

UNE MISSION SCIENTIFIQUE DANS L'ENNEDI (NORD-TCHAD) ET EN OUBANGUI.

Par H. GILLET.

Situé aux confins septentrionaux et orientaux du Tchad, et donc fort isolé, le Massif de l'Ennedi est demeuré jusqu'à ces dernières années en dehors des grandes investigations scientifiques. Il était considéré comme un territoire deshérité tout juste bon à faire vivre quelques pasteurs et leurs troupeaux de chèvres et de moutons. Seuls les prospecteurs de l'Office antiacridien avaient attiré l'attention sur la diversité insoupçonnée de la flore et l'importance de certaines étendues herbeuses.

Les données climatiques, il faut le reconnaître, étaient, elles aussi, loin d'être encourageantes. Elles faisaient état, tout du moins pour le poste de Fada, seule localité où des relevés étaient régulièrement faits, d'un climat sahélien de type extrême avec une saison des pluies très réduite et des pluies peu abondantes avec une moyenne de 71,7 mm (période 1935-1949). Toutefois les relevés des années récentes faisaient ressortir une pluviométrie plus importante, dont l'explication n'apparaît pas très clairement à première vue. Serait-on entré dans une micropériode plus arrosée, ou bien les relevés des années antérieures pécheraient-ils par défaut? De toutes façons si nous possédions quelques renseignements sur le poste de Fada, dont la situation excentrique par rapport au Massif de l'Ennedi ne pouvait refléter que très imparfaitement les conditions réelles, nos connaissances étaient bien vagues sur ce qui se passait à l'intérieur. L'on doit, en 1957, à BRAKAVAL, hydrologue à l'Electricité de France, les premières investigations sur la climatologie du Massif et les premières études des crues des ouadis. Elles révélèrent, ce qui d'ailleurs était tout à fait prévisible, que les précipitations étaient plus importantes au Centre du Massif qu'à Fada même. Les études furent poursuivies en 1958 par M. ROCHE lequel publia un important rapport qui constitue un travail d'ensemble sur l'hydrologie de l'Ennedi.

JOURNAL D'AGRICULTURE TROPICALE ET DE BOTANIQUE APPLIQUÉE, T. VI, N° 11, NOVEMBRE 1959

O. R. S. T. O. M. O. R. S. T. O. M. Fonds Documentaire

Collection de Référence 1243

n° 212

date :

B

Bot
et
Bio

Parallèlement cette même année nous avons continué la prospection du pays, entreprise très superficielle en 1957. De nouveaux sites avaient été découverts en plein cœur du Massif, tel celui de Koboué, et les principales acquisitions obtenues pendant ce voyage ont fait déjà l'objet d'un rapport (1).

Il devenait alors manifeste, puisque l'étude de cette région était abordée sur les plans hydrologique, climatologique, botanique, pastoral, qu'il fallait la faire porter sur plusieurs années consécutives. Ce plan de travail découlait de la position même du pays situé à la limite de l'avancée de la mousson tropicale d'été, ce qui entraîne des pluies variant d'une année sur l'autre suivant des écarts assez importants. Il était évident que des observations portant sur deux années ne pouvaient avoir qu'une portée fort limitée. Pour ces raisons une troisième campagne d'étude dans le Massif de l'Ennedi fut décidée.

Nous tenons à remercier très expressément ici le C.N.R.S. pour l'aide financière qu'il nous a largement octroyée et sans laquelle cette mission n'eût pu avoir lieu. Il fut décidé cette année d'arriver sur place largement avant le début des pluies, fixées en principe vers le 14 juillet, afin de placer dans des endroits choisis à l'avance un certain nombre de pluviomètres totalisateurs. C'est pourquoi, dès le 24 juin, très tôt le matin, nous débarquions à Fort-Lamy où M. VIROLLEAU, agent financier à l'O.R.S.T.O.M., eut la gentillesse de venir nous accueillir. Fort-Lamy avait déjà subi les effets des premières tornades, le mois de juin avait reçu 78,5 mm en 6 jours de pluie et avait même enregistré une chute de grêlons, phénomène relativement rare sous de pareilles latitudes. M. ROCHE arriva à son tour le 26 juin et eut la gentillesse de bien vouloir nous accepter avec nos bagages dans sa Land-Rover. Partis le 29 nous rencontrâmes quelques difficultés pour atteindre Massaguet car les pluies avaient déjà transformé certains tronçons de la route en un véritable hourbier, mais le tronçon Massaguet-Oum Hadjer fut franchi aisément, les pluies n'ayant pas encore arrosé cette région. Nous arrivâmes à Abéché le 1^{er} juillet où étaient déjà parvenus nos collègues TIXIER (2), CARVALHO, DOUNIE et THIÉBAUT. La saison des pluies commençait à peine à s'installer; Abéché recevait 1,3 mm le 2 juillet, bien que constamment entouré pendant tout l'après-midi de nuages menaçants. Ce jour la pluie était d'ailleurs remontée jusqu'au Nord de Biltine rendant scabreux certains passages de piste Abéché-Biltine; le 3 juillet Abéché recevait

(1) J.A.T.B.A. n° 11, 1958, pp. 768-782.

(2) C'est avec émotion que nous saluons la mémoire de cet excellent camarade qui a trouvé par la suite une mort affreuse dans cette localité.

3,9 mm. Le 5 juillet nous prenions la route de Fada grâce au pick-up Delahaye de C. DOUNIE que nous sommes heureux de remercier ici pour l'aide précieuse qu'il nous apporta en acceptant de nous transporter avec nos bagages. Les pluies étaient remontées jusqu'au Nord de la dune d'Arada où pointaient les premières plantules du *Cenchrus biflorus* Roxb. donnant déjà une impression de gazon vert dans certaines dépressions. Après un arrêt à l'O. Haouach afin de permettre à ROCHE de choisir l'emplacement du futur camp où il séjournera pendant toute la saison des pluies, l'O. Chili est atteint et quel ne fut pas notre étonnement de récupérer dans des détritits laissés par la mission GEOPROSCO une carapace de pangolin. Il nous fut affirmé que cet édenté avait été tué non loin de cet endroit par l'un des manœuvres africains embauchés par la firme. La présence d'un animal de grande forêt paraît à première vue assez étrange dans une région aussi désertique et aussi peu pourvue en eau que la Mortcha septentrionale. C'est pourquoi il nous a paru digne d'intérêt de rapporter ce fait dont l'authenticité est garantie par un échantillon de carcasse. Les vieux goranes de Fada connaissent d'ailleurs cet animal dont le nom arabe est *matecongo* et dont ils font un commerce des écailles connues sous le nom de *séné* (bid.) ou *henngribe* (gor.), auxquelles ils attribuent un pouvoir magique. Ils en font en particulier des bagues susceptibles de protéger celui qui les porte des forces maléfiques. Et le 8 juillet nous faisons notre entrée dans Fada où nous étions reçus par le capitaine LAMBOTTE avec cette gentillesse si spontanée que nous avons déjà maintes fois appréciée. Grâce d'ailleurs à son intervention personnelle et à l'assistance des lieutenants MEILLERET et MASSENET, tout était prêt pour le 10 juillet et ce jour notre troisième campagne ennedienne commençait réellement.

Notre programme était maintenant tracé : dans une première mission, nous disposerions, pour le compte de l'O.R.S.T.O.M., dans des lieux assignés, les 4 pluviomètres qui nous étaient confiés, un 5° nous étant prêté pour être disposé à notre libre convenance. A cette première tournée succéderait une deuxième mission beaucoup plus longue qui consisterait d'abord à faire toutes mesures utiles pour étudier le régime des pluies en cette saison 1959 puis à poursuivre nos recherches floristiques, écologiques et pastorales en particulier sur les plateaux situés à l'Est du Basso où s'étendent de grandes mares endorhéiques et où viennent s'abreuver d'importants troupeaux. La fin du voyage devrait plus spécialement être réservée à la recherche des sources permanentes et à l'examen des biotopes particuliers que la présence de l'eau libre ne devait pas

manquer de créer. Nous verrons par la suite que ce programme pourtant chargé devait être complété par une troisième mission non prévue au départ.

PREMIÈRE MISSION

Le but en était de placer des pluviomètres dans des stations échelonnées entre Fada et Aoué et dont 2 avaient déjà reçus des pluviomètres en 1958. Il s'agissait en l'occurrence de pouvoir s'assurer si les pluies allaient en croissant au fur et à mesure que l'on se rapproche du centre Ennedi (région d'Aoué). Les emplacements choisis étaient à peu près alignés selon une ligne E-O partant de Fada et allant vers le cœur du Massif: Nordaemanna situé à peu près à 10 km à l'Est de Fada, puis Angrettaha à 35 km, puis Bourkouba à 45 km et enfin Aoué à 55 km environ.

Le 5° pluviomètre pouvait être placé comme nous l'entendions : il le fut à Biti Kataegaekielé c'est-à-dire à 70 km de Fada. Voici notre itinéraire :

- 10 juillet : Fada, O. Telleborou.
- 11 juillet : Nordaemanna, Tourba, O. Angrettaha, pose d'un pluviomètre à Nordaemanna le matin et à Angrettaha en fin d'après-midi.
- 12 juillet : Bourkouba (pose du 3° pluviomètre), Titimé, Aoué.
- 13 juillet : Aoué, pose du 4° pluviomètre et d'une échelle de crue.
- 14 juillet : Source Fonoké.
- 15 juillet : Pose du 5° pluviomètre à Biti Kataegaekielé à 1130 m d'altitude.
- 16 juillet : Plaine d'Aoué, Titimé, Tourba.
- 17 juillet : O. Gaeda, retour à Fada.

Cette tournée fut entièrement effectuée avant le début de la saison des pluies. Partout les effets de 11 mois de sécheresse ininterrompue se faisaient cruellement sentir sur la végétation. Il ne restait que des pailles jaunies consommées dédaigneusement par le bétail. Pourtant dans un secteur très limité, un commencement de verdissement était déjà apparu; dans la montée de la plaine Angrettaha qui conduit sur le plateau Bourkouba le long d'un ravin de ruissellement, il était étonnant de voir que les touffes de *Cymbopogon proximus* Stapf. var. *Schoenanthus* L. avaient développé un bouquet de feuilles vertes à leur base, que celles de *Panicum turgidum* Forssk. offraient des traînées vertes le long des chaumes, et que l'*Indigofera suaveolens* Jaub. et Spach étalait quelques petites feuilles vertes. Ce phénomène local avait été

probablement occasionné par une pluie précoce tombée le 15 juin (3 mm à Fada) qui dans ce secteur aurait davantage profité à la végétation du fait du fort coefficient de ruissellement, de la pente relativement faible et de la concentration des eaux le long d'un tracé privilégié. Ailleurs notamment à Titimé, le long de l'O. Fonoké et sur la piste chamelière reliant le haut O. Aoué à Biti Courtensi, les *Acacia mellifera* (Vahl) Benth épanouissaient quelques épis : curieuse sensibilité de cet arbuste qui réagit presque à distance à l'arrivée des premiers courants d'air un peu plus humides ! Ces fleurs d'ailleurs semblaient vouées à la stérilité, faute de n'être pas visitées par les insectes pollinisateurs qui n'avaient pas encore fait leur apparition. Cette floraison fut stoppée par la sécheresse, puis reprit de plus belle dès l'installation de la saison des pluies. Ailleurs de superbes pieds de *Tamarindus indica* L. étaient déjà couverts de jeunes feuilles d'un vert tendre et s'apprêtaient à fleurir (O. Bourkouba). Pourquoi avaient-ils démarré alors que tous les autres arbres étaient encore à l'état de repos végétatif ! les facteurs déterminants n'apparaissent pas clairement.

Tout laissait penser qu'une prospection minutieuse de la région d'Aoué apporterait des résultats effectifs. D'abord l'O. Aoué s'était déjà fait remarquer par la concentration exceptionnelle des *Combretum gallabatense* Schweinf. De plus, non loin de là, le magnifique site de Maya, visité au début d'octobre 1957, s'était révélé comme un gîte où croissaient tout un cortège de plantes à affinités soudaniennes. Ces 2 stations seulement distantes d'une vingtaine de kilomètres offraient l'avantage de bénéficier d'un niveau de source permanent à bon débit, entretenant dans l'une une série de gueltas et dans l'autre une vallée verdoyante. Puisque dans le 1^{er} cas ce niveau apparaissait à 914 m et dans le 2^e à 887 m, l'on pouvait se demander s'il n'était pas possible de le voir surgir autre part. Ce pressentiment nous incita à interroger notre guide, le dévoué PÈRE MOUFLON qui, après enquêtes auprès des autochtones, nous révéla l'existence d'une source peu connue à mi-chemin entre les deux stations « Fonoké ». Dès lors une visite s'imposait ; elle fut réalisée dans la matinée du 14 juillet. Là en effet, toute une bande de verdure s'étirait le long d'une pente assez raide : on y reconnaissait les *Phoenix dactylifera* L., *Ficus ingens* Miq., *Ficus teloukat* Batt. et Trab., *Ficus salicifolia* Vahl. Dans la partie supérieure de la pente, le sol était imbibé à saturation et prenait un aspect nettement marécageux : on y retrouvait les espèces hydrophytiques si communes à Aoué et à Maya : *Adiantum Capillus-Veneris* L., *Scoparia dulcis* L., *Fimbristylis ferruginea* Vahl, *Fuirena umbellata* Rottb., *Eleocharis caribaea* Rottb., *Typha angustifolia* L. ssp. *australis* et une Cyperacée de couleur brune. Dans la partie infé-

rieure l'eau s'écoulait suivant un filet et remplissait quelques vasques ombragées. A « Fonoké » sous un couvert de végétation le niveau de source se manifestait. Le site, malheureusement à flanc de pente, n'était pas particulièrement abrité et toutes les plantes relevées étaient celles qui peuplent le plus communément tous les points d'eau de l'Ennedi : aucune d'entre elles n'étaient exclusive à cet emplacement.

Cette première mission fut marquée également par la découverte d'un pied de *Boscia salicifolia* Oliv. entre Biti Kataegaekielé et Biti Courtensi. Ce rare arbuste est bien connu des habitants du pays qui portent sur eux les feuilles séchées comme amulettes pour se protéger de leurs ennemis, et dont ils utilisent la cendre du bois pour acquérir une meilleure vue. C'est le « *Kaadat* » des goranes et le *chédrellfil* (arbuste à éléphant) des arabes tchadiens. Il était étonnamment vert pour la saison.

Notre travail accompli, il était temps de regagner Fada afin de mettre sur pied la mission suivante qui en raison de son extension et de sa durée nécessitait certains préparatifs. Nous y arrivâmes le 17 juillet au soir. La troisième mission la plus conséquente entraînait aussitôt dans sa phase préparatoire.

DEUXIÈME MISSION

Nous prévoyions une randonnée de plus de 70 jours. Il fallait donc réunir des vivres en quantités suffisantes pour « tenir le coup », étant entendu que sur place, à part de temps en temps, du lait frais, du beurre liquide et quelques moutons ou quelques chèvres, on ne peut compter sur aucune ressource locale. Pour des raisons de santé nous avons banni les conserves qui, surchauffées dans les cantines exposées au soleil à des températures de plus de 70°, gonflent rapidement et deviennent vite impropres à la consommation. La question de la subsistance, pour les européens amenés à faire de longues missions indépendantes, mérite d'être posée et il n'est peut-être pas inutile de signaler ici les aliments susceptibles d'être le mieux assimilés. Ce furent en ce qui nous concerne : les lentilles comme source de lest cellulosique et les préparations à base de lait en poudre, sucre, tapioca, semoule de blé, farine de blé et cacao en poudre comme aliments énergétiques. Seule la viande fraîche fut acceptée (michoui ou viande de chasse selon les opportunités). Toutes ces denrées se conservent parfaitement dans toutes les conditions de température et d'humidité pourvu qu'elles soient placées dans des boîtes étanches en matière plastique ou métalliques. Il convenait d'ajouter à cette ra-

tion alimentaire les vitamines nécessaires à l'entretien de la vie. Nous fîmes confiance à notre vieux guide dans le choix des chameaux et des serviteurs. Ce choix fut d'ailleurs bien placé puisque, parti en compagnie de deux bellahs, d'un petit boy cuisinier et de sept chameaux, nous revîmes au point d'attache après avoir parcouru environ 2 500 km et sans avoir éprouvé le moindre ennui côté personnel ou côté convoi. Voici d'ailleurs dans le détail l'itinéraire suivi :

- 24 juillet : Fada, O. Okkoï, O. Tellemorou.
- 25 juillet : O. Tourba, O. Morchichelli.
- 26 juillet : O. Morchichelli, guelta Kossomaba.
- 27 juillet au 4 août : séjour à la guelta Kossomaba située au point de confluence des O. Aoué et Maya; étude de l'installation de la saison des pluies et de l'action des premières pluies sur la végétation; déplacement le 27 juillet à la guelta Biméché située en amont et le 28 la guelta Karakara en aval.

- 5 août : Keï Tegoulli.
- 6 août : O. Norro.
- 7 août : Djalioké.
- 8 août : Visite du camp méhariste de Nohi Chilio. Nous en profitons pour adresser nos remerciements au capitaine KERFANTO et au lieutenant MEILLERET pour leur accueil bien sympathique.

- 9 août : Nohi Baïchigui et Nohi Takadi.
- 10 — : Plaine du Sini et Kotéa.
- 11 — : Kotéa.
- 12-14 — : Aloba : avec les sources Kéléba, Iriba et Beïba.
- 15 — : Plaine Sini.
- 16 — : Sini Berro.
- 17 — : Vallée Bachikélé.
- 18-24 — : Séjour à Bachikélé au camp de C. DOUNIE chargé par l'O.R.S.T.O.M. d'étudier l'hydrologie de cet oued.

- 25 — : Retour sur la plaine du Sini à Sini Berro.
- 26 — : Sébé et O. Toli.
- 27-28 — : Korakété et mare de Sertaka.
- 29 — : Plateau Korakété et mare de Meguerdé Ké.
- 30 — : Mare de Gourka Aïhor.
- 31 — : Mare d'Orromé Keï.
- 1 sept. : Mare de Kamérara.
- 2 — : Mare de Kéheï.
- 3 — : Mare d'Agouïé.

- 4-5-6 — : Mare d'Ortobi.
- 7 — : Mare de Naguarbé.
- 8-9 — : Mare de Mezeur Kri.
- 10-11 — : Mare de Togosso.
- 12 — : Tellebourbou, O. Meyerre.
- 13 — : Guelta Michéro.
- 14 — : O. Michéro.
- 15 — : Korr'Nani.
- 16-17 — : O. Bir Sultane.
- 18 — : Guelta et source Ouro Galé.
- 19 — : O. Ouiko.
- 20 — : O. Arrichi.
- 21 — : O. Birré et gorge et source Kordi.
- 22 — : Guelta Tourkou, O. Handiou Anguenè.
- 23 — : Gorge et source Kenneména.
- 24 — : Gorge et source Timidinga.
- 25 — : O. Koïdoué, Biti Merdili.
- 26 — : Mare de Biti Kourtadié.
- 27 — : Biti Kataegaekiele.
- 28 — : Relevés des pluviomètres de Biti et d'Aoué.
- 29 — : Titimé et Ohi.
- 30 — : Ohi-Kouro.
- 1 octobre: Gorge et source Kouro.
- 2 — : Terrbotoué, guelta Ili, O. Elly.
- 3 — : Retour à Fada.

Partis donc le 24 juillet au matin de Fada, nous ne retrouvions ce poste et la petite poignée de militaires qui assure le commandement de cette région que le 3 octobre au soir.

Les trois objectifs fixés au départ furent atteints : prospection générale du pays dans des secteurs non encore reconnus au cours des deux missions précédentes, étude de l'installation et du déroulement de la saison des pluies, reconnaissance des grandes mares et de leur possibilité d'utilisation pour l'abreuvement du bétail, recherche des sources permanentes et des ouadis encaissés en gorges pouvant constituer des stations refuges. Ce sont ces points que nous allons examiner maintenant, mettant à part la question des pluies qui sera traitée dans le chapitre suivant.

1° PROSPECTION GÉNÉRALE DE L'ENNEDI.

L'Ennedi fut donc sillonné une fois de plus suivant un itinéraire compliqué qui, de la région centrale passa au Sud et gagna le Nord en passant par l'Est, puis suivit partiellement la bordure Nord,

regagna le Centre, et fit de nouveau un crochet avant de se terminer à Fada.

Le début de la campagne se déroule dans des conditions de chaleur et de sécheresse particulièrement prononcées. L'aspect de la végétation est critique; les végétaux ligneux, qui n'ayant pas reçu une goutte d'eau depuis le 24 août de l'année précédente, sont plutôt mal en point : la plupart des *Acacia* sont dépouillés de leurs feuilles, les *Commiphora africana* (A. Rich.) Engler et *quadricincta* Schweinf. sont réduits à un squelette de troncs et de rameaux; les *Maerua crassifolia* Forssk. ont conservé de petites feuilles mais de consistance dure et coriace : il faut aller dans les rocailles pour trouver des feuilles encore attachées à des rameaux comme celles du : *Capparis galeata* Fres., du *Cadaba glandulosa* Forssk. ou du *Boscia senegalensis* (Pers.) Lam. ex Poiret. La seule nourriture encore valable sont les feuilles d'*Acacia Raddiana* Savi. demeurées vertes dans les bas-fonds. Pourtant le *Balanites aegyptiaca* (L.) Del. épanouit quelques fleurs. Dans la période du 24 au 28 juillet rien ne laisse deviner l'approche des pluies. Le Massif de l'Ennedi subit l'action d'un vent chaud et sec d'Est qui tient à l'écart toute avancée du front tropical. Le 25 juillet par exemple le minimum a été de + 28,0 (O. Tellemorou), à 10 heures il faisait + 36,8, à 12 heures + 37,5 à l'ombre du tronc d'un *Balanites* et à 1, m de hauteur.

Il est curieux de constater que tout le Nord Tchad a été placé à la fin du mois de juillet, au moment normal de l'arrivée de la mousson, sous une influence continentale qui a brusquement cédé le 29 juillet entraînant la remontée instantanée du flux humide.

Dans la plaine d'Angrettaha, seules des plantes à tempérament de liaison saharo-sahéliennes reprennent un peu d'activité : *Polygala erioptera* DC., *Arnebia hispidissima* (Lehm.) DC. et *Ziziphus mauritiana* Lam. Il avait suffi d'une petite tornade (qui se produisit le 22 juillet) pour lancer la végétation, et son effet paraît d'autant plus marqué que nous approchons du triangle Aoué Maya Kossomaba. Les quelques mm tombés (5 à Bachikélé) avaient déjà provoqué des petites flaques dans lesquelles s'ébattaient des têtards (26 et 27 juillet). Ils avaient déclanché la remise en végétation complète du *Bergia suffruticosa* (Del.) Fenzl qui tapisse certaines banquettes de l'O. Maya et dont les fleurs pourtant très discrètes attirent certaines Piérides. Dans des petites cuvettes remplies d'une faible épaisseur de sable pointent déjà de jeunes *Pancratium trianthum* Herbert (observation faite le 27 juillet à Kossomaba) et montrant qu'en 5 jours, le bulbe de ce géophyte avait eu le temps de s'imprégner et de reprendre sa vie active. Ce même laps de temps

avait suffi aux souches de *Sporobolus pellucidus* Hochst. pour faire jaillir quelques pousses vertes.

Après une journée presque totalement voilée, la première tornade éclate sur l'Ennedi le 29 juillet. La quantité d'eau reçue ce jour ne fut pas suffisante pour faire couler les grands ouadis encombrés de sable, mais parvint quand même à remplir d'un flot tumultueux toutes les ravinelles. Quelques instants après la fin de la pluie, la vie de tout côté reprend ses droits : des tortues arpentent le lit de l'O. Maya, des milliers de crapauds sautent dans tous les coins et entament à la fin du jour un concert qui couvre tout le pays. Le lendemain matin 2 heures après le lever du soleil, des myriades de cétoines (*Pachnoda interrupta* Olivier, *Pseudoprotactia*, quelques *Pachnoda Savignyi*) s'affairent et bourdonnent autour des *Albizzia sericocephala* Benth. et *Maerua crassifolia* Forssk. attirées probablement autour de ces arbres par les sécrétions des bourgeons, dues à la montée de la sève. Le lendemain (30 juillet) une sérieuse tornade s'abat sur Aoué, Bourkouba, Tourba; le secteur de Kossomaba bien qu'entièrement couvert ne reçoit que quelques gouttes : c'est le moment choisi par des milliers et des milliers de termites pour accomplir leurs vols nuptiaux. Ce phénomène ne dure guère qu'une demi-heure et aussitôt après le sol est jonché d'une quantité invraisemblable d'ailes détachées; tous les animaux plus ou moins hypogés sortent de leurs cachettes et se mettent à poursuivre les couples de termites qui errent sur le sol : ce sont des scorpions, puis des lézards, puis un carabique, puis des oiseaux (le Petit Calao gris, le Merle Podobé, le Coucou Geai). Les fleurs ne tardent pas à faire leur apparition surtout parmi les Phanérophytes : *Grewia populifolia* Vahl., *Cadaba farinosa* Forssk., *Ochradenus baccatus* Del., *Acacia Raddiana* Savi.. Puis les feuilles apparaissent sur les Chamaephytes avant que les annuelles ne fassent leur apparition. *Bouchea marrubiiifolia* Schauer. bourgeonnent déjà des rameaux comportant 8 feuilles; celles-ci se déploient chez *Tephrosia leptostachya* DC. et *Pavonia triloba* Guill. et Perr. Des jeunes feuilles sortent des gaines chez les jeunes pieds de *Panicum turgidum* Forssk. alors que les pieds âgés sont encore en vie latente.

