

Photo Gillet, juillet 1969.

*Au premier plan, zone ouverte soumise au surpâturage. Au fond, la zone de mise en défens.*

# DÉSERTIFICATION DE LA ZONE SAHELIENNE AU TCHAD

(Bilan de dix années de mise en défens)

D. DEPIERRE

*Ingénieur du Génie Rural,  
des Eaux et des Forêts*

par

H. GILLET

*Sous-Directeur au Museum National  
d'Histoire Naturelle*

## SUMMARY

### THE INCREASING UNPRODUCTIVENESS OF THE SAHELIAN ZONE IN CHAD THE SITUATION AFTER TEN YEARS OF DEFENSIVE MEASURES

*The authors have made a study of the increasing unproductiveness of the Sahelian zone in Chad, its causes and means of remedying it.*

*This undeniable truth is confirmed by a number of accounts and records that date back a long time.*

*The causes of the destruction of plant life are examined ; climate and rainfall are partly to blame, but cattle and human beings are the main culprits.*

*The study of vegetation of similar types within and without the perimeter of a reforestation area which has been protected for the past ten years has made it possible to compare seedlings in protected zones with those browsed by cattle. This survey reveals that defensive measures are worth while.*

*The authors review the possibility of introducing new species, but the results have usually proved mediocre. The protection of certain zones and the adoption of appropriate defensive measures could provide a solution if the population were to be made aware of these problems.*

## RESUMEN

### EMPOBRECIMIENTO POR DESTRUCCION DEL SUELO Y SU VEGETACION DE LA ZONA SAHELIANA, EN EL TCHAD

Balanced de 10 años de medidas de defensa

*Los autores han procedido al estudio de los progresos del empobrecimiento por destrucción del suelo y su vegetación en la zona Saheliana, en el Tchad, así como las causas y medios para poner remedio a semejante situación.*

*Los progresos son indiscutibles y quedan confirmados por cierto número de relatos y narraciones de tiempos pasados.*

*Las causas de la destrucción de las asociaciones vegetales son examinadas, en primer lugar: acción del clima, con cierta agresión de la pluviosidad, pero, sobre todo, del ganado y del hombre.*

*El estudio de la vegetación de semejantes naturalezas por ambas partes del límite de un perímetro de repoblación forestal puesto en prohibición de tala y pastoreo desde hace diez años, ha permitido comprobar los semilleros de parcelas, unas protegidas y las otras sometidas al pasto del ganado. Este estudio ha demostrado de forma patente el interés de la prohibición de la tala y pastoreo.*

*Los autores examinan sucesivamente las posibilidades de introducción de nuevas especies forestales, pero los resultados son mediocres, en general.*

*La prohibición de tala y pastoreo en ciertas zonas, así como la adopción de ciertas medidas de protección, podrían constituir una solución si las poblaciones llegasen a darse cuenta de la gravedad de estos problemas.*

## AVANT-PROPOS

Se référant à l'étymologie arabe (1) les géographes désignent, par « Sahel » une longue bande traversant l'Afrique de la Mauritanie à la mer Rouge et frangeant le Sahara sur ses limites méridionales.

Comprise entre les zones soudanienne et désertique, la zone sahélienne constitue une région de transition où depuis longtemps climat, homme et bétail semblent superposer leur action pour aboutir inéluctablement à la dégradation des formations

végétales, l'appauvrissement des terres cultivables et l'érosion des sols.

Le but de cette étude est de mettre en évidence tous les aspects de ce processus au Tchad. Les faits qui sont constatés semblent particulièrement caractéristiques et inquiétants pour lancer un véritable cri d'alarme et essayer de préconiser des solutions simples permettant au moins de remédier partiellement à ce déséquilibre croissant.

## LA ZONE SAHÉLIENNE AU TCHAD

La zone sahélienne du Tchad est celle comprise approximativement entre le 13° et le 15° parallèle. Ses caractéristiques sont les suivantes :

### CLIMAT :

Dans cette région soumise à un climat allant du type sahélo-soudanien au Sud au type subdésertique au Nord, le passage d'un type climatique à un autre bien que progressif est assez brutal.

D'une façon générale deux saisons très distinctes peuvent être définies :

— une saison des pluies de trois mois (du 15 juin au 15 sept.) ;

— une saison sèche de neuf mois (du 15 sept. au 15 juin) pouvant être subdivisée en :

- une saison sèche fraîche : novembre à février,
- une saison sèche chaude : février à juin.

a) La pluviométrie varie de 200 à 600 mm, dont 90 % sont obtenus pendant les seuls mois de juillet et août.

b) Thermométrie.

Température moyenne annuelle (variable avec l'altitude) .....	24°5 à 28°5
Température moyenne mensuelle minima .....	18°5 à 21°
maxima .....	29°5 à 33°
Amplitude thermique.....	10° à 13°

c) Psychrométrie.

Tension de la vapeur d'eau moyenne annuelle 8,3 mm.

(1) « Sahel » en arabe veut dire littoral.

Tension de la vapeur d'eau mensuelle minimum  
4 mm.

Tension de la vapeur d'eau mensuelle maximum  
16,4 mm.

Variation annuelle 12,4 mm.

Déficit de saturation moyen annuel 14 mm.

Variation annuelle 15 mm.

#### d) Rosée.

Favorisée par l'humidité et la limpidité de l'air qui provoque les pertes de chaleur par rayonnement nocturne, la rosée se produit surtout en l'absence de nébulosité à la fin de la saison des pluies (mois de septembre). Variable cependant avec la végétation, la qualité du support et la topographie, ce phénomène a une importance non négligeable en retardant le flétrissement de certains pâturages.

### GÉOLOGIE ET RELIEF :

Schématiquement la région étudiée peut se décomposer en deux grands ensembles :

- le massif granito-gneissique du Ouaddaï à l'Est avec ses prolongements au Sud d'Oum-Hadjer,
- le sédimentaire récent des plaines de piedmont de l'Ouest, dont les thalwegs convergent vers deux grandes dépressions : la cuvette du Lac Tchad et celle du Lac-Fitri.

### PÉDOLOGIE ET VÉGÉTATION.

Les formations végétales dominantes de la zone sahélienne sont les fourrés et les steppes à mimosées.

Mais la végétation à l'intérieur du massif Ouaddaïen contraste à latitude égale avec celle des plaines de l'Ouest et il s'y maintient des espèces témoins de climats plus méridionaux.

Dans chacun des cas la répartition géographique des espèces et la densité du couvert sont fonction à la fois des conditions climatiques et pédologiques.

#### Les plaines de l'Ouest :

Quatre formations pédologiques peuvent y être distinguées :

##### 1° LES ÉTENDUES SABLEUSES MAMELONNÉES.

Cette formation relativement homogène très sableuse, à sable grossier dominant, donne naissance :

- à une steppe arborée à *Combretum glutinosum*,
- à une steppe arborée à *Balanites aegyptiaca*,
- à une steppe arborée à gommiers (*Acacia senegal* et *A. laeta*).

##### 2° LES SURFACES PLANES SABLEUSES.

Elles représentent en général d'anciennes voies d'eau ayant nivelé la série sableuse ancienne. En d'autres endroits elles résultent d'un épandage de

sédiments plus récents. Elles s'observent donc dans les zones d'épandage des grands ouadis. Suivant les endroits, on peut distinguer des fourrés ou des steppes ; y dominent l'une ou l'autre des espèces suivantes : *Acacia raddiana*, *Maerua crassifolia*, *Balanites aegyptiaca*, *Ziziphus mauritiana*, *Cordia gharaf*, *Acacia laeta*, *Acacia scorpioides*.

#### 3° LES ZONES D'ALLUVIONS RÉCENTES.

Ces sols couvrent le plus souvent de petites surfaces le long des ouadis. Au Nord du Batha, ils prennent parfois une grande extension : La texture de ces sols est très variable et si les types sableux sont assez fréquents les sols le plus souvent observés sont limono-argileux, argilo-sableux ou argilo-limoneux mais rarement argileux. Ils sont fréquemment à alcalis et parfois faiblement salés d'où une végétation clairsemée (« Naga »).

C'est la zone où se développe le plus souvent une steppe arborée à *Acacia seyal*, et à *Acacia scorpioides* ou à gommier (*Acacia laeta*), mais parfois aussi une végétation arbustive buissonnante ou même un boisement dense prenant l'allure de galerie forestière soudanienne avec *Hyphaene thebaïca* ou *Acacia sieberiana*, *Balanites aegyptiaca*, *Tamarindus indica*, *Ficus* sp., *Anogeissus leiocarpus* etc...

4° Les surfaces planes argilo-sableuses à cailloutis superficiels appelés regs.

Caractéristiques des climats désertiques, ces formations se rencontrent encore à des latitudes inférieures à celle du 13° parallèle.

L'*Acacia seyal* est l'élément dominant de cette formation très clairsemée comprenant un tapis graminéen ras à base de *Schoenefeldia gracilis*.

#### Le massif du Ouaddaï

Ici le couvert végétal se répartit en fonction de la topographie, du degré d'érosion du sol, de son épaisseur et de la plus ou moins grande profondeur de la nappe phréatique.

Quatre types de sols peuvent être distingués donnant naissance aux formations végétales suivantes :

1° Les sols sableux anciens accolés aux massifs granitiques sont recouverts d'une savane arbustive qui se développe en alternance avec des cultures. Dans les jachères anciennes, on rencontre *Combretum glutinosum*, *Boscia senegalensis*, *Guiera senegalensis*, *Bauhinia rufescens* et *B. reticulata*, *Acacia scorpioides*, *Ziziphus mauritiana*.

2° Les sols squelettiques sur granite ou granito-gneiss favorisent les fourrés à *Acacia raddiana* ou les steppes à gommiers. *Cymbopogon giganteus* y constitue souvent le tapis graminéen.

Les mêmes sols squelettiques sur pente portent une végétation plus clairsemée où *Dalbergia mela-*

*noxydon*, *Albizia chevalieri* sont le plus souvent observés avec les *Acacia scorpioides* et *A. senegal*.

3° Les sols sableux à sablo-argileux des fonds de vallées tirent leur origine d'arène transportée : là domine une formation arbustive dense à base d'*Acacia seyal*.

4° Enfin, les sols alluviaux des cours d'ouadis ou des terrasses alluviales portent une végétation de grands arbres, identique à celle mentionnée dans les plaines de l'Ouest sur les mêmes terrains ou bien si la nappe phréatique est plus basse des boisements arbustifs à base de *Balanites aegyptiaca*, *Acacia scorpioides*, *Acacia laeta*, *Ziziphus mauritiana*, *Bauhinia rufescens*, *Maerua crassifolia*.

#### FACTEURS BIOTIQUES.

En zone sahélienne, il y a bien longtemps que le paysage naturel tel qu'il se présenterait, si l'homme et les animaux domestiques n'existaient pas, a disparu. Là plus qu'ailleurs, l'homme utilise le couvert végétal par l'intermédiaire du bétail. Le bétail est roi.

#### Action anthropique.

Malgré les apparences, l'homme intervient directement dans la physiologie, la composition et le dynamisme des formations végétales. En zone sahélienne, l'homme est en règle générale un nomade qui se déplace à la recherche de pâturage, ne restant que quelques semaines en un endroit déterminé. Le pasteur vit en permanence dans la nature, de laquelle il tire les principaux produits nécessaires à son existence. Il a une action agressive sur le végétal auquel il demande de lui fournir tout ce qui est nécessaire à sa vie courante : du bois à maints usages, des liens et des fibres (écorce d'*Acacia raddiana*, fibres d'*Hyphaene thebaica*), des fruits et des graines pour sa nourriture (graines de *Colocynthis vulgaris*, graines utilisées en semoule de *Panicum laetum*, *Dactyloctenium aegyptium*, etc...).

Involontairement, il propage dans son sillage certaines plantes dont les graines s'accrochent à ses vêtements (*Cenchrus biflorus*, *Pupalia lappacea*,

*Setaria viridis*, *Aristida funiculata*), faculté qu'il partage avec le bétail.

Il casse des branches, il cueille des fruits, il jette les graines et les noyaux au hasard de ses déplacements, il transporte avec lui involontairement de nombreuses semences. Il agit à tout moment directement et indirectement.

#### Action du bétail.

L'action du bétail est presque toujours indissolublement liée à celle de l'homme. Le bétail est cette machine qui transforme des plantes sèches et disséminées dont l'homme n'a que faire en lait et en viande. Il étend le rayon de l'homme sur de vastes étendues subdésertiques qui sans ce bétail resteraient livrées à elles-mêmes. Le bétail va où l'homme le conduit, et son agression sur la nature est d'autant plus drastique que l'éleveur favorise le grégairisme de ses animaux, ne serait-ce que pour mieux les surveiller ou les protéger. Il les entasse la nuit dans des haies vives (faites de branches d'*Acacia* ou de *Ziziphus*) ou zéribas, pour les mettre à l'abri des fauves. Il les rassemble en troupeaux compacts autour des puits, chaque troupeau attendant immobile son tour pour aller boire.

Le bétail transforme les associations naturelles climatiques à flore variée en association de remplacement à flore appauvrie. Il favorise la prolifération des nitrophiles (*Boerhavia repens*, *Gymnandropsis gynandra*, *Amarantus graecizans*) détermine aussi la multiplication des *Acacia* dont les graines à tégument épais, coriace et dur germent beaucoup plus facilement après avoir transité dans le tube digestif des ruminants. Les fourrés d'*Acacia raddiana* qui envahissent les abords de certains puits n'ont pas d'autre origine.

