

ALGÉRIE: TASSILI N' AJJER

(N° 179)

1985

179-scr-1985

Mission
ECOLOGIE DES GUELTAS
DU
TASSILI N'AJJER
(Sahara Algérien)

Rapport préliminaire

Y. BOUVET ET M. LE BERRE

UNESCO-MAB

(1985)

Sommaire

1. Le Tassili n'Ajjer

- Introduction
- Historique de l'étude zoologique du Tassili
- Esquisse géologique
- Esquisse climatique
- Points d'eau et bassins hydrographiques
- Les gueltas dans le milieu saharien

2. Mise en place de la mission

- choix de l'itinéraire
- choix du moment de la mission
- moyens logistiques
- liste des participants
- moyens de transport
- déroulement de la mission

3. Résultats

- description des sites et stations
- résultats généraux
 - mesures physico-chimiques des eaux
 - tri préliminaire des invertébrés
- acquis actuels de la mission
 - nouvelles localisations zoologiques (vertébrés)
 - nouvelles localisations botaniques
 - liste provisoire de l'inventaire des vertébrés du Tassili

4. Mesures conservatoires et propositions

- mesures conservatoires de l'environnement
 - protection des milieux aquatiques
 - protection des milieux naturels
 - protection du milieu humain
 - protection des espèces animales (vertébrés)
- gestion informatisée d'un fichier d'inventaire zoologique
- enregistrement continu de facteurs écologiques
- collecte de reptiles
- propositions de poursuite des travaux

5. Bibliographie

LE TASSILI N'AJJER

Introduction

Situé au sud-est de l'Algérie (carte 1), le Tassili n'Ajjer est une région du Sahara central, originale dans les domaines :

géographique : en raison de son altitude moyenne élevée par rapport au reste du Sahara

hydrologique : ses ressources aquifères sont abondantes

archéologique : abondance des gravures, peintures, outillage et tumulus néolithiques

écologique : diversité des milieux et des peuplements animaux et végétaux .

C'est à ses richesses archéologiques que le Tassili doit d'abord sa célébrité internationale. Les nombreux sites de peintures rupestres néolithiques et l'afflux de touristes qu'ils déterminent ne sont certainement pas étrangers à la décision du gouvernement algérien de conférer à cette zone le statut particulier de **parc national** en 1978. L'administration mise en place à la suite de cette mesure a contribué à sauvegarder ces sites en ébauchant une déontologie de l'utilisation de l'espace par les touristes visiteurs et les agences de voyages .

Ces efforts ont été concrétisés au cours des années 80 par l'UNESCO classant le Tassili **patrimoine mondial** .

Simultanément, on peut observer une volonté de développement de la région du Tassili sur le plan économique, agricole et humain (création de nouvelles structures administratives; développement des centres urbains existants et création de nouveaux centres; amélioration des moyens de transport par la création d'un aéroport long-courrier à Djanet, l'ouverture d'un aéroport à Illizi, la modernisation de l'infrastructure routière).

C'est dans cet ensemble dynamique que se place cette mission d'inventaire de la faune occupant les biotopes susceptibles d'être concernés par les bouleversements que ce développement ne peut manquer d'apporter.

Historique de l'étude zoologique du Tassili

Nos connaissances sur les biocénoses liées aux gueltas et milieux humides du Tassili sont le résultat de l'accumulation d'observations effectuées depuis le milieu du 19^{ème} siècle par les voyageurs qui ont traversé cette région et qui, même lorsqu'ils n'étaient pas naturalistes, ont été frappés par la richesse de certains de ces milieux et par l'originalité des espèces rencontrées.

Overwey, Richardson et Barthes sont les premiers européens à circuler (1850) au Tassili ; ils atteindront Ghat et Djanet.

Duveyrier (1860) explore le bassin de l'oued Imirhou et découvre la faune de silures et de crocodiles qui y vivait encore. Ses observations zoologiques sont complétées par une collecte d'échantillons botaniques.

Erwin von Bary (1876) traverse le Tassili pour rejoindre le Hoggar.

La première mission Flatters (1880) atteint la bordure nord-ouest du Tassili. La seconde passe à Amguid. Flatters découvre, à cinquante kilomètres d'Illizi, un grand lac d'eau douce peuplé de très gros poissons qui "appartenaient aux espèces qui se rencontrent dans les eaux du Nil ou celles du Niger" (H. Brosselard, 1889).

Avant d'atteindre le Tchad, la mission Foureau-Lamy (1898) traverse le Tassili, de Tabelbalet à l'erg Thiodaine, puis longe la falaise méridionale du Tassili, jusqu'à l'Adrar n'Ajjer.

Cortier (1908) traverse le Tassili, d'Illizi à Djanet ; il capture dans l'oued Ifedil (bassin de l'Imhirou) des poissons et batraciens que Pellegrin identifie respectivement comme *Barbus deserti* (syn. *B. ablabei*) et *Rana mascareniensis*

Au cours de cette période qui va jusqu'à la première guerre mondiale, l'occupation militaire du Tassili se fait parallèlement à la collecte et l'envoi d'échantillons zoologiques au Museum National d'Histoire Naturelle de Paris. C'est généralement Pellegrin qui les détermine et qui élabore progressivement la faune des vertébrés aquatiques du Sahara.

L'ornithologiste Geyr von Schweppenburg (1914) parcourt la région occidentale du Tassili.

C. Killian explore de 1921 à 1929 le Tassili et pose les bases de la géologie tassilienne.

Duprez (1924) découvre les cyprès (*Cupressus dupreziana*) de la région de Tamrit.

Foley (1928) rassemble, à l'Institut Pasteur d'Alger, une

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

collection d'animaux aquatiques du Tassili.

Seurat (1934) collecte des échantillons de faune dans la partie occidentale du Tassili (Amguid).

Bernard (1949) dirige une importante mission zoologique qui explore le Tassili, de Djanet à Aharhar. Les résultats de cette mission, publiés de 1953 à 1958, montrent la richesse spécifique de la faune du Tassili, et en particulier celle des points d'eau.

Leredde et Roche (1952) effectuent des observations botaniques et capturent des petits mammifères. La thèse de Leredde (1954), sur la végétation du Tassili, constitue une mise au point écologique et phytogéographique particulièrement documentée et toujours d'actualité.

Y. Bouvet (1972) explore les points d'eau de la région de Tamrit - Djanet en étudiant les invertébrés aquatiques et plus particulièrement les larves de Trichoptères. Un film sera produit à l'issue de cette mission.

Une mission zoologique tchécoslovaque (Tandon, Skorepa, 1976) effectue des observations sur les poissons de la région d'Ihérit.

M. Le Berre effectue plusieurs séjours (1979 à 1985) dans la région d'Ihérit. Ses captures et mesures sur les vertébrés aquatiques et terrestres, contribuent à une meilleure connaissance de la faune du Tassili. Ces éléments sont incorporés dans un ouvrage synthétique qu'il vient d'achever et qui permet de déterminer les vertébrés de toute la zone saharienne (à l'exclusion des oiseaux). Ce livre, résultat de dix années de travaux sur la région saharienne, sera, prochainement, publié par les éditions Lechevallier-Masson.

Esquisse géologique

La structure géologique d'un milieu détermine en partie les conditions d'accueil des biocénoses. Sa connaissance permet souvent d'en mieux comprendre la dynamique, particulièrement en ce qui concerne les problèmes liés à la circulation de l'eau dans le sol.

La géologie du Tassili est assez bien connue, grâce aux travaux de C. Kilian (1921-30), M. Lelubre (1951), J. Fabre (1976).

Le Tassili se présente comme un ensemble de terrains sédimentaires anciens, posés sur un socle cristallin, remaniés par l'activité volcanique à l'ère tertiaire (carte 2).

Le socle cristallin affleure dans la partie méridionale du massif. Lelubre l'a daté du Sugarien et du Pharusien. Il est visible dans la région de Djanet et la piste Djanet -Zawatallaz le longe. Au Sersouf et à Essendilene, les formations granitiques sont en contact avec des formations schisteuses et gréseuses métamorphisées.

Par dessus, les grès ordoviciens transgressifs, ou grès inférieurs, constituent la majeure partie des plateaux du Tassili méridional. Leur puissance atteint plusieurs centaines de mètres.

Un étroit sillon gothlandien, constitué de schistes à graptolithes, traverse le Tassili d'est en ouest.

Les grès dévoniens, ou grès supérieurs, constituent les plateaux du nord du Tassili.

Plus au nord, ces terrains anciens sont recouverts de formations moins importantes, carbonifère ou crétacée.

Ce sont les formations gréseuses qui donnent au Tassili sa morphologie particulière, leur pendage étant souvent subhorizontal.

Le volcanisme est surtout visible dans la partie méridionale du Tassili : l'énorme massif de l'Adrar n'Ajjer est un complexe volcanique qui culmine à 2158 mètres d'altitude ; les pointements éruptifs sont nombreux dans les grès ordoviciens de la région d'Ihérir et d'Aharhar.

En raison des intenses phénomènes érosifs pluviaux et éoliens, qu'il a subi, la majeure partie du Tassili est actuellement constituée de roches nues (grès ou basaltes) et ne constitue pas, de ce fait, des milieux d'accueil très favorables au développement des formes vivantes. L'absence de sol sur ces roches imperméables ne permet pas aux eaux de pluie de s'infiltrer. Elles ruissellent donc sur de grandes distances, transformant, lors des fortes averses, les oueds en torrents. A la suite de ces crues, l'eau s'infiltré dans des zones d'épandage sableuses où elle se conserve dans la

nappe phréatique. La structure géologique du Tassili et le modelé géographique qui en découle ont pour effet de déterminer des zones "privilegiées" et des zones "sacrifiées" sur le plan des ressources en eau et, partant, de la dynamique des biocénoses. Leredde (1954) cite, dans cet ordre d'idées, l'exemple du bassin versant de l'oued Aharhar qui draine une superficie supérieure à mille kilomètres carrés. Son cours mesure environ 120 kilomètres de long, dans un canyon généralement large à la base d'une centaine de mètres (soit douze kilomètres carrés de fond de vallée !). Toutes les eaux collectées par cet oued aboutissent au déversoir de Mennhour, sur une cinquantaine de kilomètres carrés. Ce qui a pour effet de concentrer environ vingt fois la pluviométrie.

Esquisse climatique

Le Tassili est pauvre en stations météorologiques. Les seules stations permanentes sont celles de Djanet et d'Illizi. C'est à leurs mesures que nous avons eu recours pour décrire rapidement le climat du Tassili.

Températures

Les températures moyennes mensuelles maximales sont, dans ces stations, respectivement de 42 et 39 degrés Celsius, alors que les moyennes minimales sont de 6 et 5 degrés. L'écart n'est donc pas très grand entre la station septentrionale d'Illizi (610 mètres d'altitude) et la station méridionale de Djanet (1160 mètres d'altitude). Le tableau ci-dessous fournit quelques précisions supplémentaires :

<i>station</i>	<i>hiver</i>	<i>prin- temps</i>	<i>été</i>	<i>autam- ne</i>	<i>may. annuel.</i>	<i>min. abs.</i>	<i>max. abs.</i>	<i>alti- tude</i>
Illizi	14.3	24.7	33.3	25.7	24.5	-3.4	48.8	608
Djanet	14	24.1	33.8	24.4	23.3	-3.8	42.3	1148

L'altitude agit comme un facteur de modération des maxima sans réduire les minima.

Précipitations

La pluviométrie présente dans ces deux stations une grande irrégularité annuelle, temporelle et spatiale, ce qui, en plus de la faiblesse des précipitations est une caractéristique des milieux désertiques : la moyenne est généralement inférieure à 20 millimètres par an ; une chute

Ecologie des ouedjas du Tassili n'Ajjer

annuelle de 58 millimètres, répartie sur douze jours, constitue, pour Djanet, une année exceptionnellement humide.

Le régime pluvial du Tassili est généralement de type saharo-méditerranéen, rarement de type mousson tropicale. Des cycles sécheresse-humidité, à période voisine de quatre ans, s'observent couramment. Selon Dubief, la sécheresse totale n'excéderait pas sept ans au Tassili.

Sur le plan écologique, l'intérêt d'une chute de pluie est fonction de la quantité d'eau tombée (supérieure à 5 millimètres), de l'intensité de la chute et du moment. Les pluies les plus efficaces, au Tassili, pour provoquer les germinations et les départs de végétation sont les pluies qui tombent entre septembre et mars.

En raison de l'abondance de la végétation que l'on trouve dans certaines hautes vallées tassiliennes (Ihérir ou Aharhar), Bernard (1958) pensait que la pluviométrie avoisinait dans ces endroits 150 millimètres par an. Cette valeur est de toute évidence exagérée et le développement de la végétation est, ici, davantage dû à la conjonction d'éléments écologiques favorables, comme l'hygrométrie relativement forte, l'évaporation étant concentrée dans les vallées, comme le drainage des eaux à très grande distance sur des couches imperméables, avec résurgence au fond des vallées profondes, ou comme la situation très encaissée de certaines portions de ces vallées qui sont de véritables canyons et qui fait que la végétation est à l'abri du rayonnement solaire pendant la plus grande partie de la journée.

Vents

Mesuré à Djanet sur une période de onze ans, ce facteur se révèle actif 48 % du temps. Sa direction dominante est le nord-est, puis le sud. Ce facteur climatique est très important sur le plan écologique, car il a pour effet d'augmenter la transpiration et l'évaporation et, donc, de péjorer les effets de la température et de la faible pluviosité.

Evaporation

mesurée à l'évaporomètre de Piche, elle est de 4892 millimètres par an à Illizi et de 4695 millimètres à Djanet.

Hygrométrie

Elle est en général faible au Tassili. La moyenne annuelle est de 29 % à Illizi et de 26 % à Djanet.

Points d'eau et bassins hydrographiques

La faune aquatique saharienne est actuellement localisée à des points d'eau résiduels, témoins de l'ancien milieu saharien qui existait à l'Atérien, il y a environ dix mille ans. A cette époque, le Sahara connut le maximum d'extension de ses milieux aquatiques.

Depuis l'atérien, les ressources aquifères ont progressivement régressé : d'une part en raison de l'accumulation continue des alluvions dans ces zones d'épandage, d'autre part en raison de l'aridification progressive du climat.

La faune aquatique ne subsiste plus que dans quelques points d'eau isolés, exceptionnellement réunis entre eux par de rares crues. Les photographies aériennes mettent bien en évidence ces bassins et ce puissant réseau hydrographique fossile. Son existence et son fonctionnement sont confirmés par la présence de restes de faune et de flore aquatiques (poissons, coquillages, racines) peu ou pas encore fossilisés que l'on retrouve par endroit sur leur parcours.

Le cloisonnement, déterminé par le relief, divise le réseau fluvial saharien en bassins. Certains de ces bassins débouchent dans la mer, comme celui de la Seguiet el Hamra, d'autres sont des bassins continentaux occupés par des lacs.

La carte n° 3 permet de distinguer six grands bassins fluviaux, qui sont soit des bassins ouverts (avec écoulement temporaire dans la mer), soit des bassins continentaux (coupés d'un exutoire maritime direct). Seuls sont décrits ceux intéressant le trajet de la mission.

Le bassin atlantique (bassin ouvert)

Le bassin oriental (bassin ouvert)

Le bassin du Niger (bassin continental)

Le bassin de la Saoura (bassin continental)

Le bassin de l'Igharghar : réseau fossile qui drainait les eaux du Hoggar, du Tassili n'Ajjer et de l'Atlas saharien oriental vers l'ancien lac Quargla dont l'emplacement est actuellement occupé par une

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

série de sebkhas: chott d'Ouargla, chott Melghrir, chott el Djerid. Cet immense bassin fluvial occupe la plus grande partie du Sahara est-algérien et sud-tunisien.

La pièce maîtresse de cet important réseau fluvial était autrefois l'oued Igharghar qui, issu de l'Ahaggar et du Tassili n'Ajjer, drainait aussi les eaux du Tademaït oriental et de la Hammada de Tinghert. Ce réseau aujourd'hui fossile, ne coule plus que sur de brefs tronçons et une grande partie en est ensevelie sous les sables de l'Erg Oriental (Gautier, 1950). Le bassin de l'Igharghar est encore aujourd'hui au Sahara celui dont les eaux permanentes sont les plus abondantes et celui qui recèle le maximum de vie aquatique.

Les oueds constituant le bassin de l'Igharghar ont pour bassin-versant le flanc sud de l'Atlas Saharien ou proviennent de massifs situés hors de la zone aride, comme celui des Aurès ou du Sahara central Algérien.

D'autres oueds, comme l'oued Mya et l'oued Mzab convergent vers la sebkha d'Ouargla ; les oueds Ittel, Rtem, et el Attar alimentent le chott Melghir.

Oueds du Tassili appartenant à ce bassin : les eaux tombées sur le plateau gréseux sont drainées par un réseau d'oueds actifs plusieurs semaines par an. Ces oueds constituent un milieu favorable au développement de nombreux poissons et batraciens. Les plus importants sont les oueds Imirhou, Djerat et Tadjeradjeri, anciens affluents de l'oued Igharghar.

Les sources et autres plans d'eau naturels : Ce sont essentiellement les mares qui subsistent dans le lit d'un oued après sa crue et qui peuvent se maintenir parfois pendant plusieurs années sans précipitation. Dans d'autres cas, une source à faible débit contribue à maintenir le niveau de ces gueltas, permettant l'existence de poissons et autres vertébrés aquatiques. Les gueltas les plus importantes de ce bassin sont situées dans le Tassili n'Ajjer. Les plus grandes appartiennent au complexe de l'oued Imhirou, elles sont situées dans la vallée d'Ihéir. Certaines mesurent plusieurs centaines de mètres de long, peuvent atteindre quatre mètres de profondeur mais leur largeur n'excède pas une dizaine de mètres. Dans la même région, il faut signaler le Rêdir d'Ifédil, où Cortier découvrit, en 1908, le *Barbus deserti* : c'est une mare de 25 m sur 30 alimentée par une petite source.

Les gueltas des oueds Djerat et Tadjeradjeri sont, elles aussi, nombreuses et riches en poissons. L'oued Djerat constitue actuellement la limite nord de distribution du *Barbus ahlabei*, espèce éthiopienne.

Bassin du Tchad qui reçoit les eaux de l'oued Tafassasset

et celles collectées sur les versants sud du Tibesti et de l'Ennedi ainsi que, dans certains cas, les eaux de l'ancien lac Tchad, la dépression du Borkou étant située à une altitude inférieure à celle du Tchad actuel. L'oued Tafassasset collecte les eaux du versant sud-ouest du Tassili N'ajjer, en particulier celles des oueds Sersouf, Essendilene et In Debiren.

Importance des Gueltas dans le milieu tassilien

La présence de plans d'eau libre permanents et relativement nombreux est une des originalités du Tassili n'Ajjer. L'eau libre est, parmi les facteurs environnementaux conditionnant la vie dans les régions désertiques, l'élément le plus rare. Il constitue de ce fait le facteur limitant principal du développement des biocénoses sahariennes. La présence de ces points d'eau et leur intégrité fonctionnelle est un élément indispensable pour la survie de biocénoses qui sont la plupart du temps les témoins relictés du passé saharien. Ils constituent de ce fait, des documents irremplaçables pour le patrimoine mondial.

La permanence de certains de ces points d'eau, depuis la fin de l'exorhéisme du réseau fluvial saharien, a permis le maintien, dans cette région, d'espèces strictement aquatiques, comme les poissons, les batraciens et certains crustacés.

Les modifications du milieu saharien depuis le dernier quart de siècle (découverte des hydrocarbures et industrialisation ponctuelle), ainsi que celles qui ne vont pas manquer de se produire dans les prochaines décennies (urbanisation et création de centres de peuplement, développement du réseau routier) ont pour effet de modifier les relations traditionnelles entre l'homme et les points d'eau. L'usage intensif (gueltas de Tamrit) ou immodéré (guelta d'In Debiren) de certains d'entre eux a eu pour conséquence soit d'en provoquer l'assèchement, soit de créer des phénomènes de pollution.

Les points d'eau permanents ou gueltas interviennent de façon diverse dans la dynamique des biocénoses désertiques.

Nous avons retenu quatre niveaux principaux d'influence, ou d'intégration de la guelta dans le milieu saharien :

Niveau 1

La guelta sensu-stricto constitue un milieu d'accueil particulier pour les espèces animales qui pour des raisons physiologiques ou éthologiques doivent passer une partie, ou la totalité, de leur cycle biologique dans l'eau. C'est le cas, chez les vertébrés, des poissons et des amphibiens, chez les invertébrés, des crustacés et de nombreux insectes.

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

Dans ce cas, le volume d'eau disponible, les qualités physiques (température, turbidité) et chimiques de l'eau sont fondamentales. Les modifications de ces facteurs peuvent entraîner la disparition de certaines des espèces de cette biocénose.

Niveau 2

La présence d'une guelta associée à la présence d'un sol meuble à sa périphérie (sables, limons, argiles) permet le développement d'une végétation particulière (phragmites, typha, joncs, etc...) et constitue un nouveau milieu d'accueil pour de nombreuses espèces terrestres ou terricoles. Ces ceintures végétales permettent, en particulier, de fixer un nombre important d'espèces animales herbivores à capacités locomotrices restreintes. La présence au même endroit de producteurs et de consommateurs primaires ne manque pas d'attirer des consommateurs secondaires et ainsi de constituer un début de pyramide alimentaire.

Niveau 3

Les gueltas ont une importance primordiale pour les grosses espèces d'herbivores qui, en raison de leur taille, ou des contraintes climatiques ne peuvent se contenter, pour leur métabolisme, de l'eau contenue dans leurs aliments et doivent de ce fait boire à des intervalles plus ou moins rapprochés (gazelles, mouflons, damans). Dans ce cas, le rôle écologique de la guelta se fait sentir sur un rayon de plusieurs kilomètres, voire de plusieurs dizaines de kilomètres.

Le rôle de la guelta comme abreuvoir est tout aussi fondamental pour le maintien et la survie de l'homme dans le Tassili. En effet, les activités pastorales traditionnelles ne peuvent s'envisager sans une quantité d'eau suffisante pour abreuver les troupeaux domestiques (chèvres et dromadaires). Le maintien d'une présence quasi-sédentaire de l'homme dans cette région depuis la période aride post-néolithique jusqu'à nos jours n'a été possible qu'en raison de la proximité relative des points d'eau, de leur permanence et du développement végétal qui en résulte.

Niveau 4

Sur le plan ornithologique, les points d'eau du Tassili jouent aussi un rôle fondamental dans le bon déroulement des migrations saisonnières d'oiseaux qui, deux fois par an, traversent le désert saharien. Ces gueltas constituent pour les passereaux, en particulier, une étape leur permettant de s'abreuver et de récupérer l'énergie nécessaire (abondance des insectes et des ressources végétales) pour la traversée d'espaces plus hostiles, comme la Hammada de Tinghert et le grand erg oriental vers le nord, ou la région du Djado et du Ténéré, avant les points d'eau de l'Aïr, vers le sud.