Le 31 juillet éclate la plus violente tornade qu'il nous a été donné de recevoir pendant tous nos séjours ennediens : 50,5 mm au total; tout le pays est inondé, l'O. Maya coule à ras bords. D'un seul coup le paysage change d'aspect : le sol sablonneux et mouvant, devient dur et compact; le changement dans la consistance du sol (le sable mouillé, voir même saturé, n'ayant plus du tout les mêmes qualités physiques que le sable sec), crée de nouvelles conditions propices à la germination des annuelles et à la levée

des grandes prairies à pâturages. Cette action de tassement du sol par la première grande tornade a une influence considérable sur la croissance ultérieure des thérophytes.

Le feuillage des arbustes; principalement de ceux à feuilles persistantes, change de teinte; les feuilles du vert gris cendré ou délavé passent du jour au lendemain au vert franc, tendre, les chloroplastes se dilatent : ce contraste est frappant chez *Bauhinia reticulata* DC., *Cadaba glandulosa* Forssk., *Capparis galéata* Fres. Ce même jour les bourgeons des arbres caducifoliés éclatent : *Anogeissus leiocarpus* (DC.) Guill. et Perr., *Cordia Rothii* Roem. et Schult, *Commiphora africana* Chev.. Au lever du jour suivant on assiste à la pleine floraison des *Acacia mellifera* (Vahl) Benth. qui se transforment en de magnifiques bouquets embaumés, attirant une cétoine orientale du genre *Rhabdotis* et quelques Diptères et Hyménoptères. Cette floraison sera féconde et s'oppose à la floraison précoce mais avortant par la sécheresse du 12 juillet.

Les premières plantules de thérophytes apparaissent dans la nuit du 1^{er} au 2 août mettant en évidence un fait dont nous n'avions que la préconscience : la poussée végétale se fait pour cette catégorie de plantes plus la nuit que le jour, comme si elle était favorisée par la fraîcheur et l'humidité nocturnes et annihilée par les températures excessives de la journée : la lumière, au moins dans les premiers stades, n'intervenant apparemment pas. Partout les espaces nus se couvrent de jeunes *Aristida adensionis* L. et *stipoides* Lam., *Cassia Tora* L., *Crotalaria podocarpa* DC., *Borreria compacta* (Hochst.) K. Schum, *Cenchrus biflorus* Roxb., *Ipomaea blepharasepala* Hochst. ex A. Rich.; les *Cyperus bulbosus* Vahl qui le 1^{er} août n'émergeaient du sol que de 2,5 mm, dressent le 3 août la pointe de leur 4^e feuille à 16 cm.

Le 5 août la floraison des *Acacia mellifera* (Vahl) Benth. amorce son déclin, tandis que celles des *Acacia laeta* R. Br. prend la relève. Il y a là, dans l'époque de floraison de ces deux espèces pourtant affines botaniquement, un décalage assez symptomatique.

Le record de poussée semble être atteint par les lianes, une pousse de *Cucumis pustulatus* Hook. avait atteint 30 cm en 24 h. tandis que celle d'une *Aristolochia bracteata* Rezt. dépassait 25 cm et comportait 12 feuilles.

Le 5 août nous notons la germination massive des *Monsonia senegalensis* Guill. et Perr. dans la plaine de Kei Tegoulli. Le 6 août il semble que les plantes les plus tardives sont en plein démarrage : *Vernonia Aschersonii* Sch. Bip., *Svensonia laeta* (Fenzl.) Moldenke, *Talinum cafrum* (Thunb.) Eckl. et Zeyth. et *Dalechampia scandens* L..

La guelta Diekeoulé située sur l'O. Norro et à l'aplomb d'une chute impressionnante nous séduit par sa majesté et sa grandeur. Sur un éboulis voisin a été observé le plus beau pied de *Boscia angustifolia* A. Rich. de tout l'Ennedi. A l'aval de cette guelta l'O. Norro prend le nom de O. Doué.

Le 7 août nous arrivons dans une dépression installée au milieu des rochers et dont le centre est occupé par une large flaque; elle se nomme Djalioké.

C'est une de ces dépressions argileuses, parmi tant d'autres, où le sol est recouvert momentanément après les pluies de quelques centimètres d'eau et qui de loin donne l'impression d'un hallier. En effet une strate arborée composée de *Balanites aegyptiaca* (L.) Del., *Capparis decidua* (Forssk.) Edgew., *Maerua crassifolia* Forssk., *Cadaba farinosa* Forssk., *Boscia senegalensis* (Pers.) Lam. ex Poiret et *Acacia Raddiana* Savi. a une densité telle que dans certains endroits elle gêne les déplacements. Elle recouvre un tapis continu d'annuelles en pleine croissance où les espèces dominantes sont : *Cassia Tora*, *Ipomaea pilosa*, *Ipomaea blepharosepala* et *Merremia pentaphylla* dont le développement plus rapide et plus vigoureux l'emporte sur ces compagnes. Cette liane donc, dès les premiers stades, se dégage de l'étouffement qui la menace.

La périphérie de la dépression est entourée par un peuplement important de *Cassia absus* L. dont la germination est étroitement liée, d'une part, à l'abondance des pluies et d'autre part, à une certaine maturité des graines. Celles-ci peuvent attendre, semble-t-il, plusieurs années dans le sol les conditions favorables pour germer. Absent en 1957, ce *Cassia* fut trouvé abondant en 1958, mais moins fréquent en 1959 année pourtant plus pluvieuse. Tout se passe comme si les *Cassia absus* produisaient lors d'une année pluvieuse des graines dont la latence de germination s'échelonne sur plusieurs années. Ainsi donc la fructification massive d'une année assurerait la perennité de l'espèce pendant plusieurs années consécutives.

Le 9^e jour après la première pluie est marqué par la sortie des premiers *Danaïa chrysipus* f. *alcippus* dont la chenille vit sur les Asclépiadacées.

Opérant ensuite un mouvement vers le Sud, nous parvenons le 12 août au pied du mont Aloha : pic qui s'élève en un seul jet jusqu'à une hauteur impressionnante et dont l'ascension ne paraît jamais avoir été réussie, depuis que deux autochtones qui se proposaient de la faire n'en sont jamais revenus. Personnellement notre tentative fut aussi infructueuse car, ayant à peine dépassé la mi-hauteur, nous avons battu en retraite devant une muraille verticale infranchissable sans moyens appropriés. Le Mont Aloha

se compose en réalité de 2 pitons, l'un occidental ou Aloba femelle et l'autre oriental ou Aloba mâle. Il domine tout le Sud-Ennedi et sert, étant visible de très loin, d'excellent point de repère. On l'aperçoit nettement d'Aoué situé à 60 km au Nord-Nord Ouest. Bien souvent, pendant la saison des pluies, son sommet est entouré de condensations qui n'existent sur aucun autre sommet plus bas avoisinant. Les deux pitons s'élèvent d'un plateau lui-même surélevé et profondément entaillé par des vallées encaissées. Dans deux d'entre elles, coule un ruisseau permanent alimenté par des sources qui ne tarissent jamais. Ces deux ruisseaux représentent chacun un point d'eau permanent auquel s'abreuvent d'importants troupeaux pendant toute la saison sèche. Le premier provient de la source « Kéléba »; l'autre est issu de deux sources très rapprochées, l'une occulte alimentant une poche d'eau « Iriba » et l'autre éparpillée en plusieurs écoulements sur un plan incliné à la base d'une falaise, « Beïba ».

La source Kéléba est composée en réalité de plusieurs suintements étirés au fond d'une gorge étroite et très pittoresque. Par moment le ruisseau s'élargit suivant des vasques dont les bords sont peuplés d'un tapis dense de *Paspalidium geminatum* (Forssk.) Stapf. lançant des longs stolons sur la surface de l'eau.

Certains atterrissements sableux sont envahis par le *Cynodon Dactylon* (L.). Les affinités avec la gorge voisine de Bachikélé se concrétisent par la présence de deux pieds d'un arbre relictuel, le *Ficus populifolia* Vahl; malgré que les rameaux inférieurs soient en partie rongés par les coups de dents des animaux, quelques gourmands repoussent avec vigueur. L'*Adiatum Capillus Veneris* L. garnit toutes les anfractuosités humides et un peu obscures.

La source Beïba, quoique plus restreinte en étendue que Kéléba, abrite un certain nombre d'Hydrophytes : quelques pieds d'*Oldenlandia corymbosa* L. ont trouvé place dans un peuplement dense de *Pycreus Mundtii* Nees.; *Scoparia dulcis* L. garnit les abords d'une petite crypte où l'eau coule goutte à goutte.

Le secteur d'Aloba, peut-être par son relief, peut-être aussi par son emplacement au fond d'une large vallée, semble constituer un centre d'attraction pour certaines précipitations. A plusieurs reprises nous avons observé que le pic Aloba disparaissait sous des condensations orographiques alors que les sommets avoisinants, apparaissaient en toute clarté. D'ailleurs la végétation est en pleine poussée, et à l'aval de l'O. Kéléba, *Setaria verticillata* (L.) Beauv. atteint déjà 29 cm de hauteur, *Peristrophe bicalyculata* (Retz.) Nees., 11 cm, *Cassia Tora* L., 8 cm, et le *Merremia pentaphylla* Hallier en est au stade 3 feuilles avec 17 cm. *Gynandropsis gynandra* (L.) Briq. par contre ne fait que démarrer, par opposition aux

années précédentes où son départ avait été aussi rapide que celui des espèces concurrentes. La graine du *Gynandropsis* aurait-elle besoin d'une certaine quantité de pluie pour germer? on peut se le demander car les premières tornades ne furent pas cette année aussi abondantes qu'en 57 ou 58.

Sous les troncs morts d'*Acacia* couchés par terre s'étaient réfugiés de nombreux *Calosoma scabrosum* Chaudoir, dont l'éclosion était très récente. En quelques instants il était possible d'en récolter des quantités d'exemplaires, de quoi ravir d'aise les entomologistes collectionneurs passionnés.

Le 16 août nous descendons la large plaine du Sini pour nous diriger sur Bachikélé. Partout la végétation est en plein essor. Au centre de la plaine s'étendent de vastes tapis verts à *Cassia Tora* L. et à *Cyperus conglomeratus* Vahl. Le premier atteint maintenant entre 10 et 14 cm : il est tellement dense par place qu'on peut compter entre 1.000 et 1.350 plantules au mètre carré. Le deuxième est maintenant en fleurs (19 jours après la première pluie), les plus grands individus atteignent 30 à 32 cm de hauteur. Le « *Kreb* » *Panicum laetum* Kunth. est plus tardif, ses plantules n'en sont qu'au stade 3 feuilles et ne mesurent que 6 à 11 cm.

Dans cette vaste vallée quelques affluents secondaires se signalent de loin par des alignements d'*Acacia flava* (Forssk.) Schw. dont le rhitidome s'exfoliant en larges lamelles est bien typique : son débourrement ne fait que commencer. Sous eux viennent différentes annuelles dont la principale est le *Borreria compacta* (Hochst.) K. Schum. Le 17 août nous pénétrons dans la magnifique gorge de Bachikélé, mais nous sommes bloqués à l'entrée par une tornade. La jonction avec notre collègue DOUNIE est néanmoins réalisée et nous en sommes d'autant plus heureux qu'il nous accueille avec beaucoup de cordialité dans une case où règne un confort de brousse, et qu'il nous remet deux cantines pleines de ravitaillement qu'il a eu la gentillesse d'entreposer à notre intention. Nous apprenons que les pluies y sont tombées journallement depuis le 30 juillet, le pluviographe enregistreur annonce déjà 200 mm. Jamais d'ailleurs nous n'avions vu la gorge sous un aspect aussi favorable pour le botaniste. Malgré nos prospections antérieures, l'intérêt biogéographique de Bachikélé demeure intact. Cette station conserve toujours pour l'Ennedi l'exclusivité d'un certain nombre d'espèces : le *Vitex doniana* Sweet, un *Rauwolfia* affine de *Welwitschii* Stapf et *Crotalaria mucronata* Desf.

La survivance de cette remarquable station provient, d'une part de ce qu'une source permanente y entretient un ruisseau qui coule toute l'année et, d'autre part du fait que la station est restée à l'abri du flot dévastateur des grandes crues de l'O. Bachikélé dont

le cours suivait autrefois un autre thalweg, le trajet actuel étant la conséquence d'une capture récente.

D'ailleurs la violence des crues est telle que petit à petit le fond de l'oued est déblayé mettant à jour les racines des grands arbres qui par réaction enveloppent comme des serres les rochers sur lesquels elles peuvent s'aggriper. Contraste paradoxal, la forêt galerie de Bachikélé sera un jour emportée par l'eau sans laquelle elle ne peut vivre! Nos recherches ont plus spécialement porté cette année sur le plateau non prospecté en 1957. Nulle part ailleurs dans l'Ennedi l'érosion n'a travaillé les grès avec autant d'intensité : ce ne sont qu'aiguilles, pitons, créneaux, effondrements, le tout s'entremêlant dans un chaos indescriptible. L'O. Bachikélé traverse ce plateau en coulant au fond d'une diaclase très profonde et très étroite où l'eau passe d'une marmite à l'autre en franchissant des seuils verticaux. Elle arrive de cette façon dans la grande guelta finale, suivant par sauts le fond de la fissure et non pas, comme on pourrait le croire, en tombant directement du haut du plateau par une cascade impressionnante.

La dénivellation totale entre le plateau et le fond de la gorge est de 165 m (885 à 720 m).

L'influence soudanienne sur le plateau est extrêmement marquée. Deux Combrétacées y ont été récoltées : *Combretum aculeatum* Vent. et *Guiera senegalensis* Lam. dont c'était la première observation dans l'Ennedi; l'*Hibiscus rhabdotospermus* Garcke y croît également.

Grâce aux relevés faits dans cette localité en 1957, nous avons pu établir une comparaison de l'état de la végétation en relation avec 2 saisons des pluies différentes : l'une pouvant être qualifiée de déficitaire (1957) et l'autre d'excédentaire (1959); ces observations s'effectuant sur le même emplacement et, à peu de choses près, à la même époque de l'année (18 août 1957 et 24 août 1959). Le retard très net dans le développement de la végétation pour l'année 1959 est la première remarque qui s'impose. Alors qu'en 1957, de nombreuses plantes étaient en pleine floraison (*Cleome viscosa* L., *Indigofera viscosa* Lam. par exemple), celles-ci cette année n'étaient encore qu'à l'état de plantule. Ce retard ne peut être imputé qu'à l'arrivée plus tardive des pluies (29 juillet contre 23 juillet en 1957). Il semble également que l'abondance des pluies ait plutôt tendance à favoriser et à prolonger le développement végétatif de la plante et à retarder sa floraison. Quoi qu'il en soit, là où le ruissellement est important, quelques pluies suffisent pour assurer la croissance des plantes, peu importe, au-dessus d'un certain seuil, le nombre de millimètres. Les modifications portent plutôt sur le nombre de plantes par unité de surface et sur le

degré d'exubérance pris par chaque pied. Ces remarques ne sont valables que sur substrat rocheux.

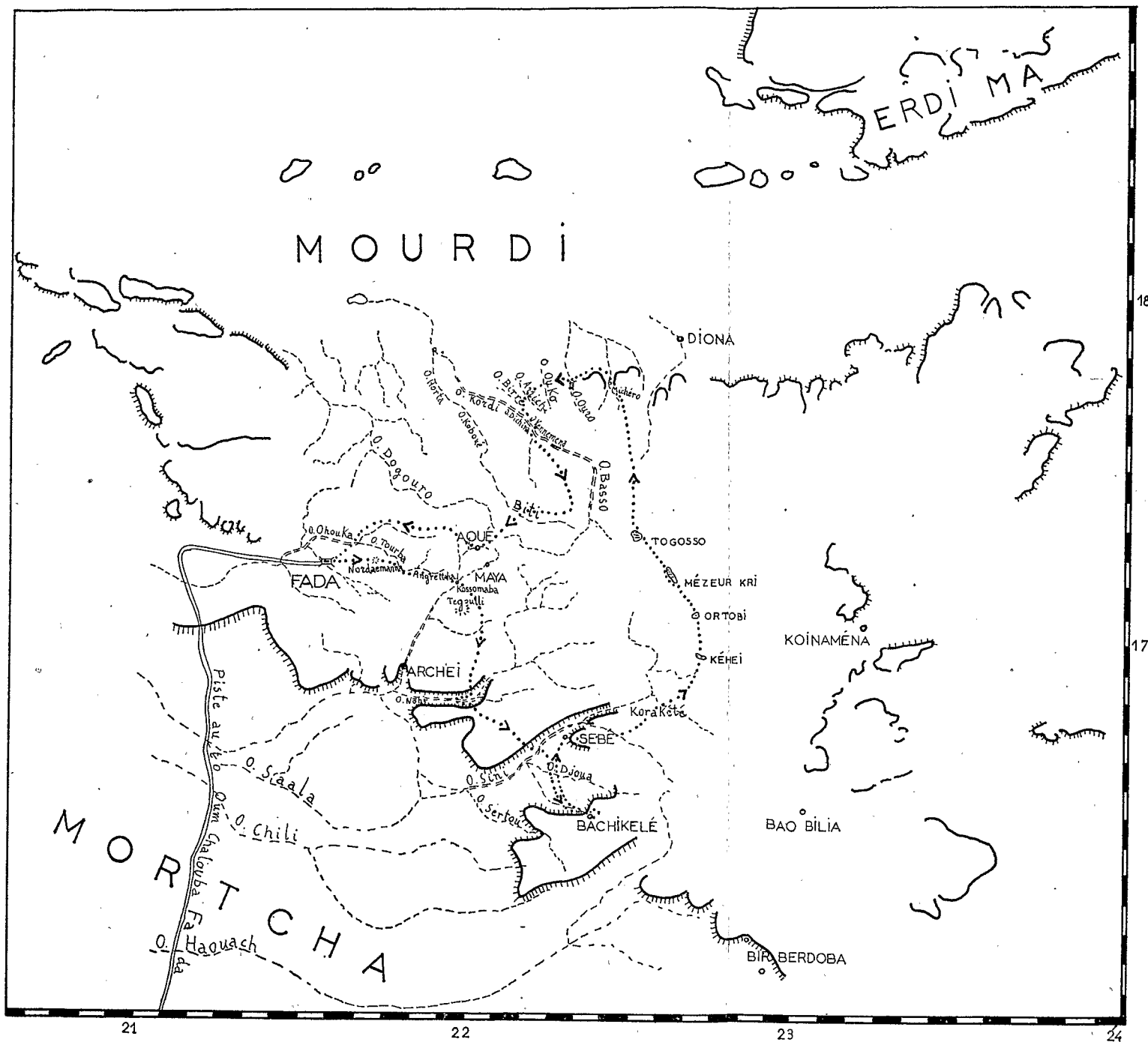
Nous quittons le 25 août Bachikélé à regret, d'abord à cause de l'accueil que nous y avons trouvé auprès de C. DOUNIE et ensuite, à cause de l'intérêt indéniable du site. Mais il faut poursuivre cette fois vers le Nord notre chemin pour prospecter d'autres lieux.

Dans l'après-midi de ce même jour nous essayons au milieu de la plaine de l'O. Sini, la dernière tornade sérieuse de l'année; et le 26, nous connaissons notre première journée radieuse depuis l'apparition des pluies. La cuvette de Sébé (+ 670 m) apparaît toute verdoyante sous une couverture dense de *Cenchrus biflorus* Roxb. et *Dactyloctenium aegyptium* P. Beauv. atteignant la hauteur du genou. Déjà, au plus fort de la température, l'évaporation est telle qu'elle n'est plus compensée par l'absorption d'eau par les racines et les *Achyranthes aspera* L. par exemple, exposées en plein soleil, baissent leurs sommités. Néanmoins dès que le soleil devient moins brûlant cette Amarantacée retrouve sa turgescence. Les *Bidens pilosa* L. et le *Peristrophe bicalyculata* (Rets.) Nees. commencent aussi à souffrir du manque d'humidité.

En progressant le long de l'O. Tolti les dégâts occasionnés aux arbres par les crues successives se manifestent dans toute leur ampleur. Les rives de l'O. sont mordues, comme rongées par le courant, le sable est emporté; le travail d'affouillement se produisant souvent par en-dessous, l'arbre est alors déchaussé, ses racines sont mises à nu progressivement et son équilibre devient instable, tel qu'un flot un peu violent suffit pour l'emporter. Chaque année de nombreux *Acacia Raddiana* Savi. sont les victimes des tornades. Le *Faidherbia albida* Del. par sa puissante racine verticale qui s'enfonce comme un pivot dans le sable résiste mieux.

L'O: Tolti est lui aussi fortement pénétré par des éléments Sud Sahéliens, ses rives hébergeant de nombreux *Combretum aculeatum* Vent. et des *Boscia angustifolia* A. Rich. en pleine prospérité, ce qui est très rare dans l'Ennédi. Sur le plateau Korakété abonde le *Solanum albicaule* Hotschy. ex Dunac. tout couvert, comme jamais nous l'avons observé, de feuilles et de fleurs. Il semble que l'abondance du feuillage chez cette plante soit en relation directe avec la pluviosité. Les premiers symptômes de flétrissement enregistrés la veille s'accusent encore pendant cette journée du 27 août. Les plantes les plus sensibles sont évidemment les thérophytes à croissance rapide. Dans les parties les plus sèches les *Eragrostis pilosa* (L.) Beauv. jaunissent, les peuplement de *Cyperus bulbosus* Vahl. prennent un ton vert-jaunâtre et commencent par verser.

Mais au fur et à mesure que nous avançons vers le Nord, l'altitude s'élève et vers 960 m nous abordons une vaste zone sans relief



Carte de l'Ennedi, dressée d'après le 1 : 1 000 000 de l'Institut Géographique National, et d'après la carte de l'Ouest-Ennedi, publiée dans le rapport Русне. — En pointillé : l'itinéraire de la prospection générale; en trait interrompu : les ouadis; en trait portant une hachure unilatérale : la falaise limitant le Massif de l'Ennedi.

accusé sinon par des lambeaux d'une couverture gréseuse que l'érosion n'a pas encore déblayée. Le réseau hydrographique présente des signes de dégradations certains, les eaux des pluies s'écoulant dans des dépressions locales et donnant naissance à des mares temporaires de plus ou moins grande étendue. Il y en a toute une série. Nous trouverons l'étude détaillée de chacune d'elle un peu plus loin.

Entre le 29 août et le 11 septembre, notre activité a été surtout axée sur les mares mais dans l'espace qui les sépare, quelques observations ont été faites dont quelques-unes méritent d'être rapportées ici.

Signalons la récolte sur le plateau Korakété d'une belle Scrofulariacée à fleurs violettes, très abondante sur certaines pentes du Ouadaï, le *Craterostigma plantagineus* Hochst. mais très rare dans l'Ennedi (Guelta Koïdoué, gorge Kéléba); signalons aussi sur le seuil séparant les mares d'Agouïé et d'Ortobi à 1150 m la récolte d'une Verbénacée vigoureuse dont les caractères sont intermédiaires entre ceux du *Bouchea marrubiifolia* (Fenzl.) Schau. et du *Svensonia laeta* (Fenzl) Moldenke : elle avait en effet le port érigé et l'épi allongé du *Svensonia*, mais les fleurs étaient blanches et non crèmes et les feuilles velues et vert foncé et non glabres et vert jaunâtre comme celles de la *Bouchea*. L'hypothèse d'un hybride pourrait être retenue d'autant qu'elle se trouvait mélangée aux deux parents.

Sur le plateau Ortobi il a été constaté que les touffes d'*Aristida ciliata* Desf. étaient loin d'atteindre cette année le développement qu'elles avaient l'an passé; celles de *Schmidtia pappophoroides* Steud. et de *Latipes senegalensis* Kunth. étaient par contre plus fournies. Pourrait-on y voir une confirmation des affinités Nord-Sahéliennes pour la première et Sud-Sahéliennes pour la seconde? Le tapis d'annuelles qui prend place entre les grandes touffes était cette année plus réduit. Faudrait-il faire intervenir un effet d'épuisement? Par contre dans le même secteur mais là où la concurrence des graminées cespiteuses ne joue pas, le tapis d'annuelles se faisait remarquer par sa belle venue. Côte à côte croissaient *Eragrostis pilosa* (L.) Beauv., *aegyptiaca* (Willd.) Link., *cilianensis* (All.) Link., *Tragus racemosus* (L.) All., *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Beauv., *Bidens pilosa* (L.), *Polycarpaea corymbosa* Lam., *Geigeria alata* (DC.) Oliv. et Hiern., *Tripogon minimus* (A. Rich.) Hochst. ex Steud.