Avec le forage de nouveaux puits, avec la propension des pasteurs de considérer le bétail non comme une source de revenus, mais comme un capital de prestige auquel on ne touche pas, sauf en des circonstances exceptionnelles, l'impact du bétail sur le milieu est de plus en plus accentué, jusqu'à devenir inquiétant. Ce bétail étique qui ne sert à rien est un agent tout aussi actif sur le dépérissement des pâturages que le bétail productif et bien portant. La concentration de bêtes décharnées est la plaie de la zone sahélienne.

## DONNÉES HISTORIQUES MONTRANT L'ÉVOLUTION DE LA DÉSERTIFICATION

Rien ne peut mieux mettre en évidence l'évolution de cette désertification que les leçons de l'histoire. En dehors de certains renseignements climatiques trois critères essentiels sont à retenir : l'enfoncement des nappes phréatiques, la migra-

tion de certaines espèces cynégétiques ayant besoin de points d'eau permanents ou de couverts, la disparition d'espèces végétales ou de peuplements forestiers.

Les renseignements climatiques sont rares. Henri

Carbou, ex. Administrateur des Colonies, écrit dans « la Région du Tchad et du Ouaddaï, édité en 1912.

« Les opérations actives vont commencer après la saison des pluies vers le mois de novembre. »

Ceci laisse supposer qu'il pleuvait en octobre ou qu'il était encore difficile de circuler à cette époque. Ce qui n'est plus vrai aujourd'hui.

Dans son récit des voyages et découvertes de l'Afrique Septentrionale et Centrale (1849 à 1855) le Docteur Henri BARTH mentionne :

« Je dois enfin citer un dernier groupe de tribus arabes qui font paître leurs troupeaux au bord d'un autre amas d'eau peu profond et dont le courant semble très faible nommé Om E'Timan. »

Il s'agit vraisemblablement de la tribu des arabes d'Am-Timan et l'Om-E'Timan est le Bahr Azoum. Ce dernier cesse de couler en règle générale début novembre alors que l'action se situe début janvier.

Toujours concernant les espèces végétales, citons encore Henri Carbou :

« Près d'Arada les Mahamid cultivent quelques maigres champs de coton... Les principales cultures des Mimi sont le mil et le coton. »

Aujourd'hui, il n'existe aucune plantation de coton dans le Nord de la Préfecture de Biltine. Depuis 1960 la moyenne pluviométrique enregistrée à Biltine est de 280 mm.

Le Docteur Henri Barth raconte ce qui suit en 1853 lors de son voyage au Kanem (l'action se situe non loin de Mao).

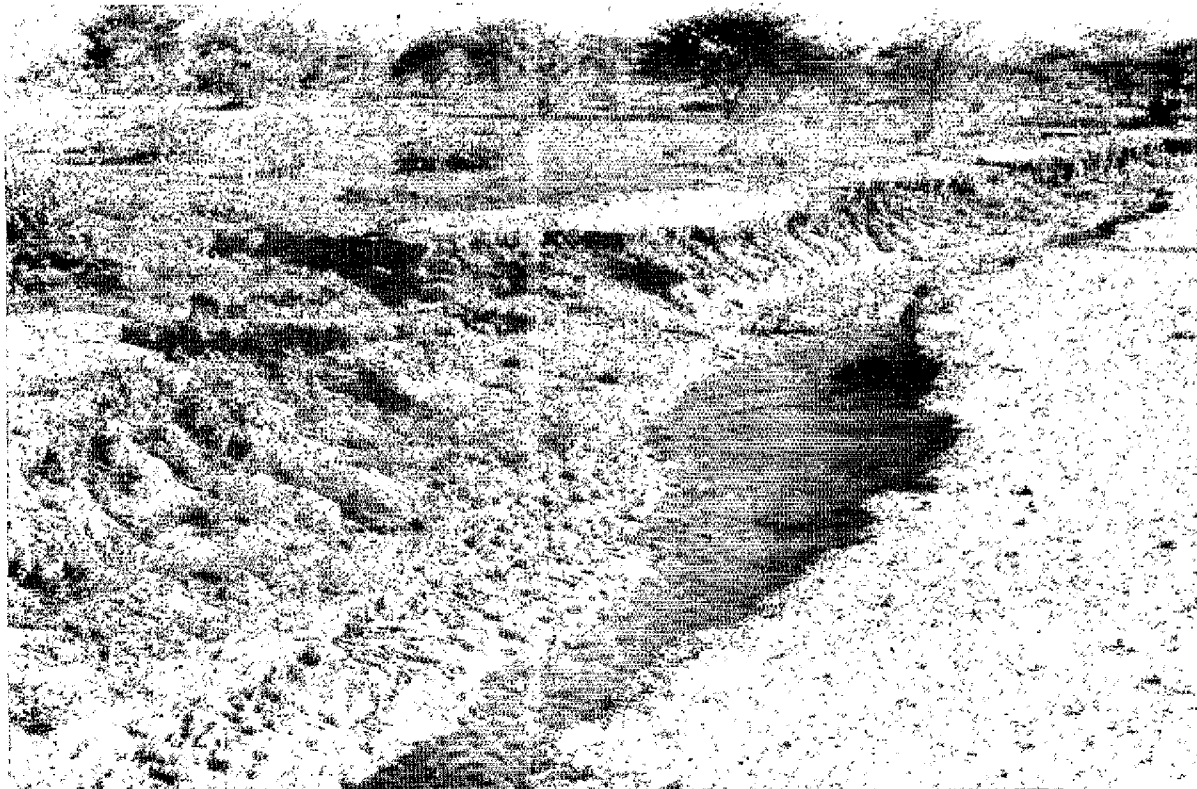
« Le 5 octobre j'allais visiter la vallée située à une assez grande distance du campement. Une brise glaciale sortait de dessous cette masse de verdure impénétrable aux rayons du soleil qui couvrait le sol de la vallée avec une exubérance toute tropicale. D'après les traces vues sur le sol, il devait même s'y trouver beaucoup d'éléphants... Dans beaucoup de vallées on y trouve de petits champs de blé arrosés par un puits à bascule nommé chattair par les Arabes... Nous trouvâmes un puits dans la belle vallée d'Am-Salat : c'était un puits au moyen duquel était arrosée une magnifique plantation de coton. »

Enfin, l'un des critères les plus sûrs mettant en évidence la désertification des zones mentionnées est à voir dans l'abandon des villages à la limite septentrionale de la culture du petit mil par suite du repli de celle-ci vers le sud. Trois années consécutives de pluviosité médiocre ont suffi pour que soient abandonnés les villages suivants : Am Herize, Lobodo et Tazeré (S/P de Biltine) Taouil et Ananim (S/P Abéché...) Ourda et Keyramara (S/P d'Iriba) Abou Koilam (Poste administratif d'Haraze Djombo) et Ajar (S/P de Djedaa).

A propos de l'aspect général de la végétation nous ne pouvons mieux faire que de citer en premier lieu le Cheykh El-Tounsy. Celui-ci, lors de son voyage en Ouaddaï se situant au tout début du

*Action de l'érosion au bord de la piste Abéché-Biltine.*

Photo Gillet, août 1969.



xix<sup>e</sup> siècle (le sultan Saboun régna de 1803 à 1811) fournit les précisions qui suivent :

« Je vis en effet au milieu de la forêt une ligne d'arbres dont chacun avait une espèce de barre de fer enfoncée dans le tronc et dont la pointe sortait hors de l'écorce d'au moins un empan. Etonné je demandai au faguyh Ahmed ce que cela signifiait : « C'est ici me dit-il la frontière primitive des États du Darfour et du Ouaday. Chaque tige de fer me parut avoir une cordée et demie de longueur car les diamètres de ces différents troncs étaient tels que la plus grande brasse d'homme n'aurait pu les embrasser. »

Plus loin il décrit des cours d'eau : « Batha et Botayha sont les noms spéciaux de 2 longues et larges vallées qui courent de l'Est à l'Ouest et partagent le Dar-Seleih en y figurant 3 zones d'étendues inégales. Le bas-fond proprement dit du Botayha est un lit de beau sable blanc, bordé de chaque côté d'une rangée d'arbres qui le suit dans toute sa longueur. Pendant et après la saison des pluies il est couvert d'eau et à mesure que cette eau diminue, elle devient d'une limpidité parfaite et laisse briller les sables sur lesquels elle se promène. Très rarement cette eau se tarit : il en reste toute l'année un ruisseau qui coule très lentement. Le Batha est au sud du Botayha (ce dernier correspond vraisemblablement à la Bitea). Mais les eaux du Batha sont beaucoup plus abondantes et ne se dessèchent jamais entièrement. »

Parlant de l'expédition du sultan Saboun contre le Bâguirmeh :

« On pénétra dans les terres libres qui séparent les limites du Ouaday et du Bâguirmeh. Ces terres sont couvertes d'arbres de haute futaie et d'épaisses broussailles épineuses. Ces sortes de savanes servent de repaires aux lions, aux éléphants et aux rhinocéros.

Saboun avait eu soin d'envoyer en avant pour abattre les arbres, jeter de côté les grosses pierres et ouvrir ainsi à ses troupes une route praticable, deux aguïds qui chacun avec quatre mille esclaves précédèrent et devançaient le grès de l'armée à une heure au moins de distance. Ces esclaves étaient munis de haches pour couper les arbres, tracer un chemin et déblayer. »

puis de l'expédition contre le Dar Tama.

« Il trouva un pays assez étendu, presque tout hérissé de montagnes et de forêts serrées. Les Tamliens s'embusquaient dans les massifs d'arbres et surprenaient les Ouadayens. Saboun reconnut ce qu'il y a à vaincre d'obstacles et il proclama de couper tous les arbres. On se mit à l'œuvre et près de 3 mois furent employés seulement à abattre les forêts et les masses d'arbres. A mesure qu'on les coupait on les amassait en piles et on les brûlait. »

Enfin comparant le Darfour et le Ouaday il ajoute :

« La plus grande partie du Darfour est une plaine sablonneuse, altérée ou presque sans eau... Mais au Ouaday presque partout abondent des courants d'eaux vives, presque partout des arbres en végétation toujours retentissants du chant des oiseaux. Depuis la province de l'Est jusqu'à la rivière qui coule à l'extrême limite du royaume à l'Ouest on n'a à traverser aucun espace pour lequel il faille s'approvisionner d'eau. A chaque village et pendant environ 22 jours qu'exige ce trajet on rencontre partout des puits, des cours d'eau, des arbres, des champs ensemencés. Il en est de même dans le trajet Nord-Sud. »

L'ensemble de ces renseignements bien que succincts laisse incontestablement l'impression d'un Ouaddaï beaucoup plus boisé et beaucoup moins sec qu'il ne l'est actuellement. Un Batha coulant toute l'année, les forêts impénétrables du Dar Tama semblent un rêve lointain. Et on n'a guère

l'impression qu'une colonne de cavaliers aurait besoin ce jour de 8.000 esclaves pour ouvrir la route du Ouaddaï au Baguirmi.

Du point de vue hydrologique la désertification se traduit par la disparition des mares semi-permanentes, la transformation des mares permanentes en mares semi-permanentes, le tarissement des puits, l'écoulement moindre des grands cours d'eau.

Le Lieutenant-Colonel FERRANDI en 1910 notait lors de la conquête du Borkou et de l'Ennedi.

« Dans le Djourab sur des milliers de km<sup>2</sup>, l'eau est à quelques dm à peine de profondeur. Souvent elle humecte le sable jusqu'à la surface et les antilopes en la grattant avec leurs sabots s'y font elles-mêmes des puits. »

Plus loin. « Et Ellela mare de longue durée que forme l'ouadi Oum-Hadjer. »

Pour qui connaît le Djourab la situation décrite semble idyllique. Quant à la mare d'Ellela elle ne constitue plus qu'une mare de saison des pluies s'asséchant très vite après les dernières tornades.

Barth notait vers 1853 à propos du Ouaddaï.

« Dans la partie septentrionale du Ouaddaï où la contrée est bordée de régions désertes, il existe plusieurs petits cours d'eau qui vont se perdre dans le sable. »

Ceux-ci ont de nos jours disparu. Seuls quelques oueds font couler un maigre filet d'eau en saison fraîche (Amié, Abougoulem) et encore ne s'agit-il plus guère de la région véritablement septentrionale.

Déjà en 1925 le Colonel GROSSARD dans le récit de sa mission de délimitation de l'A. E. F. et du Soudan anglo-egyptien mentionne la progression du désert.

« Nous sommes depuis trop peu de temps dans la colonie, écrit-il pour pouvoir fixer d'une façon précise les progrès de cette dévastation et cependant depuis notre occupation on a enregistré des modifications qui ne permettent d'avoir aucun doute sur sa rapidité.

La mare d'Oumdouur jusqu'en 1913 était un point d'eau permanent. Les indigènes du Dar Zagaoua venus à la circonscription d'Abéché pour rendre compte des ravages de la famine cette année-là signalèrent au Chef de circonscription l'assèchement complet de cette mare fait qui, de mémoire d'homme ne s'était jamais produit dirent-ils. Depuis cette date chaque année cette mare est à sec à partir du mois de mars, c'est-à-dire en même temps que tous les puits qui l'entourent... Au Nord-Est de Koulbous et de Birnesoan de nombreux puits, faute d'un débit suffisant ou par suite d'un assèchement complet, ont été abandonnés par les habitants qui sont partis s'installer dans le Sud en particulier dans la vallée de l'ouadi Kadja. »

Du Nord au Sud de la frontière délimitée par ses soins il note.

— En Ennedi Sud.