L'augmentation de la fréquentation du Tassili par l'homme depuis

Écologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

vingt cinq ans, que se soit pour des raisons professionnelles ou touristiques, a eu des conséquences négatives pour les milieux aquatiques parmi lesquelles les plus évidentes sont :

la surexploitation des ressources aquifères, alliée à une période longue de sécheresse, a provoqué l'assèchement de gueltas considérées traditionnellement comme permanentes (Tamrit, Dider) ;

la modification du mode de vie des familles a pour effet des pollutions de l'eau par le savon, par les détergents et par les rejets de déchets et d'ordures, nouvelles pour le Tassili, comme les emballages (plastiques et ferrailles) ou les piles électriques usagées (dont la dégradation est très toxique pour l'environnement). Ces accumulations ne manquent pas d'être préoccupantes dans des endroits à forte densité de peuplement comme Djanet, Illizi, Ihérir. De même, l'utilisation des grandes gueltas, comme piscine ou salle de bain par les touristes, provoque, en raison de la fréquence du phénomène, des nuisances et des dégradations qui transforment progressivement la guelta en cloaque, l'exemple d'Afilale dans le Hoggar est à méditer dans ce cas.

La guelta apparaît ainsi comme un élément fondamental d'équilibre des milieux naturels tassiliens et cette situation justifie que la priorité soit accordée à l'étude de ces milieux, dans le cadre d'un inventaire dynamique des biocénoses sahariennes.

MISE EN PLACE DE LA MISSION

En relation avec les éléments précités, un projet de mission a été élaboré conjointement par l'**Office du Parc National du Tassili**, organisme ministériel algérien demandeur, et l'**UNESCO-MAB**, responsable de l'aspect "patrimoine mondial" du Tassili n'Ajjer. Madame Y. Bouvet et Monsieur M. Le Berre ont été retenus comme consultants par l'UNESCO pour effectuer l'inventaire de la faune des vertébrés et des invertébrés des points d'eau du Tassili. La durée des travaux de cette première mission, sur le terrain, a été fixée à quinze jours.

Choix de l'itinéraire

Le principal axe routier du Tassili est la route Illizi-Djanet (420 kilomètres), actuellement non revêtue, mais susceptible, en raison des éléments cités plus haut, d'être goudronnée dans un avenir proche. Cette transformation entrainera la mise en place d'un important chantier. L'activité de celui-ci aura pour effet de bouleverser le milieu sur une large zone de part et d'autre de la route aussi bien par la circulation des engins de chantier que par l'ouverture de carrières. Mais, fait plus important sur le plan écologique dans un environnement désertique, le goudronnage d'une route impose, pour la réalisation du soubassement, d'utiliser une grande quantité d'eau. Or, les ressources aquifères du Tassili, même si elles présentent une abondance relative pour le Sahara central, sont extrêmement limitées. En particulier, les nappes fossiles artésiennes, exploitées dans le nord du Sahara, ne semblent pas exister ici.

Il est donc à craindre que les grandes gueltas permanentes ne soient utilisées comme station de pompage ce qui entrainerait des dommages irréversibles pour les biocénoses et porterait atteinte à long terme aux intérêts des populations humaines présentes dans ces zones.

Nous avons dit plus haut (pages 12 à 14) l'importance du rôle de ces gueltas dans les milieux naturel, pastoral et humain. C'est donc pour des raisons d'opportunité et d'urgence que nous avons limité notre étude aux gueltas immédiatement liées à cet axe routier. En particulier, à celles qui seraient accessibles aux camions-citernes après aménagement de pistes sommaires.

L'itinéraire détaillé apparaît sur la carte n° 4.

Choix du moment de la mission

La réalisation de l'inventaire d'un territoire aussi vaste que le Tassili ne peut s'envisager en une seule fois. Il nous a semblé nécessaire de réaliser cette première mission, au moment où la faune, aussi bien terrestre qu'aquatique, présente sa plus grande abondance numérique et sa diversité maximum. L'activité animale est plus intense, au Sahara, durant la partie chaude de l'année. L'été est la saison de reproduction des individus et de croissance des populations.

Le début de l'automne se présente ainsi comme le moment le plus favorable pour effectuer des prélèvements fructueux. Les populations sont à leur maximum de densité et les températures, assez élevées, n'ont pas encore provoqué de mortalité chez les individus les plus fragiles ni d'arrêt d'activité.

Pour ces raisons, cette mission a été effectuée au cours du mois d'octobre 1985.

Moyens logistiques

Une mission écologique supposant une analyse aussi complète que possible des paramètres du milieu, il était souhaitable de réunir des spécialistes des différentes disciplines concernées (faune, flore, environnement) tout en restant limité à un petit nombre de personnes, pour des raisons logistiques liées aux difficultés de déplacement dans un milieu difficile.

Le bon déroulement de la mission est dû au concours d'organismes qu'il convient d'énumérer ici :

UNESCO-MAB : Créateur de la mission, cet organisme a fourni les moyens financiers correspondant à la prise en charge et aux déplacements internationaux des deux experts français.

OPNT : Organisme algérien d'accueil, demandeur de la mission, l'OPNT a financé les déplacements des experts sur le territoire algérien par voie aérienne et terrestre. Il a mis à la disposition de la mission les moyens humains (guides, chauffeur, âniers), matériels (véhicule tout-terrain) et animaux (ânes de bât) sans lesquels cette mission n'aurait

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

pu se dérouler.

USTA : l'Université Houari Boumédiène de Bab Ezzouar (Alger, Algérie) (Institut de Biologie) a mis à la disposition de la mission un enseignant-chercheur en Botanique, spécialiste de la flore des zones humides.

UCBL1 : L'université Claude Bernard (Lyon, France) a autorisé deux de ses enseignants-chercheurs à participer à cette mission. Les laboratoires de Biologie Animale-Ecologie et d'Ethologie Expérimentale ont mis à la disposition de la mission le matériel de mesure, de capture et de conservation des échantillons biologiques, pendant tout le mois d'octobre 1985.

Liste des participants

Personnel scientifique :

Yvette Bouvet, consultant UNESCO, Maître de conférences à l'UCBL1, Hydrobiologiste, spécialiste des invertébrés et poissons d'eau douce.

Mohammed Djebrouni, Assistant à l'USTA, Botaniste, spécialiste de la végétation des zones humides.

Michel Le Berre, consultant UNESCO, Assistant à l'UCBL1, Ethologiste, spécialiste des vertébrés du Sahara.

Personnel technique :

Abdelli Ahmadou, guide de l'OPNT

Adammi Akhamouk, chauffeur de l'OPNT

ont tous deux participé à la totalité de la mission, de Djanet (11 octobre 85) à Illizi (25 octobre 85). Nous sommes particulièrement redevables à notre guide pour sa remarquable connaissance de la nomenclature des plantes et animaux du Tassili, ainsi que pour ses qualités de "lecteur" des traces d'animaux.

Plus ponctuellement, nous avons profité du concours de guides locaux :

Yayah El Watiti, responsable de l'OPNT à Ihéir

Mohammed Fokhour, guide de l'OPNT à Ihéir

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

Mahmoud Hosni, guide de l'OPNT à Aharhar

Ouan Titi et **Atmani**, responsables et guides de l'OPNT à Illizi

Nous sommes aussi redevables au responsable de l'antenne OPNT de Djanet, **Mohammed Ali Abdoualli**.

Rappelons que la mise sur pied de la mission n'aurait pu se faire sans le concours de Monsieur **A. Kerzabi**, directeur de l'OPNT, et que la participation de Madame **M.F. Maka** fut décisive pour les formalités d'entrée-sortie d'Algérie, l'organisation matérielle et le démarrage de la mission à Djanet.

Moyens de transport :

Le déroulement d'une mission, dans un milieu où le réseau routier est particulièrement précaire et où il n'y a pas de transports collectifs, est subordonné à l'utilisation de véhicules tous terrains robustes.

Notre mission a disposé, pour le transport permanent de cinq personnes, de trois cent kilogrammes de matériel scientifique, du carburant (pour une autonomie de 675 kilomètres en terrain difficile) et des vivres (en l'absence d'infrastructure hôtelière...), de deux véhicules:

-un break Toyota 4X4 chassis long, appartenant à l'OPNT et conduit par un chauffeur de cette administration.

-un fourgon 3t5 Renault R2087 4X4, véhicule personnel de Michel Le Berre qui le conduisait.

Ce fourgon a permis le transport de l'expert et, surtout, du matériel scientifique de la mission, sur le trajet Lyon-Tassili et retour, dans des conditions financières intéressantes (par rapport au coût du fret aérien), et en assurant au matériel de mesure, fragile par nature, des conditions de sécurité optimales. Le trajet total effectué par ce véhicule, durant cette mission, a été de 6069 kilomètres.

Les trajets de liaison des autres experts, particulièrement de Y. Bouvet, ont été effectués par voie aérienne.

Matériel scientifique

La liste détaillée de ce matériel, mis à disposition par l'UCBL 1, se trouve dans l'annexe n° 1.

Déroulement de la mission

Comprenant essentiellement un résumé des déplacements effectués par les deux experts UNESCO au Tassili.

- 01-10-85 : départ de Lyon (M. Le Berre) par voiture personnelle
embarquement à Marseille sur le "Liberté"
- 02-10-85 : arrivée à Alger
- 03-10-85 : contact avec le PNUD, l'OPNT et départ vers le sud
- 07-10-85 : arrivée à Djanet (M. Le Berre)
Départ de Lyon et arrivée à Alger (Y. Bouvet)
- 08-10-85 : arrivée à Djanet (Y Bouvet)
- 09 & 10-10-85 : analyse des points d'eau de Djanet
- 11-10-85 : arrivée de M. Djebrouni à Djanet
Départ de la mission vers Essendilene
- 12-10-85 : d'Essendilene à oued Sersouf
- 13-10-85 : oued Sersouf
- 14-10-85 : de l'oued Sersouf à Dider
- 15-10-85 : de Dider à Askou ; d'Askou à Ihéir (In Tellit)
- 16-10-85 : Ihéir (Edarene)
- 17-10-85 : Ihéir (Azarif)
- 18-10-85 : Ihéir - Askou - Tasset - Aharhar
- 19-10-85 : Aharhar (Inerjane)
- 20-10-85 : Aharhar (Edjef)
- 21-10-85 : Aharhar - Tasset - In Houllilla
- 22-10-85 : in Houllilla - Illizi
- 23-10-85 : Illizi - Mennkhour - Anou Edjere
- 24-10-85 : Illizi (départ d'Y. Bouvet pour Alger)
- 29-10-85 : arrivée à Alger (M. Le Berre) ; passage à l'OPNT et au
PNUD
- 30-10-85 : embarquement à Alger (M. Le Berre)
- 31-10-85 : débarquement à Marseille ; arrivée à Lyon.

RESULTATS

Description des sites étudiés

Djanet

Djanet et sa palmeraie sont implantés dans la large vallée de l'oued Edjéréou, à son débouché dans la plaine d'Admer, sur le flanc méridional du Tassili (carte n° 5). Cet oued qui devient successivement oued Djanet, puis oued In Debiren, était un affluent de l'ancien réseau du Tafassasset ; il contribuait donc à alimenter le bassin du lac Tchad.

Le fond de l'oued, plat et sableux, est occupé par des palmeraies et jardins traditionnels. Les agglomérations et constructions diverses sont concentrées sur le niveau argilo-pierreux, situé au pied des falaises qui bordent l'oued, à l'ouest (région d'Adjahil) et à l'est (El Mihane et Eféri).

Sur le plan géologique, au bas de la falaise, se fait le contact entre le socle granitique et les grès transgressifs ordoviciens. Cette configuration particulière conditionne la nature des ressources aquifères de Djanet qui sont constituées par la nappe phréatique de l'oued Djanet et par les sources de la rive droite de cet oued.

1° la nappe phréatique de l'oued :

Cette nappe est alimentée par l'inféro-flux de l'oued. Les eaux de pluie doivent fortement contribuer à sa régénération. Il faut noter à cet égard, que les fortes pluies du 30 septembre 1985 ont provoqué une crue de cet oued le 1er octobre, ce qui n'était pas arrivé depuis 24 ans.

La nappe de l'oued est exploitée par l'homme, de façon intensive pour :

- l'irrigation des jardins, par puisage et, de plus en plus, à l'aide de moto-pompes.

-les besoins en eau de l'agglomération.

-les chantiers d'infrastructure : l'exploitation se fait surtout en aval de la ville, à l'emplacement de l'ancienne guelta d'Eferi (ou guelta d'In Debiren)(1010 mètres d'altitude). Cette guelta est devenue une station de pompage, d'abord pour le chantier du nouvel aéroport, et actuellement pour le chantier de la route.

L'un des experts (M. Le Berre) a visité cette guelta en aout 1979. Elle présentait un plan d'eau libre de 50 mètres de long sur 5 à 10 de large, selon les endroits, entouré par d'importantes ceintures de végétation constituées de *Typha angustifolia*, *Phragmites communis*, *Juncus sp* et

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

Tamarix gallica

Cette guelta présentait une faune aquatique particulièrement importante, avec notamment des gambusies (*Gambusia affinis*) (poisson originaire d'Amérique tropicale, introduit dans les oasis sahariennes, à partir de 1930, pour la lutte anti-moustiques) et des grenouilles (*Rana ridibunda*). La végétation périphérique montrait aussi, en 1979, une abondance particulière d'arachnides : *Stegodyphus sarrosinarum* (espèce semi-coloniale, courante dans l'oasis de Djanet), *Cyrtophora citricola* et les toiles en nappes d'une araignée proche des *Tegenaria*. Des poules d'eau (*Gallinula chloropus*) nichaient alors dans les ceintures de *Typha* d'In Debiren.

Lors de notre dernier passage (09-10-85), la guelta a été recalibrée et était encore en cours de creusement par une pelle mécanique, dans le but d'augmenter le débit de la station de pompage qui alimente les différents chantiers d'infrastructure de la région de Djanet.

La végétation des rives avait été enlevée. Dans l'eau boueuse, nageaient encore quelques gambusies et quelques têtards de *Rana ridibunda*. Sur les plaques d'argile, laissées par la crue du 1er octobre 85, on note des galeries de courtilières (*Gryllotalpa africana*) et des empreintes d'oiseaux limicoles.

La présence de plants de *Tamarix*, *Typha* et *Juncus* à proximité de ce chantier, permet d'espérer une régénération rapide du milieu, lorsque celui-ci perdra sa vocation "industrielle". Il est toutefois légitime de se demander si un tel massacre écologique était nécessaire. N'existe-t-il pas d'autres solutions techniques, plus satisfaisantes pour créer une station de pompage, comme le creusement d'un puits un peu plus en aval?

Il faut aussi rappeler que la guelta d'In Debiren est la guelta permanente la plus méridionale du Tassili. Sa disponibilité est particulièrement décisive, sur les trajets migratoires, pour bien des espèces traversant le Sahara à ce niveau.

En raison des travaux de dragage, aucune mesure physicochimique, aucun prélèvement n'ont été faits dans ce chantier.

2° les sources :

Elles sont situées sur la rive droite de l'oued Djanet, au pied de la falaise gréseuse, à 1020 mètres d'altitude environ. La résurgence se fait à la jonction du niveau des grès ordoviciens et des argiles et schistes sous-jacents (eux-mêmes reposant sur le socle granitique).

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

Trois sources ont été étudiées ; ce sont d'amont en aval :

Source de Dag Eddrar (Tin Egdad, Djanet) (station n° 1)

Source captée, entourée d'un mur de pierres maçonnées. Son exutoire est orienté vers l'est (80°). La profondeur de l'eau est de un mètre au point le plus bas. Le plan d'eau mesure deux mètres de diamètre. L'eau est légèrement jaunâtre. On observe la présence de nombreuses gambusies.

Mesures physico-chimiques.

Prélèvements de faune.

Source Talmazaïs (Adjahil, Djanet) (Station n° 2)

Le niveau de l'eau est enterré de 60 centimètres par rapport au niveau du sol ; la profondeur de l'eau est de 25 centimètres environ. La source est protégée par un muret de pierres par où passent des rejets de *Phragmites communis* ainsi qu'un plant de câprier (*Capparis spinosa*). Il s'agit d'une source chaude (température de l'eau à la sortie : 28°7).

mesures physico-chimiques.

prélèvements de faune.

Source de Tit'n Dawt (Adjahil, Djanet) (station n° 3)

C'est une source captée, avec coffrage maçonné. L'exutoire est orienté vers l'est (90°). L'eau est claire et courante. Sa température est de 29°. Par rapport à l'inclinaison du plan de drainage, cette source est la plus haute des trois que nous avons examinées. Des *Falco tinnunculus* poussent dans sa vasque. Sur le trajet de la séguia, présence de *Buteo regularis*.

mesures physico-chimiques.

prélèvements de faune.

En plus des espèces animales déjà citées, plusieurs espèces d'oiseaux ont été observés autour de Djanet : pigeon biset (*Columba livia*), ammomane du désert (*Ammomanes deserti*), Hirondelle de cheminée (*Hirundo rustica*), Traquet à tête blanche (*Oenanthe leucopyga*), Merle bleu (*Luscinia sibilatrix*), bruant striolé (*Emberiza striolata*), corbeau brun (*Corvus ruficollis*).

Essendilene

Situé à 80 kilomètres au nord-ouest de Djanet, sur la piste de Djanet à Zawatalaz (Bordj El Haoues) (carte n° 6), Essendilene est un oued sableux qui mesure 1,5 à 2 kilomètres de large à son débouché dans la plaine d'Admer (altitude : 1102 mètres). C'est aussi un affluent de l'oued Tafassasset.

Le lit de l'oued est limité à l'est par une zone d'éboulis granitiques dont la pente avoisine 45° (croquis n° 1). Elle se poursuit par un piémont caillouteux, incliné de 10° sur l'horizontale, marqué de rigoles d'écoulement. La végétation de cet endroit comprend quelques rares *Acacia seyal* et des touffes d'*Aristida pungens*. Dans ce niveau, la faune comprend des rongeurs de la famille des *Gerbillidae*. Des terriers de *Gerbillus sp.* sont visibles ainsi que des traces de pas et de creusement. Les Ténébrionides (insectes, coléoptères) laissent de nombreuses traces sur le sol ; les mouches sont très nombreuses et actives.

Le lit de l'oued est constitué de sédiments arénacés fins, avec, localement, des placages de sables éoliens et des nebka, buttes argilo-sableuses supportant la végétation. Il y a, juste en amont de la piste principale, un puits actuellement à sec.

Dans le lit de l'oued, la strate arbustive est représentée par *Tamarix articulata* (Tamaricacées), *Calotropis procera* (Asclépiadacées) dont les petits exemplaires montrent une vivacité végétative, *Calligonum comasum* (Polygonacées) ; ces trois espèces sont très communes au Sahara central où elles sont représentatives des milieux sableux relativement humides.

La strate herbacée comprend :

Aristida pungens (Graminées) représentée par de nombreuses touffes vertes, non fleuries.

Calocynthis vulgaris (Cucurbitacées), à divers stades de fructification, depuis le bouton floral jusqu'au fruit mûr ou desséché. L'examen des traces animales autour de ces fruits montre qu'ils sont consommés par les gazelles, les gerbilles et les ténébrionides.

Euphorbia calyptrata var. *involucrata* (Euphorbiacées).

La faune fréquentant le lit de l'oued comprend :

des Gerbillidae : leurs traces sont nombreuses autour des nebkas et des coloquintes. Un essai de piègeage pendant la nuit du

Ecologie des ouedtas du Tassili n'Ajjer

10/11-10-85 s'est cependant montré infructueux.

des Gazelles des traces récentes de Dorcas sont visibles dans le lit de l'oued et vers la plaine d'Admer.

des Oiseaux : Faucon lanier (*Falco biarmicus*) (1 ex.), Ammomane du désert (*Ammomanes deserti*) (2 ex.) et Corbeau brun (*Corvus ruficollis*) (2 ex.) qui sont toutes trois des espèces sédentaires. Hirondelle de cheminée (*Hirundo rustica*) (3 ex.) et Bergeronnette printanière (*Motacilla flava*) (1 ex.), deux espèces en cours de migration vers le sud.

des Insectes : Coléoptères Ténébrionides (pimélies), Hémiptères Réduvides, Diptères (mouches domestiques et *Calliphora sp.*), Lépidoptères (*Vanessa cardui*).

Les papillons *Vanessa cardui* (vanesse du chardon) que nous avons observés à Essendilene, puis le long de notre trajet dans le Tassili, correspondent à une très importante émergence d'adultes qui a concerné tout le Sahara Algérien, à partir du 15-09-85, selon divers témoignages, c'est à dire avant que ne commencent les premières pluies d'automne. Cette émergence est tout à fait exceptionnelle, selon les autochtones. Cette espèce est ubiquiste, répandue d'Europe en Asie et dans tout le nord de l'Afrique. Sa chenille est opportuniste sur le plan alimentaire, ce qui explique partiellement la vaste aire de distribution de l'espèce. En raison de la forte reprise de végétation provoquée par les dernières chutes de pluie, l'alimentation de la nouvelle génération de chenilles sera, semble-t-il, parfaitement assurée.

Sersouf

Situé à environ 20 kilomètres à l'ouest-nord-ouest d'Essendilene (carte n°6), le Sersouf est un oued qui débouche dans la plaine d'Admer au niveau de son croisement avec la piste principale. Il rejoignait, plus en aval, le bassin du Tafassasset. L'une des têtes de réseau de cet oued se trouve à Dider (cf. infra), d'après la carte au 1:500.000 (IGN : Zawatalaz).

Au niveau de la piste, la vallée mesure près de deux kilomètres de largeur. Le fond de l'oued est constitué de sédiments sablo-limoneux profonds. La vallée se rétrécit progressivement vers l'aval, jusqu'à ne plus mesurer qu'une cinquantaine de mètres de largeur. La végétation, particulièrement abondante et en pleine activité, est surtout composée de *Tamarix articulata*, *Calotropis procera* et *Calligonum comosum*.

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

La vallée pénètre dans la zone rocheuse du plateau au niveau du premier confluent (point coté : 1138 mètres d'altitude). L'affluent de la rive droite, que nous avons suivi, présente six kilomètres en aval environ, une série de gueltas permanentes, appelées "Imodrar".

Le trajet praticable en automobile s'arrête peu après le confluent. La progression jusqu'à la guelta se fait à pied, l'absence d'animaux de bât amène à porter le matériel à dos d'homme pendant une heure et demi.

A partir du confluent, la vallée s'encaisse rapidement et, à la partie terminale, la largeur n'est plus que d'une dizaine de mètres pour une hauteur de dénivelé de 200 mètres environ. Au début de la vallée, le socle cristallin est visible, puis apparaissent les grès ordoviciens et le socle est masqué, soit par des éboulis gréseux, soit par du sable.

Depuis le confluent, jusqu'à la première guelta permanente (croquis n° 2), la végétation est abondante. Elle comprend :

Rhus oxyacantha (Thérébinthacées), particulièrement nombreux dans la partie inférieure de ce bief, ils occupent surtout les banquettes limoneuses latérales et centrale, atteignant couramment trois mètres de hauteur.

Ficus salicifolia (Moracées), deviennent plus nombreux vers l'amont. Ces arbustes présentent souvent un grand développement (4 à 5 mètres de haut) et portent en cette saison des fruits rouges. Ils colonisent souvent les fissures du rocher, surplombant le niveau de l'eau de quatre à cinq mètres. En faciès ombragé, ces plants présentent des grandes feuilles et un développement important ; en faciès ensoleillé, feuilles et branches sont plus réduites.

Gymnosporia senegalensis (Célastracées), plusieurs buissons de cette essence arbustive, qui n'est pas sans rappeler les *Zyzyphus*, poussent dans la partie centrale de ce bief. Cette espèce est rare dans le Tassili selon notre guide. Leredde (1954) ne la signale que de l'oued Tahouilet, juste au nord du Sersouf.