Ce tapis d'annuelles atteint en particulier une diversité remarquable dans les aires sablonneuses séparant certaines dalles gréseuses sur le plateau Mézeur : on y compte jusqu'à 22 espèces différentes réparties sur quelques mètres carrés dont l'*Hermannia*

arabica Hochst., le *Zornia diphylla* Pers. et une *Crotalaria* nouvelle pour l'Ennedi.

Sur le plateau élevé séparant les mares de Mézeur-Kri et de Togosso, l'action des vents et du substrat rocheux s'est fait sentir sur les plantes en leur imposant un port prostré en rosette bien spécial. Les *Seetzenia africana* R. Br., *Euphorbia granulata* Forssk., *Tribulus terrestris* L., *Morretia canescens* Boiss. et par place *Corchorus Antichorus* Raeusch. et *Orygia decumbens* Forssk. en sont des exemples frappants.

Après l'arrêt au bord des mares nous reprenons notre route vers le Nord, et abordons le versant Nord de l'Ennedi. Alors l'altitude diminue, le relief devient plus mou, s'arrondit suivant des croupes étalées. Il n'y a plus de traînées sableuses, sauf le long des lignes de ravinement. La coloration du substrat s'assombrit, la végétation devient plus clairsemée : *Aristida hirtigluma* Steud., *funiculata* Trin. et Rupr. *Cleome scaposa* DC. et *Tephrosia vicioides* A. Rich. réussissent malgré tout à s'accrocher dans les cailloux noirs.

Toutefois l'*Aristida funiculata* Trin. et Rupr. forme par endroits des taches pures d'un vert tendre. Mais nous voici arrivés le 13 septembre sur les derniers contreforts de l'Ennedi surplombant la dépression du Mourdi. Celle-ci, d'ordinaire jaune de sable et complètement désertique, apparaissait paradoxalement cette année jusqu'à l'extrême limite du regard, toute couverte de touffes vertes comme il est rarement donné de la voir.

Puis nous nous dirigeons vers la Guelta Michero où nous avons récolté l'année dernière des méduses du genre *Limnocrida* mais dont la conservation un peu défectueuse laissait planer un doute sur la détermination spécifique. Nous nous proposons de récolter des individus en parfait état pour les confier à notre collègue Y. PLESSIS mais malgré nos efforts nous ne vîmes aucune méduse dans la même guelta où il y en avait en abondance un an plus tôt.

Le *Leptadenia pyrotechnica* (Forssk.) Decne. domine sur les banquettes largement ensablées de l'O. Michero. Puis nous suivons à l'altitude de 600 m la bordure Nord de l'Ennedi. Ce qui est habituellement désertique était cette année un très maigre pâturage à *Molikia calosa* Vahl., *Indigofera sessiliflora* DC. et *semitrijuga* Forssk. à *Neurada procumbens* L. et à *Trianthema cristallina* (Forssk.) Vahl. toutes éminemment psammophiles. Il n'y a plus d'arbres.

Un peu plus loin à quelques km de l'O. Bir Sultane des taches apparaissent d'un vert frais : ce sont les rosettes du *Zygophyllum simplex* L. avec des *Requienia obcordata* (Lam.) DC. au premier stade et des *Aristida meccana* Hochst. La végétation sur les banquettes de

l'O. Ouro au niveau de la guelta Bir Sultane est très avancée : au moindre contact le cram-cram laisse échapper ses involucre épineux ; les feuilles des *Gynandropsis gynandra* (L.) Briq. sont toutes recroquevillées. De magnifiques *Hyphaene thebaica* (L.) Mart. marquent tout le cours de cet oued. Bien qu'apparemment abandonnés, ils sont tous recensés et appartiennent à un chef de fraction qui veille attentivement sur eux. Ils donnent des fruits, consommés par les membres de la fraction. Dans les regs caillouteux des alentours l'*Aristida funiculata* Trin. et Rupr. maintenant jaunissante apparaît çà et là, tantôt mêlée au *Zygophyllum*, tantôt à l'*Anticharis linearis* (Benth.) Hochst. sans qu'on puisse la faire entrer dans un groupement particulier. Mais les groupements les plus caractéristiques de ces regs sont les traînées à *Andropogon foveolatus* (Del.) Stapf. *Glossonema boveanum* (Decne) Decne et *Tephrosia vicoides* A. Rich. s'opposant nettement aux traînées à *Chrysopogon Aucheri* des plateaux centraux.

Puis nous continuons notre route sur le rebord Nord de l'Ennedi en direction de l'O. Ouko, où en arrivant nous constatons que ce qui était du sable pur l'année dernière est couvert cette année de jeunes *Neurada procumbens* L. et de *Requiena obcordata* (Lam.) DC.. On voit en particulier sortir de jeunes plantules des vieilles graines de *Neurada* toutes noircies et exposées des années au soleil. La *Requiena*, plante qui se comporte normalement comme une vivace lorsqu'elle reçoit des pluies chaque année, devient une annuelle si elle est soumise à un climat désertique.

Puis après l'O. Arrichi nous obliquons vers le Sud-Ouest afin de pénétrer de nouveau dans le Massif. Notre objectif maintenant est la recherche de nouvelles gorges profondes, comme celle de Koboué, et de sources permanentes. Un chapitre spécial sera consacré à cette partie du voyage.

Nous rattrapons à partir de l'O. Birré une grande piste chamelière empruntée régulièrement par les caravanes de sel puisqu'elle traverse l'Ennedi complètement du Nord au Sud et réunit directement les mines de sel de Deli au Ouadaï en évitant Fada.

Elle est jalonnée par les points suivants : O. Birré, Mourké, Handiou, Anguené, Tçourkou, Dichina, Tionobo, Timidinga, Koubé, Ardjé, Koïdoué, Baboula, Brrou, Kettara, O. Sini, Aloba, Sania, Monou. On la suit très facilement car le passage répété de milliers de chameaux l'a marquée en creux et a usé la patine noire des cailloux. Elle peut aussi servir d'exemple pour illustrer le rôle joué par l'homme et les animaux dans la dissémination de certaines plantes puisque tout le long de son tracé poussent le cram-cram et le mil à chandelle qui font complètement défaut sur les plateaux aux alentours.

Sur les plateaux montueux de la face Nord du massif, une petite Scrophulariacée toute visqueuse est récoltée : l'*Anticharis glutinosa* (L.) Aschers ou « *Orkodouï* », utilisée localement en infusion.

Puis, la piste passe tout à côté de la guelta Tourkou, petit îlot rendu verdoyant par les belles touffes de *Panicum maximum* Jacq., *Sorghum virgatum* (Hac.) Stapf., *Cenchrus ciliaris* L., et se poursuit à travers de nouveaux plateaux ondulés parsemés de *Tetrapogon spathaceus* (Hochst.) Hac.. L'O. Chichina (partie supérieure de l'O. Basso) est traversé.

Le plateau Timidinga parcouru le 23 septembre est un des coins de l'Ennedi les plus riches floristiquement parlant. Il est certain que l'altitude (1020 m) jointe à une pluviométrie assez élevée sont les 2 facteurs déterminants de cet état. Il revêt un aspect particulier et la densité et la composition de la végétation font apparaître des singularités. Les épineux (*Acacia* divers, *Balanites*, *Ziziphus*) prédominant ailleurs, cèdent ici la place à des feuillus caducifoliés (*Commiphora quadrincta* Schweinf. et *Cordia Rothii* Roem. et Schult.) qui prennent à cette époque de belles teintes jaune doré tout à fait comparables à celles qui parent les arbres des forêts tempérées à l'automne.

Cette diversité floristique se retrouve sur les banquettes de l'O. Timidinga au niveau d'une guelta où croissent une Liliacée très décorative *Gloriosa simplex*, et également *Leucas martinicensis* R. Br., *Sporobolus nervosus* Hochst., *Cyperus leucocephalus* Retz., un *Eragrostis* glanduleux-visqueux, etc... Dans un autre emplacement qui n'avait rien de particulier, 43 espèces différentes sont recensées sur quelques mètres carrés dont le *Corallocarpus corallinus* (Naud.) Cong., un *Stapelia*, l'*Ipomaea coscinosperma* Hochst., etc...

Le 25 septembre à l'O. Koïdoué, nous laissons vers le Sud la grande piste chamelière pour prendre une petite piste en direction du plateau Biti (1150 à 1200 m), le plus élevé de l'Ennedi. Dans cette zone se trouve vraisemblablement le point culminant du Massif représenté par l'un des petits pitons qui hérissent le plateau. Il ne dépasserait pas 1250 m.

Les bas-fonds sont fortement boisés et abritent à cette époque de l'année une végétation très dense composée de toute une série d'espèces uniquement présentes dans ce secteur : en particulier deux Composées, *Sclerocarpus africanus* Jacq., *Blanvillea gayana* Cass.; on y trouve aussi *Rottboelia exaltata* L. f. en peuplement continu, *Vernonia pauciflora* (Will.) Less., *Farsetia grandiflora* Fourn., *Ctenium elegans* Kunth., dans ce secteur le paysage jette dans l'ensemble une note verte qui contraste avec les autres secteurs de l'Ennedi maintenant tout à fait jaunissant. Il faut y voir

une action bienfaisante de la pluie tardive du 13 et 14 septembre qui a favorisé cette région. Le 26 septembre à Biti Kerré une belle guelta d'oued de 1 m de profondeur s'étalait, alors qu'un an plus tôt le 24 septembre 1958 il n'y avait à la même place qu'une infâme pellicule d'eau boueuse de quelques centimètres. Là aussi les effets des pluies abondantes et étalées se font sentir notamment sur les annelles : *Geigeria acaulis* Oliv. Hiern., *Oldenlandia strumosa* (A. Rich.) Hiern., *Zornia diphylla* Pers., *Hermannia arabica* Hochst. sont plus beaux que jamais. La mare de Biti Kourtadié contenait encore un peu d'eau mais au fur et à mesure qu'elle se rétrécit, elle met à découvert des peuplements saturés de subhydropytes : *Scirpus praelongatus* Poir., *Elytrophorus spicatus* (Willd.) A. Camus, *Sphaeranthus nubicus* Sch. Bip. et *Marsilea nubica* R. Br. dont c'est la première observation à l'intérieur du Massif de l'Ennedi.

Le secteur Biti-Aoué a de toute évidence bénéficié de pluies abondantes dont les effets sur la végétation se sont fait sentir surtout sur les touffes de *Latipes senegalensis* Kunth. et *Schmidtia pappophoroides* Steud. : deux graminées dont la sensibilité vis-à-vis de la quantité d'eau reçue a déjà été signalée. L'*Aristida stipoides* Lam. a également tiré un profit certain de ces conditions exceptionnelles.

Le haut cours de l'O. Aoué se présente comme un véritable couloir arbustif presque impénétrable où s'entremêlent les *Acacia mellifera* (Vahl) Benth., *Albizzia sericocephala* Benth. et des *Grewia* (*bicolor*, *villosa*, *pilosa*, *tenax*) avec abondance remarquable du *Grewia bicolor* Juss. et du *Grewia villosa* Willd. Le bas étage est lui aussi d'une composition particulière : *Hypoestes Forsk. lei* (Vahl) Soland., *Ocimum hadiense* Forssk. *Ctenium elegans* Kunth. et *Leucas martinicensis* R. Br. poussent en un tapis ininterrompu.

La plaine d'Aoué a reçu des pluies abondantes dont l'action bienfaisante s'est exercée surtout sur *Latipes senegalensis* Kunth. et les *Aristida pallida* Steud., *funiculata* Trin et Rupr., *adscensionis* L. et *mutabilis* Trin. et Rupr.. C'est l'époque de la pleine maturité d'un certain nombre de graines : *Monsonia senegalensis* Guill. et Perr., *Latipes senegalensis* Kunth., etc...

Bien que parvenus maintenant à une cinquantaine de km de Fada plutôt que de suivre la piste directe déjà parcourue un certain nombre de fois et sans surprise Aoué-Fadé, nous préférons faire un détour vers le Nord pour aller visiter la source Kouro tant vantée par le guide. Sur ces nouveaux plateaux rocailleux (plateau Ohi) situés en dehors des pistes normalement fréquentées pousse une végétation, tantôt clairsemée ou concentrée dans des toutes petites dépressions (*Oreopetium capense* Stapf. et *Tripogon abys-*

sinicus), tantôt plus fournie et alors à *Aristida pallida* Steud. et *Melhania grandibracteata* N. Sch. N. Schuns. L'intéressante source Kouro sera étudiée dans le chapitre traitant de ce sujet. La liaison Kouro Fada est réalisée par une piste pittoresque mais difficile surtout entre O. Terrbotoué et la guelta Ili, zone où elle suit une ligne culminale; l'émotion est alors intense lorsque, d'un point de vue panoramique, on aperçoit le Mont Fada qui se détache à l'horizon : il n'est plus qu'à une bonne trentaine de km. Nous sommes le 2 octobre, et depuis le 24 juillet, notre petite caravane a sillonné tout l'Ennedi sans d'autre contact qu'une brève visite auprès du groupe nomade et du capitaine Kerfanto à Nohi Chilio, et qu'une liaison auprès de notre collègue de l'O.R.S.T.O.M., C. DOUNIE à Bachikélé, et la perspective de retrouver un centre civilisé est de nature à nous réjouir, d'autant qu'un certain nombre de bonnes nouvelles de nos amis devait nous y attendre.

Et le 3 octobre à 10 heures, frais et pimpant comme l'exige la tradition méhariste, nous faisons notre entrée à Fada.

Le séjour à Fada, contrairement à notre attente, est de courte durée. En effet nous y apprenons que, parti avec l'objectif de relever précisément les pluviomètres que nous avons posés en juillet, notre collègue ROCHE a été victime d'une chute de chameau et d'un coup de soleil l'obligeant à abrégier son circuit et à laisser quelques pluviomètres. On ne peut abandonner les pluviomètres dont les indications seront précieuses pour l'O.R.S.T.O.M. et pour nous-mêmes.

Aussitôt le PÈRE MOUFLON est convoqué et accepte d'organiser cette troisième tournée de la saison dans l'Ennedi. Aussitôt il choisit trois de ses chameaux et son fils aîné ABDÉNÉBI, est sollicité pour servir à la fois comme chamelier et aide de camp moyennant, bien sûr, salaire double.

Voici les principales étapes de ce troisième circuit :

- 7 octobre : O. Okkoï et O. Chigueheï.
- 8 octobre : Tourba Elibou et plateau Bourkouba.
- 9 et 10 » : Aoué (relevé de l'échelle de crue).
- 11 » : partie aval de l'O. Maya.
- 12 » : partie amont de l'O. Maya et guelta finale et Maya Domo.
- 13 » : Source Ténéba (des bandits).
- 14 » : Source Biménara.
- 15 » : relevé du pluviomètre de Bourkouba.
- 16 » : relevé du pluviomètre d'Angrettaha.
- 17 » : Nordaemanna, Keidi et Fada.

La première halte à l'O. Okkoï est faite précisément à l'emplacement même du premier arrêt du 24 juillet. Il est ainsi possible de juger de l'état de la végétation sur un même emplacement d'une part au moment le plus sévère, à l'extrême fin de la saison sèche, et d'autre part au moment le plus favorable, un mois après la fin de la saison des pluies. Dans le premier cas sur un sol extrêmement sablonneux, mou, sans consistance on distinguait des touffes de *Panicum turgidum* Forssk. réduit aux chaumes entièrement pailleux, des *Leptadenia pyrotechnica* (Forssk.) Decne jaunis, çà et là des *Maerua crassifolia* Forssk. et des *Acacia Raddiana* Savi. en un assez grand nombre et constituant par leur feuillage la seule source de verdure aux herbivores; dans le deuxième cas sur un sol d'une certaine compacité du fait de sa rétention en eau et marqué d'ondulations formées par l'écoulement des eaux, croît une abondante végétation répartie entre les touffes vertes des *Panicum turgidum* Forssk. et qui était complètement absente dans le premier cas : les *Aristida papposa* Trin. et Rupr., *longiflora* Sch. et Thonn. *stipoides* Lam., *mutabilis* Trin., *Cenchrus Pieurii* (Kunth.) Maire, *Brachyaria regularis* Stapf., *Polygala erioptera* DC., *Tragus racemosus* (L.) All., *Polycarpaea corymbosa* Lam. ont envahi les espaces libres. Des vivaces, comme *Aerva persica* (Brum. F.) Merrill. et *Heliotropium zeylanicum* Lam., inapparentes dans le premier cas parce que entièrement dépouillées de leurs feuilles tiennent maintenant une place importante. *Panicum turgidum* Forssk. est couvert de feuilles molles et tendres.

La modification de la structure du sol résultant de la pénétration de l'eau joue un rôle capital. On a l'impression que les plantes se maintiennent en activité tant que le sable conserve une certaine cohésion due à une eau retenue. Sitôt cette eau éliminée le sable devient coulant et les plantes se flétrissent. Ce stade n'était pas encore atteint à la mi-octobre, presque deux mois après la fin de la saison des pluies.

Au pied de la falaise juste après avoir dépassé le « caillou » Nordaemanna s'étendent des peuplements à aspect steppique mais presque fermé. Là, pendant près d'un mois, les chutes ininterrompues de pluies ont déterminé une poussée massive de toutes les annuelles. Ce sont des pâturages essentiellement graminéens où les espèces dominantes sont les suivantes : *Aristida papposa* Trin. et Rupr., *stipoides* Lam. (cette dernière pouvant atteindre 70 % de l'ensemble), *Cenchrus biflorus* Roxb., *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Beauv., *Eragrostis tremula* Hochst., *Aristida mutabilis* Trin. et Rupr. et *adscensionis* L. ex Steud., *Latipes senegalensis* Kunth. avec çà et là des pieds de *Bouchea marrubifolia* Schauer, *Anticharis linearis* (Benth.) Hochst. et *Pavonia Kotschyi* Hochst. et

Webb. Dès qu'on aborde le 2° plateau (altitude 850 m environ) la végétation au lieu d'être diffuse, se concentre en de larges traînées. Aux espèces précédentes que l'on retrouve presque toutes, se mêlent des espèces à tempérament plus saxicole : *Chrysopogon Aucheri* Stapf., *Indigofera suaveolens* Jaub. et Spach. et *Barleria acanthoides* Vahl.

Le 8 octobre pour la 3° fois de l'année nous installons le camp presque sur les bords de la grande guelta d'Aoué. Le site est particulièrement pittoresque et les palmiers-dattiers projettent sur le sol une ombre fort appréciée. Le but de ce déplacement était le relevé de l'échelle de crue et le repérage par les délaissés de crue de la cote maximum des eaux, atteinte cette année, par rapport à un becquet rocheux référencé soigneusement l'année dernière par notre collègue РОСНЕ. Cette cote a atteint cette année 49 cm au-dessus du becquet, ce qui établit un débit à peu près double du débit maximum enregistré en 1958.

Ce renseignement étant acquis, il ne reste plus qu'à rentrer à Fada et relever sur le chemin du retour les pluviomètres, mais l'occasion est trop tentante de se rendre à nouveau à la guelta Maya situé à vol d'oiseau à 20 km d'Aoué et visitée superficiellement le 2 octobre 1957, pour que nous résistions à cet appel. En route donc vers l'Est et le Sud-Est. Sur le plateau Fonoké couvert de cailloux épars, un groupement à *Blepharis edulis* (Forssk.) Pers. *Glossonema boveanum* (Decne) Decne et *Aristida hirtigluma* Steud. revient à maintes reprises, comme si ces trois plantes possèdent des exigences écologiques semblables.

En arrivant non loin de l'O. Bourkouba le 15 octobre 1959, le grand développement pris par la végétation est frappant. Du reste, le relevé du pluviomètre installé en cet endroit indique un chiffre record pour l'Ennedi, plus de 300 mm. L'action d'une quantité aussi abondante d'eau s'est manifestée sur les plantes de différentes manières :

a) par la taille plus élevée et bien supérieure à la moyenne observée dans la plupart des cas. *Cassia Tora* L. : 65 cm; *Leucas martinicensis* R. Br. : 37 cm et même 55 cm contre 25-30 cm à Aoué par exemple; *Aristida adscensionis* L. : 45 cm; *Schizachyrium exile* : 32 cm taille exceptionnelle pour cette Graminée pour l'Ennedi qui demeure toujours chétive;

b) par l'accroissement dans l'espace et l'augmentation du nombre et de la ramification des rameaux; ce phénomène plus particulièrement marqué chez les chamaephytes comme *Ocimum hadiense* Forssk. dont un seul pied mesurait 90 cm de diamètre, *Pulicaria undulata* (L.) C. A. Mey., *Seddera latifolia* Steud. et Hochst.;

c) par l'abondance de la fructification observée sur certains arbres comme l'*Albizzia sericocephala* Benth. entièrement couvert de fruits;

d) par la prépondérance prise par certaines espèces dans la composition floristique des banquettes : *Leucas martinicensis* R. Br. *Eragrostis cilianensis* (All.) Link. ex. Vign.-Lutati. *Ocimum hadiense* Forssk., *Setaria verticillata* A. Br. qui en année normale se trouvent disséminées parmi d'autres. Il est donc à remarquer que les pluies ont favorisé certaines espèces par rapport à d'autres mais n'ont pas provoqué l'apparition d'espèces spéciales qui seraient absentes les années moyennes, ou déficitaires.

Le lendemain 16 octobre, quelques mouilles remplissent encore l'oued Angrettaha; elles sont dues aux pluies tardives du 14 septembre qui ont copieusement arrosé cette région. On mesure l'effet bénéfique de ces pluies de septembre qui remettent en eau certaines citernes déjà à moitié vidées par l'évaporation et, retardent souvent de plus d'un mois leur assèchement final! Elles arrivent du reste à un moment où cette évaporation baisse déjà d'intensité, ce qui aura les effets les plus heureux sur la survivance des points d'eau et sur l'abreuvement du bétail.

Au bout de l'O. Angrettaha la série de gueltas fort pittoresques d'Aleména donne accès à la grande plaine de l'O. Tourba, vaste étendue, cette année, d'*Aristida stipoides* Lam., *papposa* Trin. et Rupr. dont les panaches ondulent sous le vent et donnent l'impression par leur densité d'une prairie fermée. L'O. Tourba a recueilli certainement beaucoup de pluies et nos chameliers se réjouissent à la vue de tous ces beaux pâturages qui augurent des vaches grasses et qui assureront, disent-ils, une nourriture pour leurs bêtes pour une période d'une à deux années.

Et le 17 octobre et pour la troisième fois cette année, notre petite caravane fait son entrée à Fada, où nous avons la joie de retrouver le Capitaine LAMBOTTE, fraîchement revenu d'un congé annuel en France.

2° ETUDE DES MARES ENDORHÉIQUES.

Nous nous proposons dans ce chapitre de présenter un certain nombre d'observations sur quelques mares peu connues de l'Est de l'Ennedi et dont l'étude devait être en partie l'objet de la mission. L'ordre de présentation est l'ordre chronologique qui est en même temps d'ailleurs l'ordre de succession suivant un axe Sud-Nord.