« Nous avons fait des recherches pour découvrir le point d'eau Gourgourou signalé à l'Est d'Enibé mais nos guides n'ont pu retrouver son emplacement et il est à croire que l'ensablement progressif l'a fait disparaître ou l'a rendu inutilisable. »

— En pays Tama.

« A Koulbous l'abondance de l'eau que l'on rencontre aux abords immédiats de ce village lui donne l'allure d'une oasis au milieu de la sécheresse environnante. »



Photo Depierre.

*Aspect de la bordure occidentale du périmètre de reboisement.*

— En pays Massalat.

« A la saison sèche on trouve dans le lit de certains oueds quelques mares permanentes alimentées par des sources.

Parmi les plus importantes est celle du poste d'Adré qui permet l'approvisionnement en eau du poste bâti sur ses bords. Sa profondeur est de plusieurs mètres même en saison sèche. »

— Aux bords du Bar Azoum.

« Près de Mongororo au confluent de l'oued Azoum et de l'oued Saleh s'étend la mare de Tamoun. »

— En pays Fongoro.

« Nombreuses sont les sources qui jaillissent dans le Dar Fongoro. »

Signalons à ce propos que de nos jours les mares d'Oum-dour et de Tamoun sont pratiquement inexistantes dès le mois de décembre, que Koulbous ne se distingue nullement des villages avoisinants par une végétation exubérante, que la mare d'Adré s'est asséchée complètement en juin 1969 et qu'enfin il n'est pas conseillé au touriste éventuel de compter sur les sources qui jaillissent dans le Dar Fongoro s'il parcourt ce pays en saison chaude.

Un des derniers critères de cette désertification peut être la disparition des zones les plus septentrionales de mammifères ne pouvant subsister sans eau.

Barth lors de son voyage au Kanem note :

« Ce qu'il y avait de plus beau dans toute la contrée étaient les vallées et les bas-fonds couverts d'une végétation touffue et presque impénétrable.

Les mares qui s'y trouvent y attirent les animaux principalement les lions. Nous rencontrâmes même un boa (1) caché dans le feuillage d'un gherred ; nous le tuâmes : il mesurait 18 pieds et 7 pouces de longueur. »

Ferrandi toujours à propos du Kanem mais cette fois du Nord Kanem écrit : « Le Manga (Nord de Zigué) est en effet très giboyeux : on y trouve des antilopes, des pintades, des girafes et des lions. »

Henri Carbou cite parmi les professions exercées par les populations ouaddaïennes.

« Les Massalat el Batah s'occupent exclusivement de pêcher le poisson dans les fosses d'eau permanentes de la Batah. »

Actuellement en saison chaude les mares résiduelles du Batha sont pratiquement inexistantes. Le Batha coule beaucoup moins qu'autrefois ce qui explique aussi le dessèchement progressif de la cuvette du Lac Fitri, réduite en juin 1970 à l'état de quelques mares boueuses.

GROSSARD dans son expédition dans le Sud Ennedi assure.

« Nous avons tué trois lions sur le plateau de l'Ennedi. »

Il y a longtemps qu'on n'a plus entendu parler de telle prouesse.

Enfin des enquêtes menées sur le terrain nous

(1) Nous pensons qu'il s'agit d'un python de seba.

prouvent que des espèces ont disparu là où elles s'y trouvaient couramment quelques dizaines d'années plus tôt.

Parmi les antilopes, MALBRANT localise le grand koudou jusque dans le Sud de l'Ennedi (région d'Am-Djeres et massif du Bouso). Ce magnifique animal a de nos jours émigré des régions méridionales de l'Ennedi vraisemblablement de par la rareté des pâturages de qualité et le tarissement des points d'eau. De même le Cob Defassa réputé remonter au Nord jusqu'au Batha n'atteint plus les berges de cet ouadi depuis de nombreuses années.

Les girafes également ont quitté toutes les régions les plus septentrionales citées par Malbrant à savoir le Manga et le Dar Zaghawa où elles atteignaient Orba.

Enfin le retrait du buffle de près de 200 km en latitude est pour le moins caractéristique de cette migration de la plupart des gros animaux vers le Sud. En effet, vers 1930 les chasseurs Abéchois tuaient chaque année quelques buffles aux environs d'Abougoudam (20 km au Sud d'Abéché).

Malbrant écrit à ce sujet :

« Les buffles remontent même irrégulièrement jusqu'aux abords d'Abéché où l'un fut tué en 1951 par LIGENHEIM et parfois jusqu'au Tama. »

Les buffles en fait ont complètement disparu des dépressions fourrées du Bahr el Ghazal où ils vivaient autrefois comme le signale PECAUD. A l'heure actuelle la latitude Nord extrême atteinte au Ouaddaï semble être la Sounta (région située sur la rive droite du Bahr Azoum).

Ces migrations, en particulier celles du buffle, ne peuvent s'expliquer par la seule raréfaction des points d'eau ou un braconnage effréné ayant trait à telle ou telle espèce mais par la transformation du milieu écologique préférentiel de l'animal sous l'influence des conditions climatiques et humaines (par exemple passage de la savane arborée en savane arbustive, de la savane en steppe à caractère sahélien etc...).

La toponymie elle-même peut nous donner quelques indications sur l'évolution des zones climatiques. Ainsi dans l'ouadi dénommé « Alouf » (1) au Nord du Batha on n'a jamais vu de mémoire d'homme de phacochère. Et pourtant l'analogie avec d'autres ouadis (hawach-oryx, tiguidim-biche cochon) nous autorise à affirmer que cet ouadi trouva ce nom évocateur de par la densité des phacochères qui s'y réunissaient autrefois.

## CAUSES DE LA DESTRUCTION DES ASSOCIATIONS VÉGÉTALES

### ACTION DU CLIMAT.

Parmi les causes de modification des associations végétales le climat semble avoir une influence non négligeable.

Au nombre des facteurs climatiques seule la pluviosité joue un rôle déterminant dans la stagnation ou la disparition des espèces végétales.

Les relevés météorologiques ci-joints effectués dans huit stations de la zone sahélienne du Tchad montrent une diminution générale des moyennes pluviométriques depuis dix ans. Le cas est parti-

culièrement net pour Abéché et Massakory qui subissent une empreinte désertique de plus en plus marquée. Biltine et Bol sont deux stations passées maintenant au secteur nord-sahélien.

On constate ainsi que la régression de la pluviosité entraîne automatiquement un déplacement vers le Sud des secteurs phytogéographiques.

Les exemples cités n'ont qu'une valeur toute relative. Il conviendrait d'une part de faire une

(1) Nom arabe du phacochère.

*Pluviosités maxima, minima et moyennes pluviométriques annuelles comparées concernant huit stations de la zone sahélienne au Tchad*

Stations	Abéché	Ati	Biltine	Bol	Bokoro	Mao	Massakory	Moussoro
Nbre d'années d'observations antérieures à 1961 .....	26	19	11	30	15	20	15	16
Pluviosité avant 1961 .....	399	594	770	504	793	518	659	621
Maxima après 1961 .....	647	659	518	355	735	440	507	494
Pluviosité avant 1961 .....	337	218	187	258	388	65	321	56
Minima après 1961 .....	320	268	144	194	423	221	257	265
Pluviosité moyenne antérieure à 1961 .....	476	443	345	350	585	325	490	357
Pluviosité moyenne postérieure à 1961 .....	414	442	280	286	562	300	374	379



étude approfondie de l'évolution météorologique de toute la zone sahélienne africaine, et d'autre part de rechercher les interactions entre la diminution de la pluviosité et celle du couvert végétal. Ceci déborderait par trop du cadre de cette étude.

#### **ACTION DU BÉTAIL, PIÉTINEMENT, PATURAGE.**

En zone sahélienne plus qu'ailleurs, le bétail intervient d'une façon magistrale dans la destruction des associations végétales. Son action est d'autant plus maléfique qu'il est là en permanence, presque toujours en surnombre, sans cesse à la recherche de nourriture. Les plantes les plus appréciées sont les premières touchées. L'association végétale, privée d'une partie de ses caractéristiques est démantelée. L'équilibre est rompu. Le bétail non rassasié est incité, poussé par la faim, à consommer des espèces qui normalement seraient délaissées. L'association primitive est définitivement dissociée. Des plantes de substitution, colonisatrices des places vides, prennent la relève. Elles sont de moins en moins appréciées du détail qui se jette alors sur les rares rescapées appréciées. Dès que le processus de dissociation de l'association est amorcé, il ne peut aller qu'en s'amplifiant, la quantité de nourriture disponible allant sans cesse en diminuant et la pression des animaux s'exerçant avec la même vigueur sur un nombre de plus en plus réduit de touffes d'herbes.

Aux méfaits du surbrouillage s'ajoutent ceux du surpiétinement. Les animaux s'acharnent après les pousses qu'ils peuvent encore saisir, font du sur place. Leurs sabots écrasent les herbes, les aplatissent, et finissent même, quand le sol s'ameublisse, par les déchausser puis par les déraciner. C'est ce qui se passe inmanquablement autour des centres habités et autour des abreuvoirs où la charge en bétail dépasse largement la capacité limite du pâturage.

La reconstitution du pâturage dans l'enceinte du périmètre de reboisement jette une note d'espoir en démontrant qu'un retour à l'état équilibré est souvent encore réalisable. On ne peut manquer de rester confondu dans certains cas devant les potentialités de la végétation spontanée sahélienne.

#### **ACTION DE L'HOMME.**

Parmi toutes les causes de destruction des associations végétales l'action de l'homme, même si elle demeure souvent localisée, reste la plus radicale parce que la plus rapide.

L'homme en effet par quatre actions distinctes coupe ce dont il a besoin pour lui-même ou pour son bétail et détruit ce qui le gêne en particulier pour le renouvellement des cultures.

##### **Le déboisement :**

Autour de tous les centres importants le bois

*Ebranchage d'un Acacia raddiana aux environs d'Abéché.*

Photo Deplierre.



est très recherché surtout comme bois de cuisine et comme matériau de construction. Sa valeur est d'autant plus grande que le centre est plus important par suite d'un transport plus long. Une charge d'âne vaut 100 F C. F. A. à Abéché et 400 F (1) s'il s'agit de charbon de bois. Autour de cette localité il est très difficile de trouver du bois mort dans un rayon de 10 km.

La recherche du matériau de construction, et notamment celle des perches servant à la confection des toitures, conduit à des coupes sélectionnées portant sur la taille, l'espèce et la localisation. Ce sont toujours les zones les plus boisées des ouadis où sont écrémées les plus belles tiges des espèces les plus résistantes aux termites. (*Anogeissus leiocarpus*, *Hyphaene thebaïca*, *Acacia scorpioides*). Les tiges plus minces et plus faibles servent à la construction des cases ellipsoïdales des nomades (en particulier celles du *Ziziphus mauritiana*) et à celles du toit des pailloles (*Acacia raddiana* et *Acacia seyal*).

Il en résulte la raréfaction générale des *Anogeissus leiocarpus* dans toute la zone sahélienne et même la disparition de peuplements entiers (palmiers doum des environs d'Oum-Hadjer, *Acacia seyal* des environs de Biltine).

#### Le défrichement :

Toutes les cultures de subsistance, par suite d'une absence de fumure, nécessitent le renouvellement des terrains à emblaver.

Ces terrains sont obtenus en général à partir des précédents champs mis en jachère sur lesquels une brousse secondaire s'est reconstituée (*Faidherbia albida*, *Acacia senegal*, *Acacia laeta*, *Acacia scorpioides*, *Acacia mellifera*, *Boscia senegalensis*).

A la fin de la saison sèche, le cultivateur débrousse ce terrain en coupant à 60 cm environ au-dessus du sol tous les arbres de plus de 10 cm de diamètre. Le déboisement ainsi pratiqué ne semble pas dangereux puisque l'équivalent de la flore détruite se régénère sur la parcelle abandonnée. Il peut se produire que la végétation secondaire spontanée soit la source d'une économie plus rentable que la mise en culture de la surface correspondante. C'est pourquoi il convient de déplorer le massacre chaque année de milliers de gommiers en pleine vigueur.

Cependant, il arrive que le cultivateur défriche les bords d'ouadis et saccage alors de véritables futaies primaires ; ceci pour obtenir des cultures maraichères (tomates, oignons) partiellement irriguées ou même du sorgho. Il procède de deux façons : le feu est mis au pied des plus gros arbres (dès que le diamètre dépasse 50 cm) ou bien un écorçage circulaire est parfois pratiqué ; ces moyens, moins expéditifs, sont cependant moins fatigants que l'abattage.

C'est ainsi que se désertifient la plupart des ouadis de la zone sahélienne au Tchad. Pour ne citer que les principaux : le Batha, l'ouadi Hamra, l'ouadi Rimé, l'ouadi Chok, l'ouadi Bitéa. Ainsi disparaissent petit à petit les essences dont la régénération devient impossible par suite de l'abaissement du niveau de la nappe phréatique : *Tamarindus indica*, *Ficus* sp, *Anogeissus leiocarpus*, *Acacia sieberiana*.

#### Ebranchage :

Les Mimosées constituent à la période de soudure un fourrage de choix. A la fin de la saison sèche, en effet, l'herbe a plus ou moins disparu des pâturages et les pasteurs ont recours au feuillage ou aux gousses des épineux pour nourrir leurs troupeaux : ils grimpent donc sur les arbres et les ébranchent les étêtant parfois totalement ou même les coupant purement et simplement.

Il faut longtemps pour que l'arbre ainsi mutilé forme un nouveau houppier et donne des fruits ; souvent les branches coupées sont volontairement laissées attachées au tronc pour faciliter l'abroustissement du bétail : l'arbre forme alors comme une sorte de parapluie à moitié ouvert.