Myrtus nivellei (Myrtacées), les exemplaires de cette espèce sont très nombreux dans la partie amont de ce bief. Les arbustes étaient chargés de baie bleues très balsamiques, manifestement appréciées des hommes et des chacals. Quelques fleurs étaient visibles, peut-être en relation avec les récentes chutes de pluie. Cette espèce est une des caractéristiques de l'étage saharo-méditerranéen.

Sur les éboulis rocheux, on trouve des espèces plus réduites :

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

Lavandula antineae (Labiées) en fleur, *Helianthemum geniarum* (Cistacées) en fleur aussi, *Artemisia judaica* (Composées).

La crue du 1er octobre a rempli, en amont, un certain nombre de flaques, riches en crustacés.

A proximité de la guelta permanente, la végétation se caractérise par :

Nerium oleander (Apocynacées), autre espèce saharo-méditerranéenne, en cours de fructification. Certains exemplaires dépassent six mètres de hauteur.

Phragmites communis (Graminées) encombre l'aval du plan d'eau.

La guelta permanente mesure 50 mètres de long sur une dizaine de mètres de largeur. Sa profondeur maximum est de trois mètres (elle était alors à son niveau le plus haut, la crue venant d'avoir lieu. Elle est encaissée entre des parois verticales, parfois en surplomb (croquis n° 3). Nous avons dû utiliser un canot pneumatique pour franchir le plan d'eau et explorer l'amont.

En amont de cette première guelta, la végétation saharo-méditerranéenne est particulièrement abondante. Les espèces précédemment citées sont complétées par *Teucrium polium* (Labiées) et *Andropogon laniger* (Graminées).

Le lit de l'oued principal se poursuit en direction nord et reste très encaissé. Sur les éboulis, au pied de la falaise, poussent des *Acacia seyal* (Légumineuses) et *Capparis spinosa* (Capparidacées). Plusieurs mares succèdent à la première guelta. Parmi elles, un important bassin qui, d'après son aspect et sa profondeur, est certainement permanent. Un filet d'eau courante passe de cette seconde guelta permanente à la première. L'eau est transparente. Dans les fentes des chenaux rocheux ombragés, poussent des fougères, *Adiantum capillus-veneris* (Polypodiacées), espèce qui a besoin en permanence de milieux humides.

Le lit principal de l'oued reçoit simultanément, environ quatre cent mètres en aval de ces gueltas, deux affluents perpendiculaires à son cours. Ces deux affluents sont très étroits (quinze mètres pour l'un, dix mètres pour l'autre) et extrêmement encaissés (falaises de 50 à 60 mètres au moins. Celui de la rive droite présente une petite guelta ; celui de la rive gauche présente aussi une guelta temporaire et une "cascade" d'environ 25 mètres de haut.

A notre connaissance, il n'y a, dans la littérature scientifique,

Écologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

aucune trace de naturaliste ayant visité l'oued Sersouf. La mission Bernard de 1949 n'y est pas passée ; Leredde ne signale dans son ouvrage (1954) aucun échantillon botanique provenant du Sersouf. Le passage de notre mission scientifique peut donc être considéré comme une première.

La faune de cette vallée est particulièrement abondante. En raison de l'intérêt de ce site, nous y avons consacré deux journées pendant lesquelles ont été effectué :

- mesures physico-chimiques de l'eau
- capture du plancton et de la méso-faune aquatique
- piègeage de mammifères
- pêche au filet
- observation visuelle et auditive des espèces terrestres
- relevés des traces (empreintes, feces, creusements)

Les **invertébrés terrestres** sont représentés par les nombreux frelons du Tassili, des fourmis et carabes. Les orthoptères comprennent des grillons (*Gryllus sp*) qui chantent durant toute la nuit, et des courtilières (*Gryllotalpa africana*) dont les traces de galerie sont visibles sur la boue des flaques asséchées.

Les arachnides sont nombreux autour de la grande guelta. En particulier, on remarque des toiles d'orbiteles, ce qui atteste de l'humidité relative de ce milieu ; il s'agit d'une part d'une espèce d'*Uloborus* à toile géométrique horizontale, accrochée un mètre au-dessus du niveau de l'eau, et d'autre part d'une *Argiopidae* (la même espèce a été récoltée par M. Le Berre, au cours de missions précédente, à l'hérir) dont les toiles verticales sont accrochées 30 à 40 centimètres au-dessus du niveau de l'eau.

Les **vertébrés** sont tout aussi nombreux :

Poissons

Barbus hiscarensis (Cyprinidés): trois grands individus, pêchés au filet ; il s'agit de la première citation de cette espèce paléarctique dans le bassin paléotropical du Tafassasset, observation qui ne manquera pas d'intéresser les biogéographes.

De très nombreux petits poissons étaient visibles près de la surface, mais n'ont pu être capturés (soit jeunes *B. hiscarensis*, soit *B. obtusis*).

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

Batraciens

Rana ridibunda : quelques adultes visibles, mais peu d'émissions sonores. Des têtards ont été observés dans les mares aval.

Reptiles

Uromastix acanthinurus (Agamidés), traces sur le sable

Agama bibroni (Agamidés), une femelle, sur un rocher.

Ptyodactylus lobatus (Geckonidés), nombreux sous les rochers, repérables à leurs fortes émissions sonores.

Cerastes cornutus (Vipéridés), traces caractéristiques dans le sable.

Oiseaux

Falco tinnunculus (Falconidés), Faucon crécerelle, une aile sous un rocher

Alectoris barbara (Phasianidés), perdrix gabra, 2 ex., cette observation déplace vers le sud la limite de cette espèce.

Oenanthe leucopyga (Turdidés), traquet à tête blanche, 2 ex.

Phoenicurus ochrurus (Turdidés), rouge-queue noir, 2 ex.

Phoenicurus phoenicurus (Turdidés), rouge-queue à front blanc, 2 ex.

Muscicapa striata (Muscicapidés), gobe-mouche gris, 2 ex.

Ficedula hypoleuca (Muscicapidés), gobe-mouche noir, 2 ex.

Corvus ruficollis (Corvidés), corbeau brun, 2 ex.

Motacilla flava (Motacillidés), bergeronnettes printanières, 2 ex.

Ammomanes deserti (Alaudidés), ammomane du désert, 2 ex.

Columba livia (Colombidés), pigeon biset, nids dans la falaise

Turdoides fulvus (Timaliidés), cratérope fauve, 6 ex.

Mammifères

Canis aureus (Canidés), chacal doré, nombreuses empreintes de pas, crottes, cris dans la nuit

Ammotragus lervia (Bovidés), mouflon à manchettes, nombreuses traces de pas dans le sable, dont certaines très récentes, crottes particulièrement nombreuses en amont des gueltas permanentes, cornes sur les rochers de la guelta (mesurant 90 millimètres de diamètre à la base, pour des longueurs de 80 et 68 centimètres le long de la grande courbure)

Gerbillus campestris (Gerbillidés), capturés au piège

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

- Acomys cahirinus* (Muridés), souris épineuse, capturée au piège
Massoutiera mzabi (Clénodactylidés), goundi du Mzab, nombreuses
crottes rectangulaires dans les abris des éboulis de la
falaise
Pipistrellus sp. (Vespertilionidés), pipistrelle, petite chauve-
souris active tôt en fin de journée, avant la nuit et qui vole
encore au lever du jour

Dider

Situé à 40 kilomètres au nord de Zawatalaz, Dider est une vaste zone relativement plate, dont l'altitude moyenne est voisine de 1430 mètres. Cette zone est entourée de montagnes (altitude 1530 à 1600 mètres) qui constituent pour les eaux pluviales un bassin versant drainant les eaux soit vers le réseau du Tafassasset vers le sud, soit vers le réseau de l'igharghar vers le nord, via le réseau de l'imhirou (carte n° 7).

Le substrat est constitué de blocs basaltiques recouverts de sédiments sableux. La végétation est constituée essentiellement de graminées (*Aristida pungens*) dont les touffes très rapprochées constituent un paturage abondant pour les herbivores domestiques (dromadaires) et sauvages (gazelles dorcas). Trois gueltas existent à Dider. Bien que l'une d'elles soit considérée comme permanente, elles étaient toutes trois asséchées lors de notre passage au printemps 85. Au cours de cette mission, le temps nous a manqué pour les visiter. Leur remise en eau récente (après les chutes de pluie du 30-09-85) à la suite d'une longue période de sécheresse faisait courir le risque de ne collecter que des éléments peu originaux. Nous avons de ce fait préféré analyser de préférence des gueltas permanentes.

En raison de l'abondance des traces de rongeurs, un piègeage a été effectué durant la nuit du 14/15-10-85.

Vertébrés observés à Dider :

Reptiles :

Traces de lacertidés sur le sable, les animaux eux-mêmes n'ont pas été observés car nous sommes repartis avant leur reprise d'activité matinale.

Écologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

Oiseaux :

Alaemon alaudipes (Alaudidés), sirli du désert, 2 ex., chantent le matin au lever du soleil

Oenanthe leucopyga (Turdidés), traquet à tête blanche, 2 ex.

Oenanthe deserti (Turdidés), traquet du désert, 1 ex.

Corvus ruficollis (Corvidés), corbeau brun, 2 ex.

Mammifères :

Canis aureus (Canidés), chacal doré, traces, dans le sable, du passage d'un adulte pendant la nuit

Gazella dorcas (Bovidés), gazelle dorcas, 4 adultes observés le soir, au sud de la plaine de Dider

Gerbillus pyramidum (Gerbillidés), grande gerbille, 6 individus capturés au piège dans la zone sableuse à *A. pungens*

Askou

Situé à 15 kilomètres au nord-ouest de Dider et à 25 kilomètres de Dider, la portion de l'oued Askou que nous avons explorée (1560 mètres d'altitude) se trouve au niveau du carrefour de la nouvelle piste d'Ihérit avec la piste Illizi-Djanet (carte n° 7). Il s'agit, à cet endroit, d'un oued relativement large (200 mètres) et peu encaissé dans le plateau constitué de grès ordoviciens (15 mètres environ). Quelques centaines de mètres en aval, son lit se creuse rapidement et, par une série de cascades très hautes, il rejoint le réseau de l'oued Imhirou au niveau d'Edarene.

L'oued Askou a coulé après les pluies du 30-09-85 ; des mares temporaires situées dans le lit d'un affluent de la rive droite ont été analysées deux fois à quatre jours d'intervalle, ce qui permettra de donner un aspect dynamique de l'évolution de ces biocénoses, ultérieurement.

La végétation de l'oued Askou comprend *Rhus oxyacantha* (Thérébinthacées), rabougris par le surpâturage, *Acacia tortilis* (Légumineuses), *Calotropis procera* (Asclépiadacées), *Periplaca laevigata* (Asclépiadacées) et *Merrua crassifolia* (Capparidacées) pour la strate arbustive. Le fond de l'oued est surtout occupé par des touffes de *Pithulanthus chloranthus* (Ombellifères).

Par rapport à la situation lors du passage de M. Le Berre, en avril 85, il faut noter une forte reprise de la végétation, particulièrement des

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

Acacia et des *Merrua* qui commencent à sécher sur pied, la floraison des *Rus oxyacantha*, la germination de *Cynodon dactylon* et d'*Andropogon laniger*. Sur le plateau, aux endroits où subsistent des éléments meubles, parmi les blocs de grès, nous avons pu observer de nombreuses floraisons de *Faneratium trianthum* (Amaryllidacées).

Les flaques situées dans les zones rocheuses contiennent une eau trouble dans laquelle nagent de nombreux crustacés et algues unicellulaires. A notre second passage, leur surface a beaucoup régressé, certaines ont déjà disparu.

La faune de vertébrés d'Askou n'est pas très riche : deux espèces de reptiles (*Agama bibroni*, observé en avril 85 et *Eremias guttulata*), trois espèces d'oiseaux (*Oenanthe leucopyga*, *Hirundo rustica*, *Corvus ruficollis*) et une espèce de Mammifère (*Gerbillus nanus*, piégé en avril 85).

Prélèvements de faune aquatique (station n° 7)

Les vallées de la région d'Ihérir (carte n° 7)

Très encaissées, ces vallées présentent une dénivellation par rapport au plateau qui peut atteindre trois cents mètres. Leurs parois sont toujours creusées dans les grès ordoviciens ou dans les tufs volcaniques. La largeur de cette vallée varie d'une dizaine à une centaine de mètres. Le fond est occupé par une succession de plans d'eau permanents parfois élargis en petits lacs pouvant mesurer vingt mètres de large sur cent à deux cent mètres de long, pour une profondeur atteignant cinq à six mètres. Tous ces plans d'eau sont reliés entre eux, en permanence, par un ruisseau dont le courant, faible au mois d'août, devient plus important pendant les mois d'hiver, même en l'absence de précipitations à Ihérir; ce qui rend bien compte de l'importance de la surface de drainage des grès tassiliens et de la dimension des bassins versants.

La présence permanente d'eau au fond de la vallée majeure permet le développement d'une végétation importante. Cette végétation est continue lorsque la couche alluviale sédimentaire existe. Elle est particulièrement abondante dans les endroits où l'élargissement de la vallée permet la constitution de petits bassins marécageux. On y rencontre de nombreuses espèces de plantes herbacées dont les plus

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

représentatives sont: *Juncus maritimus*, *Phragmites communis* et surtout *Typha elephantina*, et *T. angustifolia*. Les formes arbustives sont représentées par *Phoenix dactylifera*, *Tamarix gallica*, *Nerium oleander*, *Ricinus communis*.

Les collections d'eau contiennent des algues filamenteuses, des *Characeae*, des *Fotamagelon perfoliatum* et *Myriophyllum spicatum*. Dans les zones élargies, riches en sédiments argilo-terreux, on observe une structuration des peuplements. Les *Typha* sont entourés par une ceinture de *Juncus maritimus*, ce qui n'est pas sans rappeler l'aspect de certains marais européens.

Dans la vallée majeure, on trouve quelques zones de culture qui permettent la subsistance de la population humaine. Ces cultures ne sont pas situées immédiatement en fond de vallée, mais sur des terrasses, à des emplacements où de petites sources permettent l'irrigation. Le Palmier dattier est la plante dominante, accompagnée du figuier (*Ficus carica*) et de la vigne grimpante (*Vitis vinifera*). Des cultures de légumes sont réalisées sous le couvert des arbres (carottes, oignons, tomates).

Une liste détaillée des espèces de vertébrés observés à Ihérir a été précédemment dressée par M. Le Berre (à paraître, 1986) ; il convient d'y ajouter, pour les oiseaux, le Héron butor (*Botaurus stellatus*) (2 ex.) et le cratélope fauve (*Turdoides fulvus*) observés durant cette dernière mission.

Mesures physico-chimiques
Pêche aux filets des poissons
Capture de plancton et de mésofaune aquatique
Piégeage de petits mammifères.

Aharhar

carte IGN 1:200.000 "Aharhar"

Aharhar est situé à 80 kilomètres à l'ouest d'Ihérir. L'oued Aharhar, ou oued Taïat, est un affluent du bassin supérieur de l'oued Tadjeradjeri. Cet oued, riche en gueltas permanentes, traverse le plateau du Fadnoun en direction du nord, encaissé dans un profond canyon sur 120

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

kilomètres, avant de déboucher dans la région sableuse du Mennkhour et de rejoindre le réseau fossile de l'oued Igharghar.

L'oued Aharhar est situé dans une vallée encaissée, large de 200 mètres environ, longue d'une quinzaine de kilomètres et dont l'altitude est voisine de 1250 mètres. Cette vallée est creusée dans des grès ordoviciens qui ont subi, par endroits, des modifications en raison d'intrusions volcaniques. Le dénivelé par rapport au plateau est de 300 mètres environ. Les eaux de l'oued et de son inféro-flux proviennent du drainage d'une immense zone, relativement plate, constituée de blocs basaltiques recouverts de placages de sables. Cette zone, qui draine les eaux du massif volcanique de l'Adrar n'Ajjer, est le plateau d'Afara, connu pour l'abondance de sa végétation ("afara" en tamachek désigne les zones à forte densité de végétation persistante).

L'une des caractéristiques de cette vallée est l'épaisseur considérable des couches alluviales limoneuses que l'érosion n'a pas encore déblayé et qui dépassent souvent le niveau de ruissellement actuel de trois à quatre mètres. Ces sédiments fins constituent, dans les régions basses et humides de la vallée, des milieux très particuliers sur le plan microbiologique.

L'oued a coulé le 01-10-85, sans chute de pluie sur la vallée, à partir du drainage des plateaux circumvoisins ; durant notre séjour dans cette vallée, nous avons "essuyé" quelques averses.

La végétation de cette vallée est abondante et les arbres semblent en pleine force (voir le croquis de situation n° 4 et les coupes transversales de la vallée à différents niveaux, croquis n° 5 à 11). Les espèces arbustives sont :

Tamarix articulata, dans les zones sableuses

Acacia seyal, sur les éboulis, généralement au contact de la falaise.

Salvadora persica (Salvadoracées) : cette espèce est extrêmement abondante dans cette vallée dont elle constitue l'essence dominante en beaucoup d'endroits. Ce fait est d'autant plus intéressant qu'elle est très rare dans les autres vallées du Tassili (dans la vallée d'Ihérir, il y en a quelques plants au pied de la akba de Zizum). L'aspect de cette plante passe de la "liane" à l'"arbre" suivant les conditions d'implantation. Elle pousse souvent très haut dans les éboulis de la falaise gréseuse.

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

Zyzyphus lotus (Célastracées): sur des terrains limoneux, au contact des éboulis.

Calotropis procera: dans les zones sablo-limoneuses, à proximité des tamaris.

Nerium oleander: dans les terrains argilo-caillouteux humides, proches des points d'eau.

Merrua crassifolia: proche des acacias, sur les éboulis secs.

Phoenix dactylifera (Palmacées): les palmiers sont très nombreux d'Edjef à Inejane. Ils ne sont ni cultivés ni taillés; la présence des rejets et des palmes sèches donne un aspect très particulier à cette forêt de palmiers.

Cassia abovata (Légumineuses) cette espèce constitue souvent, dans les endroits limoneux, des revêtements continus à allure de pelouse.

Une importante végétation herbacée ou buissonnante accompagne ces espèces arbustives: *Andropogon laniger* (Graminées), *Zilla macroptera* (Crucifères), *Tribulus sp.* (Zygophyllacées), *Pithuranthos chloranthus* (Ombellifères), *Lavandula antineae* (Labiées), etc...

Quelques petits jardins sont établis à proximité des habitations, le long de la vallée, sur une quinzaine de kilomètres, d'Edjef à Inejane. L'eau d'irrigation est tirée de la nappe phréatique à l'aide de puits à poulie.

Les gueltas permanentes sont situées en aval de la partie que nous avons parcourue (vers le nord), à partir du confluent avec l'oued Tadjeradjeri proprement dit.

Ce sont les gueltas d'Armar et d'Ifata, dans l'oued Aharhar, la guelta de Tedjert dans l'oued Tadjeradjeri, celles d'Irarrowen et d'Inerjane à partir du confluent de ces deux oueds. La présence de ces gueltas est signalée par l'abondance soudaine des *Nerium oleander* et l'apparition de *Typha angustifolia*, de *Phragmites communis* et de *Juncus sp.* La plus importante de ces gueltas est Inerjane; elle mesure environ 25 mètres sur 15, pour une profondeur maximum de 2,5 mètres. Elle se prolonge vers l'aval par un fossé contenant une série de petites flaques limpides.

Les trois journées passées à Aharhar ont permis d'effectuer les opérations suivantes:

Mesures physico-chimiques de l'eau

Pêche au filet de poissons

Capture du plancton et de la mésofaune aquatique

Piégeage de petits mammifères

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

La faune d'invertébrés comprend les espèces généralement rencontrées auprès des gueltas (araignées orbitèles, frelons, grillons, courtilières, pimélies, mouches).

Les poissons sont représentés au moins par deux espèces : le cichlidé *Tilapia zillii* et un cyprinidé proche de *Barbus biscarensis*. Ces deux espèces n'avaient pas été signalées auparavant dans la région d'Aharhar.

Parmi les batraciens, nous n'avons observé que *Rana ridibunda*

Les oiseaux sont relativement nombreux dans cette vallée : Traquet du désert, Traquet à tête blanche, Ammomane du désert, bruant striolé, corbeaubrun, Tourterelle des palmiers, pigeons biset, cratéropes fauves, Hirondelles de cheminée, Fauvette et Hérons cendrés.

Chez les mammifères, la présence des espèces suivantes est certaine : *Canis aureus* (empreintes, crottes), *Massoutiera mzabi* (crottes, considéré comme abondant par les autochtones), *Acomys cahirinus* (extrêmement abondant autour des habitations et des greniers, commensal de l'homme, remplace ici, comme en Egypte, le souris domestique), *Gerbillus campestris* (près des habitations), *Gerbillus nanus* (près des gueltas dans les zones pierreuses), *Fracovia capensis* (colonie dans la haute vallée), *Ammatragus lervia* (sur le plateau et dans la vallée en aval d'Inerjane).

En dehors de la faune aquatique, la faune des vertébrés d'Aharhar se révèle assez pauvre dans son ensemble. Ceci est sans doute dû à la présence humaine, étalée mais régulière, sur plus de quinze kilomètres, le long de cette vallée étroite, qui a abouti à l'élimination des plus grosses espèces.

Anou Edjere

Situé 75 kilomètres à l'ouest d'Illizi (carte n° 8), sur la piste d'Amguid, une grande zone quasi-horizontale, limitée au nord par les dunes de l'erg Mennkhour et au sud par les premiers contreforts du Tassili sert de déversoir lors des fortes crues, aux eaux de l'oued Tadjeradjeri. Il peut alors se former un lac de plusieurs kilomètres de rayon, ainsi qu'il est décrit dans le rapport de la mission Flatters de 1880, où vivent les poissons emportés par la crue. La profondeur moyenne de ce lac ne doit pas

excéder un mètre et demi, sauf en quelques endroits, creusés par le courant où la profondeur peut atteindre 2,5 à 3 mètres et où l'eau séjourne beaucoup plus longtemps. C'est le cas de Hassi Mennkhour à soixante kilomètres d'Illizi et d'Anou Edjere (ou Erinerassen), quinze kilomètres plus loin.

Lors de notre passage, le 23 octobre 1985, seuls quelques plans d'eau, occupant une superficie de deux à trois hectares, étaient visibles à Anou Edjere. La crue n'avait pas été assez forte, sur le bassin du Tadjeradjeri, pour remplir totalement le lac. Cet endroit se caractérise par la présence d'une véritable forêt de *Tamarix articulata*, où l'accumulation du bois mort parmi les troncs vivants, constitue un milieu particulièrement favorable au développement d'espèces xylophages. De nombreuses termitières sont d'ailleurs visibles. Les fourmilières sont aussi abondantes dans cette zone. Le reste de la végétation arbustive est constitué de *Calligonum comosum*. Les plantes d'acheb (*Tribulus* et crucifères) commençaient à pousser vigoureusement, verdissant la surface fauve des sables.

Les plans d'eau présentaient un grouillement de crustacés adaptés à ces environnements temporaires (prélèvements).