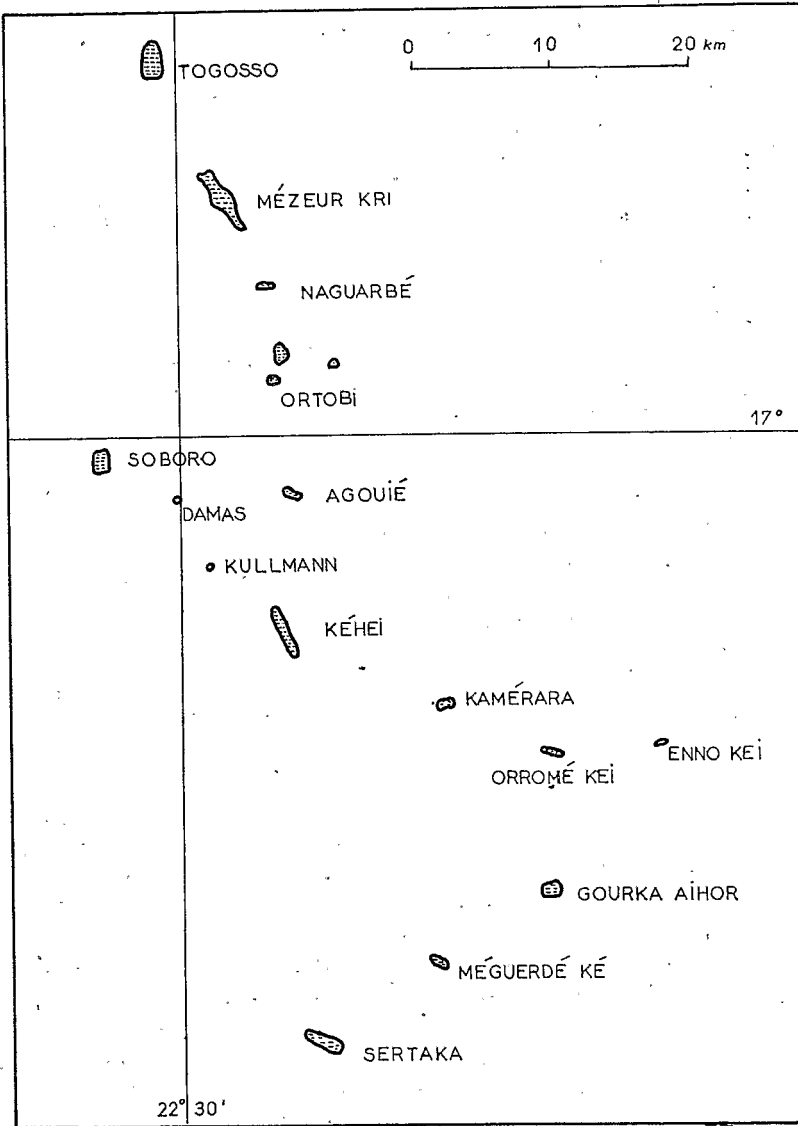
La mare Sertaka (930 m) est la plus méridionale. Il y a de ce fait plus de chances qu'elle soit plus régulièrement remplie que les autres. Cependant n'y poussent ni *Nymphaea* ni *Aponogeton*,

2 hydrophytes pourtant communes dans la mare de Soboro visitée en 1958. Il est vraisemblable que cette dernière plus occidentale et plus proche du Basso doit être remplie chaque année, condition pour que les deux plantes citées puissent se maintenir. Au milieu de la mare de Sertaka émergent des squelettes d'arbres morts dont il ne reste plus que le fût et quelques branches maîtresses dépouillées d'ailleurs de leurs écorces. Il se peut que l'inondation renouvelée colmate les fissures du sol et finit par provoquer, par asphyxie des racines, la mort d'arbres pourtant bien adaptés à ce milieu particulier comme l'*Acacia scorpioides* (L.) A. Chev. var. *nilotica* Benth.. Aux abords de la mare (950 m) la végétation est très serrée mais ne comporte aucune espèce particulière sinon l'*Hibiscus rhabdotospermus* Garcke déjà observé sur le plateau Bachikélé. Le *Lipocarpa argentea* R. Br. abonde par place. Les *Geigeria acaulis* Oliv. et Hiern., petites plantes basses velues à l'aspect gnaphaloïde, germent massivement; tout porte à croire que les graines de cette plante ont besoin d'une longue imbibition pour entrer en vie active puisque leur germination ne se produit qu'à la fin de la saison des pluies et qu'elle n'a lieu que les années pluvieuses (aucune germination observée en 1957 et peu en 1958).

Puis c'est le tour de la mare de **Meguerdé Ké** (mare aux « garatt » c'est-à-dire aux *Acacia scorpioides* (L.) A. Chev. suivant la traduction du nom bideyat). Elle fut visitée le 29 août et n'offre rien de particulier. On remarque simplement sur ses bords un tapis d'*Aeschomene indica* L. et bien entendu de très beaux « garatt »; c'est une mare bien boisée. Elle est située à l'altitude approximative de 1020 m.

La mare de **Gourka aïhor** (en bideyat « mare aux grenouilles ») est encore un peu plus élevée (1070 m environ), mais elle n'est pas boisée, l'eau s'étendant en une nappe continue. De magnifiques *Cordia Rothii* Roem. et Sch. au feuillage très dense forment des îlots de verdure sur la périphérie de la mare. Elle est quasiment circulaire.

Le 31 août nous laissons la mare d'Ennokei sur notre droite et abordons la mare d'**Orromékei** (mare au « bois noir ») située à environ 1010 m. En fait il s'agit d'un peuplement, ayant la densité d'un bois, d'*Acacia scorpioides* (L.) A. Chev. momentanément inondé. Le soleil ne touche le sol que par taches lumineuses qui se déplacent. Ce dernier est encombré de troncs enchevêtrés émergeant de l'eau qui prend une couleur noirâtre par diffusion du tanin des troncs; la progression y est malaisée. Tout autour de la mare s'étend un peuplement pur d'*Echinochloa colona* Link.. D'après les explications recueillies, la mare d'Ennokei ne serait qu'une variante de celle-ci. De nombreux petits Carabiques noirs



Relevé approximatif montrant l'emplacement des principales mares du Centre Est de l'Ennedi.

ressemblant à des fourmis courent sur la vase encore humide, ce sont des *Smeringocera* reconnus par MATEU comme appartenant à une espèce nouvelle.

La mare suivante **Kamérara** appartient au même sillon orienté Nord Est-Sud Ouest et débutant par Ennokei. Ce sillon est limité par une crête rocheuse hébergeant un certain nombre de plantes qui ne se rencontrent que dans l'étage supérieur de l'Ennedi : *Oropetium ennedicum* Gillet et Quezel, une curieuse Cucurbitacée non déterminée à feuilles caractéristiques trilobées, *Commelina albescens* Hass., et un grand *Enneapogon*. La mare Kamérara (1040 m) affecte une forme largement ovale. Elle est un peu du type intermédiaire entre Gourka aïhor, avec ses gros massifs de *Cordia Rothii* Roem. et Schult. et Sertaka, avec ses *Acacia scorpioides* (L.) A. Chev. auxquels se mêlent quelques *Capparis decidua* (Forssk.) Degew.. C'est le type de mare à zone inondée d'une étendue variable selon les années et marquée d'une ceinture de *Sporobolus helvolus* (Trin.) Dur. et Schinz. (comme les mares de Kullmann, Ortobi, Bodhoué visitées en 1957). Sur les marges, une faible couverture arborée permet l'installation d'un tapis comportant d'assez nombreuses espèces : *Alternanthera nodiflora* R. et Br., *Glinus lotoides* L., *Mormodica balsamina* L., *Cotula* sp., etc..

En dehors de la proximité de l'eau, nous arrivons à l'époque où la sécheresse accentue ses effets, le point critique de flétrissement qui n'était atteint le 26 août que vers 15 heures l'est maintenant dès 10 heures du matin; dans certains cas même, la plante n'arrive plus à retrouver son équilibre pendant la fraîcheur nocturne. Dans les peuplements serrés on assiste à une véritable sélection : les pieds les mieux venus arrivant à survivre au détriment des plus petits qui se dessèchent.

Le 2 septembre nous retrouvons la mare de Kehei déjà vue l'année dernière. C'est une vaste mare allongée sur plus d'1 km et coincée entre deux lignes rocheuses. Elle se différencie de toutes les mares jusqu'ici décrites par ses vastes peuplements d'une Cypéracée la recouvrant sur des hectares le *Scirpus tuberosus* Desf. voisin du *Scirpus maritimus* L. et par quelques pieds d'une hydrophyte soudanaise l'*Aponogeton subconjugatus* Schumach.. Comme à Bachikélé, des comparaisons ont pu être établies sur l'état et le développement de la végétation à un an d'intervalle (6-7 septembre 1958 et 2 septembre 1959). Signalons que le niveau supérieur des eaux était cette année légèrement inférieur à celui de l'an passé. Devions-nous y voir la conséquence de pluies plus étalées et moins violentes propres à cette année? Les remarques comparatives faites à propos de Bachikélé sont aussi valables ici. La végétation marque un développement végétatif très important

et présente un certain retard par rapport à 1958. Cet état se remarque particulièrement sur les *Bidens pilosa* L. et les *Ipomaea pilosa* Sweet. *Cephalandra indica* Naud., cette Cucurbitacée qui avait si abondamment fructifié l'année dernière, avait, par contre, moins profité. Il semble donc que cette liane exige une grande quantité d'eau en peu de temps pour former et mûrir ses fruits d'ailleurs très aqueux. Remarquons aussi une certaine opposition entre les prairies subaquatiques à *Aeschomene indica* L. et *Echinochloa colona* Link. dans l'ensemble moins fournies cette année qu'en 1958 et les peuplements diffus des rocailles au contraire plus luxuriants. Ceux-ci d'ailleurs en raison de leur altitude (la mare est à 1045 m environ) et de la proximité de la mare comprennent un certain nombre d'espèces intéressantes : la Cucurbitacée à feuilles typiquement trilobée déjà citée, *Bidens minuta* B. de Miré et Gillet, *Vernonia cinerescens* Sch. Bip., *Grewia pilosa* Lam. et *villosa* Willd., *Crotalaria podocarpa* DC., *Cienfuegosia digitata* Cav., etc..

La mare d'Agouïé à une quinzaine de km plus au Nord n'est qu'une variante de la mare de Keheï, mais en plus réduit; elle comporte comme elle, des parties libres, des peuplements de *Scirpus* et des *Acacias scorpioides* (L.) A. Chev. les uns prospères, les autres morts sur pied. L'eau de couleur jaune tout à fait café au lait n'arrive pas au genou dans les endroits les plus profonds. On y trouve aussi quelques *Aponogeton subconjugatus* Schumach. qui semblent d'ailleurs à la limite de leur existence, du fait que bien souvent la mare est desséchée avant qu'ils n'aient eu le temps de fructifier, la survivance d'une année sur l'autre s'effectuant par les organes souterrains. Contrairement à Keheï, Agouïé n'est pas limitée dans son extension par deux barrières rocheuses, aussi passe-t-on au moins sur sa bordure Sud-Ouest par tous les types de peuplements depuis le stade subhydrophyte jusqu'au stade xérophyte. En s'éloignant de la rive se succèdent en effet, d'abord des peuplements presque purs d'*Echinochloa colona* Link avec juste quelques *Alternanthera nodiflora* R. Br. et *Glinus botoïdes* L., puis des peuplements mixtes à *Echinochloa colona* Link., *Bidens pilosa* L., *Cassia Tora* L., *Chloris barbata* (L.) Schwartz. et *Eragrostis pilosa* (L.) Beauv., puis dès que l'on quitte le niveau des plus hautes eaux prennent place des peuplements variés où l'*Echinochloa* perd la première place, détrônés par l'*Achyranthes aspera* L., *Cyperus rotundus* L., *Setaria verticillata* (L.) Beauv., *Ipomaea pilosa* Sweet., *Panicum laetum* Kunth. et surtout *Bidens pilosa* L..

Puis c'est le tour de la mare d'Ortobi à une vingtaine de km plus au Nord. Nous abordons là un nouveau type de mare caractérisé par la présence de l'*Acacia Seyal* Del. au tronc d'un beau

rouge orangé mais dont le rhitidome ne s'exfolie pas en plaques enroulées comme celui du *flava*; l'*Acacia Seyal* Del. est relégué dans l'Ennedi au bord de quelques mares d'altitude du centre Ennedi (Ortobi, Kullmann, série des mares du plateau Ortobi, Mézeur Kri, Togosso). Les plus beaux exemplaires s'observent au bord de cette dernière mare (altitude de 1110 m) mais d'autres existent sur tout le plateau Ortobi, à proximité d'autres mares. Certains sujets atteignent une taille respectable mais deviennent alors sensibles aux coups de rafales qui précèdent les tornades. La mare cette année occupe une surface bien plus considérable que l'année dernière à la même époque et étend notamment vers le Nord des ramifications multiples. A celle-ci succède une autre mare encore plus étendue et où alternent des plans d'eau libres et des peuplements de *Scirpus tuberosus* Desf..

Le 7 septembre, nous trouvons une nouvelle mare, celle de **Naguarbé** (1 120 m d'altitude) dans laquelle abonde l'*Utricularia stellularis*, plante rare dans l'Ennedi connue jusqu'ici que de la mare de Soboro.

Le 8 septembre nous parvenons auprès de la plus étendue et de la plus impressionnante des mares de l'Ennedi, celle de **Mézeur Kri** (1 115 m environ d'altitude). Evaluer sa superficie n'est pas chose facile, puisque le regard ne peut l'embrasser en une seule fois. Elle donne l'impression par endroits d'une véritable petite mer intérieure surtout quand elle est agitée par le vent et que de véritables petites vagues déferlent sur ses rives. Elle offre en particulier un plan d'eau libre d'un seul tenant de plusieurs kilomètres carrés où la hauteur de l'eau dépasse un mètre (3). Elle devait cette année d'ailleurs atteindre son extension maximale. Elle présente sur ses marges de vastes peuplements de *Scirpus tuberosus* Desf. dont la densité varie entre 30 pieds au m² dans les peuplements lâches jusqu'à 115 pieds en m² dans les peuplements denses, la moyenne étant de l'ordre de 50 pieds. Sur certaines tiges, le niveau des plus hautes eaux se remarquait très clairement par des différences de coloration. Or le jour de notre observation, le niveau de l'eau était à 11 cm en-dessous de cette ligne de démarcation. En supposant que le niveau maximum ait été atteint le jour de la dernière tornade dans cette région, c'est-à-dire le 23 août, on se rend compte que 16 jours d'évaporation ont suffi pour soustraire à la nappe d'eau une hauteur de 11 cm.

Et enfin, pour terminer cette tournée des mares, nous campons pendant deux jours au bord de la mare de **Togosso** (1 120 m), la plus septentrionale mais aussi la plus importante après celle de Mézeur

(3) L'eau arrivait au-dessus du nombril.

Kri. Ses rives qui se développent sur plusieurs km sont occupées par un vaste peuplement d'*Acacia Seyal* Del., le plus important de tout l'Ennedi. La zone de balancement des eaux est marquée par de grandes étendues de *Sporobolus helvolus* (Trin.) Dur. et Schinz., il semble d'ailleurs qu'il y ait une certaine affinité écologique entre cette graminée et l'*Acacia Seyal* Del. dans l'Ennedi car ils se retrouvent associés sur le bord d'un certain nombre de mares (Kullmann, Bodhoué, Ortobi, etc...).

3° LES SOURCES ET LES STATIONS REFUGES.

Une étude valable de la végétation de l'Ennedi ne pouvait être entreprise sans la connaissance de la quasi totalité des espèces végétales. Or, d'après les observations des deux années précédentes, nous avons acquis la conviction qu'il devait exister, disséminées dans le Massif, des stations privilégiées susceptibles d'abriter des espèces qui ne pouvaient vivre que là et dont l'intérêt ne pouvait échapper. La nature gréseuse du substrat qui se prête magnifiquement à l'érosion ne devait pas manquer de créer un certain nombre de biotopes favorables : vallées encaissées, dépressions abritées, excavations à la base des falaises, mais leurs recherches se révélaient particulièrement difficiles ; ces stations étaient pour la plupart méconnues sauf peut-être de quelques rares pasteurs nomadisant ; elles ne pouvaient être situées que dans des secteurs fortement accidentés, donc loin des pistes chamelières qui empruntent forcément les passages les plus faciles ; et à priori devaient être non accessibles en chameaux. Il fallait donc vaincre de sérieuses difficultés dont la première était de recueillir les éléments d'information susceptibles de nous éclairer sur l'existence et l'emplacement géographique des stations. Pour ce faire, il n'y avait pas d'autre moyen que de procéder à une enquête ; or celle-ci était d'autant plus difficile à mener qu'on se heurtait à la méfiance instinctive des autochtones. Révéler une pareille localité équivalait à leurs yeux à livrer un secret. Les sources permanentes ne sont-elles pas des lieux de secours pour tous ceux qui avaient de bonnes raisons d'éviter les contacts administratifs. Notre guide, réputé guide général du pays, ne connaissait pas les emplacements précis que nous recherchions. Force nous était, par son truchement, de nous informer auprès des semi-nomades dont certains avaient une connaissance parfaite d'une petite zone où ils avaient l'habitude de séjourner tout en méconnaissant le reste du pays. Pour mieux nous faire comprendre, nous faisons savoir que nous recherchions tout spécialement les sources et les palmiers-dattiers en promettant, puisque dans ce pays tout service en vaut un autre et que tout

se monnaye, une bonne gratification à celui qui nous montrerait un pareil lieu. Le guide général servait d'intermédiaire et recevait évidemment une partie de la récompense. La présence simultanée d'eau et de palmier-dattier entraînait forcément d'une part la permanence de l'eau et d'autre part le développement d'une station d'une certaine étendue. Pour rendre l'enquête plus sûre, la présence ou l'absence de l'*Adina microcephala* (Del.) Hiern. était sollicitée. Cet arbuste soudanais est en effet la meilleure des caractéristiques des points d'eau de l'Ennedi et son nom vernaculaire (*Adina*) était connu de certains habitants. En dernier ressort la présence du *Phragmites communis* Trin. connu sous le nom de gorane d'*ouei*, était évoqué. C'est ainsi que nous eûmes l'occasion entre le 16 septembre et le 14 octobre de voir et d'inventorier un certain nombre de stations d'intérêt floristique varié mais qui toutes offraient une quantité importante d'eau dont le niveau est constant toute l'année, qu'il pleuve ou qu'il ne pleuve pas. Nous les passerons en revue dans l'ordre chronologique où elles furent visitées.

a) SOURCE D'OURO GALE (18 septembre 1959).

Cette source est située en amont d'une guelta de l'O. Ouro, dont l'emplacement est connu sous le nom de Bir Sultane, à une distance de trois heures de marche à pied. Cette source est connue depuis fort longtemps et a servi de refuge à un certain sultan au moment de l'arrivée des Français dans le pays. Cette dernière dont l'orifice n'est pas visible, se trouve au niveau d'un seuil rocheux franchi par l'O. Ouro. Elle alimente une grande guelta, spacieuse, profonde, qui se déverse dans quelques bassins de moindre importance. Le débit mesuré au seuil est de l'ordre de 5 à 6 litres-minute. Cette grande guelta n'est jamais asséchée : elle héberge d'ailleurs un nombre important de poissons dont certains de grande taille (4). Il est vraisemblable que l'érosion tourbillonnaire de l'O. Ouro a creusé une guelta juste à l'emplacement du niveau de la source. Trois *Adina microcephala* (Del.) Hiern. sont là pour témoigner de la présence de l'eau souterraine, ils portent les marques des crues violentes auxquelles ils ont dû résister. Le plus gros des pieds a développé un tronc disproportionné eu égard à la frondaison qu'il supporte, et l'on peut se demander si celle-ci n'est pas la repousse d'une frondaison bien plus importante emportée par une crue. Il ne doit sa survie qu'à l'ancrage des racines qui ont enserré à la manière de tentacules des blocs entiers de rochers. Les deux autres

(4) Il semble que ces poissons appartiennent surtout à l'espèce *Labeo tibesti* connue également à Archeï.

pieds sont plus minimes et il est possible qu'ils soient les rejets résiduels de plus gros pieds emportés. Un de ceux-ci était fleuri. L'existence de l'*Adina* est ici précaire et un jour viendra où une crue plus violente les fera disparaître complètement. Ainsi seront supprimés des éléments soudaniens par l'élément même qui les fait vivre, l'eau. N'y aurait-il pas lieu de supposer que ces *Adina* sont les survivants d'une période humide caractérisée par des pluies plus tempérées dans leur intensité et plus étalées dans le temps? Le développement des *Adina* sur le bord de l'O. Ouro ne pouvait avoir lieu que si celui-ci ne subissait pas les crues instantanées et subites qui sont celles de son régime d'aujourd'hui.

Quelques autres hydro ou hygrophytes se sont encore maintenues. Notons sur la rive droite de la guelta une petite phragmitaie, et une plante pantropicale, *Scoparia dulcis* L..

b) GORGE ET SOURCE KORDI (21 septembre 1959).

La découverte, l'année dernière, du magnifique site de Koboué avait fait naître en nous le sentiment qu'il pouvait exister d'autres sites analogues à celui-ci et où d'autres trouvailles récompenseraient le voyageur qui oserait s'y aventurer. Ce sentiment nous tourmentait à tel point que nous harcelâmes notre guide de questions à ce sujet. Sa réponse était négative. Le gouffre de Koboué était unique. Pour calmer notre impatience il décida de nous conduire auprès de la gorge de l'O. Kordi dont le cadre pouvait évoquer en plus petit la fameuse gorge de Koboué. Il existe en effet, parallèlement à l'axe Erdébéché-Koboué-Horta mais plus à l'Est, un autre sillon qui, par place, a profondément entaillé les plateaux ennediens. Ce deuxième axe draine vers le Nord toutes les eaux tombées sur le plateau Basso et prend les noms successifs du Sud au Nord de l'O. Basso, Kenneména, Dichina, Kordi. Les deux tronçons Kenneména et haut Kordi s'étirent au fond de profondes gorges dont l'allure peut rappeler celle de Koboué.

Effectivement du haut du plateau, l'aspect sous lequel apparaît l'O. Kordi est saisissant. Limités supérieurement par des falaises abruptes surplombant une zone éboulée, les parois de la gorge s'enfoncent d'une manière impressionnante dans le plateau. Le lit n'est qu'une succession de taches de verdure disséminées et de petites étendues d'eau. Tout laissait prévoir une station refuge d'autant mieux conservée que le flot ne doit pas y atteindre les vitesses de Koboué. Les résultats confirment ce point de vue. Toutes les espèces dont jusqu'ici Koboué gardait l'exclusivité y sont retrouvées : le *Stereospermum Kunthianum* Cham. Bignoniacée à affinité sahélo-soudanaise, le *Tamarix Balansae* Gay var. *micrantha*, arbre à affinité saharienne, l'Equisetacée *Equisetum*

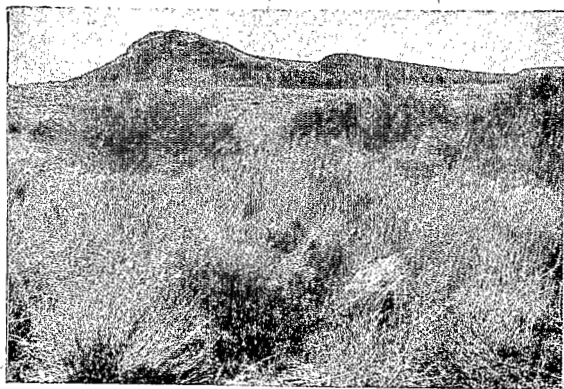
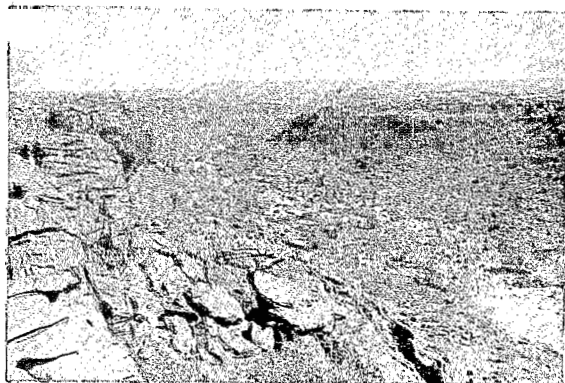
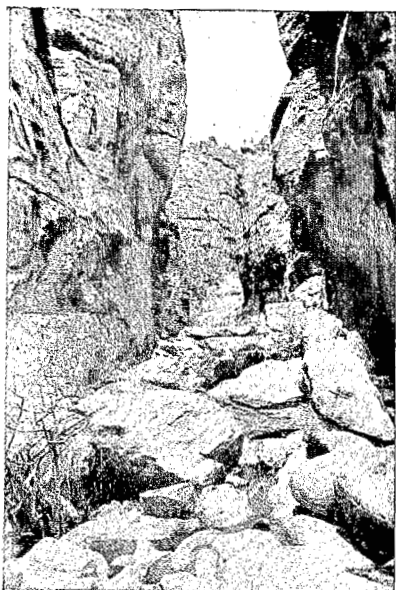
ramosissimum Desf., l'*Eleocharis caribaea* Blake. Mais à cette liste s'ajoutent quelques plantes pour lesquelles l'O. Kordi représente la station unique pour l'Ennedi, une Menispermacée soudanaise *Cissampelos pareira* L. et un splendide *Sesbania* : *Sesbania canabina* (Retz.) Pers. Les rives de certaines mares sont bordées de fourrés à allure soudanaise où s'enchevêtrent densément les *Stereospermum*, *Cissampelos* et *Sesbania* cités et *Pluchea ovalis* (Pers.) DC..

Comme à Koboué par place les *Adina microcephala* Hiern, *Ficus teloukat* Batt. et Trab. et *salicifolia* Vahl. donnent de frais ombrages. A un certain endroit la partie supérieure de la zone éboulée présente une bande de verdure surprenante dominée par des palmiers-dattiers dont la position sur une pente très accusée est assez curieuse. Il y a là, à même la paroi, un niveau de source, imbibant entièrement le substratum et suintant d'une manière permanente. D'ailleurs on y trouve des espèces exigeant une grande humidité : *Adiantum Capillus-Veneris* L., *Scoparia dulcis* L., et un *Fuirena*.

Mais l'O. Kordi nous réserve encore une révélation : un peu plus loin au niveau d'une banquette à Tamaris une profonde entaille affectant toute la hauteur de la paroi de la gorge attire l'attention. Il en sort, d'ailleurs à travers des blocs chaotiques un filet d'eau prometteur. Celui-ci est en effet alimenté par une véritable source qui sort d'une excavation et dont le débit peut être évalué à plus de 12 litres-minute. L'eau suinte d'une part sur tout le plafond de l'excavation, tombe en gouttes à d'autres endroits, et jaillit aussi de deux fissures suivant deux jets continus comparable chacun à celui fourni par un robinet à demi-ouvert. De toutes les sources jaillissantes reconnues dans le Massif de l'Ennedi, celle-ci nous paraît avoir le débit le plus important. Un tapis ininterrompu de Capillaires et de mousses recouvre la paroi de la voûte. Un peu plus bas, dans un cadre poétique ombragé par les *Adina*, entouré de *Phragmites* et survolé par des libellules rouges, s'étale un petit bassin dans lequel nagent des poissons du genre *Barbus* : exemple frappant de la magnificence des sources s'opposant à la sévérité des plateaux. Et sur cette vision enchanteresse nous prenons le chemin du campement, non sans pêcher quelques beaux spécimens de silures repérés auparavant dans une guelta.