Toutes les mimosées subissent ce traitement mais plus particulièrement les *Faidherbia albida* et les *Acacia scorpioides*. Même si certaines espèces, comme le *Faidherbia* entre autres, résistent convenablement à de telles opérations la disparition progressive des Mimosées provoque un amenuisement de l'état boisé, ne laissant subsister qu'une cinquantaine d'arbres à l'hectare où autrefois on en comptait quatre fois plus.

#### Les feux de brousse :

En dehors de ceux pratiqués par l'homme pour faire périr les gros arbres en matière de défrichement, d'autres feux sévissent parfois sur des grandes étendues (plus de 10.000 ha) pendant toute la saison sèche. D'autant plus à déplorer qu'ils sont presque toujours involontaires (nomade abandonnant son campement, femme surveillant mal son charbon de bois, animal rentrant dans une case etc.), ces feux, détruisant l'humus, laissent un sol nu sensible à l'érosion éolienne et suppriment en particulier toute régénération existante. Heureusement il s'agit toujours d'un feu de steppe n'endommageant que très rarement les arbres, mais agissant momentanément sur leur physiologie et par-là même sur leur capacité de production. Les gommiers par exemple n'exsudent pratiquement pas à la suite d'un feu ayant traversé la gommieraie.

Au total, l'action de l'homme revêt trois visages selon les buts poursuivis, les moyens mis en œuvre et la superficie envisagée, et aboutit à des résultats très inégaux dans la modification ou la destruction des espèces végétales. Moins nocive lorsque par les feux de brousse elle détruit l'humus ou supprime

(1) Prix enregistré en 1970.

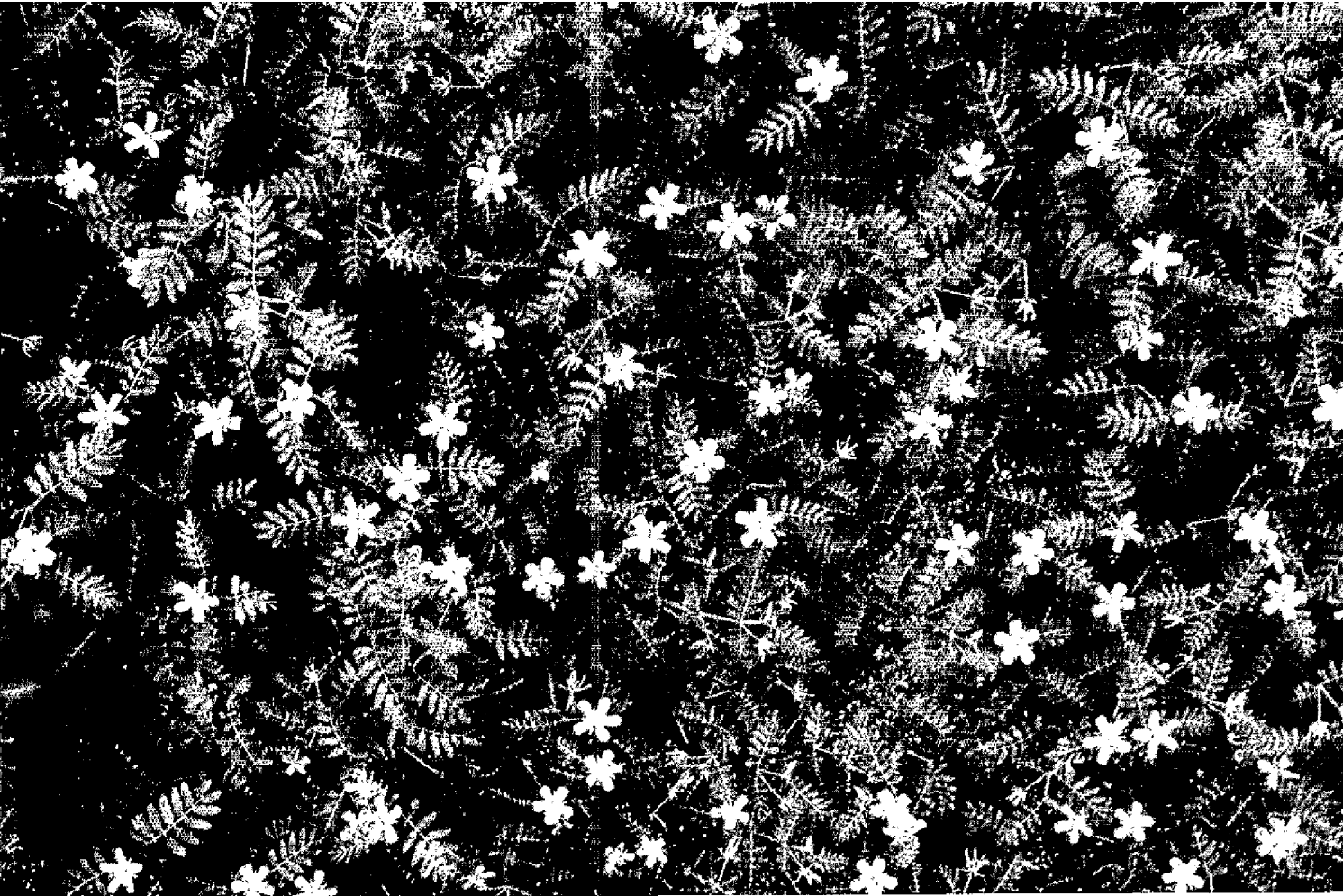


Photo Gillet, septembre 1969.

Peuplement à *Tribulus terrestris* photographié à l'intérieur du périmètre de reboisement.

temporairement toute régénération, quand par l'ébranchage elle appauvrit les peuplements secondaires, elle est au contraire excessivement dange-

reuse quand elle rompt un équilibre impossible à rétablir ; c'est le cas du défrichement des bords d'ouadis.

## MÉTHODE DE TRAVAIL

Les facteurs biotiques qui viennent d'être évoqués montrent l'importance que jouent en zone sahélienne l'intervention humaine et le pâturage sur les formations végétales.

C'est pourquoi constatant l'appauvrissement des pourtours des agglomérations en bois de feu et de construction, le service forestier a délimité un périmètre dit de reboisement aux portes d'Abéché en 1961.

Situé à l'Est de cette localité, il fut choisi sur un terrain légèrement surélevé par rapport à la cuvette abéchoise. De relief peu marqué cette zone représente assez bien le plateau ouaddaïen, pénéplané, entrecoupé de quelques ouadis de surface restreinte par rapport à l'ensemble. Les sols squelettiques sur granite et une pluviosité moyenne de 450 mm entretiennent les formations végétales suivantes :

- Steppe arborée à *Acacia raddiana* ;
- Steppe arborée à *Acacia senegal* et *laeta* ;
- Fourrés à *Acacia mellifera*.

A l'origine son but était triple :

1° Constituer une future zone verte à proximité immédiate de la ville d'Abéché.

2° Sauvegarder l'emplacement commandant en grande partie le plan d'eau alimentant les puits de la ville.

3° Mettre en place un arboretum de quelques hectares où devraient être poursuivis des essais de méthodes de reboisement et de multiplication des essences.

D'une superficie de 305 ha, entièrement clôturé (ronces de fil de fer supportées sur quatre rangs par des piquets en *Anogeissus*) étroitement surveillé,

ce périmètre a été strictement interdit au parcours du bétail de même qu'à l'entrée de toute personne étrangère au service pendant près de dix ans.

Aussi la mise en défens ainsi pratiquée, en plus des objectifs qu'elle se proposait d'atteindre, permet-elle à présent, la comparaison entre les formations végétales se trouvant à l'intérieur et celles à l'extérieur.

C'est pourquoi nous avons pris l'initiative d'effectuer un inventaire systématique de 12 parcelles de 625 m<sup>2</sup> chacune, choisies par groupe de deux directement de part et d'autre de la clôture. L'égalité des facteurs climatiques et pédologiques de deux parcelles homologues met ainsi l'accent sur les interactions entre les facteurs biotiques et les associations végétales.

## RÉSULTATS OBTENUS

Le croquis ci-joint montre que les parcelles de dénombrement et leurs homologues furent choisies proportionnellement aux différentes associations végétales de la façon suivante :

- 1 et 2 dans la steppe à *Acacia raddiana*,
- 3, 4 et 8 dans la steppe à gommiers,
- 5, 6 et 7 dans les fourrés à *Acacia mellifera*.

Ces seize parcelles d'une superficie totale d'un hectare, inventoriées complètement, ont permis de dénombrer 16 espèces (1) ligneuses arborescentes ou hybrides.

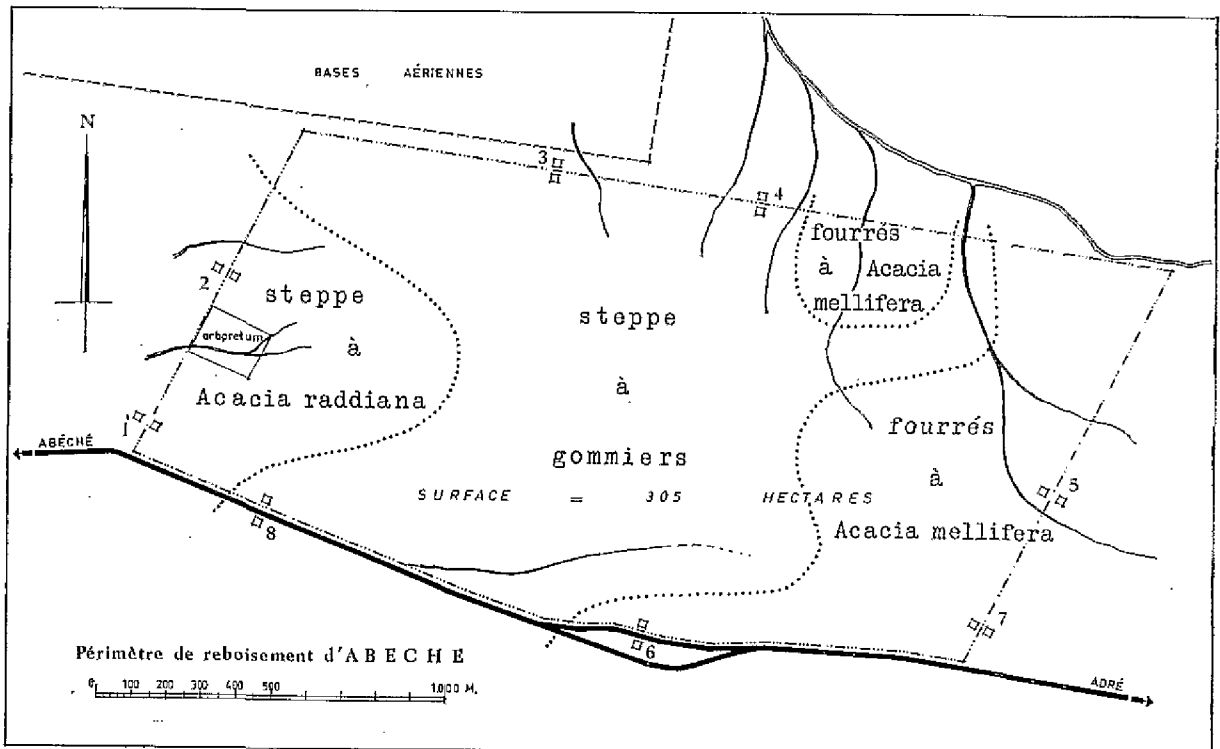
(1) Les espèces ligneuses arborescentes recensées dans le périmètre de reboisement sont les suivantes : *A. raddiana*, *A. mellifera*, *A. senegal*, *A. laeta*, *A. hybride (senegal, laeta)*, *A. scorpioides*, *A. seyal*, *Boscia senegalensis*, *Ziziphus mauritiana*, *Dicrostachys glomerata*, *Balanites aegyptiaca*, *Cabada farinosa*, *Capparis decidua*, *Albizia chevalieri*, *Commiphora africana*, *Bauhinia rufescens*.

### RÉSULTATS QUALITATIFS :

Préalablement aux résultats statistiques des conclusions qualitatives peuvent être tirées.

1° A l'extérieur du périmètre les espèces épineuses sont toutes abruties par le bétail quand leur hauteur est inférieure à 3 m (hauteur au-dessus de laquelle le chameau lui-même n'intervient plus). Cet abrutissement particulièrement intense pour une hauteur inférieure au mètre, peut maintenir la plante dans cet état pendant de longues années. La preuve en est que certains gommiers de même âge de gommieraiés cultivées partiellement délaissées accusent des différences de hauteur énormes (30 cm à 3 m).

2° Toujours à l'extérieur, de nombreuses espèces sont coupées de main d'homme ou sont mortes par suite d'un abrutissement tournant au saccage (écorce enlevée, déchaussement du pied, etc.).



3° La plupart des espèces de l'intérieur du périmètre sont bien venantes, en pleine vigueur, et les rares abrouissements dus au gibier (gazelles en particulier) ne gênent en rien leur croissance.

4° Il est à noter aussi qu'aucune espèce ligneuse n'est favorisée par le surpâturage qu'il s'agisse de régénération (possibilité de dissémination des graines), de densité ou de croissance. Seules certaines espèces non goûtées du bétail et aux usages restreints se maintiennent de façon identique de part et d'autre de la clôture en particulier quand, non épineuses, elles ne peuvent même pas servir à la confection de zéribas (*Albizia chevalieri*, *Commiphora africana*, *Boscia senegalensis*, etc.).