Les vertébrés observés sont peu nombreux:

de nombreux terriers de lacertidés (lézards),
l'inévitable traquet à tête blanche et les ammomanes,
des empreintes de hérons sur la vase,
pas de terriers de gerbilles,
une paire de cornes de gazelle dorcas.

observation d'un renard de petite taille, de couleur beige clair, à grandes oreilles et à extrémité de la queue noire : le renard pâle (*Vulpes pallida*), espèce du Sahel et du sud du Sahara, dont c'est l'observation la plus septentrionale, à notre connaissance. Il avait été signalé précédemment dans l'erg Admer. Il s'agit donc bien d'une espèce répandue dans les régions sableuses du Tassili.

Résultats généraux

REMARQUES SUR LA QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE ET BIOLOGIQUE DES GUeltas ETUDIEES

Physico-chimie

pH : les valeurs relativement élevées du pH, supérieures le plus souvent à 7,8 à l'exception des sources thermo-minérales d'Ihérir (Merzouga et Izit), marquent l'importance de l'activité photosynthétique dans ces eaux lentes à stagnantes (classes 5 et 6 sur une échelle de 1 à 7 d'après NISBET et VERNEAUX, 1970).

Conductivité: indicatrice du degré de minéralisation de l'eau, présente des valeurs fortes à Ihérir (station 10), marquant une forte minéralisation difficilement explicable, d'autant moins que le pH dans cette zone est voisin de la neutralité (classes 5 à 8 sur une échelle de 1 à 8).

Teneur en alcalino-terreux : Ca-Mg donc dureté.

Sur une échelle de 1 à 7, l'ensemble des stations se situent entre les classes 4 et 7, la station 10 d'Ihérir présentant une très forte teneur en alcalino-terreux représentés surtout par du magnésium (102 mg/l) (classe 7).

Alcalinité : ses valeurs sont très courantes pour des eaux naturelles; sur une échelle de 1 à 7 les gueltas étudiées, à l'exclusion des sources, se classent entre 2 et 5.

Teneur en oxygène (O₂) dissous : sous l'influence de la température de l'eau et de l'activité photosynthétique, la teneur en O₂ dissous dépendra beaucoup de l'heure à laquelle sera effectuée la mesure (voir valeurs mesurées à la station 13 de Aharhar).

Pour connaître et expliquer de manière satisfaisante la qualité physico-chimique de ces milieux, il faudrait procéder à l'analyse d'un plus

grand nombre de paramètres, à des périodes climatiquement et hydrologiquement différentes, et connaître les relations entre sous-écoulement et écoulement de surface.

**Tri préliminaire des invertébrés
Mésofaune aquatique et plancton.**

Il est difficile de tirer des conclusions d'une analyse faunistique sur les Invertébrés aquatiques avant d'avoir procédé à une détermination fine qui demande de nombreux mois.

Le premier tri permet cependant de souligner la richesse qualitative et quantitative de la faune aquatique et du phyto-plancton.

Des espèces nouvelles pour la région seront très certainement trouvées.

Les pluies d'octobre, remplissant un certain nombre de gueltas à sec depuis plusieurs années, ont permis le développement et l'explosion démographique de populations d'Invertébrés dont on peut se demander quels sont leurs lieux et formes de résistance pendant la mauvaise saison hydrologique.

La fragmentation du milieu de vie des poissons dans ces zones pose également de nombreuses questions sur la préservation des espèces et de leurs pools génétiques, leurs capacités à grandir dans des milieux réduits (notion de productivité biologique).

Bilan quantitatif des observations de vertébrés

Durant les quinze jours de la mission, 47 espèces de vertébrés ont été observés. Le détail systématique des espèces observées apparaît dans le chapitre "description des sites et stations étudiées". De nouvelles localisations ont été effectuées et sont détaillées plus bas. La liste des vertébrés actuellement connus du Tassili, avec certitude, comporte 114 espèces (voir "inventaire", plus bas). Nous avons donc, au cours de ces deux semaines, sur un itinéraire limité, pu contrôler la présence de près de la moitié des espèces connues de la région. La comparaison avec la liste des espèces actuellement connues du Sahara, montre que cet inventaire est encore, très vraisemblablement, loin d'être complet, en particulier dans le domaine des petits reptiles et des petits mammifères.

Une espèce nouvelle pour le Tassili est ajoutée à l'inventaire :

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

Bataurus stellatus, le Héron butor, espèce migratrice.

Le tableau ci-dessous fournit un aperçu global de l'origine biogéographique des espèces observées durant cette mission :

vertébrés du Tassili, espèces

<i>ordres</i>	<i>connues</i>	<i>observées</i>	<i>palé- arctiques</i>	<i>paléo- tropicales</i>	<i>endémiques</i>
Poissons	4	3	1	2	0
Batraciens	4	2	1	1	0
Reptiles	19	7	2	1	4
Oiseaux	57	25	14	2	9
Mammifères	30	10	1	8	1
Totaux	114	47	19	14	14

Les acquis actuels de la mission

Nouvelles localisations de vertébrés au Tassili

Poissons

Barbus biscarensis:

Présence à Aharhar, guelta Inerjane (sous réserve de détermination précise des échantillons conservés).

Présence certaine au Sersouf-Imodrar ; en plus de la nouvelle localisation, c'est la première citation de cette espèce dans le bassin hydrographique du Tafassasset.

Tilapia zillii:

Aharhar, guelta Inerjane et Irarawen.

Oiseaux

Alectoris barbara:

M. Le Berre avait observé cette espèce en 1979, à oued Djerat et en 1982, à Ihéris. L'observation faite au Sersouf au cours de cette mission constitue le point le plus méridional d'observation de cette espèce (Lavauden, 1926 ; Etchécopar et Hue, 1964). Un entretien, avec des techniciens d'un chantier d'Illizi, fait apparaître que cette espèce fréquente les grands lits d'oueds sableux de la région d'Illizi, en bandes souvent importantes (plusieurs dizaines d'individus).

Mammifères

Vulpes pallida:

L'observation d'un individu adulte de cette espèce, dans la région de l'erg Mennkhour constitue la deuxième citation pour cette espèce en Algérie. La précédente observation avait été faite dans l'erg Admer, dans le sud du Tassili. Cette observation étend donc de près de 300 kilomètres vers le nord, l'aire de distribution de cette espèce. Celle-ci est une espèce paléotropicale, particulièrement abondante dans la région sahélienne.

Acomys cahirinus:

Ce rongeur de la famille des *Muridae* est présent à Ihéris, Sersouf et surtout Aharhar, où il est très abondant. Un entretien avec nos guides fait apparaître que ce rongeur est extrêmement répandu dans le Tassili où il est devenu, dans les agglomérations, un commensal de l'homme, occupant la niche écologique qui est celle de la souris domestique

(*Mus musculus*) dans des régions plus tempérées. Pour la faune algérienne, cette espèce n'est connue que du Tassili et du Hoggar.

Additif à la liste des stations botaniques du Tassili

Leredde, dans son important ouvrage de 1954, fournit la liste des plantes connues à cette époque dans le Tassili. Cette liste est complétée par des indications de localités et de collecteurs. Il n'y a pas eu depuis, semble-t-il, de nouveaux éléments ajoutés à ce catalogue que nous avons pris pour base de nos observations.

Au cours des déplacements de cette mission, nous avons noté systématiquement la présence des espèces végétales dont la détermination ne pouvait prêter à confusion et qui présentaient un intérêt écologique. Certaines de ces localisations sont nouvelles par rapport au catalogue de Leredde ; en voici la liste :

Polypodiacées

Adiantum capillus-veneris

Sersouf-Imodrar ; Ihéir : sources du Bordj et séguias qui en partent.

Amaryllidacées

Pancreatium trianthum

Oued Askou ; plateau entre Askou et Ihéir.

Après les chutes de pluie du 30-09-85, nous avons pu noter, le 06-10-85, dans la région de Tasset, la présence de feuilles de cette espèce, sortant du sol. Le 15-10-85, cette espèce était en pleine floraison dans la région d'Ihéir, certaines fleurs étant déjà fanées.

Moracées

Ficus salicifolia: Sersouf-Imodrar

Capparidacées

Merrua crassifolia: Aharhar, Askou

Capparis spinosa: Guelta Adessi, Sersouf (Imodrar), sources et falaises de Djanet- Adjahil.

Crucifères

Zilla spinosa: oued Djerat (observation de M. Le Berre, aout 79), Aharhar

Légumineuses

Cassia obovata: Aharhar, fréquent d'Edjef à Inerjane.

Thérébinthacées

Rhus oxyacantha: Sersouf-Imodrar, Askou.

Célastracées

Gymnosporia senegalensis: oued Sersouf-Imodrar

Cistacées

Helianthemum geniarum: Sersouf- Imodrar

Asclepiadacées

Periplaca laevigata: Askou

Labiées

Mentha longifolia: Ihérir, Edarene.

**LISTES PRELIMINAIRES DE L'INVENTAIRE DES VERTEBRES
DU TASSILI**

Cette liste a été établie à partir des observations effectuées au cours de la mission d'octobre 85 et complétées par les observations effectuées par M. Le Berre au cours de séjours précédents au Tassili. D'autres informations, d'origine bibliographique, ont aussi été incorporées à ce texte. L'ensemble sera complété et homogénéisé ultérieurement.

Poissons

Cyprinidae : *Barbus ablohes*
Barbus biscarensis

Clariidae : *Clarias lazera*

Cichlidae : *Tilapia zillii*

Cyprinodontidae : *Gambusia* affinis (introduit d'Amérique tropicale)

Autres espèces possibles : *Labeo*, explorer l'aval d'Oued Ihérir.

1. Les seuls points d'eau contenant des poissons et visités par des zoologistes sont ceux de : Oued Djerat, Oued Ihérir, Oued Sersouf; Oued

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

Aharhar, Ifedil, Djanet (Gambusies) et Amguid (qui n'a pas été visité depuis un demi siècle).

2. D'autres oueds à Poissons, n'ont pas encore fait l'objet de prélèvements : Oued Tadjeradjeri, Oued Imhironu (aval); Ihreri, la région de Tamadjert, Tilmas Edjouni.

Biogéographie : 3 espèces paléotropicales

1 espèce paléarctique

Résultats :

. 2 nouveaux sites à poissons

. présence d'une espèce paléarctique dans le bassin du Tchad

Propositions:

. étude génétique des *B. biscarensis*, origine des peuplements.

. Définir les "sanctuaires" et les zones d'expansion temporaire des poissons.

. Etude des déversoirs : Menkhour, Assamasama

Batraciens

Ranidae:

Rana ridibunda

Ptychodena mascareniensis

Bufo

Bufo mauritanicus

Bufo regularis

Ptychodena mascareniensis et *Bufo regularis* : espèces paléotropicales qui sont ici à leur limite nord de distribution géographique dans le Sahara Central (en Egypte, par le Nil, elles remontent plus au nord). Elles ne sont connues, en Algérie, que du Tassili.

Etat des populations

Rana : Abondant

Ptychodena : Un seul prélèvement connu (Cortier, IFEDIL 1908, non retrouvé au MNHN-Paris en 1984). Une nouvelle exploration de l'Oued Ifedil serait souhaitable.

Bufo mauritanicus : signalé mais non capturé, non entendu, depuis

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

longtemps.

Bufo regularis : capturé à Djanet et à Iherir (1ère citation à Iherir), entendu au printemps et à l'automne.

Reptiles

Geckonidae

- Ptyodactylus hasselquisti*
- Stenodactylus sthenodactylus*
- Tarentola ephippiata*
- Tropicolates steudneri* (Amguid)

Agamidae

- Agama kibroni*
- Agama mutabilis*
- Uromastix acanthinurus*

Lacertidae

- Eremias rubropunctata*
- Lacerta lepida* - Amguid (Jogger)
- Acanthodactylus* sp. : à vérifier
- Philochortus zolii* (Ghat)

Varonidae

- Varanus griseus*

Scincidae

- Chalcides ocellatus*
- Scincus scincus*

Colubridae

- Psammodphis sibilans*
- Lytorhynchus diadema*
- Coluber rhodorachis* (Djanet)

Viperidae

- Cerastes cerastes*
- Cerastes vipera* (Amguid, Illizi)

Récemment disparu du Tassili, le Crocodile du Nil.

Éléments pour l'inventaire des oiseaux du Tassili

Ardeidae

Ardea cinerea: Héron cendré

Illizi (30.07.79 - M.B.), Iherir, Aharhar, Mennkhour (Anou Edjere)

Ardea purpurea : Héron pourpré

Iherir - Katgarten (17/24.04.80, M.B.), migrateur

Ardeola ralloides: Héron crabier

Iherir - Katgarten (23.4.80, M.B.)

Botaurus stellatus: Héron butor

2ex. à Iherir (in Tellit et Azarif).

Ciconiidae

Ciconia ciconia: cigogne blanche

Iherir, Katgarten (23.4.80, M.B.)

Accipitridae

Milvus migrans: Milan noir

Iherir (25.4.80, M.B.)

Buteo rufinus: Buse féroce

Fadnoun (31.7.79, M.B.), (10.85) ; Iherir (22.4.80, M.B.), Tin Abaïer, Oued Affin, Katgarten

Fernis apivorus: Bondrée apivore

Iherir (22.4.80, M.B.) In Tellit

Hieraeetus pennatus: aigle botté

Iherir (Oued Talmoust) (21.4.80, P.J.G.)

Neophron percnopterus: Percnoptère d'Egypte

Illizi : 2 adultes, 1 juvénile (31.7.79, M.B.) ; Fadnoun : 2 adultes (2 et 10.4.82, M.B.) ; Iherir : 2 adultes (21 et 24.4.80, M.B.) (Edarene) - Sédentaire et nicheur.

Falco biarmicus: Faucon lanier

Essendilene (10.85)

Falco tinnunculus: faucon crécerelle

Sersouf (10.85)

Circus aeruginosus: Busard des roseaux

Iherir (1 femelle, 25.4.80, M.B.) (Edarene)

Phasianidae

Alectoris barbara: perdrix gabra

Oued Djerat (28.7.79, M.B.) 8 + 2 ; Iherir (24.4.82, M.B.)

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

Sersouf (10.85) ; Illizi (plusieurs bandes dans les oueds).

Charadriidae

Charadrius dubius : petit gravelot

Iherir (oued Toulnafin) (24.4.80)

Scolopacidae

Tringa ochropus : Chevalier cul-blanc

Iherir ,In Tellit (18-24.4.80)

Rallidae

Gallinula chloropus : Poule d'eau

Djanet In Débiren (3-8-79, M.B.) ; Iherir (printemps 85, M.B.).

Pteroclididae

Pterocles coronatus : Ganga couronné

Illizi, une cinquantaine d'individus en vol (24-10-85)

Pterocles lichtensteini : Ganga de Lichtenstein

Fadnoun, avril 82 (P.J.G.)

Columbidae

Columbia livia : Pigeon biset

Il s'agit de la sous-espèce *targuia* ; Oued Djerat, Fadnoun, Iherir, Sersouf, Aharhar ; environ 50 individus vers Azarif.

Streptopelia turtur : Tourterelle des bois

Iherir, avril 85 (M.B.)

Streptopelia senegalensis : Tourterelle maillée

Illizi, Iherir, Djanet, Aharhar, Edarene, Zizum, Kotgarten.

Meropidae

Merops apiaster : Guêpier d'Europe

Iherir, 17/24-04-85 (M.B.)

Upupidae

Upupa epops : Huppe fasciée

Djanet, 27-03-82 (P.J.G.) ; Jobbaren, 26-03-82 (P.J.G.)

Alaudidae

Alaemon alaudipes : Sirli du désert

Fadnoun, 31-07-79 (M.B.) ; Dider (10-85)

Ammomanes cinchurus : Ammomane élégante

Djerat, Jobbaren, Iherir, Sersouf, Aharhar, Zawatalaz, Djanet, Essendilene, Mennkhour.

Hirundinidae

Hirundo rustica : Hirondelle de cheminée

Aharhar, Fadnoun (25-10-85) ; Iherir (04-80/82/85, 10-85) ;

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

Djanet (03-82, P.J.G. ; 10-85) ; Zawatallaz (03-82, P.J.G. ; 10-85) ; Sersouf ; Illizi (10-85) ; Essendilene (10-85) ; Askou (10-85).

Hirundo obsoleta: Hirondelle du désert

Ihérir (04-80/82/85, 10-85)

Riparia riparia: Hirondelle de rivage

Ihérir (24-04-80)

Delichon urbica: hirondelle de fenêtre

Illizi (24-03-82) ; Ihérir (24-04-80, 10-85) ; Djanet (27-03-82, P.J.G.)

Motacillidae

Anthus campestris: Pipit rousseline

Ihérir, oued Touloufin (04-80)

Motacilla flava: Bergeronnette printanière

Askou (04-85) ; Ihérir (04-82, 04-85, 10-85) ; Oued Tasset (10-85) ; Katgarten, In Tellit, Oued Talmoust, Touloufin, Afin; Essendilene (10-85) ; Sersouf (10-85).

Laniidae

Lanius senator: Pie grièche à tête rousse

Djanet (M.L.) ; Illizi (24-04-80, M.B.), Zawatallaz (23-03-82, P.J.G.) ; Ihérir, Edarene, In Tellit (17/24-04-80), Oued Tinka, Oued Afin (21/23-04-80)(P.J.G.).

Sylviidae

Hypolaïs pallida: Hypolaïs pâle

Djanet (27-03-82, P.J.G.).

Sylvia communis: Fauvette grisette

Ihérir, oued Talmoust, oued Iheren (22-04-80)

Sylvia borin: Fauvette des jardins

Ihérir (23/25-04-80).

Sylvia hortensis: Fauvette orphée

Ihérir (18-04-80).

Sylvia cantillans: Fauvette passerinette

Djanet (27-03-82, P.J.G. ; M.L.).

Acrocephalus schoenobenus: Acrocéphale des joncs

Ihérir, In Tellit (24/25-04-85)

Phylloscopus sp.: Pouillot

Ihérir (04-80/85, 10-85).

Phylloscopus collybita

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

Djanet (M.L.)

Muscicapidae

Ficedula hypoleuca: Gobe-mouche noir

Ihérir (17/24-04-80, 04-85 mâles) ; Djanet (M.L.) ; Sersouf.

Turdidae

Saxicola rubetra: Traquet tarier

Ihérir (17/24-04-85), oued Talmoust, Touloufin, Issallamen.

Monticola solitarius: Merle bleu

Djanet (10-85, M.B. ; M.L.).

Oenanthe oenanthe: Traquet motteux

Djanet (M.L.) ; Ihérir (17/24-04-80, mâle, M.B.), In Tellit.

Oenanthe deserti: Traquet du désert

Dider, Sersouf, Aharhar.

Oenanthe hispanica: Traquet oreillard

Djanet (M.L.) ; Ihérir (3 ex. de la forme pâle, 04-82) ; oued Afin et Tadjelahi.

Oenanthe leucopyga: Traquet à tête blanche

Djanet, Illizi, Djerat, Ihérir, Dider, Sersouf, Askou, Aharhar, Zawotallaz, Mennhour.

Phoenicurus ochruros: Rouge-queue noir

Ihérir, oued Touloufin (24-04-80) ; Sersouf (10-85)

Phoenicurus phoenicurus : Rouge-queue à front blanc

Djanet (M.L.) ; Ihérir, In Tellit (17/24-04-80) ; Sersouf (10-85)

Luscinia megarhynchos: Rossignol philomèle

Djanet (M.L.).

Cercotrichas galactotes: agrobate roux

Djanet (M.L.) ; Ihérir (17/24-04-80 ; reproducteur, 08-79, ce nouvel emplacement de nidification est très méridional pour l'espèce).

Timaliidae

Turdoides fulvus: Cratérope fauve

oued Djerat, Djanet (M.B., M.L.), Sersouf, Ihérir, In Tellit, Katgarten, Aharhar.

Emberizidae

Emberiza striolata: Bruant striolé

Djanet, Djerat, Ihérir, Katgarten, Tin Abaïar, Azarif, Illizi, Aharhar.

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

Oriolidae

Oriolus oriolus: Lorient d'Europe

Ihérir, In Tellit (2 mâles, 24-04-80), oued Afin (5 mâles, 1 femelles, 23/24-04-80, P.J.G.) ; Djanet (M.L.).

Plocidae

Passer simplex: Moineau blanc

Djanet (M.L.).

Fringillidae

Eucanetes githagineus: Bouvreuil githagine

Djanet (M.L.).

Corvidae

Corvus ruficollis: Corbeau brun

Djerat, Ihérir, Illizi, Djanet, Sersouf, Aharhar, Zawatalaz, Askou, Essendilene, Dider.

(Les initiales : M.L., P.J.G. et M.B. renvoient respectivement aux auteurs Marc Laferrère, Patrick et Janine Gouat et Michel Le Berre).

Eléments pour l'inventaire des Mammifères sauvages du Tassili

(mêmes remarques que pour les Oiseaux)

Canidae

Canis aureus: chacal doré

Vulpes pallida: renard pâle

Vulpes rueppelli: renard famélique

Fennecus zerda: fennec

Lycaon pictus: lycaon

Hyaenidae

Hyaena hyaena: hyène rayée

Felidae

Felis margarita: chat de Marguerite (Illizi)

Acinomyx jubatus: guépard (Admer)

Bovidae

Gazella dorcas: gazelle dorcas

Gazella leptaceros: gazelle rhim

Addax nasomaculatus: Addax

Ammatragus lervia: mouflon à manchettes

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

Procaviidae

Procavia capensis: daman des rochers

Equidae

Equus asinus: âne sauvage

Leporidae

Lepus capensis: Lièvre du Cap

Gerbillidae

Gerbillus pyramidum

Gerbillus gerbillus

Gerbillus campestris

Gerbillus nanus

Meriones crassus

Psammomys obesus

Muridae

Acomys cahirinus

Lemniscomys barbarus

Dipodidae

Jaculus jaculus: petite gerboise

Ctenodactylidae

Massoutiera mzabi

Erinaceidae

Paraechinus aethiopicus

(connu du Hoggar, signalé par les guides, mais non encore observé)

Rhinolophidae

Rhinolophus clivasus

Vespertilionidae

Pipistrellus deserti

Otonycteris hemprichi

MESURES CONSERVATOIRES ET PROPOSITIONS D'ETUDE

Concernant l'environnement

Protection des milieux aquatiques

L'originalité de ces milieux aquatiques en climat désertique, tant sur le plan du fonctionnement hydrologique que faunistique et floristique, leur importance socio-économique (irrigation, implantation de populations sédentaires, etc...) rend nécessaire leur préservation et leur gestion équilibrée, afin de maintenir leur qualité mais surtout leur existence.

Toute exploitation intensive de ces points d'eau, dans l'ignorance où nous sommes du bilan hydrologique de ces systèmes et de leur dynamique, entraînerait un déséquilibre et la disparition de ces milieux avec toutes les conséquences humaines et de dégradation de l'environnement

Nous proposons de poursuivre et d'étendre l'étude de ces milieux par:

- augmentation du nombre de paramètres physico-chimiques pris en compte;
- analyse systématique de la flore associée à ces points d'eau;
- analyse de l'hydrologie de ces systèmes;
- extension à d'autres systèmes hydrologiques tassiliens;
- étude de la productivité biologique de ces systèmes;
- étude ethno-sociologique et historique de ces systèmes.

Les travaux devraient se faire par une équipe interdisciplinaire associant étroitement hydrogéologues, biologistes et socio-économistes.