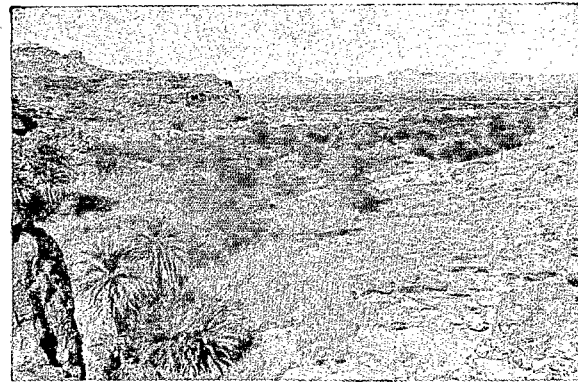
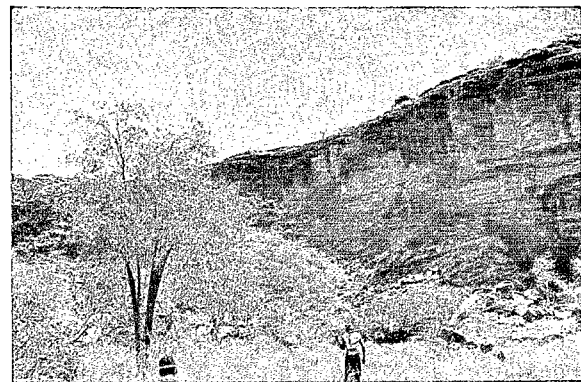
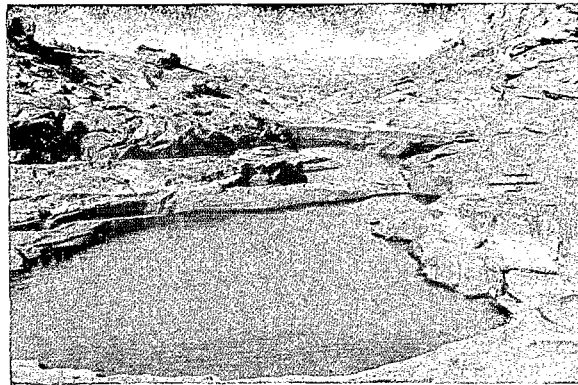
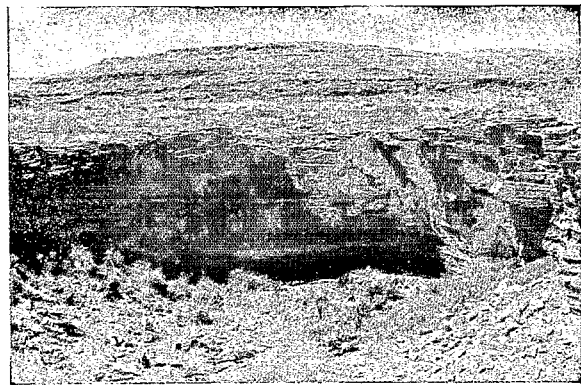
c) GORGE KENNEMÉNA (23 septembre 1959).

Cette gorge n'est autre que la partie supérieure de l'O. Kordi. Elle a le même style que cette dernière mais n'en a pas la grandeur. La dénivellation entre le plateau et le fond de la gorge n'est que de 80 m puisqu'on passe de la côte 950 à 870 m. On est



EN HAUT, A GAUCHE : un arbre soudanais relictuel dans l'Ennedi : *Ficus populifolia* Vahl. — EN HAUT, A DROITE : une profonde crevasse dans les grès : gorge de Kéléba; on distingue au fond le *Ficus populifolia* précédent. — AU MILIEU : la gorge de Kenneména, enfoncée dans le plateau. — EN BAS : un aspect des pâturages à *Chrysopogon Aucheri* Stapf et à *Grewia tenax* (Forssk.) Fiori., après les pluies.

Pl. II.



EN HAUT, A GAUCHE : la source de Timidinga; sur les parois suintantes sont accrochés des palmiers. — EN HAUT, A DROITE : la guelta supérieure d'Aoué, vaste citerne creusée par l'érosion tourbillonnaire dans les grès. — EN BAS, A GAUCHE : la gorge Timidinga avec un *Boscia salicifolia* Oliv. — EN BAS, A DROITE : palmeraie et grande guelta d'Aoué.

loin d'y trouver toutes les relictas remarquables des deux gorges déjà mentionnées. Il convient quand même de signaler le développement de certaines espèces comme le *Ficus ingens* Miq. dont les peuplements comptent parmi les plus beaux de l'Ennedi. Ces figuiers sont d'ailleurs couverts de petits fruits rouges et savoureux, dont se régalaient des bandes de Cynocéphales. D'autres relictas sont encore à noter comme quelques *Combretum gallabatense* Schweinf. fructifiés, des *Stereospermum Kunthianum* Cham., un magnifique exemplaire de *Boscia salicifolia* Oliv., des *Boscia angustifolia* A. Rich. en pleine floraison et les fidèles *Adina microcephala* (Del.) Hiern..

Un niveau de source ou tout au moins une nappe phréatique affleurante existe indiscutablement comme l'atteste un petit peuplement de *Phragmites*, les *Phoenix dactylifera* L. et le développement pris par les *Adina*.

D'ailleurs une grande guelta bordée d'*Adina* correspond de toute évidence à l'affleurement d'une nappe. Un peu plus loin, quelques palmiers-dattiers accrochés à la paroi doivent profiter des suintements des grès dont l'alimentation en eau est différente de celle de la nappe.

d) GORGE ET SOURCE TIMIDINGA (24 septembre 1959).

Nous attendions beaucoup de cette exploration dont le nom est assez évocateur (5), l'O. Timidinga est un affluent de gauche de l'O. Kenneména; il a creusé sur une partie très limitée de son cours une gorge étroite, peu profonde et prenant naissance dans une vaste guelta située à l'aplomb d'un ressaut. Il est vraisemblable qu'une nappe phréatique située à une faible profondeur suit le cours de l'oued. Celui-ci est jalonné de palmiers-dattiers au port ramassé en boule, limités dans leur développement en hauteur par le passage des crues. La partie encaissée de l'oued, encombrée de gros blocs roulés et entièrement recouverte par les crues, se prête assez mal au maintien d'espèces relictuelles. Subsistent toutefois des *Combretum gallabatense* Schweinf., des *Anogeissus leiocarpus* (DC.) Guill. et Perr., deux *Boscia salicifolia* Oliv. En remontant la vallée on aboutit à une sorte d'amphithéâtre dont le fond est occupé par une belle guelta à l'eau très claire et dont les parois suintantes sont quasi-verticales. Sur celles-ci se maintiennent dans une ombre presque constante (l'exposition est au Nord) toute une série de *Phoenix dactylifera* L. en stipe. La vue d'ensemble ne manque pas de pittoresque d'autant qu'il est rare de voir des palmiers vivre de cette façon. Dans la partie supérieure et médiane,

(5) En bidéyat « Timi » signifie palmier et « dinga » il y a.

une brèche pratiquée par le cours supérieur de l'oued rompt la continuité. Il en sort un filet d'eau qui suit une goulotte puis s'étale et tombe en pluie dans la guelta. Il y a là dans cette échancrure de la paroi un biotope perché, baigné dans une humidité constante et placé à l'abri des vents desséchants. Malgré l'exiguïté de l'endroit s'y est installée une végétation toute particulière dont l'essentiel est formé par un tapis d'*Hydrocotyle asiatica* L. d'où émergent des Capillaires et un pied unique de *Syzygium guineense* DC. dont nous avons déjà signalé une belle colonie dans l'O. Maya : c'est la 2^e station de cet arbuste à affinité guinéenne dans l'Ennedi. Dans une autre place située à la base de la paroi et constamment mouillée par des gouttes s'alignent quelques brins d'*Erigeron trilobus* (Desn.) Boiss. et de *Gnaphalium luteo-album* L.. A côté, une tache d'une morelle à fruits rouges *Solanum nodiflorum* Jacq. est bien installée. Ces trois plantes n'avaient pas encore été récoltées dans le Massif. L'oued continue son cours vers l'aval dans une vallée peu marquée mais très densément boisée. Les épineux perdent la première place dans la strate arborée au détriment des *Cordia Rothii* Roem. et Schult., *Commiphora quadricincta* Schweinf. et diverses espèces de *Grewia*.

D'ailleurs la densité d'autres espèces atteste le caractère soudanien hautement marqué du site : citons les *Combretum gallabense* Schweinf. jamais rencontrés dans l'Ennedi en aussi grand nombre, les *Stereospermum Kunthianum* Cham., les *Vernonia cinerascens* Sch. Bip. très abondants, les *Anogeissus leiocarpus* (DC.) Guill. et Perr. et une liane *Coccinia grandis* (L.) J. O. Voigt fructifiée.

Par place les arbustes sont si serrés qu'ils donnent l'impression de fourrés. L'altitude relativement élevée (plus de 1 000 m) et la pluviosité certainement conséquente de la vallée sont deux facteurs favorables au maintien de cette remarquable station.

e) GORGE DE L'OUED KOURO (1^{er} octobre 1959).

La gorge Kouro fut une de celle qui nous fut révélée avec le plus de réticence. Connue de très peu de nomades, elle présente les avantages d'être très retirée, parfaitement inaccessible aux chameaux, de livrer une eau abondante d'excellente qualité et de se trouver assez près de Fada (à peine 60 km). On doit pouvoir y vivre, en toute quiétude à l'abri des recherches pour peu que l'on dispose d'une réserve de mil. Il faut descendre à pied le cours de l'O. Kouro pendant 3 bonnes heures à pied pour arriver à un étranglement de l'oued où affleure sur une large surface une nappe phréatique.

L'O. Kouro est un affluent de tête de l'O. Dogouro et il a creusé sur tout son parcours une vallée assez profonde. Le lit majeur, en-

combré de blocs roulés, est souvent limité par d'anciens lits sur lesquels est installée toute une série d'arbres relictuels: le *Combretum gallabatense* Schweinf. est extrêmement fréquent même dominant dans certains secteurs. ce qui n'existe nulle part ailleurs dans l'Ennedi, le *Bauhinia reticulata* DC. a été observé en pleine fleur, les *Anogeissus leiocarpus* (DC. Guill. et Perr.), *Grewia bicolor* Juss., *Boscia angustifolia* A. Rich. s'associent avec l'*Hyphaene thebaica* (Del.) Mart. et les arbres précédents pour composer la strate arborée. Mais l'intérêt de cette station réside dans la découverte d'une Verbénacée arbustive nouvelle pour l'Ennedi *Premna resinosa* Schauer dont l'aire de dispersion couvre le Darfur (Mont Arash Cool), l'Ethiopie et l'Arabie du Sud. Le *Premna* souligne une fois de plus les affinités étroites reliant l'Ennedi au Darfur et aux montagnes moyennes d'Abyssinie. L'emplacement de la nappe affleurante (6) est marqué par de magnifiques *Adina microcephala* Hiern., arbres de première grandeur dont les racines trempent dans l'eau en y développant un chevelu serré. Puis on arrive à un goulet occupé par une vaste phragmitaie, la plus vaste de l'Ennedi, et une guelta fort spacieuse. Ce double obstacle est infranchissable et il faut gravir la falaise si l'on désire continuer la descente de l'oued.

Dans la phragmitaie dense, élevée (elle a 2 à 3 m de hauteur) très difficilement pénétrable croît une Asclépiadacée d'Afrique orientale et commune dans les mares du Borkou, *Oxystelma esculentum* R. Br. var. *Alpini* N. E. Br.. C'est également un refuge à frelons qui, n'appréciant pas d'être dérangés s'élèvent en vols inquiétants de la masse des feuilles en décomposition. Mieux vaut battre en retraite. Aux roseaux est d'ailleurs mêlé un fort contingent de *Saccharum spontaneum* L. var. *aegyptiacum* Hack.

Et sur le chemin du retour des empreintes inconnues et fraîches sont relevées sur le sable mouillé. Ce sont celles, affirment notre guide avec autorité, du *nielett* (7).

f) LA GORGE ET LA GUELTA MAYA (12 octobre 1959).

Puisque certaines circonstances nous avaient amenés auprès d'Acoué, pourquoi n'en profiterions-nous pas pour aller visiter de nouveau la guelta Maya dont l'intérêt, lors de notre passage il y a deux années, nous avait paru considérable et dont nous regrettions toujours la brièveté du séjour. Il n'en coûterait que deux jours supplémentaires. Pour accéder à la guelta deux moyens étaient à

(6) Le niveau d'affleurement est à peu près à 830 m.

(7) Nom arabe désignant le grand Koudou. Cette antilope fréquente les endroits les plus sauvages de l'Ennedi. Elle y est très rare et très sauvage. Un exemplaire a été tué à l'O. Nohi et la peau a été conservée au poste de Fada.

notre disposition : une liaison directe à travers les roches nous amenant juste au-dessus de l'ouverture ou bien contourner l'obstacle par le Sud et arriver jusqu'à l'eau en remontant l'oued. Cette deuxième solution plus longue mais non encore réalisée fut choisie.

La première partie de la remontée nous amène dans un paysage sahélo-soudanais avec abondance des *Bauhinia (reticulata et rufescens)*, du *Cordia Rothii* Roem. et Sch., des *Combretum gallabattense* Schweinf.. A un moment donné le lit devient impraticable pour les chameaux. A cet endroit dénommé Kanikabéda (« joli caillou » en bideyat) sur un banc fixé au milieu de l'oued une tache vert foncé tranche sur la végétation ambiante. On y reconnaît cette Combrétacée déjà aperçue sur le plateau Bachikélé, le *Guiera senegalensis* Lam. avec des fleurs et des fruits bien formés. Plusieurs pieds sont là, bien installés et parfaitement en équilibre avec le milieu. Un peu plus loin des *Combretum aculeatum* Vent., tout comme sur le plateau Bachikélé, accuse le caractère sahélien. La suite des opérations fut remise au lendemain afin de disposer d'une pleine journée pour prospecter ce site unique duquel nous attendions des révélations.

Et la remontée de l'oued dont le tracé est loin d'être rectiligne est entreprise. La luxuriance de la végétation en approchant de la guelta finale est toujours aussi frappante. Il fallait avancer dans un dédale de *Syzygium guineense* DC., *Phoenix dactylifera* L., *Ficus ingens* Miq., *Adina microcephala* Hiern et *Stereospermum Kunthianum* Cham., qui nous avaient échappé la fois précédente. L'allure générale surtout sur la rive gauche rappelle celle d'une forêt ripicole. Au centre s'étend un véritable marais à *Typha*, *Phragmites*, *Pycreus Mundtii* Nees., *Fimbristylis ferruginea* Vahl. *Oldenlandia corymbosa* L. et une Polygonacée nouvelle pour la station et pour l'Ennedi, *Polygonum salicifolium* Brouss. La magnifique guelta s'étale à l'apic d'une falaise en fer à cheval, elle est retenue vers l'aval par les puissantes racines des *Adina microcephala* Hiern, qui, filant horizontalement, constituent de véritables remparts. Que ceux-ci viennent à lâcher à la suite d'une crue plus violente et le niveau de la guelta baissera de plus d'un mètre. Le trop-plein de la guelta sort par un déversoir et peut être évalué à au moins 20 litres-minute. Les sources suintent sur une bonne partie de l'apic mais la principale sort d'une petite grotte située au niveau de la guelta presque dans le plan médian du fer à cheval. Elle n'est accessible qu'à la nage ou en Kayak. Utilisant la première méthode, nous avons constaté que de la voûte de la grotte tombent sans arrêt des grosses gouttes analogues à celles d'une forte pluie. Des Capillaires et des mousses la recouvrent complètement. Sur la branche gauche de l'apic de la guelta sortent

d'autres suintements mis à profit par des *Schoenus nigricans* L. (2^e station de l'Ennedi avec Koboué), encore des Capillaires et une *Oldenlandia* naine. Au pied des suintements ont levé de nombreux semis de *Syzygium guineense* DC., cela n'est pas tellement étonnant car les conditions de cet emplacement quant à l'humidité, l'ombrage et la température sont tout à fait comparables à celles de la forêt dense humide. Fort de ces observations nous prenons le chemin du retour, nous réservant quelques arrêts à des emplacements répérés à l'aller et qui semblaient prometteurs.

A à peine 1 km en aval de la guelta finale, nous trouvons une autre guelta permanente avec des poissons : elle est alimentée selon toute apparence, par la nappe phréatique affleurante. Un coup d'œil sur la végétation ambiante permet de relever deux pieds de *Syzygium*, des *Adina*, des palmiers-dattiers, des *Saccharum* et dans l'eau deux espèces de *Potamogeton*, le *fluitans* et une autre aux feuilles linéaires.

Le profil de la vallée est le même que celui de Kordi ou de Koboué, deux falaises à pics surmontant deux zones éboulées se raccordant au lit de l'oued. Or, il se trouve que sur une certaine portion de la rive gauche au niveau de la ligne de raccordement de la falaise et de l'éboulis, débouche une série de suintements quasi-continus sur plusieurs centaines de mètres. Là, le substratum reste constamment humidifié voir même par place saturé et l'exposition face au Nord-Ouest maintient cette zone, d'une part à l'abri des rayons azimutaux du soleil et d'autre part sous la protection des vents d'Est desséchants. Ce sont là des conditions éminemment favorables au maintien d'une flore relictuelle qui existe réellement et dont la connaissance jette une lumière précieuse sur l'histoire du peuplement végétal de l'Ennedi. Les deux espèces les plus représentatives sont, d'une part une Clématite différente de la *Clematis tibetica* décrite par P. QUEZEL du Toussidé (Tibesti) et formant des guirlandes sur des rochers toujours à l'ombre, et le *Thespesia garckeana* F. Hoffm. dont un seul exemplaire avait été trouvé l'année dernière sur le haut cours de l'O. Biti, très abondant ici sur la partie moyenne de l'éboulis alors que la Clématite ne se plaît que sur la partie supérieure et au pied de la falaise. La présence dans l'Ennedi d'une Clématite appartenant à une lignée strictement oro-africaine indique péremptoirement que ce Massif a été touché par la flore des hautes montagnes africaines. Dans la zone de la Clématite poussent en abondance la *Sansevieria abyssinica* N. E. Br., endémique des montagnes moyennes d'Abyssinie dont quelques exemplaires sont fleuris, et la rare *Lavendula Antineae* Maire, connue du Hoggar, du Tassili, de l'Aïr et du Tibesti. Ainsi l'Ennedi peut être considéré comme une zone de raccorde-

ment entre l'arc montagneux centro-saharien (Aïr-Hoggar-Tibesti) caractérisé par un endémisme restreint (*Bidens minuta* B. de Miré et Gillet, *Tripogon multiflorus* Quezel, B. de Miré et Gillet, *Commicarpus montanus* et *Lavendula Antinaea* Maire) et les montagnes moyennes de l'Abyssinie et du Darfur (*Sansevieria* et *Thespesia*). Il possède des éléments endémiques appartenant à l'une et l'autre entité. Ces deux influences arrivent en contact précisément dans cet endroit privilégié que représente la falaise de l'O. Maya.

Au niveau du coude de Maya Doma, une petite palmeraie perchée traduit l'emplacement de suintement de même origine, mais son exposition plein Ouest est moins favorable et n'a pas permis l'installation ou la survivance de cette flore relictuelle. On y compte seulement avec des *Ficus ingens* Miq. deux *Syzygium guineense* et quelques *Sansevieria abyssinica*.

g) SOURCE TÉNÉBA (13 octobre 1959).

Nous pensions maintenant, à juste titre, connaître les principales sources de l'Ennedi et songions à revenir à Fada, quand le Père MOUFLON, alléché peut-être par l'espérance d'un cadeau encore plus royal, nous révéla l'existence d'une source méconnue et dont le nom signifiait source des bandits (en bideyat). Il n'était pas possible de laisser passer une pareille occasion et immédiatement nous nous rendions à Ténéba. Il s'agit en l'occurrence d'une excavation creusée dans le plateau et dont aucun signe extérieur ne permet le repère. Il faut être conduit sur place pour apercevoir les stations. Le processus de formation pourrait rappeler celui d'un lavaka de Madagascar, affouillement souterrain par l'eau par en-dessous, effondrement, déblaiement. L'excavation affecte la forme générale d'un arc de cercle, les flancs tombant verticalement. En bas quelques gradins correspondent à des lignes de sources superposées. On y accède facilement à condition d'escalader quelques rochers qui encombrant la sortie de l'excavation. L'ensemble est dissimulé sous les puissantes frondaisons des *Adina microcephala* Hiern. et des *Phoenix dactylifera* L. A certains endroits un affouillement a créé au pied de l'apic quelques surplombs abritant quelques niches constamment arrosées par l'eau tombant de la partie supérieure. Là le sol est tapissé de plaques épaisses de Mousses et d'Hépatiques et de quelques Hygrophytes (Capillaire, *Gnaphalium luteo-album* L., *Erigeron trilobus* (Dec.) Boiss. et *Heleocharis* sp.). Disséminé dans les rochers mais toujours placé à l'ombre un arbuste pousse vigoureusement et dresse de longues panicules de fleur jaune crème. Nous l'avons identifié (8) par la suite comme une Myrsinacée appar-

(8) Et avec l'aide du Professeur PORTÈRES que nous remercions pour son obligeance.

tenant au genre *Maesa* dont les espèces vivent habituellement en forêt dense humide. Il s'agit probablement du *Maesa Schweinfurthii* Mez. signalé de la province Equatoria de la République soudanaise. Ce *Maesa* est à rapprocher des *Syzygium* et *Rauwolfia* : toutes essences des forêts denses humides qui n'ont pu subsister dans l'Ennedi qu'à la faveur d'emplacements exceptionnels et où sont réunies les conditions d'humidité, de chaleur, de lumière rappelant celles des forêts équatoriales. Ces arbres ne peuvent être que les vestiges d'une remontée ancienne, au-delà de la zone soudanaise actuelle, de la grande forêt.

Il a fallu les conditions particulières du Massif de l'Ennedi pour les retrouver aujourd'hui à une latitude si septentrionale.

D'ailleurs à ce *Maesa* est lié à Ténéba une Acanthacée herbacée possédant les mêmes exigences climatiques le *Nelsonia campestris* (Lamk.) Spreng qui est précisément celle qui a été trouvée à Bachikélé en compagnie du *Rauwolfia*. Il y a là une curieuse coïncidence. Nous avons remercié chaleureusement notre guide pour nous avoir conduit auprès de cette si intéressante station.

h) SOURCE BIMÉNARA (14 octobre 1959).

Touché par notre sollicitude, le Père MOUFLON dont la confiance est maintenant acquise, nous parle encore d'une autre source située dans le secteur. Comme ses explications concernant la flore restent vagues, pour la bonne raison qu'il ne la connaissait pas lui-même, nous décidons encore de prolonger notre mission d'un jour pour visiter Biménara. Le site correspond à la tête d'un torrent qui par éboulement a mis au jour des suintements : il se caractérise par un écoulement faible de l'ordre de 1 à 2 litres-minute. Le milieu est trop dégradé, la pente est trop douce, l'exposition au soleil trop forte pour permettre le développement d'espèces spéciales. On y trouve les espèces classiques liées à l'eau : *Adina microcephala* (Del.) Hiern., *Ficus teloukat* Batt. Trab. et *ingens* Miq., *Phoenix dactylifera* L. et dans les emplacements protégés la Capillaire et *Fimbristylis ferruginea*. Et sur cette dernière vision de l'Ennedi méconnu nous reprenons une fois de plus mais définitivement le chemin de Fada.

i) CONCLUSION GÉNÉRALE.

Une conclusion s'impose. Il existe au niveau du plateau central de l'Ennedi (qui correspond d'ailleurs à la zone la plus arrosée) une couche de grès de grande étendue et à très faible pente et constituant une réserve importante d'eau. Il est très vraisemblable en effet que les différentes sources visitées dans le secteur Aoué-Maya

sont alimentées par cette couche. Voici d'ailleurs à titre indicatif les altitudes (corrections faites) des différents suintements :

Guelta Maya	887 m (chiffre Brakaval)
Guelta Aoué	914 m (chiffre Roche)
Source Ténéba	885 m environ
Source Bimérana	893 m environ

Pour les deux sources Ténéba et Bimérana l'altitude a été mesurée au niveau inférieur, la paroi suintante s'élevant sur plus d'une dizaine de mètres de hauteur.