#### RÉSULTATS QUANTITATIFS :

D'une façon générale on peut noter la faiblesse du nombre des espèces ligneuses des parcelles sises à l'extérieur du reboisement par rapport à leurs homologues (en dehors de la parcelle 2 où un groupe d'*Acacia raddiana* en fourré compact a pu échapper au piétinement sinon à la dent du bétail). Au total on obtient à l'extérieur 578 pieds à l'ha contre 748 à l'intérieur, soit une différence de près de 30 %.

D'une part, une constatation s'impose : la différence de hauteur moyenne de toutes les essences représentées. Le seul chiffre global des espèces d'une hauteur supérieure à 2 m (que l'on peut qualifier

d'arbres en zone sahélienne) est significatif : 35 pour les parcelles extérieures et 130 pour leurs homologues. D'où une différence énorme du volume ligneux à l'hectare puisque ces chiffres permettent de conclure à une densité relative de 70 d'un côté contre 260 arbres à l'hectare de l'autre.

Les courbes ci-jointes, courbes de fréquence des populations en fonction de leur classe d'âge (de 20 cm en 20 cm) tracées pour les trois espèces dominantes et leurs hybrides permettent de tirer les conclusions suivantes :

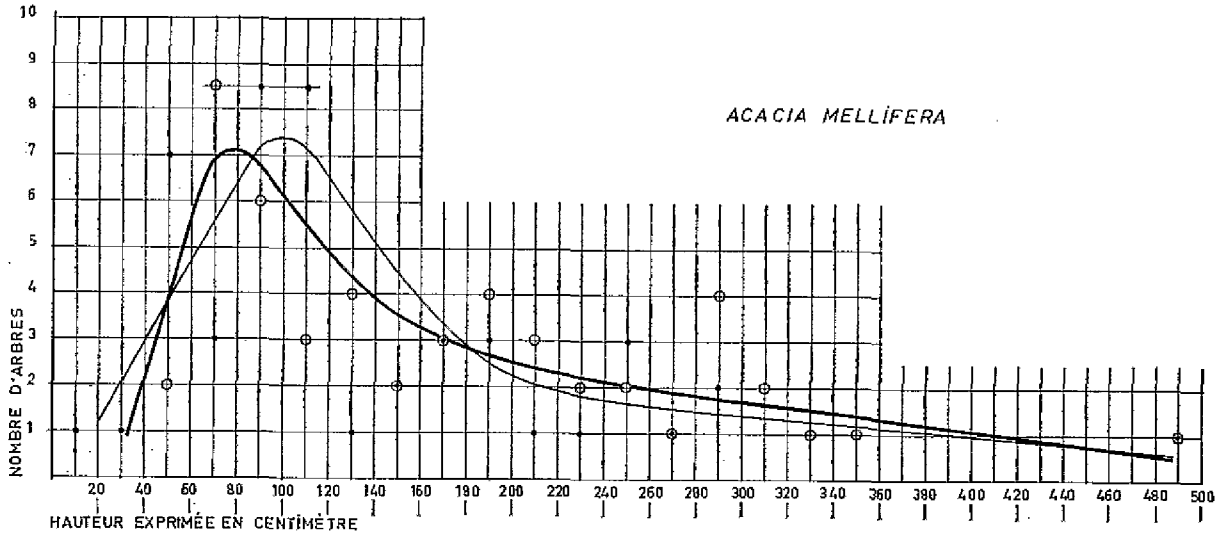
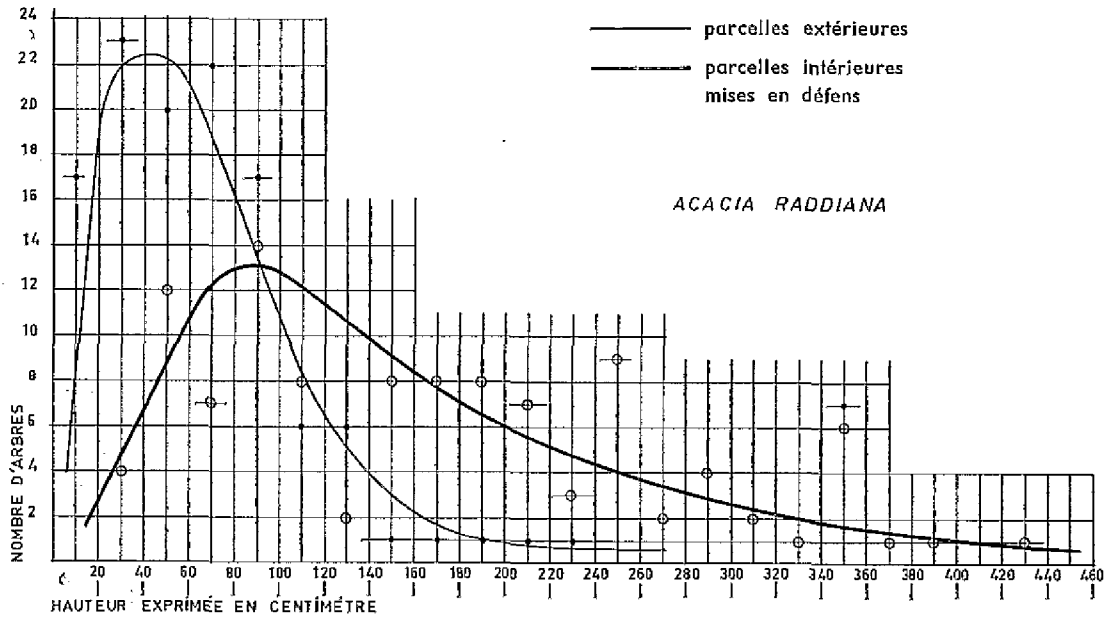
1° Les courbes de fréquence des *Acacia raddiana*, *A. senegal*, *A. laeta* et hybrides se rencontrent pour une hauteur voisine du mètre. Lorsque la hauteur est inférieure au mètre, pour une même abscisse, les ordonnées des courbes relatives aux parcelles extérieures sont supérieures aux ordonnées des courbes homologues ; pour une abscisse supérieure au mètre le phénomène s'inverse ce qui montre précisément la différence de densité d'une même espèce pour des hauteurs analogues.

En clair ceci veut dire que la mise en défens favorise grandement la croissance de ces espèces : l'explication réside dans le fait primordial que les espèces ligneuses échappent au-dessus du mètre à la dent des ovins et des caprins c'est-à-dire à l'abrouissement le plus virulent et d'ailleurs le moins sélectif. Est-ce dire cependant que la régénération est supérieure à l'extérieur du reboisement ? Pas

*Albizia chevalieri* à l'intérieur du périmètre de reboisement.

Photo Gillet, 1969.





du tout : hauteur n'est justement pas synonyme d'âge lorsque les sujets sont abroustis et il est certain que pour  $x < 100$  cm la supériorité des classes d'âge des populations extérieures n'a rien à voir avec une régénération bien venante : On a simplement affaire à des individus plus âgés maintenus rabougris par un abroustissement constant.

D'autre part, les courbes de fréquence ont tendance à se superposer aux voisinages des plus grandes hauteurs. C'est tout à fait normal puisque les vieux arbres des parcelles extérieures ont échappé à la main de l'homme et à la dent du détail.

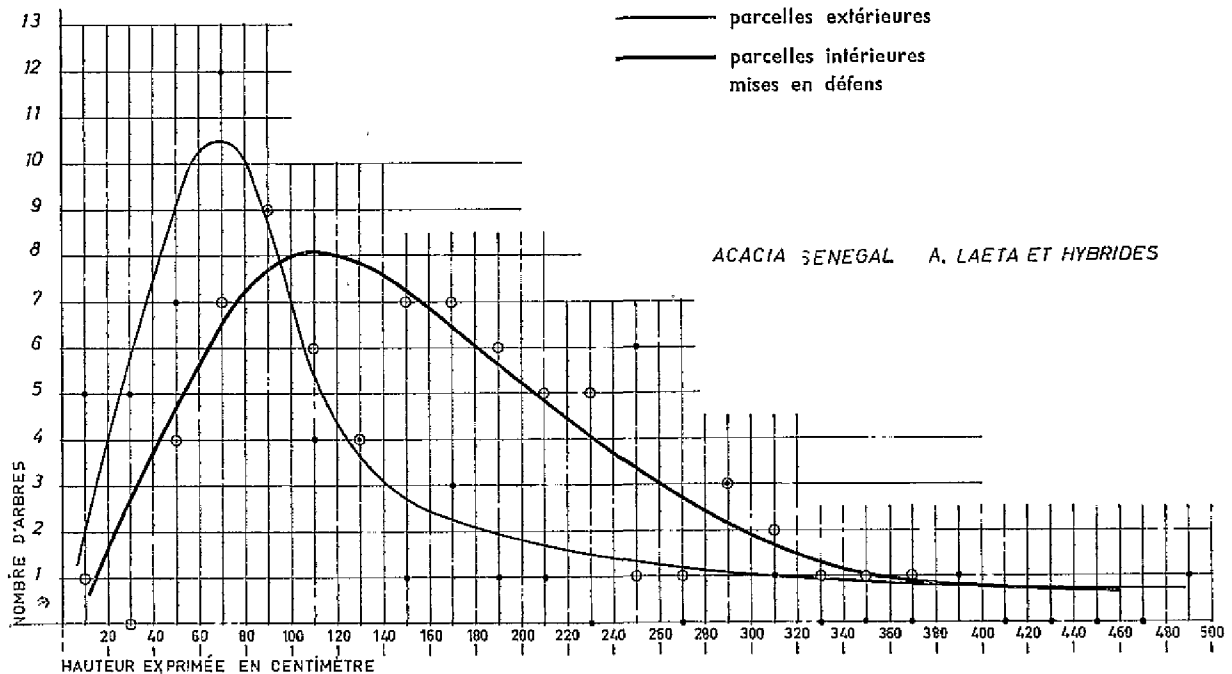
2° Les courbes relatives à l'*Acacia mellifera* montrent que celles-ci sont tout-à-fait analogues. Nous avons affaire là à une espèce se défendant très bien contre le bétail par sa morphologie. Même âgé, l'*Acacia mellifera* a presque toujours un port

en boule ; muni d'épines noires, petites, mais recourbées et très solides, il n'est que très superficiellement abrousti.

Par contre il peut être utilisé par l'homme en qualité de zériba et dans les zones à forte culture les défrichements relatifs à cette espèce sont parfois intenses.

3° Aucune autre courbe n'a pu être tracée pour les autres espèces dénombrées, leur nombre n'étant pas suffisant pour être représentatif de ces populations. Mais pour une même espèce le nombre total des individus des parcelles intérieures est toujours supérieur ou au moins égal à celui des parcelles extérieures.

Une seule exception est à signaler : celle des *Acacia raddiana*, au nombre de 116 pour les parcelles extérieures contre 108 pour les parcelles intérieures.



rieures. Ceci est vraisemblablement dû au fait que l'échantillonnage pratiqué au hasard n'est pas suffisamment représentatif de l'ensemble.

On peut cependant conclure que la mise en défens :

— protège efficacement de la dent du bétail les essences à croissance rapide (*Ziziphus mauritiana*, *Dischrostachys glomerata*, *Capparis decidua*),

— protège de l'homme les espèces aux utilisations variées : à l'extérieur du périmètre, la raréfaction des arbres appartenant aux espèces suivantes est caractéristique :

- *Acacia scorpioides* (bois construction, écorce et gousse) ;
- *Acacia seyal* (bois de feu et charbon de bois) ;
- *Balanites aegyptiaca* (confection zéribas) ;
- *Commiphora africana* (bâts pour ânes).

#### ESPÈCES HERBACÉES.

Si, comme nous venons de le voir, le développement des arbres est activement favorisé par la mise en défens, celui des plantes basses l'est tout autant, sinon davantage. Un simple regard, même d'un profane, tant en saison sèche qu'en saison des pluies, sur chacune des deux zones suffit pour emporter la conviction. Dans l'une, les herbes sont rares, concentrées en coulées le long des lignes pluviales ou réfugiées dans le moindre creux, dans l'autre, elles sont éparses et particulièrement abondantes à l'ombre des arbres.

Les trois phases de la dégradation du tapis végétal.

Il est évident que le passage répété de l'homme et des animaux a une action fâcheuse sur le renouvellement du tapis végétal qui s'amenuise petit à petit. Dans cette destruction, trois phases principales peuvent être distinguées :

Le premier changement visible, lorsqu'une parcelle est surpâturée, est la raréfaction progressive, puis la disparition de plantes sciaphiles. Celles-ci ont besoin d'un couvert pour prospérer qu'elles ne trouvent plus si les grands arbres, les seuls qui donnent une ombre propice, sont sacrifiés. Le stationnement prolongé des animaux au pied des arbres nuit à cette flore constituée d'espèces annuelles, mais à croissance relativement prolongée. Les graines ne sont pas encore mûres quand, au début de la saison sèche, les herbes de pleine lumière jaunissent. Ces plantes sont alors foulées, brisées. Il en subsiste encore quelques-unes dans les parcelles extérieures de référence, mais uniquement dans celles les plus éloignées de la ville d'Abéché, donc dans celles les plus ménagées. Parmi ces plantes, citons *Blainvillea gayana*, *Commelina erecta*, *Bidens pilosa*, *Brachiaria serrifolia* et *Brachiaria ramosa*.