Protection des milieux naturels terrestres

1. D'une façon générale, une mesure de protection globale et rapide des arbres et arbustes est tout à fait souhaitable. Ces éléments végétaux sont en effet utilisés comme combustible domestique, pour la préparation de la nourriture. Le bois mort ne suffisant pas toujours, sa rareté à proximité des agglomérations, on observe fréquemment, des bris de branches vives, en particulier d'acacias, mais aussi parfois de cyprès ou de tamaris. Systématiser et populariser l'usage du gaz butane, soit sous forme de bouteilles de 13 kilogrammes dans les villes et villages, soit sous forme de bouteilles de 3 kilos dans les campements, aurait un effet

extrêmement bénéfique sur l'état de la végétation.

Il doit être possible de chiffrer le coût d'une opération qui consisterait à distribuer un appareil de cuisson à chaque famille. Ceci suppose par ailleurs, l'existence de réseaux de distribution dans le Tassili.

2. En prenant comme critère de sélection, soit l'abondance numérique de certaines espèces végétales, soit leur rareté variétale, nous avons retenu, sur le trajet de notre mission, six zones qui nous paraissent particulièrement intéressantes et qui devraient, à notre avis, faire l'objet de mesures conservatoires particulières.

Les limites précises de ces périmètres de protection sont encore à définir, de même que le statut que la législation algérienne peut leur accorder.

D'une façon plus générale, il nous semble particulièrement urgent de définir les zones écologiquement importantes du Tassili, de façon à pouvoir déposer des projets de réservation d'espace avant que ne soient mis en place des programmes de création de nouvelles zones industrielles ou de nouveaux périmètres agricoles. Il est toujours plus délicat de vouloir faire appliquer, *a posteriori*, des mesures conservatoires sur une zone incluse dans un programme de développement.

1. Guelta d'In Debiren

Nous avons exposé plus haut l'état dans lequel se trouve actuellement cette guelta. Il est, à notre avis, particulièrement urgent de rendre ce plan d'eau à sa vocation première.

La solution la plus satisfaisante pour tout le monde serait le creusement, en aval de la guelta, d'un puits adapté pour l'alimentation en eau des divers chantiers de la région de Djanet.

Il ne faut pas, cependant, perdre de vue que les importants prélèvements d'eau qui se font à cet endroit, sont réalisés au détriment du volume d'eau disponible pour l'irrigation des jardins de la palmeraie et pour l'approvisionnement de l'agglomération de Djanet.

2. Haute vallée du Sersouf

Cette vallée se révèle intéressante en raison :

de sa végétation qui montre d'aval en amont d'abord des espèces sahariennes, puis des espèces saharo-méditerranéennes. Certaines de ces espèces ne sont pas très répandues au Tassili, comme *Ficus*

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

salicifolia et surtout *Gymnospora senegalensis*

des gueltas permanentes qui contiennent une espèce de poisson, unique à ce jour dans ce bassin hydrographique (*Barbus biscarensis*).

de la présence d'autres espèces animales qui semblent assez nombreuses en amont de la première guelta, celle-ci constituant un obstacle aux déplacements des humains. Ces autres espèces sont *Alectoris barbara*, *Ammotragus lervia*, *Massoutiera mzabi*.

Le périmètre qu'il serait souhaitable de protéger commence au confluent repéré sur la carte IGN par le point coté 1138 et comprend la portion de vallée et ses parois, depuis cet endroit, jusqu'à Hassi Inelekane.

3. Forêt d'Acacia entre Zawatalaz et Tin Taradjelli

Un très important peuplement d'acacias, constitué d'arbres nombreux, en bonne forme et de stature développée, s'étend, au nord de Zawatalaz, de part et d'autre de la piste principale dont le tracé, dans ce terrain plat est capricieux et incertain.

Ce peuplement frappe surtout par son aspect homogène et rappelle tout à fait l'allure des savanes à mimosées du sud du Sahel. L'intérêt de ce milieu (qu'il conviendra de délimiter avec précision) serait accru si :

une mesure générale de protection ("forêt classée") était prise à son égard, pour éviter qu'elle ne soit incluse dans un périmètre de mise en valeur agricole ;

une mesure de mise-en-défens pastorale favoriserait la repousse et la croissance des strates végétales herbacées et arbustives ;

une mesure d'amélioration et de fixation du trajet de la piste, sur les 10 à 12 kilomètres qui séparent Zawatalaz de Tin Taradjelli, limiterait les nuisances provoquées par le passage des véhicules automobiles, aussi bien en ce qui concerne le tassement du sol (néfaste pour les racines et la microfaune) que l'intégrité de la ramure.

4. La vallée d'Ihérir

Cette vallée est remarquable :

par le grand nombre des gueltas permanentes et le volume d'eau libre permanent qu'elles constituent ;

par la présence permanente d'un courant d'eau entre ces gueltas qui fait de l'oued Ihérir, le seul oued actuel du Sahara à "couler" en permanence ;

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

par la présence d'associations végétales quantitativement et qualitativement intéressantes : les énormes typhaies d'Edarene et d'Azarif sont uniques au Sahara ;

par la faune aquatique qui vit dans ces milieux : quatre espèces de poissons et deux espèces de batraciens se partagent ces bassins ;

l'insertion traditionnelle de l'homme dans cet environnement est aussi un élément intéressant dans le milieu saharien actuel.

Le périmètre de protection de ce site devrait comprendre, dans la partie amont, les oued Edarene et Askou depuis leur origine, puis, l'oued Ihérir, jusqu'à son confluent avec l'oued Tasset.

Les relations entre la population humaine et les gueltas ne devraient pas évoluer dans le sens d'une utilisation accrue.

Les éventuelles extensions d'habitat et de cultures devraient s'envisager de préférence dans la zone où les pistes automobiles atteignent le fond de la vallée, plutôt que dans la région proche des gueltas.

Il faudrait rationaliser ou organiser l'enlèvement des ordures et immondices ménagers qui sont maintenant extrêmement visibles autour des hameaux. En plus de l'aspect esthétique, ces amoncellements créeront des problèmes de pollution de l'environnement, en particulier, de la nappe phréatique.

5. La vallée d'Aharhar

Plus à l'écart des circuits et de l'axe principal du Tassili, la vallée d'Aharhar présente moins de séquelles de la vie moderne autour de ses hameaux.

Nous avons retenu ce site en raison :

de sa végétation abondante et en particulier de la présence d'un peuplement important de *Salvadora persica* ;

de la présence d'au moins deux espèces de poissons dans les gueltas d'Aharhar.

Le périmètre à protéger comprend la vallée et ses parois, depuis l'entrée de l'oued dans le plateau (environ 15 kilomètres au nord d'Edjef), jusqu'à la akba qui fait remonter la piste automobile, au nord, sur le plateau. Le maintien du *statu quo* actuel semble tout à fait opportun sur le plan écologique.

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

6. Le déversoir du Mennkhour

Toute la zone plate qui sert de déversoir à l'oued Tadjeradjeri et qui s'étend entre Hassi Mennkhour, Hassi Issebilene et Anou Edjere, devrait être laissée en dehors de tout projet de développement agricole, industriel ou urbain.

La forêt de *Tamarix articulata* qui y pousse constitue le cadre d'une biocénose originale. Le Mennkhour présente des espèces très intéressantes pour la faune algérienne (*Vulpes pallida*).

Ici, aussi, le maintien du statu quo, dans les relations entre l'homme et le milieu, semble la solution la plus sage.

Protection du milieu humain

Les conditions écologiques favorables du Tassili, définies par la présence de gueltas permanentes dans certaines vallées, a permis le maintien dans celles-ci, d'une présence humaine sédentaire, continue, semble-t-il, depuis l'époque néolithique. Ceci a donné naissance à une architecture et à des formes primitives d'urbanisme qui se sont maintenues jusqu'à ces dernières années.

Les deux vallées les plus intéressantes, dans ce domaine, sont d'abord celle d'Ihérir (la plus importante par le nombre d'habitants) et ensuite celle d'Ahorhar.

Depuis ces cinq dernières années, en relation avec une modification du mode de vie et une amélioration des ressources financières, on constate, à Ihérir, un essor de constructions nouvelles qui ne suivent pas le plan de construction traditionnel et qui s'implantent de façon anarchique. Ceci a pour effet de rompre l'harmonie naturelle du paysage que créaient les maisons circulaires à toit pointu de "chaume", que les habitants construisaient précédemment.

Ne serait-il pas possible d'envisager la création, au niveau de la willaya du Tassili, d'un "Atelier d'Architecture et d'Urbanisme", comparable à celui qui existe dans la willaya de Ghardaïa, et qui a permis de conserver à cette région son authenticité culturelle tout en accédant à un mode de vie moderne? Un tel organisme pourrait aussi avoir pour vocation d'effectuer une recherche sur la structure des habitats humains actuels, que d'élaborer la mise en place des structures architecturales et urbanistiques du Tassili de demain.

Protection des espèces animales (vertébrés)

Certaines espèces de vertébrés du Tassili présentent un intérêt particulier, soit en raison de leur situation exceptionnelle dans la zone saharienne, soit en raison de leur présence dans la faune algérienne. Par exemple, le Daman (*Procapra capensis*) est, au Sahara, une espèce relictive de la période humide du début du Quaternaire. Sa présence dans certains massifs montagneux doit, de ce fait, être protégée. En Algérie, cette espèce n'est connue que dans les massifs du Hoggar et du Tassili, ce qui constitue, à notre avis, une raison supplémentaire pour les autorités algérienne de prendre des mesures conservatoires vis à vis de cette espèce. Le problème n'est pas le même pour la gazelle dorcas qui est une espèce bien répandue dans tout le Sahara et, en Algérie, abondante en dehors du Tassili. Ce qui n'exclut pas de protéger cette gazelle, malgré tout.

Les menaces qui pèsent sur la faune des vertébrés du Tassili sont de plusieurs ordres. La fréquentation humaine en est le dénominateur commun, et nous avons retenu, pour cette région, trois niveaux principaux :

le développement du tourisme:

En augmentant la circulation de l'homme, en voiture sur les pistes principales, à pied sur les sentiers, on diminue la tranquillité de beaucoup de milieux pour les grands mammifères en particulier.

la chasse:

Si une pression de chasse modérée, exercée par la population traditionnelle et selon des méthodes traditionnelles, ne semble pas avoir mis la faune du Tassili en péril, par contre, le développement de techniques de chasse moderne, intégrant l'usage de l'automobile, et sa pratique par des éléments étrangers et temporaires dans cet environnement, a fortement contribué à réduire le nombre des grands ongulés.

la surexploitation des gueltas:

Elle peut avoir pour effet d'empêcher l'accès de certaines espèces à leurs points d'abreuvement usuel et obligatoire. On provoque de ce fait, soit une disparition des individus, soit une désertion au profit d'abreuvoirs plus tranquilles. Cette surexploitation peut avoir pour effet soit de faire disparaître la guelta (Tamrit), soit de rendre son accès impossible aux espèces farouches, en raison de la présence permanente d'hommes ou de matériels bruyants. Nous n'envisageons pas encore ici, les situation de

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

pollution chimique des gueltas qui, dans l'avenir, ne manqueront pas de se produire.

recensement des espèces de vertébrés les plus menacées au Tassili

Poissons:

Tout projet visant à la modification des gueltas où vivent des poissons, ou ayant pour effet d'en polluer les eaux, risque soit de faire disparaître certaines des quatre espèces connues du Tassili, soit de restreindre, dans cette zone, la distribution d'espèces qui ont réussi à survivre en ces endroits aux aléas de quatre mille ans de désertification.

Le maintien du *statu quo ante*, vis à vis des gueltas où vivent des poissons, est donc la solution la plus heureuse, à notre avis.

Reptiles:

Animaux discrets par nature, les reptiles sont, au Sahara, assez peu menacés. Cependant, au Tassili, quelques cas particuliers doivent être retenus dans la famille des agamidés.

Uromastix acanthinurus: le "fouette-queue" est consommé par les touaregs. Sa densité naturelle est faible (moins d'un animal au kilomètre carré). La fréquentation intense des plateaux, par les guides accompagnant des groupes de touristes, a entraîné la raréfaction, voire la disparition de l'espèce dans la région de Djanet (Tamrit-Séfar), ces lézards servant de méchoui à l'étape. Une sensibilisation des guides à ce problème se révèle nécessaire.

Agama bibrani et quelques autres agames, bien que parfaitement inoffensifs, sont considérés comme venimeux par les touaregs. Ils sont de ce fait régulièrement lapidés, ce qui n'est pas sans incidence sur la dynamique de leurs populations. Ici, aussi, une intervention explicative, par exemple, au niveau des enfants à l'école, pourrait s'envisager.

Mammifères:

Carnivores: quatre espèces intéressantes ont été signalées au Tassili: le renard pâle, la hyène, le guépard et le lycaon. La présence des deux premières espèces est certaine, encore qu'une estimation quantitative des populations soit à faire. Le lycaon est connu des touaregs Ajjer, mais sa présence dans le sud du Tassili depuis le passage de la mission Augiéras-Draper en 1927, n'a plus été confirmée. S'agissait-il d'un erratisme occasionnel, ou de déplacements migratoires à la suite de troupeaux d'antilopes? La question mériterait d'être creusée, mais de toute façon, la rareté de l'espèce devrait lui valoir, en Algérie, une protection

totale.

Il en est de même pour le guépard dont les dernières apparitions dans la région de Zawatalaz et de l'erg Admer semblent remonter à 1964 (Dupuy).

Ongulés :

L'espèce la plus menacée, et pour laquelle une protection totale est indispensable est l'addax. En 1964, il en existait un petit troupeau d'une trentaine de têtes, qui nomadisaient entre l'erg Admer et la frontière nigérienne. Des recherches mériteraient d'être entreprises pour savoir ce qu'est devenu ce troupeau. L'Addax est une espèce très menacée sur le plan saharien. La création d'une réserve stricte pour cette espèce, dans le sud de l'erg Admer, permettrait peut-être de la sauver sur le territoire algérien.

Le statut des autres grands ongulés du Tassili, s'il semble moins critique, requiert malgré tout une grande vigilance, pour que les populations se maintiennent à leur niveau démographique actuel. Il s'agit surtout du Mouflon, de la gazelle dorcas et du rhim.

Réalisation d'un fichier informatisé pour la gestion de l'inventaire de la faune

La réalisation de l'inventaire et la gestion des informations relatives aux espèces animales du Tassili gagneraient, en simplicité et en vitesse d'accès, à être informatisées.

L'utilisation d'un micro-ordinateur de type Apple-macintosh et de logiciels adaptés permettrait de constituer un fichier dans lequel pourraient figurer les informations suivantes :

- position systématique (ordre, famille, genre, espèce)
- synonymie
- noms vernaculaires arabes et touaregs
- caractères spécifiques de détermination
- origine des observations (bibliographie, musées, missions)
- biotopes occupés
- coordonnées géographiques des observations
- statut
- cartographie de la répartition (carte précise du Tassili, carte du Sahara, carte de l'ancien monde)
- relations avec l'homme

Écologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

Dans la mesure où les travaux que nous avons déjà effectués sur les vertébrés du Sahara nous ont permis d'accumuler une documentation importante et de nous familiariser avec l'usage du matériel informatique, la réalisation d'un tel fichier serait tout à fait envisageable à notre niveau et ne poserait que des problèmes matériels dont la solution pourrait être du ressort de l'UNESCO.

L'existence d'un fichier informatisé permettrait une circulation commode de l'information entre les diverses personnes et organismes concernés. Son accès pourrait s'envisager soit par échange de disquettes, soit par modem. Ce fichier constituerait un instrument de documentation tout à fait performant pour les étudiants et chercheurs dans le domaine de l'écologie du Tassili.

Par ailleurs, il serait tout à fait possible d'envisager l'extension de ce fichier aux espèces végétales, constituant ainsi l'ébauche d'une banque de données sur le milieu tassilien.

Surveillance de l'environnement et mesures des variations à long terme des facteurs écologiques

Les mesures fournies par les stations météorologiques sont irremplaçables, mais elles ne satisfont pas tous les besoins des écologistes.

L'implantation de centrales de mesure autonomes dans certains sites intéressants du Tassili, permettrait d'effectuer, de façon régulière, et sur de longues périodes (3 à 6 mois) sans intervention, la mesure de facteurs comme, par exemple, la température et l'humidité (dans l'air, sur le sol, à diverses profondeurs) ou la luminosité.

Un tel système, piloté par un micro-ordinateur, est en cours de réalisation au laboratoire d'Éthologie Expérimentale. Un prototype sera opérationnel au printemps 1986 et pourrait être testé au Tassili.

Ultérieurement, il est possible d'envisager la mesure des variations du niveau des gueltas ou le débit de certains point d'eau.

Si le projet est retenu, les sites où il serait opportun d'installer de telles centrales de mesure, comprennent : l'hérir, Aharhar et le Sersouf.

Collecte permanente de reptiles

Parmi les vertébrés du Tassili, le groupe le plus mal connu est celui des reptiles pour lequel seules 7 espèces sont signalées sur les 120 que compte la faune saharienne.

Cette méconnaissance est due :

- à la taille souvent petite de ces espèces ;
- à leur agilité et facilité à se cacher dans des cavités peu accessibles ;
- à leur rythme d'activité, souvent nocturne en saison chaude.

De telles raisons font que des missions ponctuelles ne peuvent capturer qu'un échantillonnage restreint de ces animaux. Afin d'obtenir un inventaire plus complet, une méthode, simple à mettre en oeuvre a été utilisée en Haute Volta (Roman, 1974).

Elle consiste à placer dans certaines localités des récipients contenant un liquide conservateur, auprès d'un organisme comme l'école ou la mairie. Les échantillons collectés par la population sont regroupés par un responsable qui les muni d'une étiquette informative avant de les immerger dans le liquide conservateur.

Il serait tout à fait souhaitable qu'un tel système soit mis en place au Tassili. Parmi les endroits qui s'y prêteraient : Illizi, Ihéris, Aharhar, Zawatalaz, Djanet.

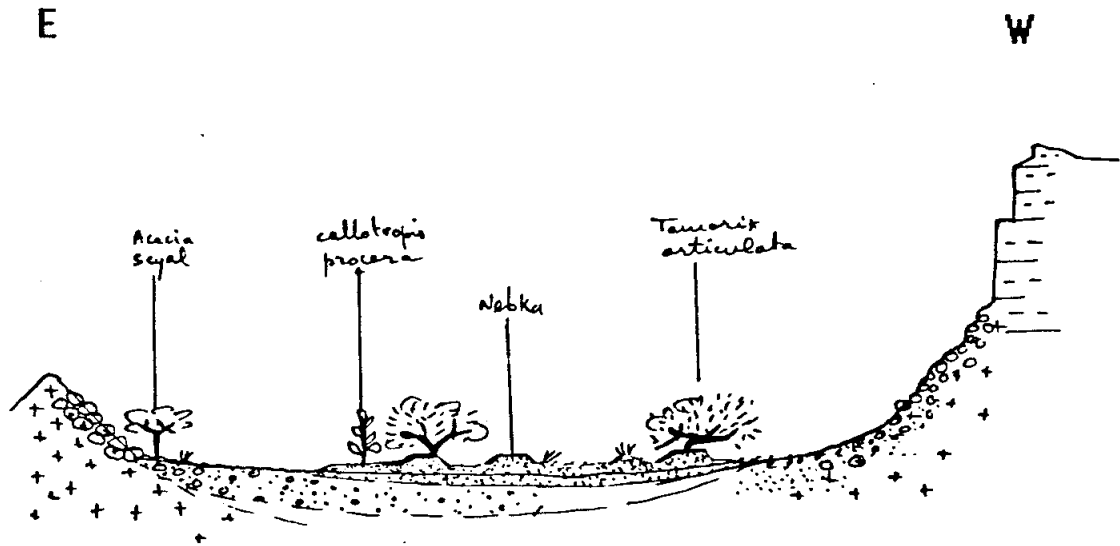
Propositions pour la poursuite de ces travaux

La santé d'un milieu ne peut reposer, à notre époque, seulement sur un bilan statique, descriptif et occasionnel, mais sur une approche dynamique et fonctionnelle.

La poursuite de ces travaux devrait donc s'envisager en collaboration avec les organismes de recherche et l'université algérienne. Elle devra être pluridisciplinaire et faire intervenir aussi bien des écologistes que des géologues, des socio-économistes que des archéologues.

L'un des grands thèmes qu'il serait intéressant d'aborder est celui de l'évolution du milieu tassilien au cours du cycle pluriannuel pluie-sècheresse qui doit entraîner de profondes modifications des populations végétales et animales.