Dans le secteur Aoué-Maya, il est significatif de constater qu'à chaque fois que le plateau a été suffisamment décapé pour mettre au jour cette couche, une ligne de suintements apparaît. On peut supposer que l'eau chemine dans une couche particulière de grès en suivant un réseau de canalisations extrêmement fin et imprègne aussi certainement la masse avoisinante du grès et qu'à la faveur d'effondrements elle peut se concentrer dans des poches alimentant des sources réelles (Aoué, Ténéba, Bimérana). Il existe dans le même secteur d'autres affleurements suintants, en particulier à Fonoké et la connaissance profonde du plateau permettrait peut-être d'en découvrir d'autres.

Les sources à fort débit des ouadis Kordi, Kenneména, Timidinga ont une origine moins bien définie. Voici leur altitude respective.

Source Kordi	648 m environ
Source Kenneména	856 m —
Source Timidinga	1 015 m —

Leur altitude croît régulièrement du Nord au Sud, Timidinga étant la plus méridionale. Ceci est en accord parfait avec le pendage général des couches vers le Nord. Mais on ne peut quand même affirmer que ces trois sources sont alimentées par la même couche réservoir de grès.

Il existe donc dans l'Ennedi un nombre important de sources permanentes dont l'inventaire n'est pas clos. Elles présentent l'avantage de donner en général un débit honnête (jusqu'à 20 litres-minute) mais l'inconvénient de n'être que rarement accessibles aux chameaux, tout en l'étant toutes aux ovins et caprins. On pourrait à coup sûr en tirer un grand profit en les aménageant pour irriguer des parcelles jardinées. Partout la plantation de palmiers dattiers sélectionnés serait réalisable.

LA SAISON DES PLUIES 1959 DANS L'ENNEDI

1° CARACTÈRES GÉNÉRAUX

La saison des pluies 1959 s'inscrit dans les annales météorologiques de l'Ennedi comme une saison des pluies exceptionnelle, par l'abondance et la régularité des pluies. Elle a débuté très tardivement, ne s'installant que le 29 juillet; mais à partir de cette date et jusqu'au 24 août inclus, soit pendant 27 jours consécutifs, il a plu tous les jours. Contrairement aux années précédentes, les pluies intéressèrent uniformément tout le Massif, sans laisser de secteurs non touchés. Les parties centrale, méridionale et sud-occidentale furent copieusement arrosées. Les parties occidentale et septentrionale le furent moins, mais les pluies tombèrent aussi sur la dépression du Mourdi, et même sur les Erdis et jusqu'aux lacs d'Ounianga, ce qui est loin de se produire chaque année. Presque tous les secteurs de l'Ennedi sauf la lisière Nord furent atteints par une tornade de l'ordre de 50 mm. Tous les ouadis de l'Ennedi sans exception coulèrent, certains à 4-5 reprises (Michero. Bir Sulfane, Koboué), d'autres d'une manière ininterrompue pendant au moins 8 jours (Tourba, Aoué).

Les pluies tombèrent à la fois sous forme de tornades normales c'est-à-dire violentes, locales et de faible durée et aussi sous forme de pluies fines de longue durée et couvrant de vastes secteurs. La plus forte invasion d'air humide se situa vers le 14 août.

Tous les indices laissent présumer une saison record à la fois par la quantité d'eau tombée (les 300 mm de pluie furent dépassés en deux endroits) et par le nombre de jours et d'heures de pluie. Les conséquences sur la poussée de la végétation furent des plus heureuses : les nomades estiment que les pluies ont produit une réserve de pâturage pour deux années.

2° INSTALLATION DE LA SAISON DES PLUIES

a) PHYSIONOMIE DU MOIS DE JUIN.

La première pluie, un peu aberrante eut lieu le 15 juin. Ce jour-là Oum Chalouba reçut, entre 16 h. 30 et 16 h. 40, 4,7 mm et Fada à 200 km plus au Nord, entre 19 h. 15 et 19 h. 30, 3 mm. Le même jour il tombait 26,5 mm à Adré. Cette pluie du mois de juin paraît assez anormale, la moyenne pour ce mois à Fada entre 1935 et 1949 étant de 0,2 mm et la valeur la plus forte étant de 2,3 mm. Il est possible que cette tornade soit due à une brusque et brève avancée du front tropical en relation avec le passage d'une dépression soudano-saharienne. D'après certains indices, il semble que

cette pluie n'ait intéressé que la partie occidentale de l'Ennedi, il aurait plu ce jour à l'O. Tourba et un léger écoulement aurait été enregistré à Angrettaha, y entraînant le verdissement de certaines graminées (d'après nos observations du 12 juillet). Le mois de juin fut excédentaire à Abéché avec 51,6 mm. mais déficitaire dans l'ensemble du Sahel Tchadien (0,9 mm à Ati, 2 mm à Maô et 78,5 mm à Lamy).

b) PHYSIONOMIE DU MOIS DE JUILLET.

D'une façon générale le mois de juillet a été très sec et très chaud. Il a été fortement déficitaire, les premières pluies régulières n'arrivant dans l'Ennedi que le 29 de ce mois. La pluie classique du 14 juillet ne s'est pas produite.

Au début juillet, le front tropical stagne dans la région d'Abéché (1,3 mm le 2 et 3,9 le 3). Il pousse dans la soirée du 3 une avancée jusqu'au Sud de Biltine et mouille localement la partie Nord de la dune d'Arada, puis régresse et jusqu'au 20 juillet tout le Nord Tchad est inondé par le soleil et le vent d'Est desséchant ne cesse de souffler. Rien n'annonce l'arrivée prochaine des pluies. Le degré hygrométrique de l'air demeure très faible : à titre d'exemple au camp d'Aoué, il est le 13 de 23 % à 5 h. 30, 11,8 % à 14 heures et 15,6 % à 20 heures. Malgré cela, vers le Sud, quelques nuages blancs ressemblant à des cirrus en touffes sont observés (Adré, à 400 km plus au Sud reçoit 6,5 mm).

Le 14 juillet quelques cumulus de beau temps se forment au-dessus du plateau culminant de l'Ennedi (Aoué-Biti-Koboué), l'un d'eux masque quelques instants le soleil vers 12 h. 05, un autre l'obscurcit pendant 5 minutes vers 12 h. 15 et jusqu'à 15 heures les passages de cumulus se succèdent. Les nuages se forment de toute évidence presque au-dessus de notre tête et tout l'horizon reste d'un bleu azuréen. On en tire l'impression que le plateau Biti couronnant l'Ennedi a le pouvoir, peut-être en élevant dans l'atmosphère les courants venant du Sud, de contribuer à la néoformation de cumulus. D'ailleurs ce même jour, alors que le ciel reste serein à Abéché, Biltine, Arada, une tornade éclate sur Adré (3 mm) comme si les premières pluies avaient tendance à suivre l'axe montagneux du Ouadaï : les cumulus d'Aoué n'en seraient-ils alors pas la lointaine répercussion.

A la mi-juillet le front est toujours loin au Sud vers Oum-Hadjer (7,8 mm le 16 juillet). Sur l'Ennedi le vent souffle du Nord. On observe loin vers le Sud et en fin de journée des barres blanches. Dans la nuit du 17 au 18 juillet apparaissent des altocumulus en balle qui disparaissent vers 7 heures du matin. Serait-ce l'indice d'une remontée prochaine du front tropical? Effectivement Abéché

qui n'avait rien reçu depuis le 3 juillet reçoit 11,7 mm le 20 juillet, Biltine où il n'avait pas encore plu accuse 26,0 mm et à Fada ce jour vers 20 heures le ciel est presque entièrement couvert et un brusque coup de vent soulève la poussière et amène une odeur de terre mouillée. En cette journée le front a fait un bond de 300 à 400 km vers le Nord.

Le 21 juillet les premiers symptômes de la saison des pluies se précisent. Vers 12 heures apparaissent vers le Sud Ennedi des altocumulus en barres qui envahissent progressivement le ciel au cours de l'après-midi jusqu'à le recouvrir aux 3/4 vers 17 heures. Entre 17 h. 30 et 18 heures le poste d'Oum-Chalouba reçoit 12 mm, dans la journée Gueréda 38 mm, mais le Massif de l'Ennedi est épargné.

Le 22 juillet le ciel est serein le matin sur l'Ennedi, mais à 9 h. 15 apparaît un cumulus mediocris blanc un peu rosé qui est interprété par les autochtones comme le signe avant-coureur d'une tornade, d'autant que le vent souffle de l'Ouest. Le degré hygrométrique remonte (28,8 % à Fada à 14 heures). Des altos cumulus en bancs, dissociés vers le centre Ennedi mais s'amalgamant vers le Sud-Est, semblent annoncer la pluie. Celle-ci d'ailleurs s'est manifestée sur la lisière Sud de l'Ennedi, 7,5 mm à Bachikélé et a atteint la région de Maya-Aoué où il s'est produit un ruissellement et un écoulement partiel, suffisant pour remplir les petites marmites des seuils rocheux. C'est la première pluie de la saison. Le centre ennedien (Aoué-Maya) a bénéficié de ces premières ondées avant tout autre lieu.

Le 23 juillet de nouveau le soleil est maître du ciel et le beau temps règne sur tout le Nord Tchad, sauf au Tibesti où Yébibou reçoit 6,1 mm (avancée extrême de la poussée du 22). Entre le 23 et le 28 juillet il y a régression du front tropical. Un fort vent d'Est desséchant envahit de nouveau l'Ennedi. Les minima nocturnes s'élèvent. Le 25 juillet dans l'après-midi quelques cumulus se forment puis disparaissent au-dessus de Tourba, le vent souffle du Nord, il fait sec : 13,5 % à 14 heures et encore 15,7 % à 20 heures; le vent maintient le degré hygrométrique à un niveau très bas. Rien n'annonce encore la pluie.

Le 26 juillet nous nous installons à Kossomaba (+ 835 m) dans l'attente des pluies. Cet emplacement marqué par une guelta permanente est situé au confluent de l'O. Maya et de l'O. Aoué. Il a été choisi intentionnellement de manière à pouvoir juger de l'importance des crues provenant de deux bassins différents et pour mieux apprécier ainsi la localisation des pluies. Le vent devient faible et variable tantôt d'Est, tantôt d'Ouest, tantôt nul. La lumière n'est pas franche et un voile léger qui dure toute la journée atténue le

soleil. On ne sait comment interpréter ces phénomènes. Il y a 14,6 % d'humidité à 14 heures et ce taux descend curieusement à 13,2 % à 17 heures. Il y a juste un an, l'Ennedi ruisselait sous l'action de plusieurs lignes de tornades : des pluies de 30 et 40 mm arrosant tout le Massif.

Le 27 juillet le soleil brille de nouveau intensément, c'est à peine si loin vers le Sud on distingue dans l'après-midi les altocumulus en bancs qui d'ailleurs s'effacent bien vite. Le degré hygrométrique est toujours presque aussi bas : 14,4 % à 13 heures et 17,2 % à 19 heures. Vers le soir toutefois le ciel se couvre légèrement.

Le 28 juillet le temps bizarre du 26 juillet réapparaît, le ciel se couvre très progressivement au cours de la journée par un voile fin d'altostratus. On a même l'impression vers 15 h. 30 qu'il va tomber quelques gouttes. Comme le 26 le degré hygrométrique baisse de 12 heures (20,4 %) à 16 heures (15,6 %) mais remonte à 18 heures à 20,8 %. Il fait toujours bien sec. Le vent vient de l'Est. Au moment du coucher du soleil un arc-en-ciel apparaît vers le Sud. Le ciel est rouge à l'Ouest. Au commencement de la nuit le vent passe au Sud, le degré hygrométrique augmente immédiatement, il passe en une heure de temps à plus de 32 % ; le vent par moment amène alors par bouffées des senteurs de sol mouillé. Il a plu sûrement et abondamment en pays Zagawa (1,4 mm à Guéréda). L'air humide arrive ; il va envahir l'Ennedi dans la nuit du 28 au 29 et ne plus le quitter pendant 27 jours consécutifs. Le 29 au matin il y avait 62,2 % d'humidité contre 27,3 % à la même heure 24 heures auparavant. On peut se demander si cette invasion brutale mais tardive de l'air d'origine maritime n'est pas un des facteurs qui aurait favorisé la saison des pluies. On a l'impression que la persistance de l'harmattan qui n'a cessé de souffler pendant tout le mois de juillet constituait, en quelque sorte, une barrière sérieuse s'opposant à la pénétration du flux de mousson : celle-ci aurait brusquement cédé dans la nuit du 28 au 29 entraînant la remontée subite et rapide du front tropical loin vers le Nord. Le 31 juillet Ounianga et Zouar étaient arrosés.

3° LA SAISON DES PLUIES

Elle débute réellement dans la nuit du 28 au 29 juillet où des gouttes tombent un peu partout sur l'Ennedi (Fada, Tourba, Aoué, Maya, Bachikélé, etc...). Dans la journée du 29 juillet, trois axes bien définis de lignes de grains parcourent l'Ennedi, tous les trois se formant sur un méridien voisin de 22° 10' et se dirigeant d'Est en Ouest. Le premier prend en écharpe le flan Nord de l'Ennedi. Le deuxième suit l'axe Basso, Aoué, Tourba, Fada, et le troisième

l'oued Nohi. Nous ne possédons aucun renseignement sur le premier; le deuxième traverse le secteur Aoué-Tourba entre 13 heures et 14 heures donnant une pluie estimée à 20 mm (à Kossomaba, sur la marge Sud de cet axe, nous enregistrons 12,4 mm en 19 minutes avec une intensité maximale de 21 mm-minute entre la 6^e et la 7^e minute), puis s'évanouit vers Fada qui ne reçoit que 1 mm; la 3^e ligne de grains, la plus importante à en juger par la masse toute noire des cumulus et cumulo nimbus capillatus, se met en mouvement vers 15 heures arrosant abondamment l'O. Nohi pendant 40 minutes (cf. Capitaine KERFANTO) dans l'après-midi. Sur la lisière Sud de l'Ennedi il pleut relativement peu. Bachikélé situé probablement sur la bordure de ce dernier axe ne reçoit que 2,4 mm (9). Des queues de tornades demeurent sur l'Ennedi dans la nuit du 29 au 30 juillet. Fada reçoit 0,1 mm entre 4 heures et 4 h. 15.

Pendant la journée du 30 juillet, tout l'Ennedi est sous l'empire de masses humides, le ciel est couvert partout. Les températures maximales sont à Kossomaba de 29,9; à Fada de 34,0 et à Bachikélé de 34,0.

Des masses orageuses prennent naissance sur la partie centrale et une ligne de tornade déferle sur l'axe Basso-Koubé-Biti-Aoué-Tourba, donnant à Aoué une pluie estimée à 20 mm. C'est la seule zone de l'Ennedi qui reçoit ce jour une tornade sérieuse. Partout ailleurs il ne tombe que des gouttes; le vent est toujours d'Ouest. Une nouvelle invasion d'air humide, venant renforcer la première, paraît se produire dans la nuit du 30 au 31 juillet. Elle détermine une pluie nocturne vers 3 h. 30 du matin (4,1 mm à Kossomaba).

Le 31 juillet au matin tout est favorable à la formation des tornades. Il y a 90 % d'humidité dans l'air, tout est mouillé, un léger vent d'Ouest amène l'humidité. Le ciel est couvert, le soleil ne faisant qu'une brève apparition vers 10 heures. Dès 11 heures le tonnerre roule et à 11 h. 20 la pluie commence à Kossomaba. En 40 minutes il tombe 33,7 mm avec une intensité maximale de 2,3 mm-minute entre la 18^e et la 19^e minute et une intensité de 20,1 mm répartie sur 15 minutes (11 h. 35 à 11 h. 50, soit 80 mm-heure). Une nouvelle tornade éclate entre 12 h. 17 et 12 h. 50, plus faible en intensité (1,6 mm-minute comme maximum) et déverse 16,8 mm. Ainsi le passage successif de deux grains orageux, séparé par un intervalle de 18 minutes, a déterminé une pluie de 50,5 mm en une heure et demie. C'est pourquoi nous pensons que chaque fois que des tornades ont été rapportées dans l'Ennedi

(9) Il serait souhaitable de connaître l'heure de cette précipitation pour préciser si elle dépend réellement de ce troisième axe.

comme supérieures à 50 mm, elles étaient dues au passage successif à un court intervalle de deux grains.

Visiblement tout le Nord-Tchad ce même jour, est placé sous l'influence de la mousson humide. Voici quelques chiffres édifiants à cet égard, montrant l'étendue des surfaces arrosées.

Abéché	7,0 mm
Biltine	9,2 mm
Iriba	21,5 mm
Gueréda	2,6 mm
Oum-Chalouba	33,8 mm
Bachikélé	26,2 mm
Kossomaba	50,5 mm
(centre Ennedi)	
Fada	1,9 mm
Korotoro	2,0 mm
Zouar	1,3 mm
Ounianga	pluie fine

Il ressort de ce tableau que le relief de l'Ennedi paraît avoir une influence favorable sur les précipitations.

Après la journée de grande pluie du 31 juillet celle du 1^{er} Août est ensoleillée dans l'ensemble de l'Ennedi. Le rafraîchissement est notable (le maximum est de l'ordre de + 32°). Seul Fada reçoit des gouttes en fin de journée.

Les tornades éclatent de nouveau le 2 août. L'air humide se glisse à basse altitude sous le vent du Nord-Est qui souffle en sens contraire par dessus. Des gouttes tombent par intermittence pendant toute la matinée. Il provoque une baisse sensible de la température (27,3 à 12 h. 30 à Kossomaba à 835 m). Deux axes principaux de lignes de grains sont nettement visibles, l'un sur Aoué-Tourba-Bourkouba dont nous recevons les éclaboussures avec 3,8 mm en 30 minutes; l'autre se développe vers 12 heures en plein Sud-Sud-Est sur la région de Bachikélé qui enregistre la plus forte tornade de la saison avec 28,6 mm. L'O. Bachikélé coule plein bord.

Le 3 août après une matinée relativement ensoleillée une énorme formation nuageuse de cumulonimbus d'un noir intense se développe sur le Basso. Le roulement du tonnerre est continu et pendant plus d'une heure la masse nuageuse stagne sur le secteur Aoué-Bourkouba. Tout le versant nord de l'Ennedi est intéressé, et il pleut sur le Mourdi et à Diona (renseignement transmis par le Sergent JOLY qui y séjournait). Vers 14 heures arrive à Kossomaba un flot impressionnant et tumultueux, en provenance de l'O. Aoué, laissant prévoir une tornade d'au moins 50 mm sur Aoué

L'O. Tourba coule également. Bachikélé reçoit le même jour 14,1 mm et Fada vers 16 heures est à peine mouillé avec 1,1 mm (désagrégation du système Aoué-Tourba).

Le 4 août de beaux nuages blancs circulent sur l'ensemble de l'Ennedi sauf sur la lisière méridionale où se forment des lignes de grains (22,4 mm à Bachikélé). Cette situation nous incite à décider la levée du camp de Kossomaba pour le lendemain matin.

La journée du 5 août diffère des précédentes en ce sens qu'à part une ligne de grains importante axée sur Basso-Biti, l'ensemble de l'Ennedi est sous l'influence de pluies fines, de très faible intensité et de longue durée sans tonnerre. C'est un type de temps qui se produit rarement dans ces régions. Des nuages bas se déplacent dans une direction Nord-Est - Sud-Ouest ennoyant les sommets des rochers et déversant tantôt des gouttelettes fines, tantôt des gouttes, tantôt des pluies légères intermittentes. C'est ainsi qu'à Kei Tégoulli (840 m) nous enregistrons 7,5 mm en 2 h. 30 de temps avec une intensité maximale de 0,1 mm minute. Ces pluies qui mouillent et pénètrent lentement dans le sol ont une action bénéfique sur la végétation. Des chutes du même ordre de grandeur sont notées également à Bachikélé (3,0 mm) et à Fada (3,1 mm).

Les tornades tropicales classiques accompagnées de tonnerre réapparaissent le 6 août. Dès 12 heures de grosses formations nuageuses avec cumulus bourgeonnant recouvrent le Centre-Nord Ennedi et arrosent une fois de plus le secteur Aoué-Maya-Bourkouba ainsi que Togosso (10). Vers 14 heures un autre système complexe avec roulement de tonnerre incessant et présentant un front plus large se forme plus au Sud (20,2 mm à Bachikélé). Vers 15 heures une autre ligne de grain bourgeonne dans l'intervalle des deux premières, mais avorte.

Le 7 août le régime atténué du 5 août se manifeste de nouveau mais plus réduit et plus localisé. De simples ondées locales tombent çà et là sur le Centre Ennedi en suivant des trajectoires variées, zigzagantes, de direction approximativement Nord-Est - Sud-Ouest ou Nord-Ouest - Sud-Est. Nous mesurons 1,3 mm au passage de l'une d'elles.

Le 8 août le temps est serein sur l'Ennedi mais en fin d'après-midi des cumulus apparaissent sur la lisière Sud (5,0 mm à Bachikélé) et envahissent peu à peu dans la nuit tout le Massif donnant des gouttes çà et là.

Le 9 août un voile général dans la matinée semble annoncer la pluie. Des lignes de grains d'importance moyenne se forment un peu partout, confluant les unes dans les autres, se dissociant,

(10) Renseignements transmis par le Sergent JOLY.

avortant puis se reformant. Tout le ciel est ouvert, il pleut çà et là mais nulle part avec une grande intensité (7,9 mm à Bachikélé, 1,9 mm à Fada). Ce système généralisé donne des pluies nocturnes presque continues et à Nohi Takadi (+ 695 m) nous enregistrons 11,0 mm dans la nuit.

Le 10 août les tornades intéressent la partie occidentale de l'Ennedi qui était restée jusqu'ici épargnée. Le principal centre de formation fixé sur le Basso s'est déplacé un peu vers l'Ouest. Fada reçoit 31,2 mm entre 14 h. 40 et 15 h. 30 alors que le Centre-Sud de l'Ennedi n'était que nuageux. Une tornade moyennée se développe en fin d'après-midi sur le Sud (Bachikélé 11,0 mm). Dans la nuit du 10 au 11 août nous assistons à une montée importante d'air humide. Le 11 à 5 h. 30 des cumulus très bas entourent d'un manchon les pitons du Sud Ennedi, à 5 h. 30 il tombe un crachin très océanique. De 5 à 8 heures nous notons 2,25 mm à Kotéa. Ces phénomènes semblent être liés à une poussée importante vers le Nord du front tropical; d'ailleurs ce même jour Largeau reçoit 6,2 mm et Ounianga 23 mm.

Le 12 août le front est toujours loin au Nord et tout l'Ennedi est sous l'emprise de masses d'air très humides. Il pleut partout et les lignes de grains se succèdent les unes aux autres. Voici les renseignements que nous possédons sur cette journée.

Fada 3,4 mm de 3 h. 45 à 4 h. 10.
27,5 mm de 13 h. 40 à 14 h. 15.
15,1 mm de 15 h. 10 à 15 h. 45.
5,8 mm de 16 h. à 18 h., total 51,8 mm.
Aloba 21,7 mm de 13 h. à 13 h. 35.
2,6 mm de 14 h. à 14 h. 30.
3,3 mm de 15 h. 30 à 16 h. 12.
0,6 mm vers 17 h., total 28,2 mm.
Bachikélé 12,1 mm.
Nohi Chilio 30 mm.

De notre position en bordure Sud de l'Ennedi, nous enregistrons pendant toute l'après-midi l'arrivée ininterrompue de cumulus bas en provenance du Sud-Ouest. Toute la Mortcha est abondamment arrosée (15,8 mm à Oum-Chalouba).

Le 13 août le ciel demeure couvert et menaçant. Il se forme des lignes de grains un peu partout (30,9 mm à Nohi Chilio, 28,9 mm à Bachikélé et 2,2 mm à Fada).

Le 14 août de très bonne heure le matin, de nouvelles masses humides arrivent encore du Sud-Ouest, le mont Aloba se perd dans les nuages. On entend des roulements sourds et impressionnants dans les rochers. Tout l'horizon est couvert d'une pluie fine qui

donne 7 mm vers 7 heures en une heure de temps. Il a plu abondamment dans la nuit sur Bir Berdoba (renseignement du lieutenant MEILLERET).

Des tornades éclatent dans l'après-midi sur le sort desquelles nous ne sommes pas renseignés (3,7 mm à Fada), mais il est manifeste que pendant cette journée, l'invasion de la mousson présente des signes de grande ampleur. Elle se prolonge d'ailleurs intensément pendant toute la nuit du 14 au 15 août (1,2 mm, à 1 heure du matin à Aloba).

Le 15 août marque l'avance maximale du front de mousson, et les régions les plus arrosées se situent au Tibesti : voici quelques chiffres :

Oum Chalouba	3,5 mm
Aloba	8,2 mm
Sébé	10,0 mm environ
Fada	3,0 mm
Korotoro	33,0 mm
Zouar	44 mm
Yebibou	50 mm

A partir de ce jour l'intensité des pluies ira en régressant dans l'Ennedi; il est à la fois curieux et significatif de constater qu'à chaque fois que des pluies importantes sont enregistrées sur le Tibesti ou en pays ounian, des masses d'air très humides traversent l'Ennedi la nuit précédente en y produisant des pluies fines et intermittentes. Cette situation se renouvela trois fois cette année : nuit du 30 au 31 juillet, du 10 au 11 août et du 14 au 15 août. Il est à supposer qu'il y a dans cette observation plus qu'une coïncidence.