A vrai dire, le caractère sciaphile de ces plantes représente déjà une première réaction à la dégradation du milieu. Ces plantes plus ou moins hygrophytiques ont besoin d'un sol bien structuré ayant une bonne capacité de rétention en eau. Elles ne le trouvent plus sur un sol nu, livré au ruissellement. La comparaison des parcelles situées de part et d'autre des fils de fer est révélatrice. D'un côté, celui protégé, les *Bidens*, et surtout deux espèces de *Brachiaria* quittent l'ombre des arbres pour coloniser petit à petit des espaces découverts, s'ins-

tallant en premier lieu sur les emplacements les premiers fertilisés : troncs d'arbres pourrissants, amas de bois mort. La steppe fait place à une prairie. De l'autre, celui où les hommes et les animaux peuvent circuler librement, ces mêmes espèces apparaissent comme en survie, réfugiées à l'abri des quelques arbres épargnés. On saisit alors le rôle primordial joué par les arbres en zone sahélienne, en tant que conservatoire des espèces végétales herbacées et en tant que point de départ d'une nouvelle extension possible de ces espèces. La disparition de l'arbre entraîne *ipso facto* celle de tout un cortège floristique de repeuplement.

Les plantes d'ombre éliminées, dans une deuxième phase, nous assistons à la disparition de tout un autre contingent de plantes qui, de ce fait, sont placées dans des conditions limites d'existence. Elles sont liées par un caractère commun : celui d'avoir des plantules à croissance lente, lesquelles, on le comprend, risquent plus d'être détériorées que les plantules à croissance rapide. Elles cèdent la place à des plantes pionnières peu exigeantes, qui, trouvant le champ libre, se répandent. Certaines Convolvulacées locales, en l'absence de compétition, prennent alors une extension inhabituelle, et en particulier *Ipomoea coscinosperma* et *Ipomoea sulphurea*.

L'association s'appauvrit et se banalise. Des espèces zoochores comme *Cenchrus biflorus*, *Pupalia lappacea* se répandent.

Mais, malgré tout, la végétation se maintient çà et là. Elle se concentre en taches, s'installant de préférence sur l'emplacement des flaques, là où l'eau des grosses pluies reste quelque temps avant d'être absorbée ou évaporée, ou le long des ravines pluviales. Cette végétation comprend des espèces vigoureuses à croissance rapide (*Cassia tora*, etc...) occupant en peu de temps la place dont elle dispose, et allant jusqu'à faire obstacle par sa densité à la progression des animaux qui, d'eux-mêmes, la contournent. Elle se maintient à chaque saison des pluies, saison à laquelle le bétail trouve une nourriture abondante, se déplace peu et cause des dégâts limités.

Ce changement dans la répartition s'accompagne d'une modification floristique. Les plantes pérennes rongées avant de donner fleurs et graines, disparaissent les premières. Les plantes annuelles à cycle long sont en mauvaise posture, tandis que celles qui réussissent à boucler leur cycle pendant la saison des pluies deviennent prédominantes.

Cependant, une espèce graminéenne cespiteuse fait exception et résiste bien à la dégradation. Il s'agit de *Cymbopogon proximus*. Elle est dédaignée par le bétail. Très dense à sa base, elle a une excellente assise sur le sol. Aussi sert-elle d'abri protecteur pour quelques espèces (*Corchorus tridens*, *Dactyloctenium aegyptium*).

Petit à petit, la composition du sol change ; avec les déjections des animaux, il s'enrichit en nitrate.

Les eaux de pluie interviennent en concentrant les substances azotées solubles, là où elles stagnent quelque temps, c'est-à-dire là où se trouvent les taches de végétation. Alors arrive la troisième phase. Quelques thérophytes adaptées à cet excès de fumure azotée deviennent les seules plantes compétitives. Parmi les principales relevées dans les parcelles de référence, citons : *Cassia tora*, *Tribulus terrestris*, *Cleome monophylla*, *Gisekia pharmacoides*, *Mollugo nudicaulis*, *Portulaca oleracea*, *Boerhavia repens*. Quelques plantes à bulbe, si elles ont la chance de se trouver dans une zone de passage pas trop fréquentée et de n'être pas écrasées avant que les hydrates de carbone aient le temps de migrer dans la partie souterraine, peuvent survivre. Les deux principales sont *Dipcadi longifolium* et *Stylochilton barberi*.

#### Intérêt de la mise en défens.

La reconstitution de la végétation au bout d'une dizaine d'années dans le périmètre de la mise en défens met en relief par comparaison avec l'état de cette même végétation dans la zone périphérique libre d'accès, le rôle destructeur de l'homme et des animaux. C'est l'évidence même. Elle permet aussi de se rendre compte du rôle de l'arbre en tant que foyer de régénération. C'est un fait moins bien connu. L'arbre est, en effet, le point de départ des plantes volubiles qui, en pionnières, partent à la conquête des terres dégradées et qui participent aussi à la formation d'un semblant d'humus donnant un peu de consistance au sol. Quelques plantes pantropicales banales les suivent. Il n'en faut pas davantage pour que les graminées peu exigeantes de la tribu des Eragrostées ou des Stipées arrivent en force, suivies quelques années après par des Graminées de la tribu des Panicées (*Brachiaria*). La prairie réapparaît. La couverture de la végétation est alors suffisante pour héberger des plantes à cycle plus long et à appareil foliaire plus développé, demandant un sol constamment maintenu humide pendant la saison des pluies : c'est le cas de certaines Légumineuses comme *Indigofera astragalina* ou *Cyamopsis senegalensis*, de Composées comme *Vernonia pauciflora*, etc... Ce processus demande des années et dépend surtout au départ de la densité des arbres. Un minimum de 10 ans semble nécessaire.

La mise en défens permet aussi la sauvegarde, quand il en est encore temps, d'espèces menacées, qui, présentes encore dans la station sous la forme de quelques individus miraculeusement préservés à la suite d'un heureux concours de circonstances, sont sur le point de disparaître à tout jamais. C'est le cas, dans le périmètre d'Abéché, pour une Convolvulacée d'Afrique orientale, *Ipomoea tuberculata* Ker Gawl, plante qui n'avait été signalée jusqu'à ce jour que de Tanzanie, d'Ethiopie et du Soudan, pour une Solanacée de même affinité, *Solanum has-*



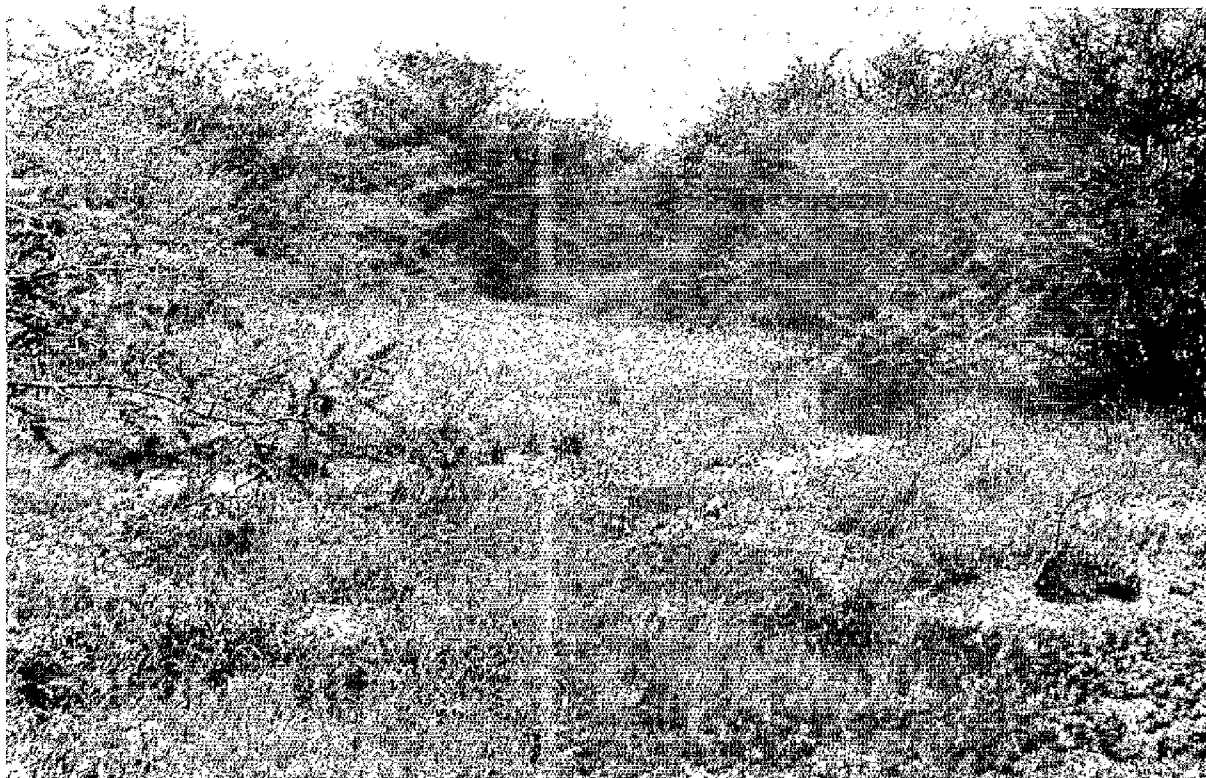


Photo Gillet, septembre 1969.

Fourrés à *Acacia mellifera* et reconstitution du tapis végétal à l'intérieur du périmètre mis en défens.

*tifolium* Hochst. figurant dans les herbiers du Muséum, en provenance de Somalie, d'Éthiopie, Darfour et Kordofan, et pour une rare Cypéracée, *Scirpus steudneri*, déjà récoltée dans la région (au Mont Kilingen) en 1958 par P. QUEZEL citée au Kenya, en Érythrée et au Darfour. Ces trois espèces se trouvent là tout près d'Abéché à la limite occidentale de leur aire connue de répartition. Détruire le périmètre c'est peut-être enlever à ces trois plantes toute chance d'atteindre un jour la région ouest du Tchad ou même le Niger et la Haute-Volta. Deux d'entre elles (la Convolvulacée et la Cypéracée) sont appréciées du bétail.

La mise en défens donne une occasion unique à la flore climatique locale spontanée, beaucoup plus diversifiée et résistante aux aléas climatiques que la flore de substitution dégradée, de ne pas s'éteindre complètement. Or, pour la conservation du sol,

du milieu, l'écosystème de base est le plus adapté de tous ; il est celui qui permet le meilleur processus de conversion de l'énergie. Certaines espèces, peut-être insignifiantes en apparence, entretiennent un microclimat favorable à la permanence d'espèces hautement intéressantes pour le bétail. Parmi les premières, nous nous devons de citer : *Hybanthus enneaspermus*, *Craterostigma plantagineum*, *Hermannia tigrensensis*. Parmi les secondes, *Brachiaria serrifolia*, *Brachiaria xantholeuca*.

Dans les régions sahéliennes où les conditions climatiques varient considérablement d'une année sur l'autre, la richesse floristique est le facteur le plus sûr du maintien des équilibres naturels.

Dans une végétation harmonieusement équilibrée, quelles que soient les variations climatiques, il y aura toujours un petit lot d'espèces préadaptées pour combler momentanément les vides.

## ESSAI D'IMPLANTATION D'ESPÈCES NOUVELLES

Depuis 1955 le service Forestier du Nord Tchad pour pallier dans un proche avenir le déboisement intensif essaya par des plantations expérimentales d'obtenir des essences qui par leur plasticité, leur croissance et leurs qualités technologiques seraient

susceptibles d'être employées sur de grandes superficies.

Des essais furent effectués aux portes d'Abéché, les uns au siège de l'Inspection Forestière (I) les autres à l'intérieur du périmètre de reboisement

Essence	Surface placeau ares	Années planta- tion	Ecartement retenu	Nbre initial plants	Comptage 1967	% survie	Comptage 1970	% survie	Dimensions maxima cm	h. M
<i>E. camaldulensis</i> . . . . .	14	1961	2 × 2	256	32	12	8	3	12	6
<i>E. rostrata</i> . . . . .	28,15	1961	2 × 2	385	87	22,6	10	2,6	9	7
<i>E. leucoxyton</i> . . . . .	8,51	1961	2 × 2	227	6	2,6	6	2,6	4	4
<i>E. sideroxyton</i> . . . . .	28,36	1961	2 × 2	407	80	19,9	23	5,6	5	6
<i>E. wandoo</i> . . . . .	11,38	1961	2 × 2	619	50	6,4	10	1,6	6	3
<i>E. adstringens</i> . . . . .	1,60	1961	2 × 2	91	6	6,5	0	0	—	—
<i>E. crebra</i> . . . . .	100	1961	2 × 2	1.496	456	30,5	271	18,1	12	7
<i>E. terreticornis</i> . . . . .	25	1963	2 × 2	200	7	3,5	1	0,5	4	5
<i>E. Divers</i> . . . . .	18	1962	2 × 2	188	9	4,7	5	2,6	7	4
<i>Azadirachta indica</i> . . . . .	11	1962	4 × 4	48	38	81,2	38	81,2	22	7
<i>Khaya senegalensis</i> . . . . .	10	1962	3 × 3	130	25	13,7	33	18,3	16	6
<i>Anogeissus leiocarpus</i> . . . . .	10	1962	3 × 3	180	26	14,1	108	60	4	3
<i>Prosopis juliflora</i> . . . . .	44	1961	2,5 × 2,5 4 × 4	360	77	16,8	13	3,6	11	5,5
	3,10 ha			4.637	889		526			
<i>Inspection</i>										
<i>E. microtheca</i> . . . . .	8,6	1959	2,50 × 2,50	120			113	94,1	32	13
<i>E. crebra</i> . . . . .	9,1	1967	1,50 × 1,50	336			91	27,3	6	5
<i>E. microtheca</i> . . . . .	7,7	1963	2,30 × 2,30	150			118	78,6	2	3
<i>Azadirachta indica</i> . . . . .	4,7	1966		70			64	91,4	30	11,5
<i>Khaya senegalensis</i> . . . . .	6,5	1959	3 × 3	20			13	65	33	11
<i>Dalbergia sissoo</i> . . . . .	16,0	1961					172		22	16
	52,6 a			696			571			
Total . . . . .	3,62 ha			5.333						

sous forme d'arboretum (A) sur une superficie totale de 3,62 ha. Dix-neuf espèces furent introduites. Cinq d'entre elles dont les *Eucalyptus flocktoniae*, *E. brockwegi*, *E. albens*, *E. occidentalis* et le *Cassia auriculata* ne dépassèrent pas pour diverses raisons le stade de la pépinière. Les quatorze autres furent transplantées en utilisant le procédé des racines nues ou du panier de doum (*Eucalyptus*) sur 26 placeaux différents variant de 8 à 100 ares.