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer



Echelle :
longueurs : — 100 mètres
hauteurs : — 50 mètres

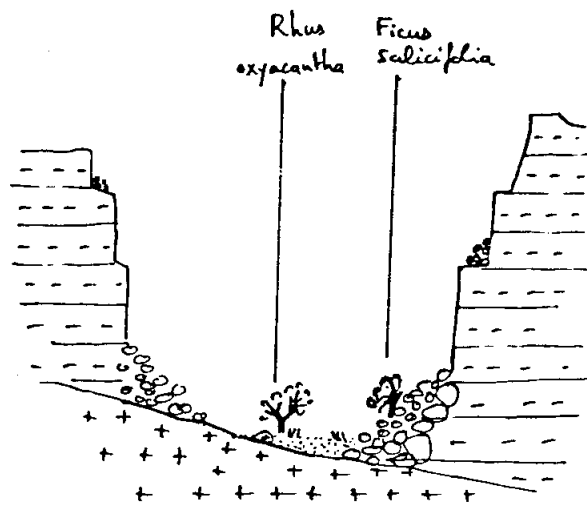
**Coupe transversale de la vallée
de l'oued Essendilene, au débouché dans la plaine d'Admer
(Tassili n'Ajjer, Algérie)**

Croquis n°1

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

W

E



Echelle :

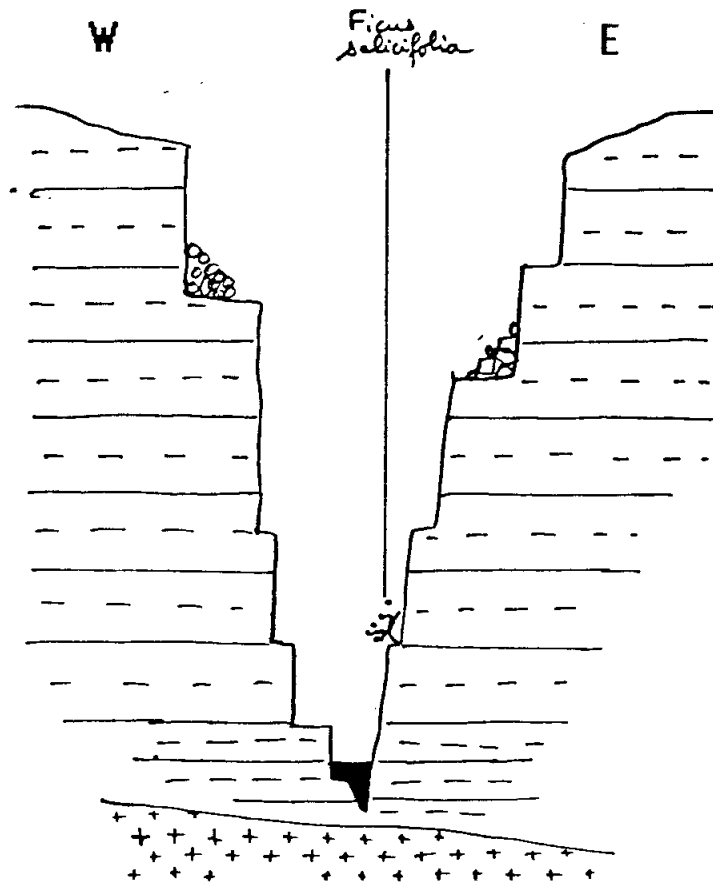
longueurs : — 25 mètres

hauteurs : — 50 mètres

**Coupe transversale (n° 1) de la vallée
de l'oued Sersouf, aval d'Imodrar
(Tassili n'Ajjer, Algérie)**

Croquis n°2

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

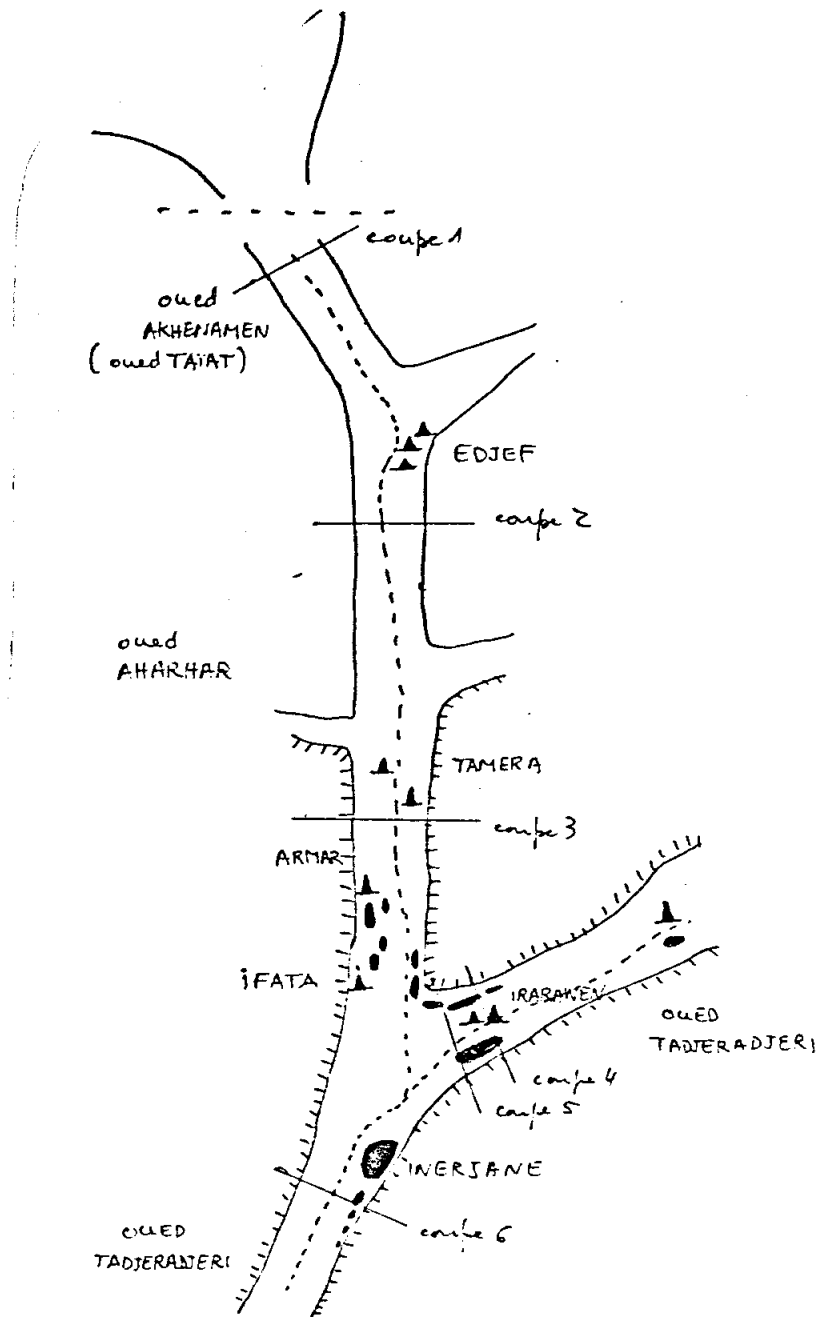


Echelle :
longueurs : — 10 mètres
hauteurs : — 10 mètres

**Coupe transversale (n° 2) de la vallée
de l'oued Sersouf, au niveau d'Imodrar
(Tassili n'Ajjer, Algérie)**

Croquis n°3

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

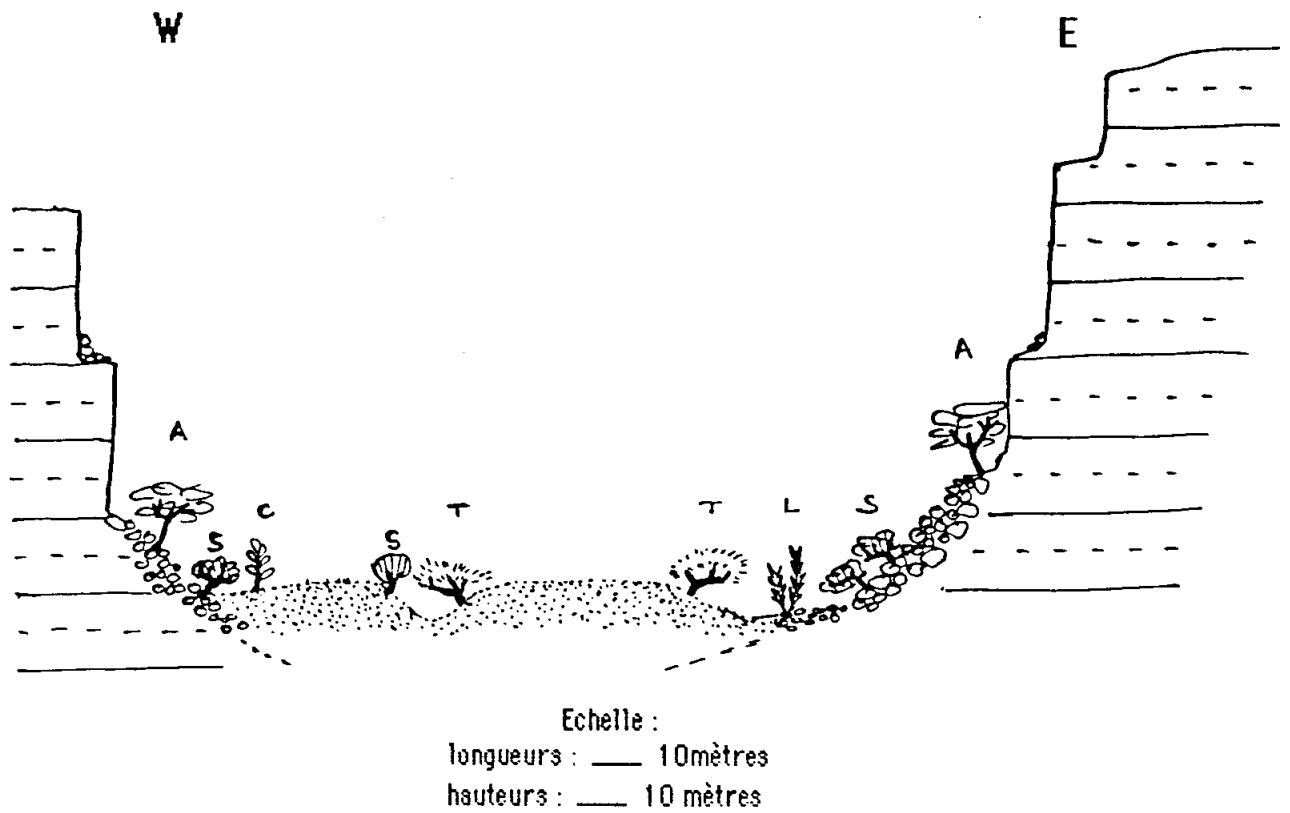


Echelle :
longueurs : ——— 1000 mètres
(la largeur de la vallée est exagérée 10 fois environ)

**Croquis de situation de la vallée
de l'oued Aharhar
(Tassili n'Ajjer, Algérie)**

Croquis n°4

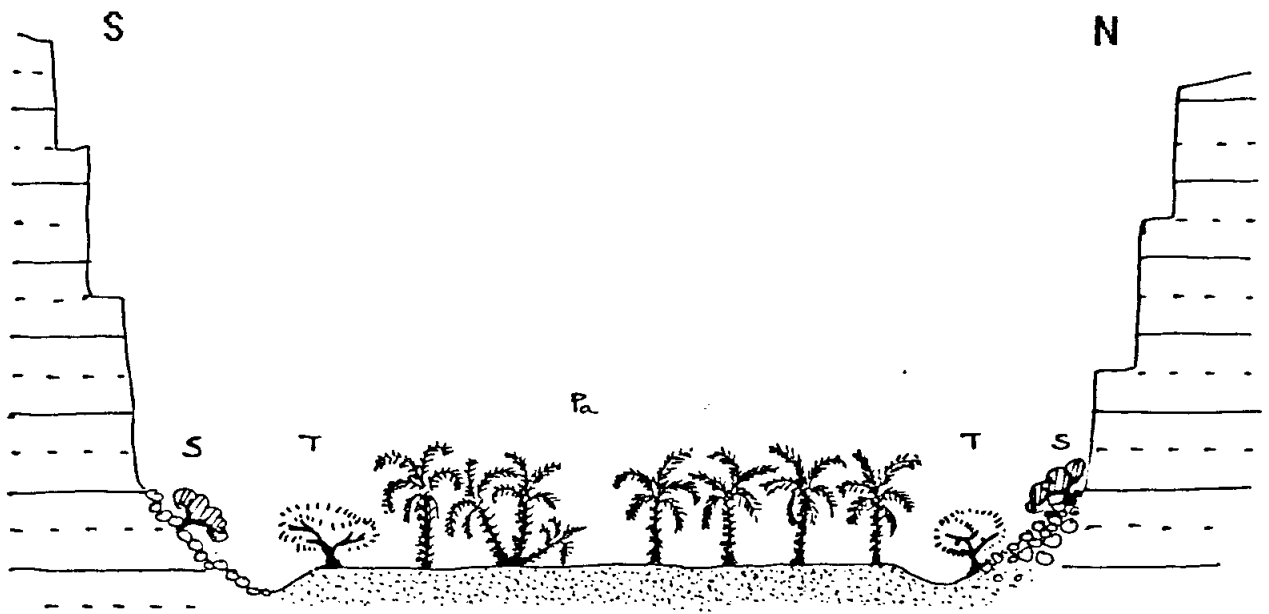
Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer



**Coupe transversale (n° 1) de la vallée
de l'oued Aharhar, 5 km. en aval d'Edjef
(Tassili n'Ajjer, Algérie)**

Croquis n°5

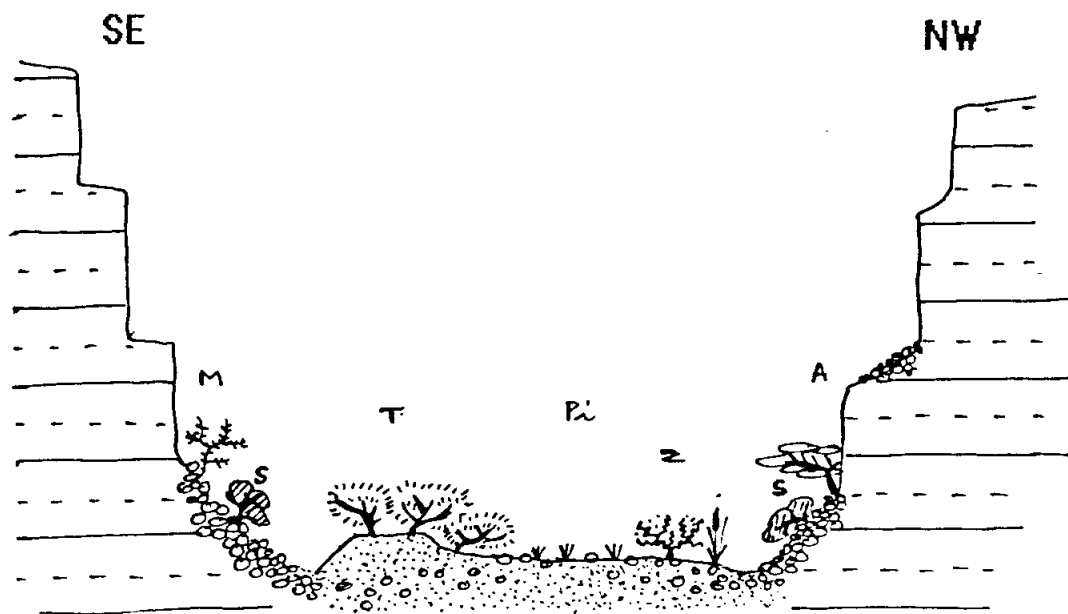
Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer



Echelle :
longueurs : — 10 mètres
hauteurs : — 5 mètres

**Coupe transversale (n° 2) de la vallée
de l'oued Aharhar, 1km. en aval d'Edjef
(Tassili n'Ajjer, Algérie)**

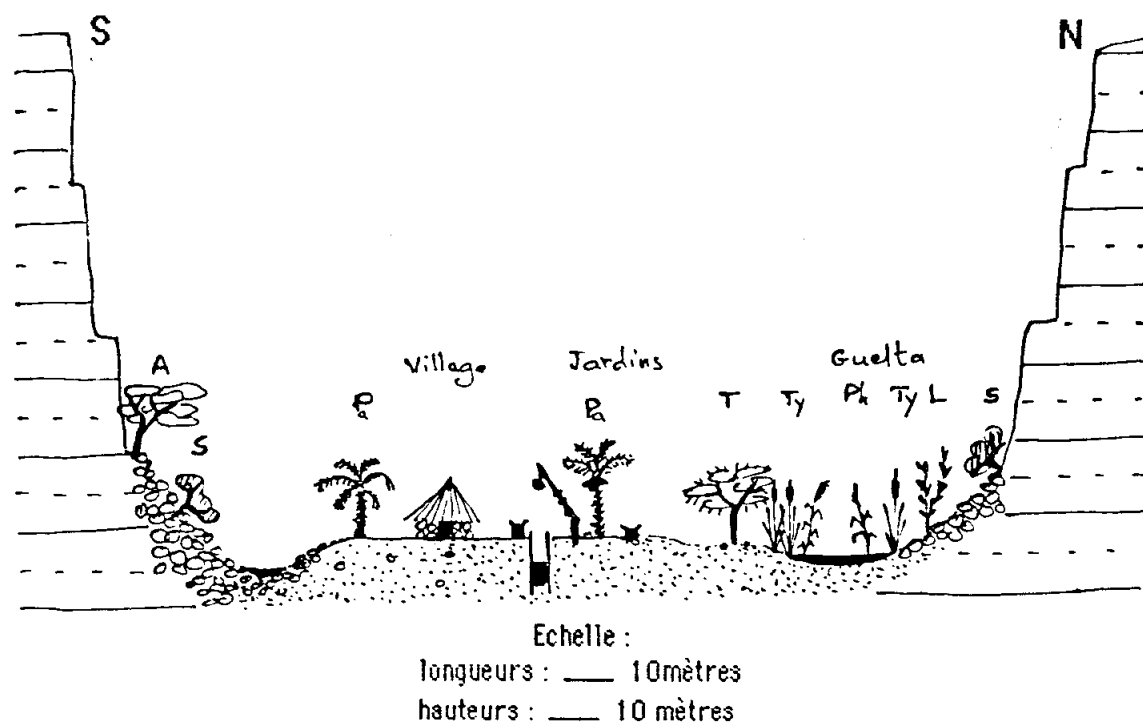
Croquis n°6



Echelle :
longueurs : — 10 mètres
hauteurs : — 5 mètres

**Coupe transversale (n° 3) de la vallée
de l'oued Aharhar, entre Tamara et Armar
(Tassili n'Ajjer, Algérie)**

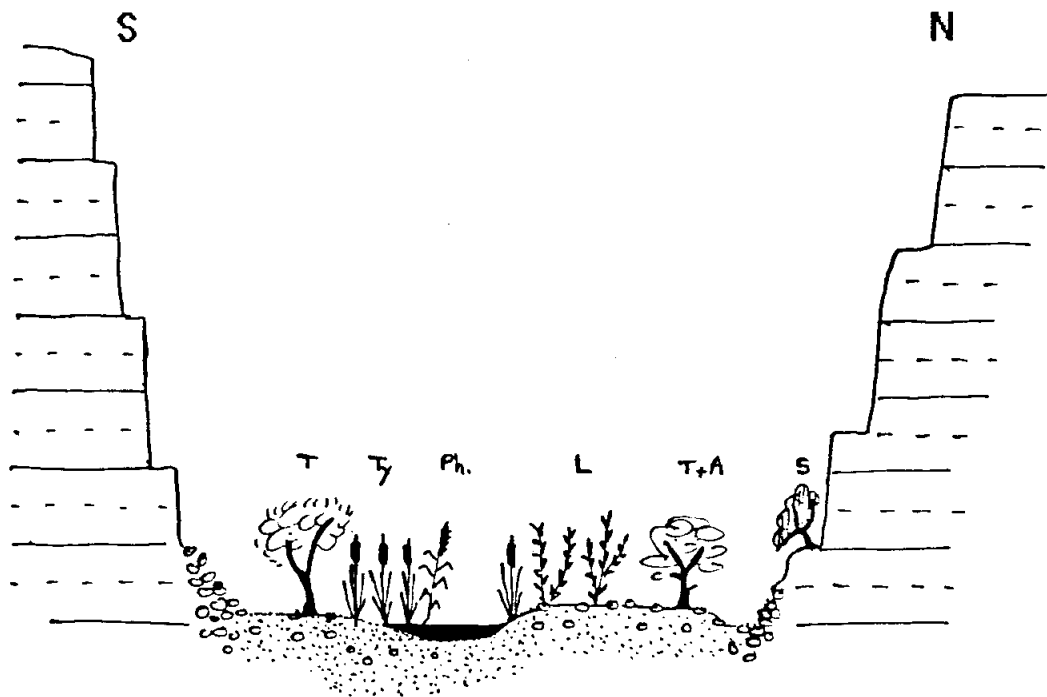
Craquis n°7



**Coupe transversale (n° 4) de la vallée
de l'oued Tadjeradjeri, au niveau du village d'Irarawen
(Tassili n'Ajjer, Algérie)**

Croquis n°6

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer



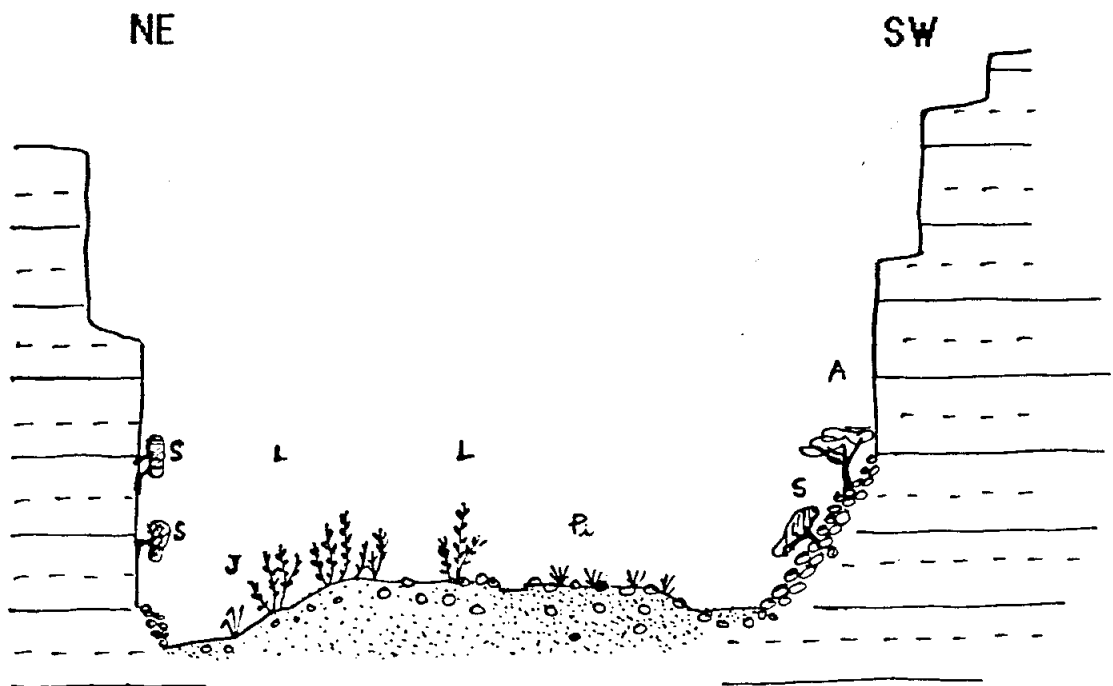
Echelle :

longueurs : — 15 mètres

hauteurs : — 10 mètres

**Coupe transversale (n°5) de la vallée
de l'oued Tadjeradjeri, au niveau de la guelta Irarawen
(Tassili n'Ajjer, Algérie)**