Le 16 août au matin, des gouttelettes tombent sur la plaine de Sini. Proviendraient-elles de lointaines tornades qui arriveraient ici en bout de course? Vers 13 h. 30 le vent est nul, le soleil voilé, la chaleur assez forte, il y a ascendance thermique favorisant la néoformation de tornade. Nous voyons réellement naître tout autour de nous de nombreux foyers orageux : Aloba, Nohi, Sébé, etc... Il pleut un peu partout mais les renseignements font défaut : Fada enregistre 17,9 mm et Zouar au Tibesti 8 mm.

Le 17 août la situation est toujours aussi complexe, mais pour menaçants que soient les nuages, la hauteur des chutes de pluies accuse déjà une baisse (6,5 mm à Bachikélé. 13,9 mm à Fada, 8,1 à l'entrée de la gorge de la Bachikélé). Nous sommes bien dans la phase décroissante de la saison des pluies.

Le 18 août la décomposition de la saison des pluies s'accroît. Il y a place pour de larges éclaircies : 1,5 mm à Fada, 1,9 mm à Bachikélé.

Le 19 août, aucune pluie n'est signalée.

Le 20 août, après une matinée radieuse des tornades se manifestent, l'après-midi et dans la soirée (3 mm à Fada, 12,1 mm à Bachikélé).

Le 21 août de petites pluies intermittentes ont lieu sur Bachikélé (1,4 mm en tout); nous manquons d'observations sur ce qui s'est passé ailleurs.

Les 22 août et 23 août aucune pluie n'est signalée.

Le 24 août le ciel se couvre progressivement dans l'après-midi, une tornade accompagnée de forts roulements de tonnerre et assez forte, éclate sur la région Aloba, Sébé, Sini; Bachikélé ne reçoit que 2,1 mm et enfin le 25 août dans la plaine de l'O. Sini après une matinée très ensoleillée entraînant des ascendances thermiques, de magnifiques cumulus bourgeonnant en champignon, se forment vers midi. Le schéma de la tornade tropicale classique se développe alors dans toute sa splendeur. Un fort coup de vent soulevant des tourbillons de poussière balaye le sol. Les gouttes arrivent très brutalement presque d'emblée avec une intensité de 2,4 mm-minute. La température accuse en quelques instants une chute de plus de 10°. Le sol n'a pas le temps d'absorber l'eau qui arrive en trombe. Le ruissellement est général. Il est tombé 17,3 mm en 18 minutes. La tornade poursuit son chemin à travers la moitié occidentale de l'Ennedi et se dissocie en pluies éparses donnant 1 mm à Fada entre 17 h. 30 et 18 heures. Les autochtones ont reconnu dans cette tornade, qui se singularise par sa violence, sa brièveté, précédée d'un très fort coup de vent et orchestrée par de puissants coups de tonnerre, la dernière de la saison. Et, effectivement, ils ne se trompèrent point.

4°) INSTALLATION DE LA SAISON SÈCHE.

Cette dernière tornade marque la fin de la saison des pluies. Le 26 août pas un seul nuage ne vient altérer le bleu du ciel. Le 27, la journée est également magnifique bien que vers 15 h. 30 quelques cumulus humilis visibles vers le Sud, peuvent être interprétés comme les échos lointains d'une position méridionale du front tropical.

Le 28, le ciel est serein toute la journée. Le 29, la température commence à augmenter; alors que les maxima gravitaient entre 33° et 34° les jours précédents, le thermomètre est monté ce jour à 35°. Le sable commence à devenir sec et poudreux en surface. Le rafraîchissement provoqué par l'évaporation active du sol superficiel, commence à ne plus se faire sentir. Quelques cumulus mediocris garnissent le ciel vers 15 heures; Fada accuse entre 15 h. et

15 h. 30 1,2 mm de pluie, simple condensation locale semble-t-il puisqu'à Korakété à 100 km à l'Est, aucun symptôme dans l'état du ciel ne laissait prévoir cette ondée. Les jours suivants, le degré hygrométrique à l'heure la plus chaude de la journée baisse lentement dans l'ensemble : 29,4 % le 29 août, 29,8 % le 30 août, 21,1 % le 31 août, 12,3 % le 1^{er} septembre. Les 4 et 5 septembre, un voile blanc diminue l'intensité du soleil. A ce moment, le front est vraisemblablement au niveau du 13^e parallèle (14,3 mm à Abéché le 4 septembre, et 9,6 mm à Adré le 5 septembre). Ce type de temps à ciel légèrement nébuleux pendant toute la journée intervient du reste régulièrement dans les premiers jours de septembre. Nous l'avons observé également à la même époque en 1957 et en 1958. Il semble s'installer au moment de l'inversion du sens de déplacement des grandes masses d'air, le début de septembre étant généralement marqué par la reprise des vents dominants du secteur Nord-Est. Effectivement dans la nuit du 5 au 6 sept. s'est élevé un fort vent de l'Est desséchant qui a eu pour effet immédiat de remonter d'une façon très sensible les minima nocturnes (à Ortobi à 1 095 m, le minimum est de + 17°8 le 5 septembre et + 23° le 6 septembre, le 7 septembre le vent ayant cessé, le minimum s'abaissait au même lieu à + 18°0). Le 8 septembre dans la soirée quelques éclairs sont observés loin vers l'Ouest. Le 9 septembre le voile déjà signalé les 4 et 5 septembre refait son apparition; il coïncide de nouveau avec des pluies sur le 13^e parallèle (21,8 mm le 9 et 61,9 mm le 10 à Abéché, 8,9 mm le 9 et 6,5 mm le 10 à Adré et dans la nuit du 9 au 10 comme si les deux phénomènes étaient liés, le vent se lève vers 3-4 heures du matin dans l'Ennedi et détermine encore une augmentation très sensible du minimum de l'aube (+ 16°0 le 9 septembre et 24,2 le 10 septembre comme minima observé à Mézeur-Kri et à Togosso). Le début septembre est donc une période de transition caractérisée par l'alternance de jours à lumière vive et de journées légèrement nébuleuses. Le passage de la saison des pluies à la saison sèche s'établit. Mais le 10 septembre l'installation de la saison sèche est un fait accompli. Elle se concrétise par l'arrivée d'un fort vent d'Est durable provoquant une baisse du degré hygrométrique surtout notable la nuit ainsi qu'au début et en fin de journée. Ce vent est un facteur puissant d'uniformisation de la température et du degré hygrométrique. Il s'agit d'un souffle régulier, assez fort de l'ordre de 15 km/heure mais poussant des pointes fréquentes à 20-21 km/h. (mesure faite à Togosso 1110 m le 11 septembre). Tous ces facteurs sont mis en lumière par le tableau suivant.

Dates	8 sept.	9 sept.	10 sept.	11 sept.
Localités	Mézeur Kri	Mézeur Kri	Togosso	Togosso
Altitude	1 108 m	1 108 m	1 110 m	1 110 m
Minimum	+ 18,0	+ 18,0	+ 24,2	+ 24,5
Vent	faible	faible	fort	fort
Degré hygrométrique				
à 5 h. 30	63,2 %	81,9 %	27,5 %	21,5 %
à 13 heures	21,4 %	16,8 %	13,4 %	17,6 %
à 19 heures	28,5 %	—	16,9 %	22,4 %

Le 12 septembre le vent baisse en intensité, et le 13 vers midi le ciel se couvre progressivement. Des gouttes éparses se mettent à tomber malgré un degré hygrométrique faible (17,8 %). Serait-on sous l'influence d'une remontée atténuée du front tropical? On pourrait le croire car le lendemain 14 septembre, de notre position sur la lisière Nord du Massif, nous voyons très bien se former une tornade sur le centre Ennedi qui a été, nous en avons eu confirmation par la suite, sérieusement arrosé. Les ouadis ont coulé remplissant à ras bord toutes les gueltas, dont le niveau avait déjà baissé d'au moins 20 cm depuis la dernière pluie, illustration frappante montrant l'action indéniable qu'exerce la région d'Aoué-Bourkouba sur la naissance des tornades. Mais Fada reste à l'abri de cette perturbation.

Cette tornade tardive serait à rapprocher de celle que nous avons connue le 24 septembre 1957 et qui avait intéressé, sous forme d'ondées d'importance variable, tout le centre ennedien. Ces pluies tardives de la mi-septembre semblent donc se produire assez régulièrement. Elles jouent un rôle essentiel en remplissant de nouveau les gueltas déjà asséchées et en permettant l'utilisation prolongée de pâturages qui, faute d'eau, seraient abandonnés par les pasteurs.

Puis, le temps typique de la saison sèche, constamment ensoleillé, devient de rigueur, quoique le 25 septembre, un peu comme le 14 juillet, quelques cumulus apparaissent au-dessus du plateau Biti-Aoué, alors que partout ailleurs le ciel est dégagé. Les mêmes condensations prennent donc naissance curieusement au même endroit avant et après les pluies.

Puis définitivement la nébulosité s'efface et jusqu'à la prochaine saison des pluies le soleil ne cessera d'inonder le ciel de l'Ennedi.

5°) BILAN DE LA SAISON DES PLUIES 1959.

Les autochtones s'accordent unanimement pour considérer l'année comme très pluvieuse, voir même exceptionnelle. Il semble indéniable en effet que le Massif de l'Ennedi a été largement arrosé,

mais personnellement nous ne considérons pas l'année comme exceptionnelle par la quantité d'eau tombée mais plutôt par le nombre d'heures et de jours de pluies, données qui ont des répercussions directes sur le développement des plantes, et sur lesquelles nous ne possédons malheureusement que très peu de renseignements.

Grâce aux campagnes menées par la Commission Scientifique du Logone et du Tchad en relation avec l'O.R.S.T.O.M. quelques postes de l'Ennedi ont fait l'objet de relevés suivis depuis 1957. Une comparaison peut donc être tentée pour ces trois années, la voici :

	Altitude	1957	1958	1959 (11)
Fada poste	541 m	61,5	134,4 (9)	140,2
Kourien Doulien	615 m	66,1 env.	87	106
Archei	650 m	80,0 env.	160 env.	251
Aoué	950 m	—	157,6	275,5*
Bachikélé	720 m	—	146,2 (17)	249,0
Sébé	680 m	107,1	—	195
Nohi Chilio	550 m	—	134	231,2
Koubé Basso	1 025 m	70,0 env.	140	—
Angrettaha	765 m	—	223	168,3*
Elikao	700 m	—	—	321
Bourkoubà	868 m	—	—	307,0*
Nordaemanna	863 m	60 env.	—	152
Biti Kataegaekilé	1 150 m	—	—	224,7*
Tourba Sehi	710 m	50,0 env.	—	275

Il en résulte que l'année 1959 a été largement excédentaire sur l'ensemble du Massif si on la compare aux années 1957 et 1958. Il est clair également que les stations les plus arrosées sont les mêmes chaque année. Elles s'inscrivent d'une part dans un secteur central marqué par les stations Biti, Aoué, Angrettaha, Bourkoubà, Tourba Elikao et d'autre part sur la bordure Sud de l'Ennedi (Archei et Bachikélé).

Si on se déplace d'autre part sur un même parallèle celui de Fada par exemple, en allant de l'Ouest vers l'Est, on constate que les hauteurs de pluies vont d'abord en augmentant, passent par un maximum situé à une vingtaine de km à l'Ouest d'Aoué (Bourkoubà) puis diminuent. Il semble qu'il existerait donc nettement à l'Est et un peu au Sud d'Aoué une zone au-dessus de laquelle se formeraient préférentiellement les tornades qui, poussées par le vent d'Est grossiraient, déverseraient le plus gros de leur contenu

(11) Les chiffres entre parenthèse indiquent le nombre de jours de pluie.

L'ensemble de ces chiffres ont été obtenus par les hydrologues de l'O.R.S.T.O.M. BRAKAVAL pour 1957, ROCHE et DOUNIE pour 1958 et 1959, sauf ceux marqués d'un * que nous avons obtenus directement.

à l'Ouest d'Aoué puis se dissiperaient progressivement. Il y a là peut-être un axe privilégié de genèse des tornades, que des relevés ultérieurs pourront confirmer ou infirmer.

LES PATURAGES

1°) PATURAGES DE FIN DE SAISON SÈCHE

La fin de la saison sèche représente la période la plus critique pour le bétail et en particulier pour le cheptel bovin plus exigeant quant à la quantité et à la qualité de la nourriture que les cheptels ovin ou coprin. Tout le bétail est alors concentré autour des points d'eau, desquels ils ne peuvent s'éloigner que d'une dizaine de km, ce qui réduit singulièrement leur possibilité d'alimentation. C'est qu'à cette époque, les bêtes (surtout les vaches) sont tellement affaiblies et le besoin de boire si impérieux qu'il serait imprudent de leur faire faire plus de 20 km dans la journée. Combien navrant était le spectacle du 12 juillet à Aoué offert par ces pauvres bêtes qui avaient tout juste la force de se maintenir sur leurs pattes pour aller se désaltérer. Certaines mêmes se couchaient au bord de l'eau et il fallait des coups de bâtons répétés de leur maître pour les faire décider à se lever. Que pouvaient-elles bien trouver comme source de nourriture dans cette plaine d'Aoué à l'aspect si désolé? Des touffes desséchées et pailleuses de *Chrysopogon Aucheri* Stapf. var. *quinqueglumis*, quelques brindilles ligneuses d'*Indigofera suaveolens* Jaub. et Spach., voilà ce qui constituait l'essentiel de leur nourriture. Par contre les chèvres ne présentaient pas cet état critique; mieux adaptées aux conditions de sécheresse, elles savaient les feuilles coriaces du *Maerua crassifolia* Forssk. dont apparemment elles se régalaient; elles trouvaient encore subsistance dans celles de *Boscia senegalensis* (Pers.) Lam. ex Poiret, *Gossypium somalense* (Gurke) J. B. Hutch. et *Cadaba glandulosa* Forssk. Les chameaux eux, par contre, semblaient tout à fait à leur aise et recherchaient dans le feuillage des *Acacia mellifera* et *Raddiana*, les feuilles vertes et juteuses des *Loranthus acaciae* Zucc. Ils trouvaient aussi très à leur goût les touffes de *Panicum turgidum* (Forssk.) A. Rich. réduits à des chaumes durs et à quelques gaines desséchées entourant les nœuds.

Et encore cette plaine d'Aoué est relativement privilégiée sous le rapport de la diversité des plantes fourragères. Que dire de ces grandes plaines sablonneuses du Sud Ennedi où à cette époque ne se rencontrent que le *tobouch* (*Cyperus conglomeratus* Rottb.) et le *bayatt* (*Aristida papposa* Trin. et Rupr.) à raison de 11 à 12 touffes du premier et 25 à 30 touffes petites et insignifiantes du deuxième

pour 10 m² dans les bons pâturages (13). Ce sont elles qui constituent pourtant la seule source de subsistance pendant une grande partie de l'année de 40 000 nomades.

Mais avec l'arrivée des premières pluies la situation va très rapidement changer et de tous côtés vont surgir d'abondants et denses gazons verts dont vont se repaître tous les animaux sauvages et domestiques.

2°) PATURAGES DE COURTE DURÉE

a) Pâturage à *Cyperus bulbosus* Vahl.

Cette Cypéacée à bulbe colonise en peuplements pratiquement purs de vastes espaces comme les très larges bas-fonds où l'eau stagne seulement quelques heures après les plus fortes pluies. Là, quelques jours après les pluies, le sable se hérissé d'une multitude de petites pointes vertes qui sont autant d'individus de *Cyperus*. Le plein développement herbacé est atteint dans les 15 jours qui suivent, et la fructification débute une vingtaine de jours après la levée. Au moment de leur maximum de prospérité ce sont, vus de loin, des tapis tendres et savoureux qui s'offrent aux herbivores, vu de près ce sont des peuplements relativement lâches, aérés, comportant dans les endroits bien fournis 100 à 120 pieds au m². Les feuilles ont l'avantage d'être très vertes, riches en chlorophylle, mais ont l'inconvénient d'être trop fines pour constituer un apport conséquent. Dès la fructification, la plante jaunit rapidement, et n'est plus appréciée. Puis elle verse et disparaît rapidement laissant la place vide.

b) Gazons temporaires à *Achyranthes aspera* L. et *Peristrophe bicalyculata* (Retz.) Nees.

Dès que l'arrivée des pluies a déclenché la poussée végétale, apparaissent à l'ombre des Acacia un tapis de petites pousses tendres très appréciées de tous les herbivores. Le feuillage de ces arbres entretient en effet dans leur ombre, en tamisant les rayons du soleil et en diminuant l'évaporation, des conditions éminemment favorables au démarrage de certaines plantes. Parmi celles-ci citons les *Achyranthes aspera* L., *Peristrophe bicalyculata* (Retz.) Nees, *Boerhaavia repens* L., *Gynandropsis gynandra* (L.) Bria. toujours présentes, puis si le feuillage est plus dense, *Setaria verticillata* (L.) Beauv. devient envahissant. On comprend qu'après les mois de disette ces herbes aqueuses soient les bienvenues.

(13) La proportion est plus souvent de 5 à 6 touffes pour 10 m².

c) Pâturage à *Chloris barbata* (L.) Schwartz.

Cette graminée est un des constituants principaux de toutes les formations herbeuses mésophiles de l'Ennedi surtout sur sols limoneux. On en trouve des étendues considérables surtout sur les hautes plaines dégagées par l'érosion des plateaux supérieurs (Korakété, Erdébé, etc...).

Les peuplements à *Chloris* peuvent être assimilés à des prairies assez ouvertes dont la densité atteint 120 pieds au m² dans les endroits les plus favorisés. Ce *Chloris* a tendance à monter rapidement et son aptitude au tallage est faible (130 unités-talle pour 120 pieds). Il comporte surtout des chaumes élancés et peu de feuilles. Mais il est rarement exclusif et se trouve souvent associé au *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Beauv. en plus ou moins grande quantité.

d) Pâturages à *Zygophyllum simplex* L.

Les pâturages à *doué* (gor.) ne se développent que les années où les pluies sont abondantes. On les rencontre surtout sur la bordure sablonneuse Nord du Massif. La plante, plus ou moins crassulescente est recherchée activement par tous les animaux et elle a la propriété, disent les pasteurs, d'affermir en une dizaine de jours la bosse du chameau. Les chèvres et les moutons en sont aussi très friands. La plante arrive à couvrir en tapis ras le sable jusqu'à 80-90 % de sa surface et devient alors presque exclusive, ne tolérant que quelques pieds d'*Anticharis linearis* (Benth.) Hochst., *Eragrostis cilianensis* (All.) Ving. Lutati et *Tribulus ochroleucus* Maire. Elle apporte un peu de sel et sa saveur salée explique peut-être l'attraction qu'elle exerce sur les animaux.

3°) PATURAGES D'UNE CERTAINE DURÉE

Ce sont des pâturages formés de plantes plurisaisonnières qui entrent en végétation avec la saison des pluies et qui se maintiennent en vert un certain temps après que celle-ci soit terminée. Leur durée est fonction de l'importance du temps des pluies et de la plus ou moins grande rapidité du retour de la saison sèche; la plupart d'entre eux sont exploitables tout l'hiver, et perdent leur valeur plus ou moins tard au printemps avec l'arrivée des fortes chaleurs.

A l'encontre des pâturages formés de thérophytes qui ne sont utilisés que pendant une courte période de l'année (1 à 2 mois), ceux-ci sont consommés pendant un certain nombre de mois (4 à 8 mois) et sont à la base de l'exploitation de l'élevage. Leur valeur dépend avant tout de la qualité des plantes qui les composent.

a) Pâturages à *goar* (gorane) ou *béqueul* (arabe tchadien), c'est-à-dire à *Blepharis edulis* (Forssk.) Pers. ou *Blepharis linariaefolia* Pers.

Ce sont les pâturages les plus cotés de l'Ennedi; le *goar* est une petite plante à feuilles épineuses pouvant rappeler pour le profane un chardon et qui apparaît peu après les pluies, de préférence sur les sols limoneux mais poussant très bien aussi sur les regs pierreux. Tous les emplacements à *goar* sont connus et les pasteurs aisés y conduisent de préférence leurs chamelles où ils les font séjourner un certain temps. Le *goar* a un développement assez lent et reste longtemps consommable. Sa floraison commence en septembre et se poursuit en octobre. Quant il devient sec il est dédaigné. La densité de cette Acanthacée sur le terrain n'est jamais très grande. On n'en compte guère plus de 20-25 au m² (O. Sini, 17 août 1959). Alors que l'espèce *edulis* abonde dans les basses plaines et les plaines de dégagement, l'espèce *linariaefolia* se rencontre surtout sur les plateaux supérieurs où elle arrive à constituer jusqu'à 60 % de la couverture végétale (plateau Timidinga 24 septembre 1959) les 40 % restant étant occupés par *Sporobolus pellucidus* Hochst. et *nervosus* Hochst., *Aristida hirtigluma* Steud., *Pavonia triloba* Guill. et Perr., *Barleria Hochtetteri* Nees, etc... Ces pâturages à *goar* comptent parmi les plus riches de l'Ennedi, attirent à eux chaque année de nombreux campements et font vivre pendant plusieurs mois d'importants troupeaux.

b) Pâturages à *Aristida ciliata* Desf.

C'est une graminée cespiteuse de 1,50 m de hauteur répartie en touffes isolées d'une certaine ampleur. On en rencontre de vastes peuplements dans certaines plaines sablonneuses d'altitude (Ortobi, Korakété, etc...). On peut considérer ces derniers comme des pâturages d'une haute densité, vu l'importance spatiale que prend chaque individu. On compte en effet une moyenne de 5 à 6 touffes pour 10 m² ce qui fait un pourcentage assez fort de recouvrement. Une touffe porte de nombreux chaumes, chacun développant quelques feuilles minces un peu scléreuses mais se conservant très longtemps sèches sur le pied mère. Même desséchée, l'*Aristida ciliata* demeure un fourrage consommable.

L'espace entre les touffes ne comprend pas de plantes pérennes, mais après les pluies poussent de nombreux thérophytes qui subsistent plus longtemps qu'ailleurs, bénéficiant de la protection des hautes tiges de l'*Aristida*. Toujours présents sont : *Latipes senegalensis* Kunth., *Monsonia senegalensis* Guill. et Perr., *Aristida stipoides* Lam., *Cenchrus catharticus* Del., *Polycarpha corymbosa*

Lam., *Tragus racemosus* (L.) All. Ces pâturages n'ont que l'inconvénient de n'être pas très répandus.

c) Pâturages à *Aristida stipoides* Lam. (*lobou lobou* en gor.).

L'*Aristida stipoides* se comporte dans l'Ennedi comme une annuelle. Douée d'une croissance rapide, elle arrive, si les précipitations se prolongent assez, à former des prairies moyennement denses de plus de 1 m de hauteur où elle intervient comme espèce dominante du point de vue physiologique. Elle a l'avantage de ne se dessécher que lentement, de rester longtemps sur pied à l'état consommable. Elle s'installe surtout sur les places sablonneuses presque dépourvues de végétaux pérennes. Les pluies importantes de cette année ont certainement favorisé son développement. Très grêle et d'aspect léger, elle laisse la place sur le terrain à d'autres annuelles dont les *Aristida papposa* Trin. et Rupr., *adscensionis* L. et *mutabilis* Trin. et Rupr., *Eragrostis tremula* Hochst. ex Steud; l'ensemble ayant l'allure d'une prairie fermée mais ondulante sous l'action du vent. De temps en temps émergent quelques *Pavonia Kotschy* Hochst. et Webb. ou *Bouchea marrubifolia* Schauer. L'intérêt de ces formations est de devenir, une fois sèches, de bonnes pailles qui resteront sur place à la disposition du bétail pendant toute la saison sèche. On les trouve surtout dans les zones les plus arrosées, comme la plaine de Tourba ou celle d'Aoué.

d) Pâturages mixtes.

Certaines zones occupant le fond de dépressions à peine sensibles sont très temporairement inondées avec les pluies. Quand l'assèchement arrive, une croûte de limon pur recouvre le sable lui-même un peu limoneux. Il s'ensuit un substratum capable d'entretenir une végétation assez fournie. On trouve de pareilles taches de végétation dans tout l'Ennedi, mais elles sont surtout fréquentes sur les hautes plaines là où la couverture gréseuse a été largement déblayée par l'érosion. En vue aérienne, cette répartition par taches rappelle ce qui a déjà été décrit sous le nom de végétation en damier ou en peau de léopard. Elles sont caractérisées par un mélange d'annuelles et de plurisaisonnières et par l'absence d'espèce dominante. On a l'impression qu'il y a là un rassemblement anarchique de plantes concentrées dans ces cuvettes par des conditions fortuites se rapportant par exemple au transport des graines par les eaux de ruissellement ou par les fourmis. La liste des espèces est longue; elles sont toutes plus ou moins consommées; parmi les plurisaisonnières citons : *Solanum dubium* Fresen, *Pavonia triloba* Guill. et Perr., *Sida grewoides* Guill. et Perr., *Sporobolus pellucidus* Hochst; parmi les annuelles sont

presque toujours présentes : *Cyperus bulbosus* Vahl., *Lipocarpa argentea* R. Br., *Blepharis linaraefolia* Pers., *Eragrostis pilosa* (L.) Beauv., *Rhynchosia Memnonia* (Del.) DC., *Corchorus tridens* L.; sont occasionnelles, *Indigofera viscosa* Lam., *Panicum laetum* Kunth., *Geigeria alata* (DC.) Oliv. et Hiern., etc... Si le sol est franchement limoneux argileux apparaissent *Oxygonum atriplicifolium* (Meisn.) Martelly et *Astrochlaena lacnosperma* (Choisy) Halli. Ces formations sont assez recherchées comme pâturage pour leur richesse floristique et pour leur état durable, les espèces s'asséchant à tour de rôle sur un long laps de temps.