Le tableau ci-joint montre que les conclusions sont très différentes suivant l'endroit de la transplantation. Au siège de l'Inspection situé en bordure d'ouadi un sol alluvial profond, on a enregistré certaines réussites. A l'arboretum par contre, on a essuyé des échecs qui peuvent s'expliquer par des conditions pédologiques médiocres. Et pourtant ce dernier avait été choisi à la naissance d'un thalweg, et présentait donc au départ un terrain aux propriétés globales supérieures à la moyenne.

#### RÉSULTATS DE L'ARBORETUM.

Ceux obtenus à propos d'espèces pour lesquelles le pourcentage de survie début 1970 est inférieur à 10 % se passent de tout commentaire. Ainsi sont donc à éliminer totalement les *Eucalyptus rostrata*, *E. camaldulensis*, *E. wandoo*, *E. adstringens*, *E. terreticornis* et *E. leucoxyton*. En dehors des deux premiers d'ailleurs ces *Eucalyptus* sont de très mauvaise venue : rabougris ils n'ont le plus souvent qu'un port d'arbuste et leur diamètre maximum donne une idée de leur vigueur.

Seul l'*Eucalyptus crebra* émerge du lot et semble vouloir résister aux conditions pédologiques et climatiques de la zone sahélienne. Présentant l'avantage d'un fût très droit et possédant un bois rouge très dur, il pourrait être utilisé en qualité de perche de construction. Cependant son pourcentage de survie neuf ans après la transplantation et la faiblesse du diamètre moyen n'autorise pas à fonder de gros espoirs en cette espèce sur des sols par trop squelettiques.

Les essais concernant l'*Anogeissus leiocarpus* et le *Prosopis juliflora* sont tout à fait décevants. On conçoit mal l'utilité du second qui ne donne qu'un arbuste épineux. Quant au premier sa croissance est très lente et il semble d'ailleurs plus logique d'essayer de protéger cette espèce spontanée très bien venante en bordure d'ouadis, plutôt que de chercher à la développer artificiellement.

Le *Khaya senegalensis* s'il donne quelques représentants au diamètre acceptable n'est pas assez résistant. Son pourcentage de survie prouve qu'il est ici à la limite de son aire et qu'il ne peut donner de résultats valables que sur un terrain profond où ses racines sont susceptibles de rencontrer une nappe phréatique permanente.

Reste le *Neem* (*Azadirachta indica*). Incontestablement il s'agit de l'espèce introduite la mieux adaptée. Son pourcentage de survie très élevé (81 %) doit faire songer à lui en premier lieu dans les reboisements à venir. Encore convient-il de ne pas le

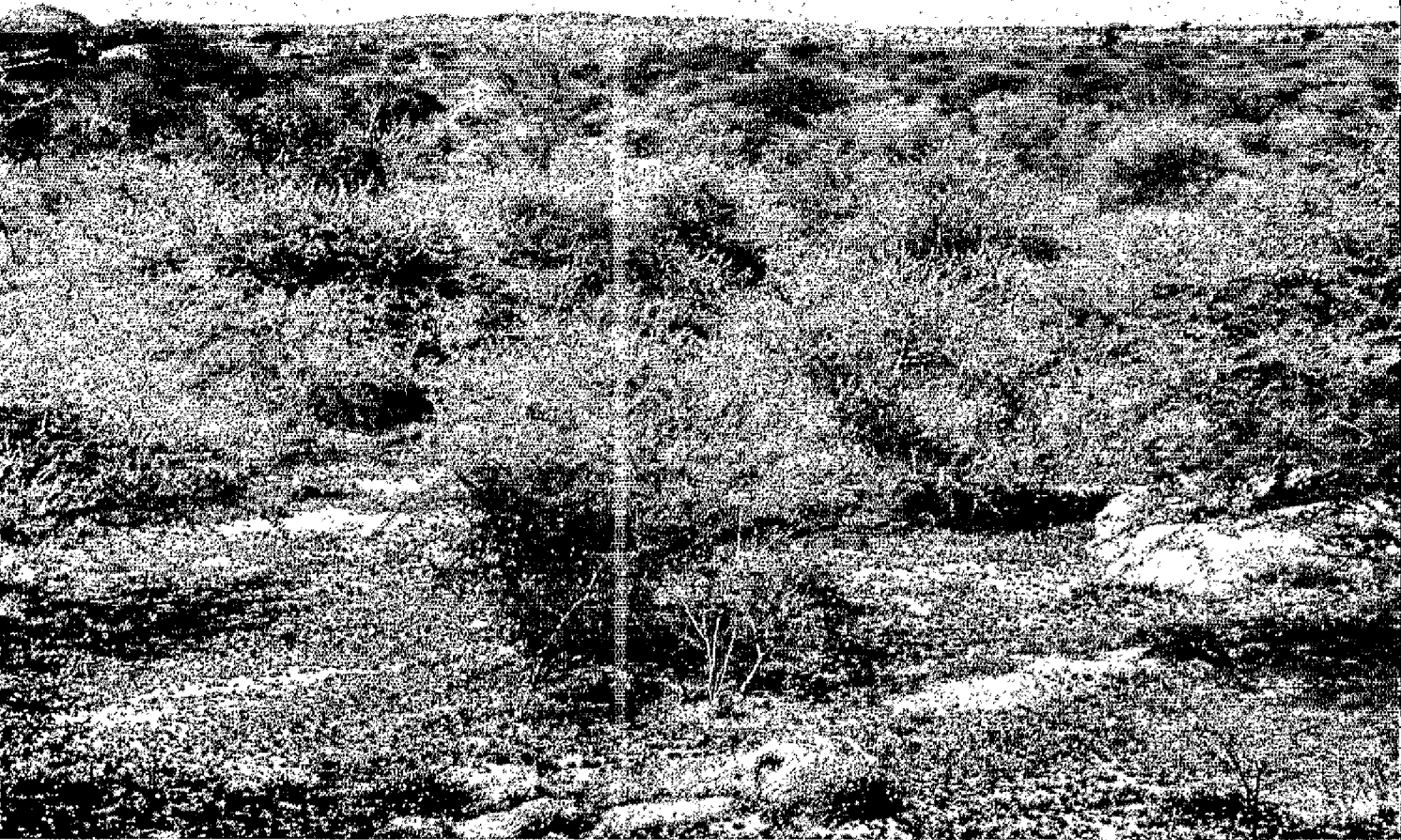


Photo Gillet, septembre 1969.

Vue générale de la zone à fourrés à *Acacia mellifera* du périmètre de reboisement.

mettre en place sur des terrains trop squelettiques, sinon au bout de quelques années il sèche sur pied. Le cas est fréquent à Abéché (où il est employé comme arbre ornemental) lorsque le rocher granitique est sous-jacent.

#### RÉSULTATS AU SIÈGE DE L'INSPECTION FORESTIÈRE.

Les *Eucalyptus crebra* donnent ici des résultats très supérieurs à ceux du périmètre de reboisement tant par leur croissance que par leur pourcentage de survie. Mais si l'on doit songer à des plantations d'*Eucalyptus* il vaut mieux se tourner vers les *Eucalyptus microtheca*.

Ceux-ci, en effet, autorisent certains espoirs. Plantés en 1957 les plus beaux atteignent en 1970 32 cm de diamètre et 13 m de haut. Ce résultat est d'autant plus remarquable que dans son aire d'origine (Queensland et Australie occidentale) il s'agit d'un arbre de petite taille. Résistant très bien aux fourmis et aux termites, possédant aussi un bois noir très dur et durable, ne se chlorosant pas sur les sols carbonatés, cet *Eucalyptus* semble le seul à pouvoir être employé dans des reboisements en zone sahélienne.

Qui plus est, une autre plantation d'*Eucalyptus microtheca* (dont les graines sont obtenues à partir des plus grands *Eucalyptus* de l'autre plateau) se signale par une croissance remarquable ; il est évident que ces *Eucalyptus* issus de deux ou trois individus les plus beaux et *a priori* les mieux adaptés à la station, constitueront le point de départ d'une population d'individus génétiquement sélectionnés. On est en droit d'attendre d'eux des résultats encourageants.

Les *Khaya senegalensis* plantés en terre profonde permettent d'obtenir des résultats intéressants par leur taille. Cependant leur pourcentage de survie et l'absence de débouchés en zone sahélienne font que cette espèce n'a pas lieu d'être introduite aussi haut en latitude.

C'est chez le *Dalbergia sissoo* que l'on note au bout d'une dizaine d'années la plus grande croissance en hauteur (16 m) sinon en diamètre (22 cm). C'est arbre présente donc l'immense avantage, grâce à un fût rectiligne sur une dizaine de mètres, de pouvoir fournir de très belles perches de construction. C'est à lui qu'il faudrait songer en premier lieu pour obtenir un résultat rapide sous réserve que les plants soient irrigués les deux premières années.

Mais, le Neem semble encore, de toutes les essences, la plus intéressante, par sa plasticité, par sa rapidité de croissance et par sa couverture du sol. Une cinquantaine d'arbres plantés à Abéché en 1955 atteignaient en 1970 le diamètre de 45 cm et la hauteur moyenne de 14 m. Certains d'entre eux dépassaient même 60 cm de diamètre. C'est dire la remarquable adaptation de cette espèce originaire des Indes en zone sahélienne. D'une reprise facile sous forme de stump, sa croissance est parfois extraordinaire surtout s'il est arrosé la première année. Un Neem de 5 ans dans la concession de l'inspecteur des chasses à Abéché atteint 8 m de haut et 25 cm de diamètre.

C'est le type de l'arbre à introduire en zone sahélienne : son ombrage lui vaut la priorité, tant en qualité d'arbre ornemental qu'en qualité d'espèce propre à lutter au mieux contre l'érosion des sols. Il donne encore de fort beaux représentants dans les zones de dunes (ex-campement méhariste d'Abéché).

Au total la faiblesse et le trop court étalement des précipitations (juillet et août), la déficience de l'état hygrométrique pendant neuf mois de saison sèche font que nombre d'espèces (les *Eucalyptus* entre autres), pourtant réputées pour leur plasticité ne résistent pas aux conditions climatiques de la

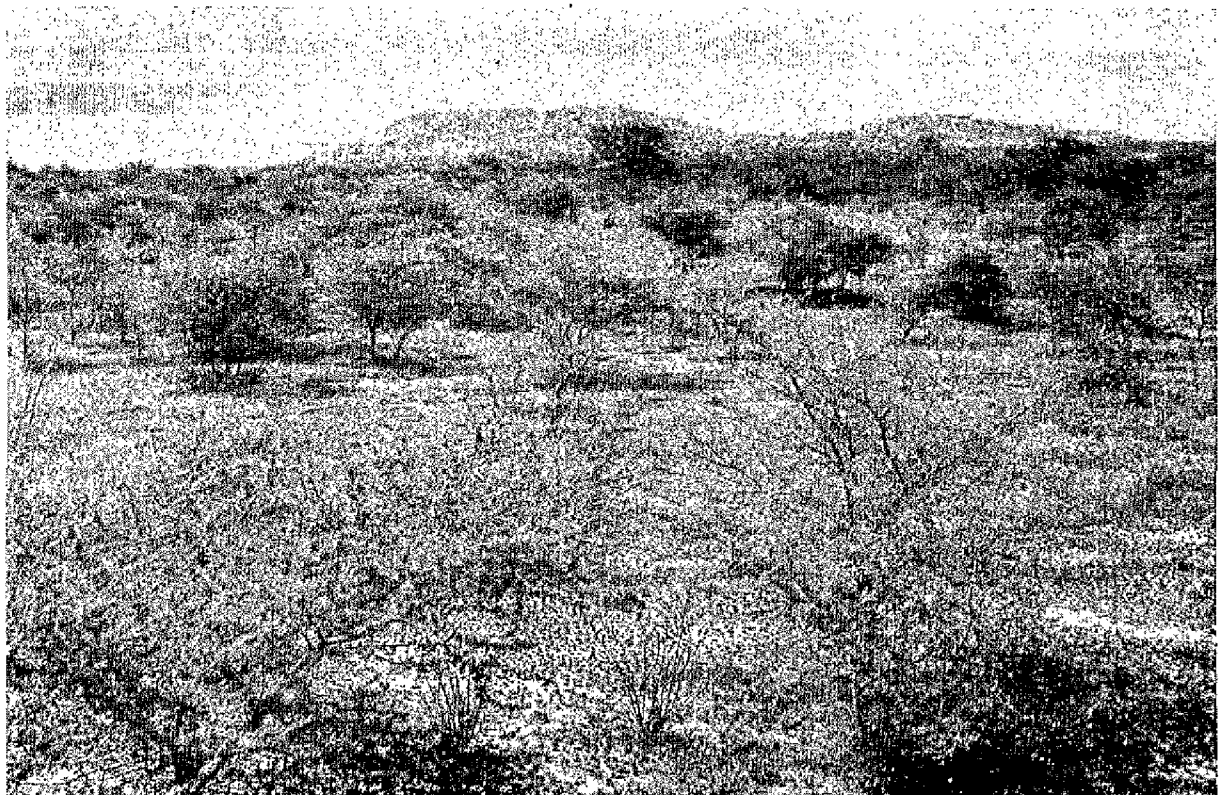
zone sahélienne. Ce manque de résistance est encore renforcé par les médiocres conditions de la plus grande partie des formations pédologiques.