Ce bref exposé de quelques types de pâturages ennediens n'a pas la prétention de faire le tour d'horizon de la question. Il jette seulement quelques lumières sur les pâturages particulièrement intéressants pour l'année 1959. Mais il existe beaucoup d'autres types qui jouent un rôle fondamental dans l'élevage du pays, comme les prairies à cram-cram de O. Nohi dont nous avons parlé dans notre rapport 1958, et surtout comme les vastes peuplements à « Kreb » (*Panicum laetum* Kunth) dont le développement a été tel en octobre 1959 sur la bordure Sud du Massif (région d'Archeï), que toute la population féminine du pays y était rassemblée. Il s'agissait plutôt il est vrai de récolter les graines de ce millet sauvage dont la production cette année était exceptionnelle.

De toutes façons, pour si extensifs qu'ils apparaissent, les pâturages de l'Ennedi passent pour excellents par comparaison avec ceux des régions avoisinantes (Mortcha, Djourab, Borkou, Mourdi). Ils sont productifs pendant une grande partie de l'année et le bétail peut traverser sans trop de mal la période critique, c'est-à-dire la fin de la saison sèche, à condition qu'il puisse s'abreuver à satiété. Et cela est possible, car les points d'eau permanents dans l'Ennedi sont bien plus nombreux qu'ils ne figurent sur les cartes. La vocation du pays est une vocation pastorale tout à fait compatible d'ailleurs avec le caractère nomadisant de l'habitant. De nombreux et excellents pâturages, notamment sur les plateaux Korakété, Ortobi, ne portent qu'un nombre infime d'animaux, sans qu'on puisse évoquer d'autre raison que le dépeuplement et le désintéressement des pasteurs à augmenter leur capital.

Il suffit de comparer l'Ennedi avec l'Aïr qui fait vivre trois fois plus d'animaux pour des pâturages plus restreints et de qualité inférieure pour être édifié sur ses possibilités. L'Ennedi pourrait entretenir sans aucun dommage un cheptel double de celui qu'il entretient actuellement.

MISSION EN RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE

(11 novembre 1959 — 25 novembre 1959).

Ayant acquis, à la suite de 3 campagnes effectuées dans l'Ennedi et dans le Nord Tchad, une certaine expérience de l'Afrique sèche, il nous a paru souhaitable pour asseoir nos connaissances sur cette zone, de réaliser une mission rapide en Afrique tropicale humide. Pour mieux comprendre un milieu, ne convient-il pas en effet de l'opposer avec un autre de nature différente? La perspective, d'autre part, de retrouver dans leurs aires normales certaines essences comme l'*Anogeissus leiocarpus* Guill. et Perr. nettement relictuelles dans l'Ennedi, nous tentait beaucoup et déjà en 1958, le projet avait été arrêté de visiter l'Afrique tropicale humide, mais, faute de temps, il avait été abandonné. Ce sont toutes ces considérations qui nous ont amené à accepter avec enthousiasme l'invitation de M. Robert BLAIS, Inspecteur des Eaux et Forêts en République Centrafricaine, de l'accompagner dans une tournée qui nous ferait connaître toute l'Inspection centrale de ce pays. Nous ne savons comment exprimer notre gratitude à ce camarade qui n'a sacrifié ni sa peine ni son temps pour nous montrer dans le minimum de temps le maximum de choses, et qui a même, avouons-le, conçu l'itinéraire pour nous satisfaire dans la plus grande mesure du possible. Qu'il veuille bien accepter ici nos remerciements les plus sincères.

Le programme arrêté et rempli fut le suivant :

- 11 novembre : visite de la Landjia : pisciculture.
- 12 novembre : visite de la pépinière des Eaux et Forêts.
- 13 novembre : forêt en mosaïque des environs de Bangui-M'Baiki.
- 14 novembre : forêt dense humide de Mokinda et visite de la station centrale du caféier de Boukoko.
- 15 novembre : route Sefi M'Bata et retour à Bangui.
- 18 novembre : Bangui-Damara-Fort-Sibut.
- 19 novembre : Dekoa-Forêt de Yakété-Fort Crampel.
- 20 novembre : pépinière de Fort-Crampel, route d'Azem.
- 21 novembre : forêt classée de Grivai-Paimia-Les Moroubas-Les M'brés.
- 22 novembre : Les M'Brés-Grimari.
- 23 novembre : visite de la station d'Agriculture de Grimari; retour à Bangui.
- 24 novembre : Séjour à Bangui.

Le service des Eaux et Forêts de l'Oubangui possède à 10 km à l'Est de Bangui non loin du fleuve Oubangui une station impor-

tante vouée surtout à la pisciculture. C'est la « *Landjia* » où nous fûmes accueilli dans une case splendide entièrement construite en bois; installée sur une hauteur, au milieu d'un parc bien entretenu et de pelouses à *Paspalum notatum* Pluegge, elle donne au visiteur une impression agréable de détente et de bien-être.

Les bassins de pisciculture assurent une production importante de *Tilapia* appartenant à trois espèces (*melonopleura*, *macrochis* et *nilotica*) et d'*Heterotis niloticus*. Chaque semaine, un bassin est vidé et fournit une quantité appréciable de poissons dont une grosse partie est vendue aux Africains, leur fournissant ainsi un précieux apport de protides.

Le Service des Eaux et Forêts a également installé, mais sur un autre emplacement situé au bas de la colline de Bangui, une pépinière, où il procède à des essais d'acclimatation d'un certain nombre d'espèces d'arbres. Parmi celles donnant des résultats spectaculaires il y a lieu de citer une Verbénacée indo-malaise *Gmelina arborea* Roxb. arbre aux grandes feuilles triangulaires, absolument stupéfiant par la rapidité de sa croissance (en cinq années il atteint 7-8 m de hauteur); il se bouture aussi avec une très grande facilité. Font également l'objet d'essais en peuplements purs : le niouli *Melaleuca leucadendron* L., *Eucalyptus microtheca* F. Muell., *Cassia Siamea* Lam., *Albizzia Lebbeck* Benth., *Grevillea robusta* A. Cunn. *Bombax malabaricum* DC. et *Peltophorum ferrugineum* Benth.; quelques plantes de couverture sont cultivées : *Pueraria phaseoloides* Benth., *Stylosanthes gracilis* H. B. K. et *Mimosa invisa* Mart..

Le 13 novembre nous quittons Bangui en direction du Sud-Ouest et de la forêt dense. Dans les environs immédiats de Bangui, on traverse d'abord une forêt secondaire intensément exploitée et dont il ne reste plus que quelques grands arbres dont *Triplochiton scleroxylon* K. Schum. et des *Terminalia superba* Engl. et Diels. dominant de nombreuses plantations de bananier. C'est à ce type de forêt très dégradé que l'on a donné souvent le nom de *forêt mosaïque*. Elle est quelquefois interrompue par des savanes intraforestières à *Daniella Olivieri* (Rolle) Hutch. et Dalz. et remarquables par la présence de *Protea madiensis* Oliv. à gros capitules de fleurs blanc-rosé.

Arrivés dans la région de M'Baiki, nous nous devons de poursuivre jusqu'à Boukoko, où s'est implantée la plus grande station de recherches agronomiques de l'A.E.F.. Nous y sommes reçus fort aimablement par M. SACCAS, Directeur de la Station, et M. BORGET, chargé de recherches, a la gentillesse de nous piloter à travers la station et de nous fournir toutes les explications désirées sur les recherches entreprises dans les différents Labora-

toires : Laboratoire de Chimie et de Pédologie, Laboratoire de Botanique-Génétique et d'Agronomie, Laboratoire d'Entomologie et de Phytopathologie, doté d'une mycothèque aussi bien installée que celle du Muséum de Paris. Nous ne manquons pas de regarder l'incomparable herbier du Père TISSERANT où sont rassemblés près de 40 années de récoltes en Oubangui. Quittant les Laboratoires, M. BORGET nous entraîne devant les différents essais de culture qu'il entreprend sur le caféier : culture sans terre avec études des carences de magnésium, fer, azote, etc..., culture en pleine terre à différents écartements, etc... et devant les essais de jachère à *Guatemala grass* (*Tripsacum laxum* Nash.) et *Tithonia diversifolia* A. Gray. Aux alentours de la station nous percevons un certain nombre d'arbres de la grande forêt portant des étiquettes de détermination dues à la science du Père TISSERANT.

Mais essayer de se faire une idée de la forêt dense dans cette région n'est pas une besogne facile. Le Botaniste habitué aux savanes de l'Afrique sèche est rapidement décontenancé par ces géants de la forêt dont il ne voit que le tronc et une cime qui s'étale à 30 mètres au-dessus de sa tête. Le nombre des espèces est assez impressionnant et à première vue il paraît difficile d'en faire une synthèse. Nous l'avons cependant tenté avec l'aide d'un compteur africain et du catalogue de transposition des noms vernaculaires en noms latins du Père TISSERANT. Sur près de 300 mètres de route les principales espèces de l'étage dominant ont été recensées par ordre de fréquence; en voici les résultats :

<i>Celtis</i> (species pluribus; <i>Zenkeri</i> Engl., <i>Prantlii</i> Prie- mer, <i>Soyauxii</i> Engl..	17
<i>Triplochiton scleroxylon</i> K. Schum.	8
<i>Terminalia superba</i> Engl. et Diels.	5
<i>Angylocalix zenkeri</i> Harms.	5
<i>Chrypophyllum perpulchrum</i> Mildbr.	4
<i>Pycnanthus Kombo</i> Warb.	4
<i>Sterculia elegantiflora</i> Hutch. et Dalz.	4
<i>Funtumia elastica</i> Stapf.	4
<i>Combretodendron africanum</i> (Welw. ex Benth. ex Hook.) Exell.	3
<i>Celtis Adolphi Frederici</i> Engl.	3
<i>Coelocaryon oxycarpum</i> Stapf.	3
<i>Dracaena Mannii</i> Bak.	3
<i>Staudtia gabonensis</i> Warb.	2
<i>Lophira procera</i> A. Chev.	2
<i>Bosqueia angolensis</i> Ficalhao.	2
<i>Erythrophleum guineense</i> G. Don.	2

<i>Entandrophragma angolense</i> Welw.	2
<i>Maesopsis</i> Sp.	2
<i>Ongokea gore</i> Engl.	2
<i>Manilkara multinervis</i> Dubard.	2
<i>Pentaclethra macrophylla</i> Benth.	2
<i>Sarcocephalus</i> sp.	2
<i>Aninqueria Pierrei</i> Aubr. et Pellegr.	1
<i>Entandrophragma cylindricum</i> Sprague.	1
<i>Polyalthia</i> sp.	1
<i>Strombosia grandilobia</i> Hook.	1
<i>Klainedoxa gabonensis</i> Pierre.	1
<i>Irvingia grandiflora</i> Engl.	1
<i>Piptadenia africana</i> Hook.	1
<i>Morus mesozygia</i> Stapf.	1

Dans l'étage dominé ont été notés : *Musanga Smithii* R. Br., *Setaria Chevalieri* Stapf., des *Macaranga*, des *Dasilepsis*, etc...

Toutes ces espèces ont été enregistrées d'un seul côté de la route dans une bande d'une trentaine de mètres de largeur. Ce relevé fort succinct traduit la complexité de la flore de la forêt dense humide de la région de M'Baïki.

Après ce rapide coup d'œil sur la forêt dense, formation hautement différenciée, nous regagnons Bangui, situé à peu près à la limite de la forêt. Notre objectif est de dépasser maintenant la lisière de la forêt pour gagner des formations plus claires comme les forêts sèches et les savanes boisées. Nous prenons donc la route de Fort-Sibut vers le Nord et à 15 km au Sud de Damara, la savane boisée paraît suffisamment typique pour mériter d'être regardée d'un peu plus près. De hautes Graminées encombrant le sol et gênent par leur présence la marche d'approche auprès des arbustes qui peuplent la savane. Parmi ceux-ci on reconnaît *Bridelia ferruginea* Benth. var. *orientalis* Hutch., *Terminalia glaucescens* Planch., *Bauhinia Thonnongii* Schum., *Hymenocardia acida* Tul., *Crossopteryx febrifuga* Benth., *Vitex madiensis* Oliv., *Sarcocephalus esculentus* Alz. et de place en place dominant cette strate arbustive *Daniella Olivieri* (Rolfe) Hutch. et Dalz.. Toutes ces espèces sont caractéristiques des savanes récentes parcourues par les feux annuels et des savanes bordant la forêt. Cela n'a rien de bien étonnant en raison de la proximité de cette dernière. Aucune de celles-ci ne figurent dans nos inventaires de la zone sahélienne tchadienne. Mais à 5 km au Sud de Damara, quelques Acacias rappellent par leur port certains arbres du sahel soudanais tchadien. Ce sont des *Acacia Sieberiana* DC. : première apparition d'un arbre qui se trouve à sa limite Sud tout au moins pour la partie occidentale et centrale de l'Afrique tropicale boréale.

Au Nord de Fort-Sibut, la physionomie du paysage n'est plus tout à fait la même; ou bien ce sont des forêts sèches « éclaircies » et faisant transition avec les savanes boisées : peuplements clairs à *Tetrapleura andongensis* Welw. var *Schweinfurthii* Aubr. ex Oliv., *Burkea africana* Hook., *Erythrophleum guineense* G. Don., ou bien ce sont des savanes boisées assez variées où aux espèces déjà citées s'ajoute *Parinari curatellaefolia* Planck.. A 10 km au Sud de Dekoa apparaît un arbre extrêmement répandu dans les pays soudanais, très fréquent en particulier le long du Chari au Sud et même au Nord de Fort-Lamy, le *Khaya senegalensis* Juss..

Dans les parages de Dekoa, le Service de l'Agriculture entretient un centre mixte où il procède à différentes études d'élevage et de mise en valeur des terres, en entreprenant notamment des essais de couverture sur le « siongo » *Pennisetum purpureum* Schum. et Thonn. et le *Pennisetum polystachyum* Schult.

Certains arbres de la grande forêt remontent jusque dans cette région le long des galeries forestières. D'autres espèces se rencontrent dans les villages comme ce grand arbre dominant dans les cases d'un petit village à 2 km au Nord de Dekoa, *Spondias Monbin* L. dont les fruits sont consommés.

A 40 km au Sud de Fort-Crampel, s'étend la forêt classée de Yakété, ancienne forêt sèche dont le sous-bois, grâce à la protection dont il a bénéficié, est devenu extrêmement dense, quasi impénétrable. Dans un fouillis d'arbustes sarmenteux, de lianes, le *Cassia Petersiana* Bolle, y épanouissait ses belles grappes de fleurs jaunes. La *Clematis hirsuta* Guill. et Perr. y était abondante. Un petit peuplement d'*Isobertinia doka* Craib. et Stapf. est aperçu à 20 km au Sud de Fort-Crampel.

Tout près de Fort-Crampel le Service des Eaux et Forêts a créé il y a quelques années une pépinière destinée à fournir des jeunes plants d'arbres aux villageois. Des espèces à croissance rapide y sont multipliées comme *Gmelina arborea* Roxb., *Tectonia grandis*, *Cassia Siamea* Lam., à côté d'espèces ornementales comme les Flamboyants qui d'ailleurs n'arrivent pas à se développer et les *Jacaranda mimosaefolia* D. Don. qui prennent un curieux port en plumeaux. Les jeunes *Gmelina* de un an mesurent déjà entre 2 et 3 mètres de hauteur. L'hôpital de la ville, placé sous la direction éclairée du D^r TOURRES que nous remercions pour son hospitalité, offre un parc bien entretenu et orné d'arbustes aux grandes et belles fleurs jaunes décoratives, *Tecoma stans* Juss. qui sont en pleine prospérité. Les *Jacaranda* par contre ont plutôt un air misérable.

Après Fort-Crampel nous obliquons vers l'Est à la recherche des forêts sèches. On passe alternativement des savanes boisées à des forêts plus ou moins claires. En de nombreuses places des foyers d'incendie allumés par les villageois commencent à crépiter. C'est le début des grands feux de brousse. Au passage nous remarquons le Karité *Butyrospermum Parkii* Kotschy, arbre typique des paysages soudanais qui semble sur la limite Sud de son aire spontanée, et le *Sterculia setigera* Del., un autre arbre dont l'aire optima de dispersion comprend l'Afrique tropicale sèche. La forêt classée de Grivai-Paimia est traversée. On a un peu l'impression de retrouver en petit la forêt dense secondaire. De beaux arbres dominant un sous-étage qui se partage entre de hautes *Andropogonées* et de nombreux arbustes. Grâce à la protection effective exercée pendant plusieurs années, le sous-bois est maintenant reconstruit. On y rencontre des espèces relictuelles des forêts humides comme le *Sterculia Tragacantha* Lindl. On peut la considérer à juste titre comme un lambeau de forêt de transition entre la forêt humide et la forêt sèche, comme semble l'indiquer la fréquence du *Lanea Barteri* (Oliv.) Engler et du *Vitex cuneata* Thonn., très abondant. Rappelons que ce dernier *Vitex* a été découvert le 15 août 1957 dans la gorge de Bachikélé dans l'Ennedi où il en existe un petit peuplement dans une profonde crevasse de la falaise, montrant par là, une fois de plus, que la flore des savanes préforestières a dû remonter à la faveur d'une période chaude et humide jusqu'au 18° parallèle. A 83 km à l'Est de Fort-Crampel sur la route d'Azem et qui conduit aux Moroubas, se rencontre une forêt claire soudano-guinéenne bien conservée et remarquable par la densité et le couvert des arbres; trois espèces principales la constituent: *Isobelinia doka* Craib. et Stapf., *Uapaca Somon* Aubr. et Leandri et *Monotes Kerstingii* Gilg.. Le mélange de ces 3 espèces est considéré comme typique de la forêt claire qui se place entre la forêt dense humide au Sud et les savanes sahélo-soudanaises au Nord. Le couvert est tel qu'il n'admet qu'un tapis graminéen bien réduit; le sol est jonché d'un tapis de feuilles mortes. Le sous-bois est peu fourni: *Trema guineensis* Ficalho, *Strychnos innocua* Del. *Gardenia aqua lla* Stapf. et Hutch. *Mussaenda arcuata* Poir., etc. Cette formation montre une vigueur de croissance étonnante, que les feux de brousse n'arrivent pas toujours à entamer.

Puis à 2 km au Sud d'Azem, la forêt sèche revêt un autre aspect bien différent mais fort instructif pour l'étude comparative avec les formations sahéliennes; il s'agit de peuplements presque purs d'*Anogeissus leiocarpus* Guill. et Perr. d'ailleurs partiellement dépouillés de leurs feuilles par suite d'une attaque massive de chenilles. Il est évidemment assez curieux de trouver cet arbre au

feuillage léger d'une part sur les rives de tous les ouadis d'altitude de l'Ennedi où il est lié presque toujours à une nappe phréatique, et d'autre part en Oubangui en formation pure sur sol horizontal, où il paraît beaucoup plus dans son aire originelle. Ce sont là des habitats sans point commun montrant la grande amplitude biologique de l'arbre qui peut pousser partout sous les tropiques pourvu qu'il trouve de l'eau dans le sol. L'adaptation dans les régions prédésertiques où il fait plutôt figure de relicte, semblerait une adaptation secondaire acquise au cours de migrations anciennes. Ces forêts à *Anogeissus* n'admettent guère de sous-bois, quelques *Phyllanthus discoideus* Muell. Arg. et *Rhus incana* Mill. var. *oubanguiensis* Aubr. ont été cependant observés.

Au Sud des M'Brés la savane boisée où abonde l'*Entada abyssinica* Steud. est souvent interrompue par des galeries forestières où l'on retrouve des espèces de la bordure de la forêt dense : *Harungana paniculata* Lodd., *Pycnanthus Kombo* Warb. Dans les portions les plus boisées de la savane, on identifie facilement le *Swartzia madagascariensis* Desv. par ses longues gousses brunes foncées, pendantes. Au km 38 au Sud des M'Brés, la forêt sèche se présente sous un faciès bien particulier avec des arbres aux feuilles de très grande taille (plus de 30 cm de largeur). On y reconnaît le *Terminalia Dewevrei* Wild. et Th. Dur. espèce orientale (Oubangui, Kasai, Katanga). Sur le sol assez frais pousse une curieuse petite plante, annuelle, qui, au moindre toucher reploient ses feuilles, à la manière de la sensitive : il s'agit d'une Oxalidacée *Biophytum apodiscias* Edgerv. et Hook. Un peu plus loin une savane dégradée, partiellement défrichée, héberge le *Waltheria indica* L. sous-arbrisseau pantropical, fréquent dans les fissures des rochers de l'Ennedi supérieur. Il s'accommode donc bien des terrains secs et pauvres.

Après ce rapide coup d'œil sur quelques formations de l'Oubangui, une visite à la station d'Agriculture de Grimari s'imposait, d'autant que nous y étions attendu par notre camarade MOREL qui, depuis peu de temps, préside à sa destinée. Le bel effort réalisé par cette station pour mettre au point les méthodes de culture conservatrices du sol mérite d'être relaté ici. La culture du cotonnier (*Gossypium hirsutum* L.) dépasse maintenant le stade expérimental et s'inscrit dans un cycle de cinq années, conçu par la station (1^{re} année: coton; 2^e année: arachide ou riz; 3^e année: coton; 4^e année au choix : maïs, courge, manioc; 5^e année : jachère). Les Africains conquis à ces méthodes viennent d'eux-mêmes demander aux agronomes français de préparer leurs terres suivant les lignes de niveau, telles qu'elles ont été mises en valeur à Grimari. L'intercalation de jachère est maintenant admise dans leur esprit et la

notion de préservation des sols est maintenant reconnue. La station s'oriente, avec un louable souci de rentabilité, uniquement vers des expériences économiques directement applicables, à l'exclusion d'expériences purement agronomiques. Ces activités sont d'ailleurs multiples; essais de plantes de couverture: *Pueraria phaseoloides* Benth., *Leucaena glauca* Benth., *Mimosa invisa* Mart., essai de coques d'arachide comme couverture du sol ne se décomposant qu'au bout de trois ans; essais de jachère à *Tricholaena rosea* Nees., *Andropogon Gayanus* Kunth., *Beckeropsis uniseta* (Nees.) Stapf., *Panicum maximum* Jacq., *Melinis minutiflora* P. Beauv. Des galeries forestières sont en voie de reconstitution par mise en défense contre les feux de brousse; certaines espèces se multiplient rapidement comme le *Daniella Olivieri*; la prolifération dans les parcelles protégées des goyaviers est également spectaculaire (rôle des fèces humaines); dans les parcelles marécageuses une très robuste Graminée dont les chaumes servent à faire des flèches, prend de l'extension. Certains arbres fruitiers ont été introduits et leur croissance est suivie dans un jardin d'essai: le cerisier de Cayenne *Eugenia uniflora* L., le prunier de Madagascar *Flacourtia Ramontchi* l'Herit, le Keinitier *Chrysophyllum Cainito* L.. Les pelouses à *Paspalum notatum* sont agrémentées de quelques plantes ornementales: *Euphorbia Tirucalli* L., *Kalanchoe crenata* Hamet., *Sansevieria cylindrica* Boj., *Hibiscus schizopetalus* Hook., *Thunbergia* sp. etc..., qui, toutes, réussissent très bien. Nous devons tous ces renseignements à l'amabilité de M. MOREL à qui nous adressons ici nos plus vifs remerciements tant pour l'accueil si spontané qu'il nous a réservé que pour le temps qu'il nous a consacré.

Le retour sur Bangui s'effectue par Fort-Sibut où nous nous arrêtons pour aller contempler le seul baobab de l'Oubangui Chari, celui planté au début du siècle par Auguste CHEVALIER et dont la robustesse témoigne qu'il veillera encore longtemps sur les destinées de la ville. Ainsi s'achève cette tournée placée peut-être sous le signe de la rapidité, mais aussi de la productivité.

JOURNAL D'AGRICULTURE TROPICALE
ET DE
BOTANIQUE APPLIQUÉE

Vol. VI

Novembre 1959

N° 14

UNE MISSION SCIENTIFIQUE DANS L'ENNEDI (NORD-TCHAD)
ET EN OUBANGUI

Par H. GILLET.



8 AVRIL 72
O. R. S. T. O. M. Fonds Documentaire

N° : 1243 ex 1
Cote B

Muséum National d'Histoire Naturelle
Laboratoire d'Agronomie Tropicale
57, rue Cuvier - Paris, V°

~~1243~~