Aussi, en dehors des zones d'ouadis ou des zones à terrains meubles et profonds (les zones sablonneuses en particulier toutes vouées à la culture), il semble profondément illusoire de vouloir tenter des reboisements même avec les plus résistantes des espèces introduites. Par contre, si la pénurie en bois de feu ou de construction venait à se faire sentir, on peut songer aux plantations en bords d'ouadis de l'*Eucalyptus microtheca* et du *Dalbergia sissoo*, le Neem étant réservé comme arbre d'ornement ou comme moyen de lutte contre l'érosion des sols dunaires. Encore est-il nécessaire de savoir si les meilleurs sols doivent être dévolus à la forêt ! Cette question ne peut être débattue que dans un contexte général (où l'agriculture est la première intéressée) et ceci à un échelon pour le moins régional.

Même si son fût est souvent bifurqué à la base, même si son ombre épaisse empêche toute culture et tout sous-étage (mais fournit en contrepartie une régénération vigoureuse), même si son bois — par ailleurs résistant aux termites — possède des qualités technologiques médiocres, le Neem demeure, en dépit de ses défauts, le type même de l'arbre à introduire en zone sahélienne.

A la suite de la mise en défens, petit à petit la strate arborée à *Acacia* se reconstitue.

Photo Gillet, août 1969.



## CONCLUSIONS

Les observations scientifiques concernant une partie de continent Africain semblent aboutir à des constatations concordantes : le dessèchement progressif de l'immense région qui s'étend de la Mauritanie à l'Éthiopie est sensible également pour des latitudes plus méridionales : les abus du déboisement et du défrichement sont connus et mesurés jusqu'en forêt équatoriale.

Le drame de cette stérilisation se joue précisément en zone sahélienne où un paysage différent se substitue progressivement à la steppe arborée mais la transformation est lente et les hommes de ces régions s'imaginent que le terrain où ils vivent n'a pas changé depuis leurs ancêtres les plus lointains. Ils admettent sans chercher d'autres explications que leur terre se dessèche, accusent la nature et se résignent religieusement à une évolution qui apparaît comme un mal irrémédiable.

Et pourtant si les conditions climatiques jouent un rôle certain dans cette évolution, les animaux domestiques et l'homme surtout accélèrent le processus au point que l'on peut constater en quelques années des différences sensibles dans les formations végétales qui se succèdent en un même endroit. Les espèces méridionales sont désormais isolées le long des ouadis en raison d'un

repli général de la végétation vers le sud. Inversement, on trouve très au sud des peuplements d'espèces xérophytes qui se sont installées à la faveur de défrichements, de l'épuisement et de l'érosion des sols : elles représentent autant de pointes offensives des influences septentrionales plus sèches.

Les feux de brousse en zone sahélienne, sont heureusement toujours des feux de paille, la vitalité des arbres n'en est pas atténuée mais les jeunes semis sont brûlés et l'amas de cendres noirâtres, constitue une énorme perte de matières cellulosiques qui aurait pu donner naissance à un humus. C'est en cela que réside le véritable danger du feu de brousse car cet humus est à la base de la reconstitution des sols par ses trois fonctions essentielles : augmenter la rétention en eau du sol de l'horizon supérieur, absorber et retenir les sels minéraux nécessaires à la végétation, favoriser la vie microbienne.

Le surpâturage, on l'a vu, nuit grandement aussi aux formations végétales interrompant leur croissance et les modifiant en quantité et qualité. La transhumance, de règle en zone sahélienne, ne favorise pas l'amélioration du milieu naturel. Au cours de la saison des pluies, les troupeaux

*Le périmètre de reboisement vu d'un pointement rocheux. Mont Kilingen.*

Photo Gillet, septembre 1969



remontent vers le Nord puis redescendent vers le Sud au fur et à mesure de l'assèchement des mares, du tarissement des puits ou de l'appauvrissement des pâturages. Une grande quantité de fourrage est ainsi perdue par piétinement. Parfois même un piétinement excessif autour des points de rassemblement (puits, marchés, villages, etc...) fait disparaître le couvert végétal ; le vent entraîne les couches meubles, et les horizons moyens perpétuellement mobilisés se transforment en rankers ou dunes vives. C'est pourquoi les projets visant à la création de puits sont à étudier dans le détail. Les réalisations effectuées par le Fonds d'Aide et de Coopération au Niger et la mortalité du cheptel domestique en ce pays au cours de l'année 1969 doivent servir de leçon.

Plus nocif encore est le défrichement pour le renouvellement des cultures dont la raison principale est la mise en place défectueuse de la plupart des jachères.

Les jachères ont le plus souvent un cycle de rotation de 5 à 10 ans dans la zone de culture actuelle des villages. Dans les régions peu peuplées l'ensemble du territoire est cultivé avec cette rotation mais le cycle est quelquefois plus court et la jachère n'existe pratiquement plus dans certaines régions intensément cultivées, à population dense.

Des jachères de longue durée arrivent à se superposer aux premières. Après avoir cultivé 20 à 30 ans la même zone, le village se déplace et va s'installer plus loin sur des terres plus riches revenant parfois à l'endroit initial après plusieurs déplacements. Le cycle de rotation atteint la durée d'une ou deux générations ce qui explique parfois l'absence sur le terrain de villages inscrits sur les cartes.

Cependant l'agriculteur en zone sahélienne ne respecte pas toujours la jachère forestière même lorsqu'il peut disposer de suffisamment d'espace. Pour éviter les déplacements il cultive chaque année les terres voisines de la localité où il habite malgré leurs faibles rendements culturels. Celles-ci ne peuvent bénéficier d'une jachère fertilisante et forment une couronne de dégradation caractéristique.

Il arrive même dans les régions les plus peuplées, en particulier autour des gros centres, que la jachère disparaisse : les cultures se succèdent chaque année sur la même surface, l'assolement ne consistant parfois que dans une alternance mil, arachide. Les rendements minimes et les sols entièrement épuisés sont envahis par des espèces caractéristiques du lessivage : *Calotropis procera*, etc. En règle générale, un hectare de culture à rendement médiocre correspond à plusieurs hectares de jachères, ce qui explique qu'une densité de population très faible a pu donner à la zone sahélienne l'aspect si caractéristique que nous lui connaissons. Une agriculture moins dévastatrice, plus intensive, et conservatrice de la fertilité des sols, n'aurait pas

entraîné l'altération des millions d'hectares de peuplements primitifs passés à l'état de brousse secondaire sans grande valeur.

Les remèdes à cet état de fait ne sont possibles que si la situation est clairement analysée et si, en accord avec tous les secteurs intéressés, en particulier l'agriculture et l'élevage, on est conduit à reconnaître un pouvoir déterminant au service forestier en ce domaine.

En effet, la protection des peuplements végétaux autant que celle de la faune est ingrate, impopulaire, souvent en butte aux intérêts particuliers à courte vue. Et cependant une action forestière digne de ce nom peut jouer un rôle incontestable dans le maintien de bonnes conditions climatiques, la régularisation du régime des eaux, l'amélioration de la fertilité des terres vouées à l'agriculture et la conservation des sols.

Les mesures proposées sont les suivantes :

1° Interdire les coupes et les brûlis pratiqués jusqu'ici au bord des ouadis. On a vu en effet que cette façon de procéder conduisait à une rupture d'équilibre, le peuplement primitif ne pouvant être reconstitué.

2° Interdire également tout ébranchage d'arbre, véritable gaspillage ligneux en regard à la quantité de nourriture qu'en retire le bétail.

3° Délimiter de vastes zones, en particulier au voisinage des gros centres, englobant plusieurs milliers d'hectares et les mettre en défens. Tout pâturage et toute coupe y seront interdits permettant une amélioration des peuplements existants et une véritable reconstitution de la brousse primitive entraînant une augmentation du capital ligneux et une grande rétention en eau par le couvert végétal obtenu. Les chapitres précédents prouvent, en effet, que cette reconstitution est possible à moindre frais et qu'en aucun cas des sols trop squelettiques ne peuvent donner naissance à des introductions rentables, les meilleurs sols restant voués à l'agriculture.

4° Rien de spécial n'est à envisager au sujet de la lutte contre les feux de brousse. Seule une information est à préconiser faisant comprendre aux populations le danger que représente pour leurs terres ce genre de fléau. En toute logique, aucun pare-feu ne doit être prescrit : les plus grandes superficies sont dévastées par grand vent, ce dernier étant capable de propager le feu de l'autre côté de pistes qui atteignent avec leurs abords une dizaine de mètres de largeur.

5° Les meilleures conditions pour la mise en valeur de la zone sahélienne consistent en une symbiose entre des méthodes d'agriculture plus rationnelles et une durée judicieuse des jachères permettant la recombinaison d'un humus.

Aussi faut-il envisager un regroupement des parcelles cultivées permettant un véritable aména-

gement sylvo-agricole. Ce système présenterait le double avantage de pouvoir reconstituer sur de grandes surfaces une brousse secondaire bien développée (par une mise en défens effective) où l'on aiderait éventuellement la régénération des Légumineuses amélioratrices du sol par des semis ou des opérations simples de sylviculture. C'est ainsi que des semis de gommiers pourraient être pratiqués à la volée dès le terrain de culture abandonné et donneraient naissance à des gomméraires semi-naturelles exploitables. Des espèces sans intérêt pour la reconstitution de l'humus ou la fixation d'azote seraient purement et simplement supprimées (*Commiphora africana*, *Boscia senegalensis*...).

En règle générale, la durée du temps de culture, compte tenu des moyens traditionnels ne doit pas excéder 7 ans et doit être soumise à l'indispensable loi de l'alternance. On peut préconiser le mil en tête d'assolement puis l'arachide suivie d'un retour au mil. Le quart de la superficie étant emblavé, on obtient alors trois jachères d'âges différents dont la plus jeune ou les deux plus jeunes (suivant le pourcentage des terres non agricoles) sont à mettre en défens. La jachère la plus vieille sera mise à la disposition des troupeaux, puis sera défrichée au bout de 21 ans après avoir été soumise à des opérations de cueillette (fruits de *Ziziphus*, de *Balanites*, gousses d'*Acacia*) ou de saignée (gomme arabique) s'il y a lieu.

Ajoutons à cela que les zones à mettre en défens doivent être nettement délimitées sur le terrain et avoir pour limite le plus souvent les grandes pistes ou les obstacles naturels (ouadis, relief, etc...).

Enfin, une agriculture faisant appel à la culture

attelée donc au labour et à l'enfouissement de matières organiques permettrait non seulement des rendements approximativement doubles mais aussi un allongement du cycle de la jachère, ce qui renforcerait les qualités physiques et chimiques des sols qui retourneront à la culture.

Ces mesures n'ont évidemment chance d'être adoptées et respectées par les populations rurales que dans la mesure où l'on aurait réussi à les sensibiliser au danger d'une mauvaise exploitation et à leur faire prendre conscience des problèmes qui les intéressent au premier chef.

Pour ce faire, une propagande intense est nécessaire mettant des moyens modernes et efficaces au service de la vulgarisation. Il faut songer en particulier aux méthodes audio-visuelles, à la radio, aux affiches, etc... Mais la propagande à elle seule ne représenterait qu'une lutte utopique si parallèlement un code forestier bien étudié faisant la part des situations particulières ne voyait le jour. Les textes forestiers sont inexistantes ou inadaptés et de toute façon leur réglementation en est inconnue et reste inappliquée. Il conviendrait aussi de donner à l'administration forestière l'infrastructure et le personnel nécessaires à la sauvegarde des peuplements végétaux.

Le désert ronge progressivement une grande partie du continent africain. Il est grand temps que les responsables des pays intéressés prennent conscience de la gravité de la situation. Il est grand temps aussi que les plus hautes personnalités de tous les pays se penchent sur cet angoissant problème : l'avenir des populations sahéennes en dépend.

#### BIBLIOGRAPHIE

1. Henri BARTH. — Voyages et découvertes de l'Afrique septentrionale et Centrale de 1849 à 1859.
2. Henri CARDOU. — La région du Tchad et du Ouaddaï, 1912.
3. EL. TOUNSY (Mohamed Ibn Omar). — Voyage au Ouaday, 1851.
4. Jean FERRANDI. — Le Centre Africain Français, 1930.
5. GROMIER. — La vie des animaux sauvages de l'Afrique. Paris, Payot, 1936.
6. J. P. LANLY. — Régression de la forêt dense en Côte-d'Ivoire. *B. F. T.*, n° 127.
7. René MALBRANT. — Faune du Centre Africain Français, 1953.
8. NACHTIGAL. — Sahara und Soudan. Brockhaus éditeur. Leipzig, 1899, 3 vol. Traduction française par Goudault, Paris, 1881, 1 vol.
9. PECAUD. — Contribution à l'étude de la faune sauvage de la Colonie du Tchad. *Bulletin de la Société de Recherches Congolaises Brazzaville*, 1925.