Croquis n°9



**Coupe transversale (n° 6) de la vallée
de l'oued Tadjeradjeri, aval de la guelta Inerjane
(Tassili n'Ajjer, Algérie)**

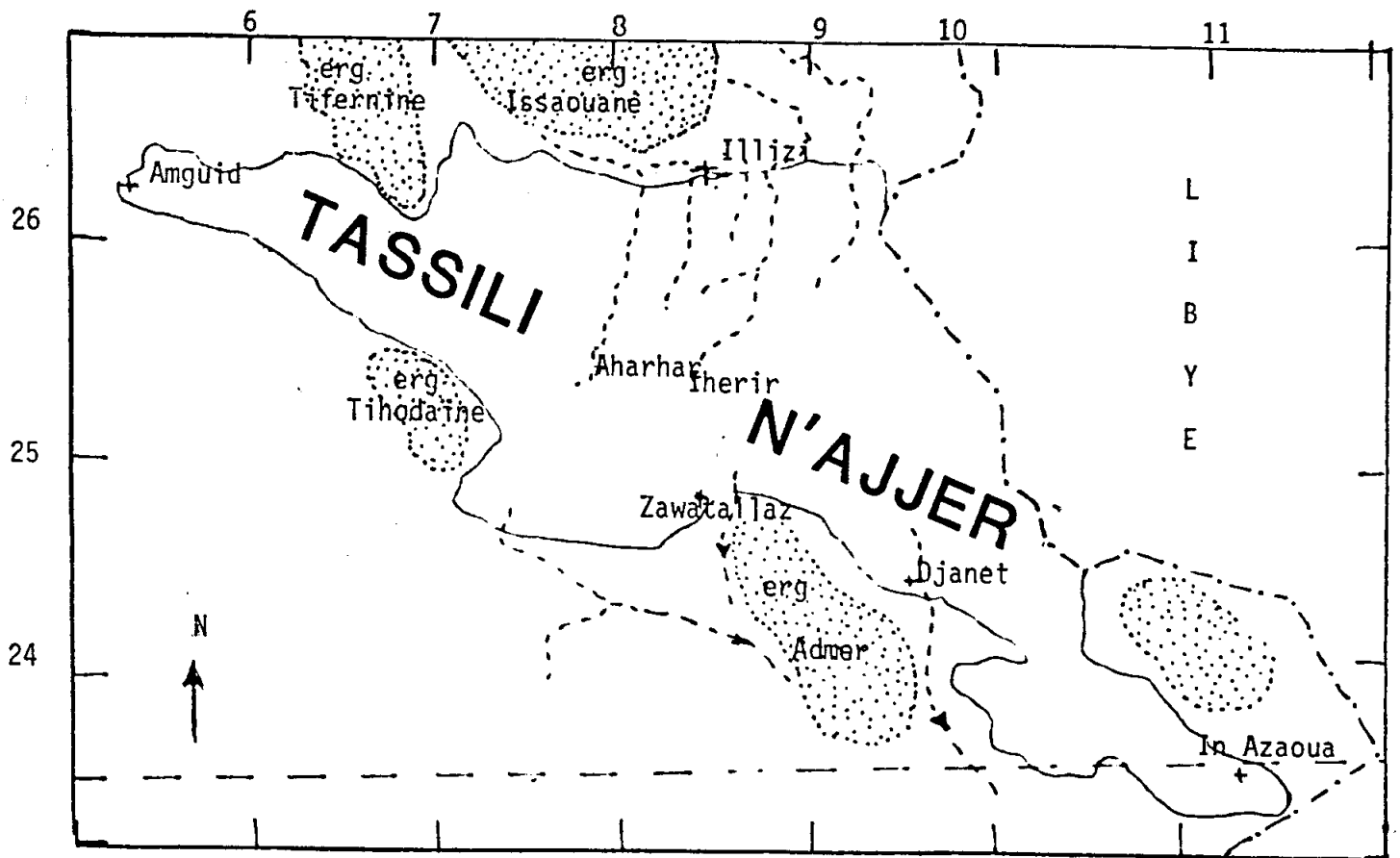
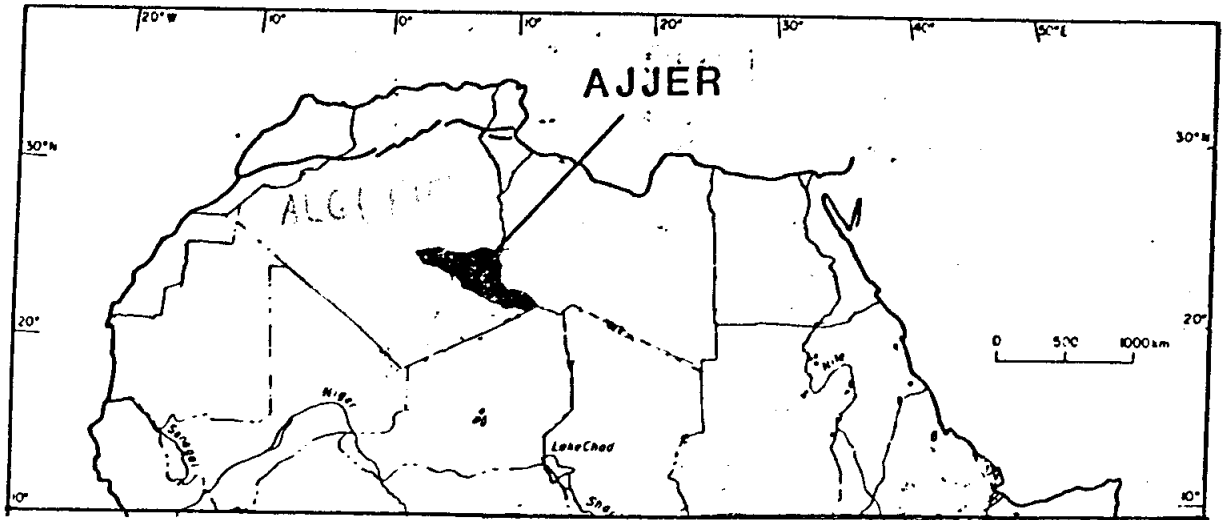
Croquis n° 10

Légende des croquis n° 1 à 10

	Grès ordoviciens
	Socle granitique
	Eboulis
	Sables et limons
	Galets et sables
	Eau libre

A	Acacia sp.	Légumineuses
C	Calotropis procera	Asclepiadacées
F	Ficus salicifolia	Moracées
J	Juncus sp.	Graminées
L	Nerium oleander	Apocynacées
M	Merrua crassifolia	Capparidacées
Pa	Phoenix dactylifera	Palmacées
Ph	Phragmites communis	Graminées
Pi	Pithuranthos sp.	Ombellifères
R	Rhus oxyacantha	Thérébinthacées
S	Salvadora persica	Salvadoracées
T	Tamarix articulata	Tamaricacées
Ty	Typha sp.	Graminées

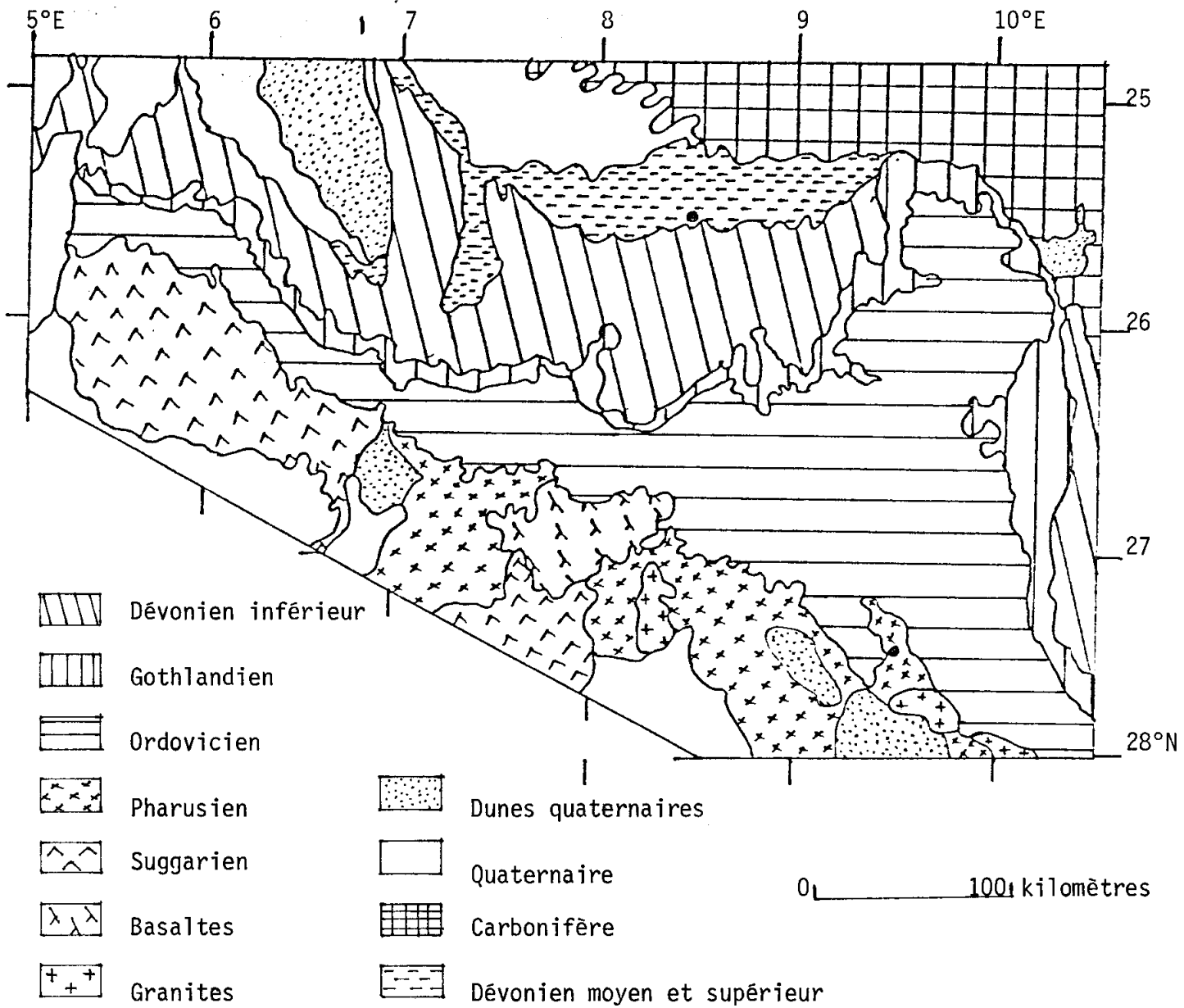
Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer



Localisation du Tassili n'Ajjer, Algérie

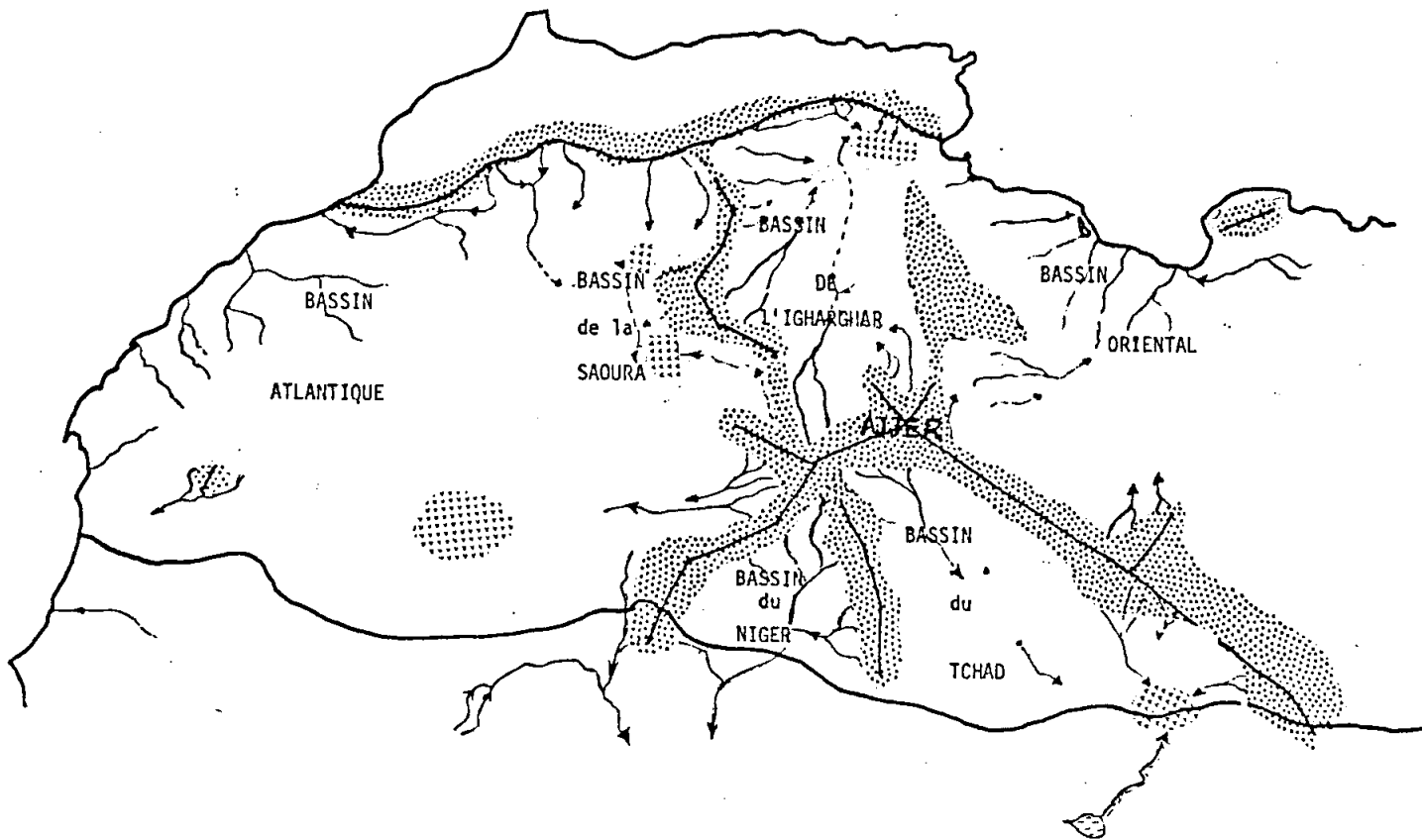
Carte n°1

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer



Esquisse géologique du Tassili n'Ajjer

Carte n°2



ligne de partage des eaux

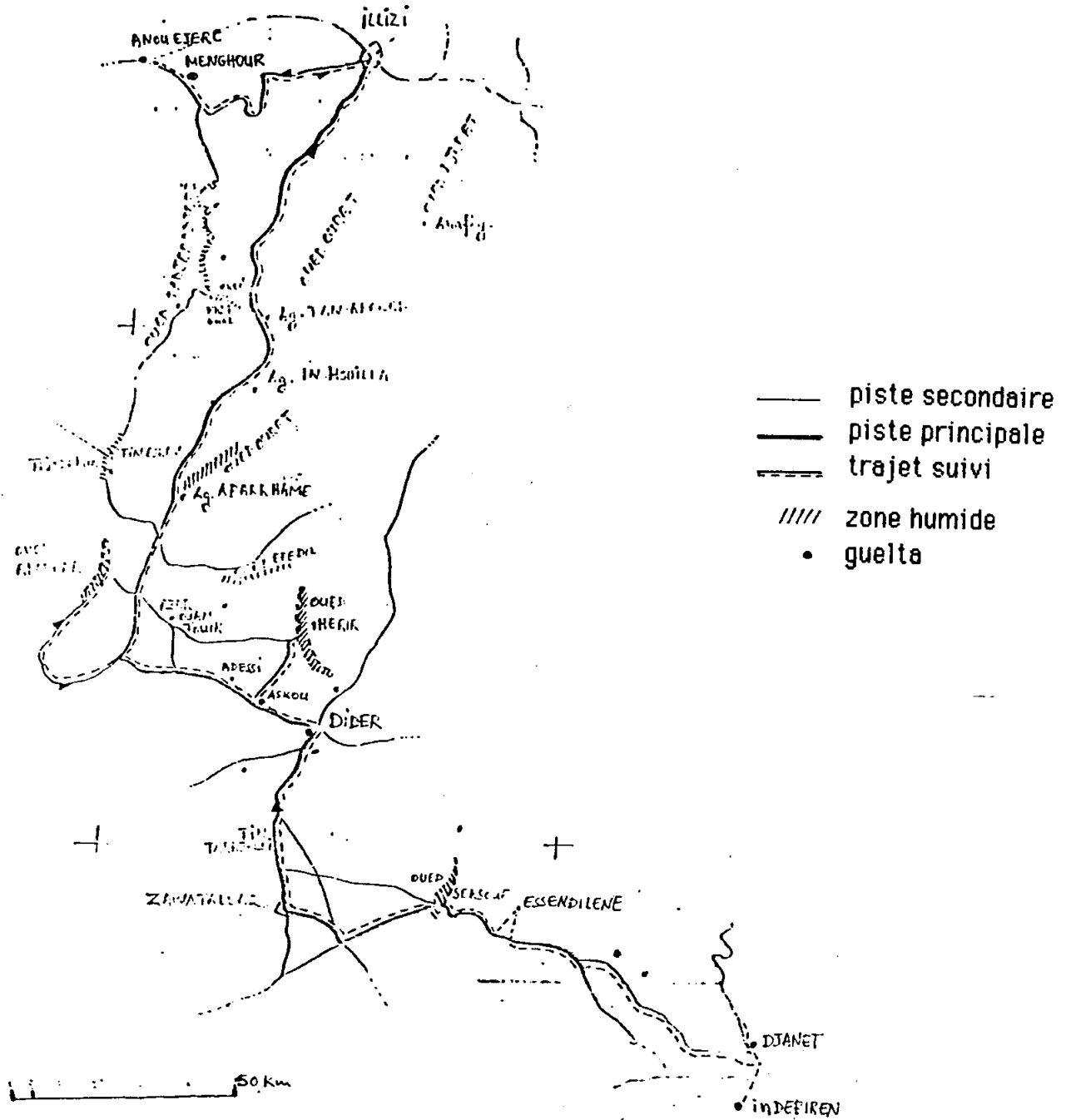


dépression

**Bassins hydrographiques
du Sahara central et occidental**

Carte n° 3

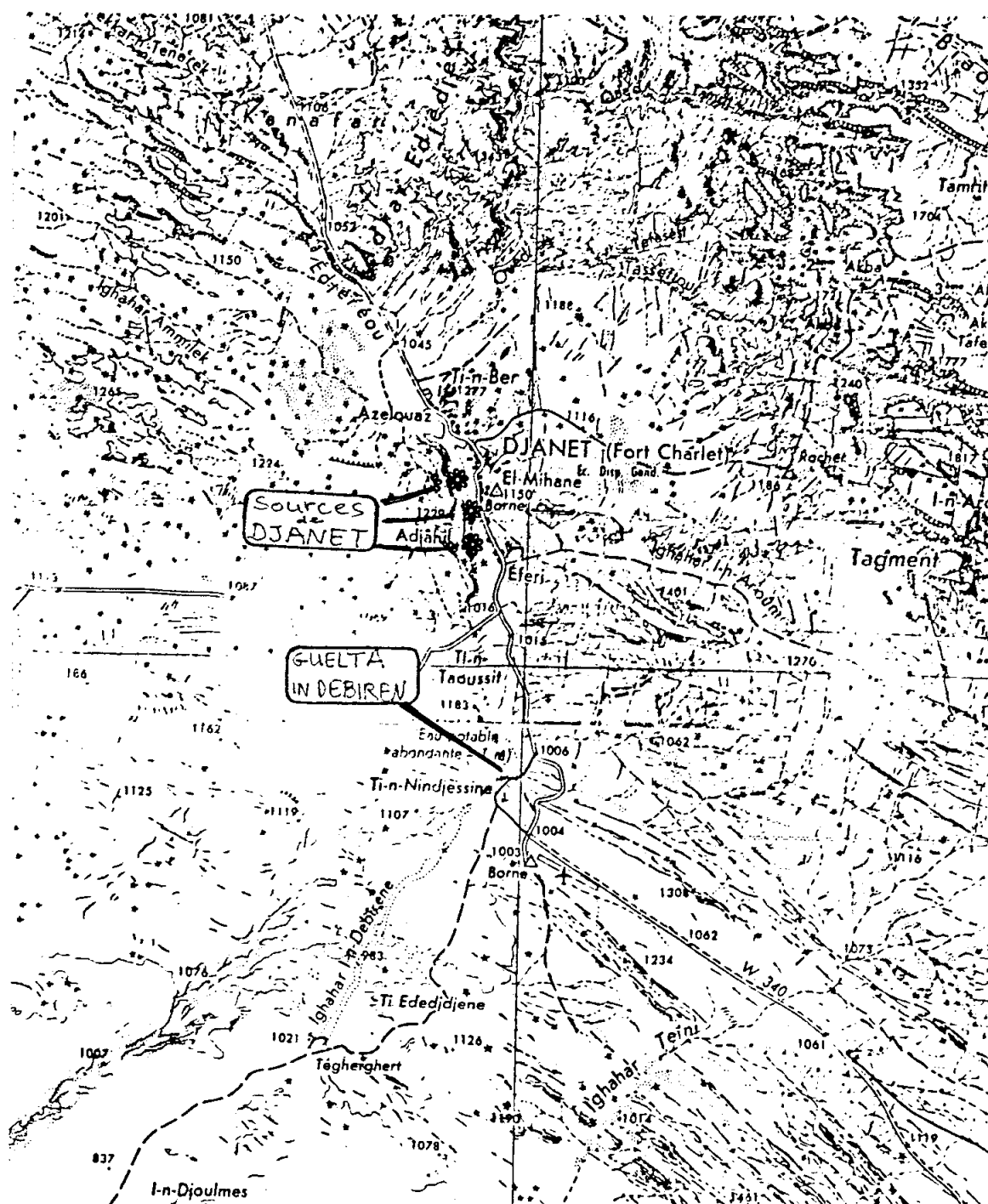
Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer



**Trajet suivi par la mission
Ecologie des Gueltas du Tassili,
octobre 1985**

Carte n°4

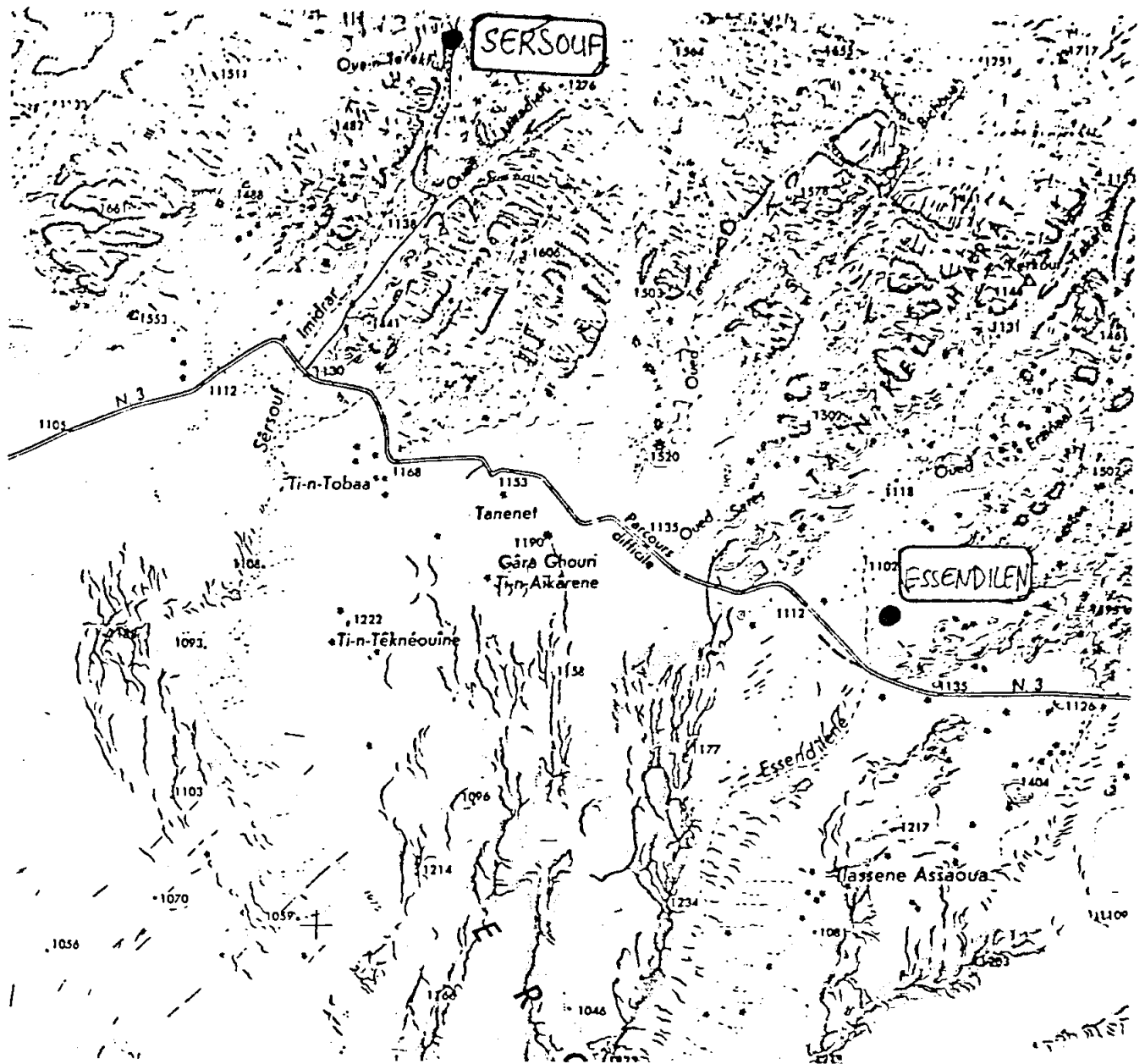
Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer



**Localisation des stations étudiées
dans la région de Djanet (d'après la carte IGN 1/200.000)**

Carte n°5

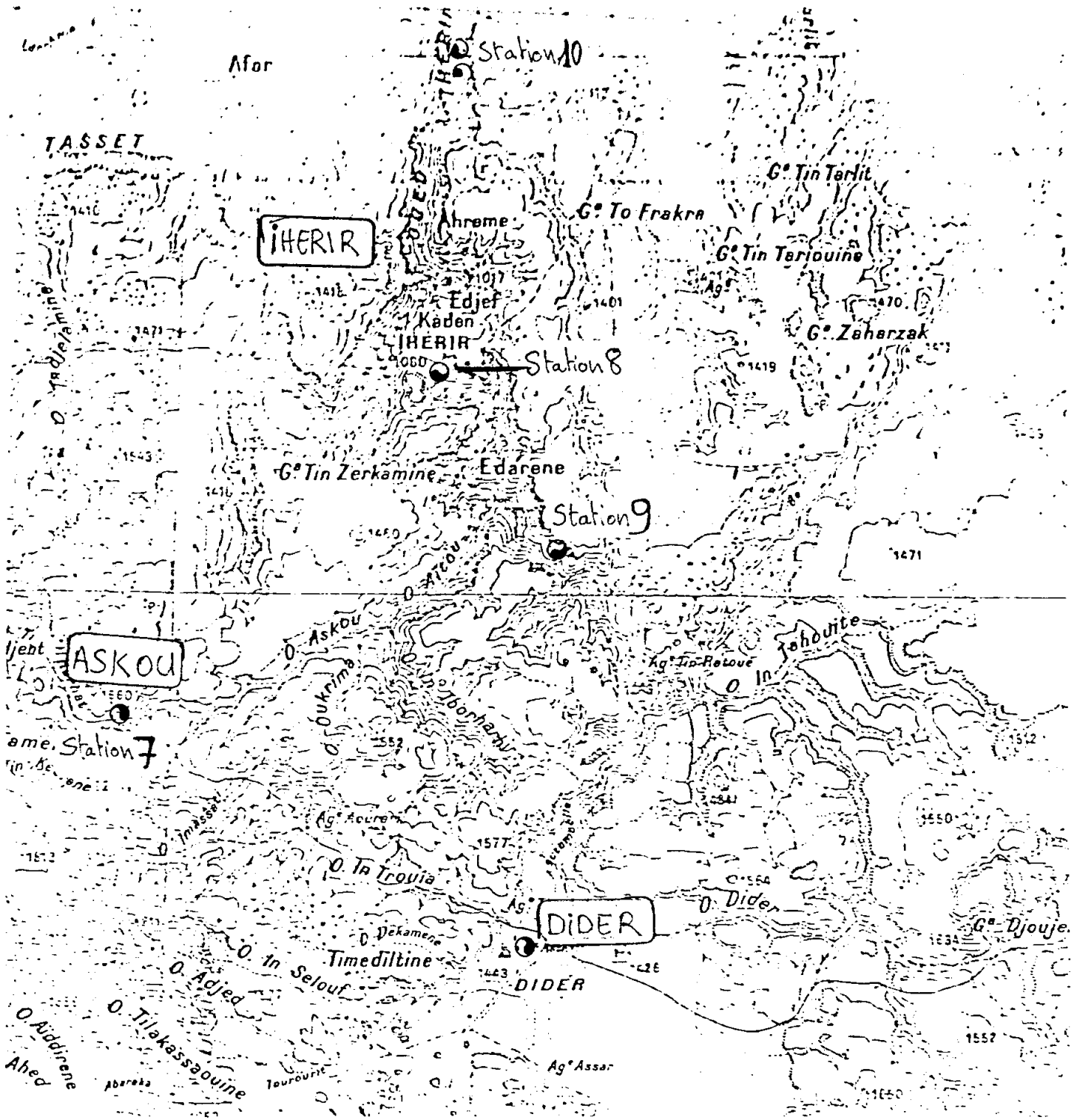
Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer



**Localisation des stations étudiées
dans la région du Sersouf (d'après la carte IGN 1/200.000)**

Carte n°6

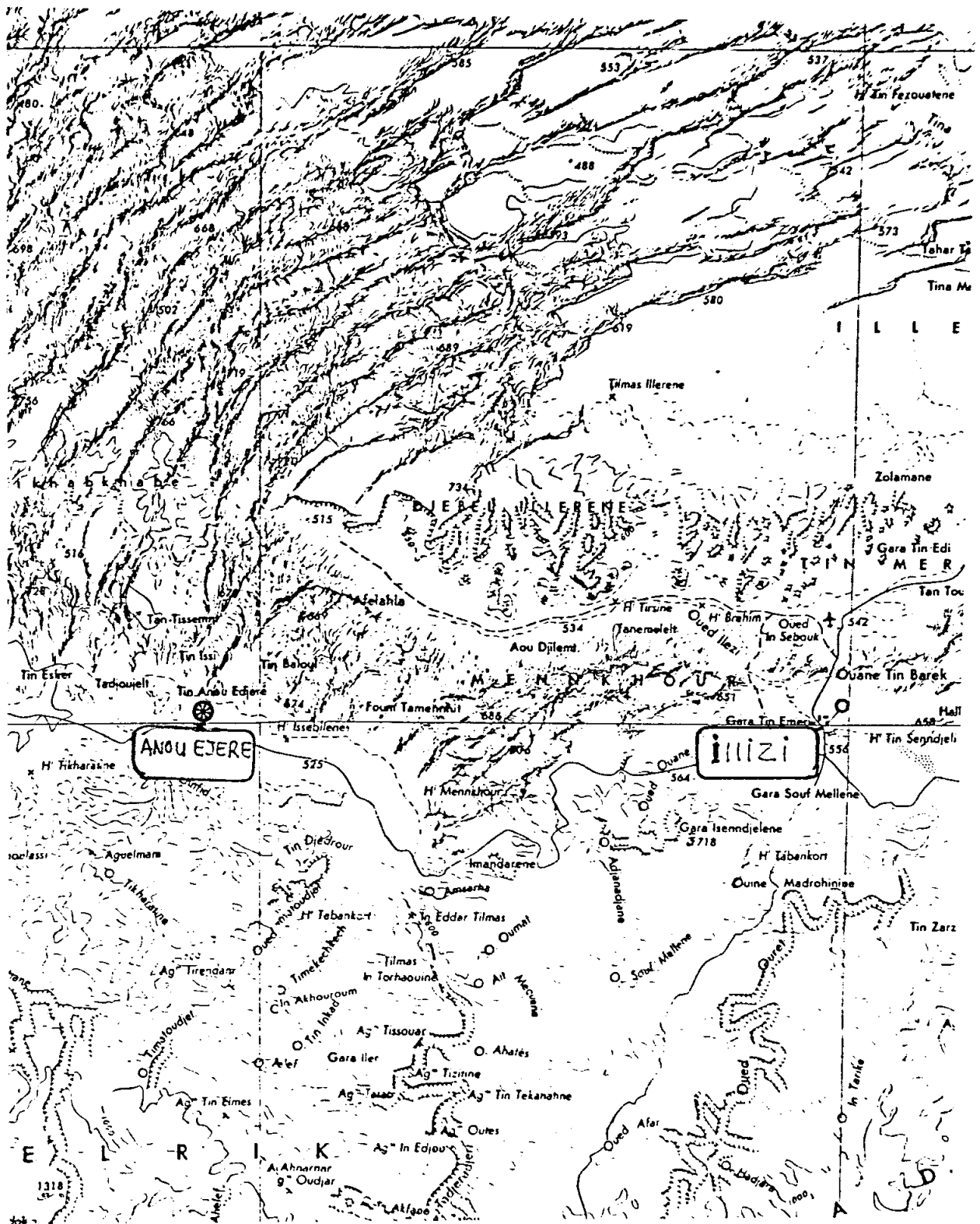
Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer



**Localisation des stations étudiées
dans la région d'Iherir (d'après la carte IGN 1/200.000)**

Carte n°7

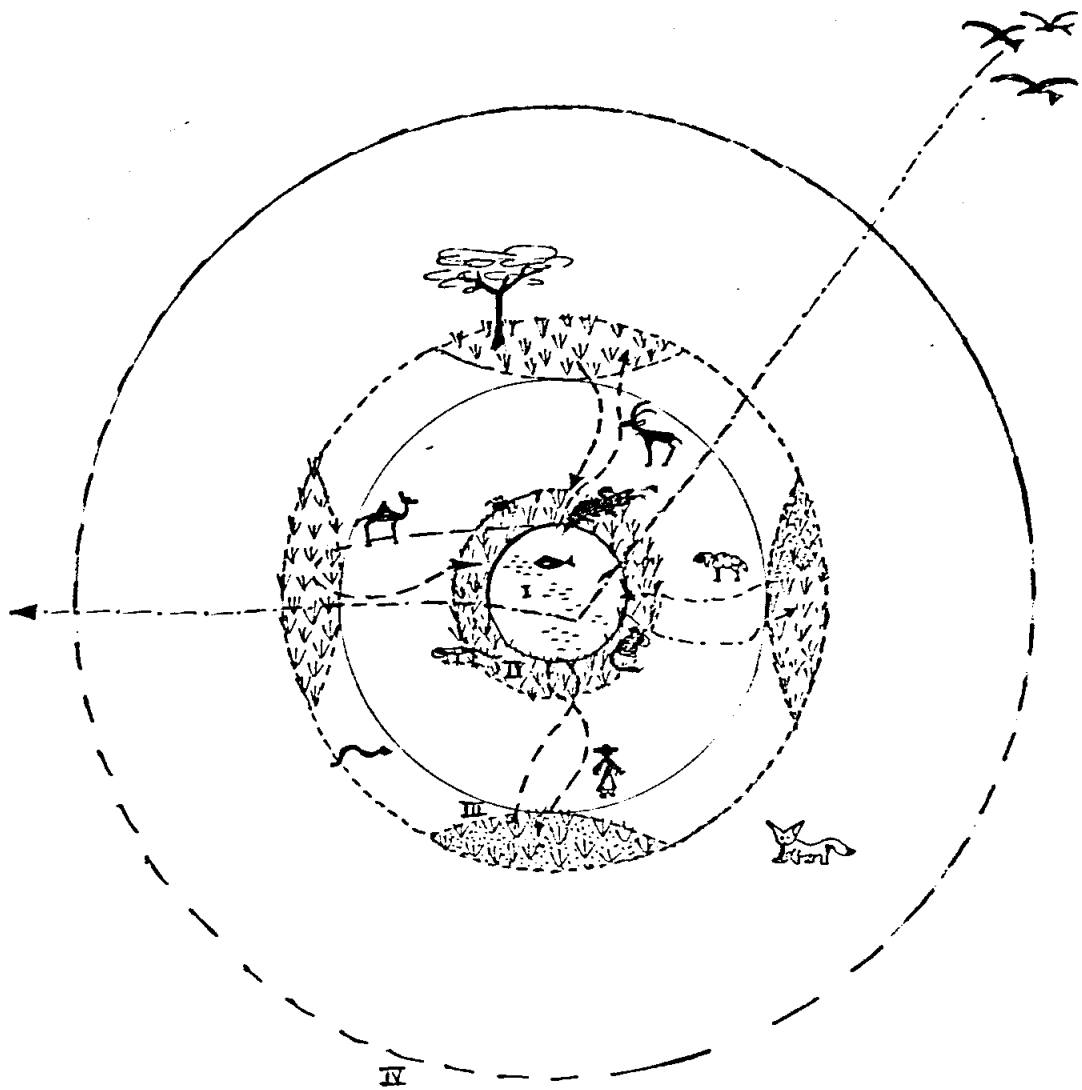
Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer



**Localisation des stations étudiées
dans la région d'Illizi (d'après la carte IGN 1/500.000)**

Carte n°8

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer



Niveau I : milieu aquatique

Niveau II : ceintures végétales
périphériques

Niveau III : pâturages lointains

Niveau IV : animaux migrateurs

Niveaux d'action de la guelta dans le milieu désertique

Shéma n°1

**Physico-chimie
des gueltas du Tassili n'Ajjer
(octobre 1985)**

N°	Stations (date + T.U.)	Temp. ° C	Oxygène % sat.	Oxygène mg/l	pH	Cond. µS	Dureté totale	Dureté calcique	Alcal. mg/l
DJANET									
1	Dag Eddrar 9.10.85/08.54	22.1	17	1.31	7.5	150	20.4	13.6	34
2	Talmazais 9.10.85/10.10	28.3	91	6.28					
3	Tit'nDawt SERSOUF	27.9	90	6.28					
4	Imodrar 11.10.85/16.30	22.4	67	5.24	8.11	477	115.6	81.6	68
5	13.10.85/6.00	18.5	17	1.41	7.98	290	68	54.4	47.6
6	12.10 / 16.30	23	120	9.16	8.93	267	68	40.8	47.6
7	Askou 14.10.85/								
8	lhérir 14.10 / 14.30	21.6	65	5.08	8.27	653	68	47.6	88.4
9	15.10/10.00	23.1	85	6.48	8.67	315	54.4	34	40.8
10	16.10/10.00	22	78	6.06	7.81	1327	170	68	190.4
11	Aïn Merzuga 16.10.85/15.15	27	23	1.63	5.33	266	47.6	27.2	34
12	Aïn IZIT 16.10.85/16.30	25.9	20	1.45	6.25	929	136	61.2	122.4
13	Aharhar 18.10/16.30 19.10/06.00	13.0 24.9 23.1 20.7	86 158 54	6.35 12.05 4.29	8.31	355	68	47.6	54.4
14	Irarawen								
15	Ifata								
16	Edjef	22.6			8.46	942	115.6	54.4	47.6

Tableau n°1

**Faunistique
des gueltas du Tassili n'Ajjer
(octobre 1985)**

N°	Stations (date + T.U.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	DJANET									
1	Dag Eddrar 9.10.85/08.54		X	X	X				X	X
2	Talmazaïs 9.10.85/10.10									
3	Tit'nDawt SERSOUF				X					
4	Imodrar 11.10.85/16.30					X	X	X	X	
5	13.10.85/6.00	X			X	X			X	
6	12.10 / 16.30					X	X	X	X	X
7	Askou 14.10.85/	X				X		X		X
8	Ihérir 14.10 / 14.30		X		X	X		X	X	X
9	15.10/10.00			X				X	X	X
10	16.10/10.00		X		X					
11	Aïn Merzuga 16.10.85/15.15									
12	Aïn IZIT 16.10.85/16.30									
13	Aharhar 13.0 18.10/16.30 19.10/06.00								X	
14	Irarawen		X							
15	Ifata		X							
16	Edjef									X

1 : Némathelminthes **2** : Oligochètes **3** : Achètes
4 : Gastéropodes **5** : Anostracés **6** : Notostracés
7 : Conchostracés **8** : cladocères **9** : Ostracodes

Tableau n°2

**Faunistique
des gueltas du Tassili n'Ajjer
(octobre 1985)**

N°	Stations (date + T.U.)	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	DJANET									
1	Dag Eddrar 9.10.85/08.54							X		
2	Talmazaïs 9.10.85/10.10		X		X	X				
3	Tit'nDawt SERSOUF									
4	Imodrar 11.10.85/16.30	X		X				X		X
5	13.10.85/6.00	X		X			X	X		
6	12.10 / 16.30	X		X		X		X		
7	Askou 14.10.85/	X						X		
8	Ihérir 14.10 / 14.30	X		X		X		X		X
9	15.10/10.00			X	X	X	X	X		
10	16.10/10.00	X		X	X	X	X			
11	Aïn Merzuga 16.10.85/15.15									
12	Aïn IZIT 16.10.85/16.30									
13	Aharhar 13.0 18.10/16.30 19.10/06.00			X				X		X
14	Irarawen			X				X		
15	Ifata			X		X	X	X		
16	Edjef									
	10 : Copépodes									
	11 : Décapodes									
	12 : Ephéméroptères									
	13 : Anisoptères									
	14 : Zygoptères									
	15 : Hétéroptères									
	16 : Coléoptères									
	17 : Mégaloptères									
	18 : Nématocères									

Tableau n°3

**Faunistique
des gueltas du Tassili n'Ajjer
(octobre 1985)**

N°	Stations (date + T.U.)	19	20	21	22	23	24	25	
	DJANET								
1	Dag Eddrar 9.10.85/08.54	X			X				+gambusies
2	Talmazaïs 9.10.85/10.10								
3	Tit'nDawt SERSOUF								
4	Imodrar 11.10.85/16.30			X	X				temporaire
5	13.10.85/6.00	X		X	X		X		permanente
6	12.10 / 16.30	X	X						temporaire
7	Askou 14.10.85/				X				temporaire
8	Ihérir 14.10 / 14.30	X				X	X		
9	15.10/10.00	X		X			X		
10	16.10/10.00	X							
11	Aïn Merzuga 16.10.85/15.15								
12	Aïn IZIT 16.10.85/16.30								
13	Aharhar 13.0 18.10/16.30 19.10/06.00	X			X		X	X	
14	Irarawen	X							
15	Ifata	X		X					
16	Edjef								

19 : Brachycères **20** : Collemboles **21** : Trichoptères
22 : Hydracariens **23** : Barbus ablables **24** : Barbus biscarensis
25 : Tilapia zillii

Tableau n°4

BIBLIOGRAPHIE

- Bary E. von, 1878 Journal de voyage au Tassili, oued Mihero (1876-1877).
Zeitsch. Gesellsch. f. Erdkunde - Berlin
- Bernard F., 1953 Mission scientifique au Tassili des Ajjers.
IRS - Alger, 2 tomes
- BOUVET Y., 1975 Les Trichoptères du groupe de *Stenophylax* : conditions de vie et réactions aux variations des facteurs du milieu.
Ann. Spéléol., 30(1) : 207-229
- Brosselard H., 1889 Les deux missions Flatters au pays des Touaregs Azdjer et Hoggar.
Jauvet - Paris - 304 pp.
- Cortier, 1909 Sur l'habitat du *Barbus deserti*, Pellegrin.
Bull. Mus. Nat. Hist. Nat., :412
- Dubief J., 1959 Le climat du Sahara.
Mém. Inst. Rech. Sahar., vol. 1
- Dubief J., 1963 Le climat du Sahara.
Mém. Inst. Rech. Sahar., vol. 2
- Dupuy A., 1964 La faune menacée de l'Algérie et sa protection
Bull. Soc. Sci. Nat. Phys. Maroc, 47(3)
- Dupuy A., 1966 Espèces menacées du territoire algérien.
Trav. I.R.S., 25 : 29-56
- Duveyrier H., 1864 Les Touaregs du Nord.
Paris
- Fabre J., 1976 Introduction à la géologie du Sahara algérien et des régions voisines.
SNED - Alger - 522 pp.

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

- Foley H., 1922 Contribution à l'étude de la faune saharienne - 1^{ère} note.
Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. N. : 70-76
- Foley H. & Coll., 1938
Note sur le Daman du Tassili des Ajjers.
Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord : 461-465
- Gautier E.F., 1928 Le Sahara.
Payat - Paris - 232 pp
- Geyr H. von Schweppenburg, 1917
Inslaud der Tuareg.
J. Ornith., Juli-Heft : 241-313
- Gouat P. & Coll., 1984
Répartition et habitat de *Massoutiera mzabi* (Rongeur Cténodactylidé) en Algérie.
Mammalia 48(3) : 351-362
- Hugot H.J., 1975 Le Sahara avant le désert.
Hespérides - Paris - 343 pp.
- Kilian C., 1925 Essai de Synthèse de la géologie du Sahara sud-constantinois et du Sahara central...
C.R. XIII^{ème} Cong. Géol. Int. Bruxelles fasc. 2 : 887-945
- Lavauden L., 1926 Les vertébrés du Sahara.
Guénard - Tunis - 190pp
- Lavauden L., 1930 Une nouvelle perdrix des montagnes du Sahara central (Oud Imhirou)..
Alauda
- Le Berre M., 1985 Lexique zoologique Tamacheq-français des vertébrés du Sahara.
OFNT - Alger - accepté pour publication.
- Le Berre M., 1986 Les Vertébrés du Sahara.
Masson- Lechevallier - Paris - 585 pp., accepté pour publication.
- Le Berre M., 1986 Esquisse écologique et biogéographique de la région d'Ihérir (Tassili n'Ajjer).
C.R. Soc. Biogeogr. - Paris - à paraître.
- Le Berre M., Gouat J. et Gouat P., 1985 Inventaire des Vertébrés d'Ihérir.
OFNT - Alger - accepté pour publication.
- Le Berre M., Gouat J. et Gouat P. Note ornithologique sur le Sahara algérien.
En préparation.
- Lelubre M., 1952 Recherches sur la géologie de l'Ahaggar central et occidental.
Thèse - Paris - 2 vol., 354 & 385 pp.
- Leredde C., 1954 Etude écologique et phytogéographique du Tassili

Ecologie des gueltas du Tassili n'Ajjer

- n'Ajjer.
Thèse - Toulouse - 455 pp.
- Roman B., 1980 Serpents de Haute-Volta.
CNRST - Ouagadougou - 131 pp.
- Seurat L.G., 1925 Le crocodile de l'Oued Ahrir (Tassili des Ajjers) d'après des documents communiqués par le gouvernement général de l'Algérie.
Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord 16 :150 - 153
- Seurat L.G., 1930 Exploration zoologique de l'Algérie de 1830 à 1930.
Ed. du Centenaire, Masson - Paris
- Seurat L.G., 1930 Batraciens de l'Afrique du Nord.
Explor. Zool. Algérie 1830-1930 :186-202
- Seurat L.G., 1934 Etudes zoologiques sur le Sahara central. Mission scientifique du Hoggar.
Mém. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord 4 :198p.
- Skorepa V., 1977 On Sahara barbel *Barbus deserti*, Pellegrin, fishes of czech Sahara expedition of 1973.
Vest. Ceskosl. Spol. Zool. 41(3) :195-199
- Tandon K.K., 1977 A redescription of *Barbus biscarensis* Boulenger 1911 (*Cyprinidae - Osteichthyes*) from the central Sahara, (Hoggar mountains of Algeria).
Vestnik ceskosl. Spolec. Zool. 41(4) :266-270

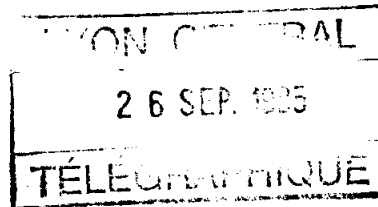
Cartographie :

- Illizi 1/500 000 (IGN) - Zawatallaz 1/500 000 (IGN)
Illizi 1/200 000 (IGN) - Aharhar 1/200 000 (IGN) -
Ihérir-Dider 1/200.000 (IGN) - Zawatallaz 1/200 000 (IGN) -
Djanet 1/200 000 (IGN)

040800
GA 52271+
NL

ANNEXE N° 1

040800
GA 52271+
269 1145 /888/
52271 ENBA DZ
PUBLIC CL S LYONF



5871/VIC

ICI PUBLIC CL LYON 310917
DE LA PART DE

MR LEBERRE
LABORATOIRE D ETHOLOGIE
EXPERIMENTAL
86 RUE PASTEUR
69007 LYON

A L'ATTENTION DE MR KERZABI

LISTES D'IMPORTATION TEMPORAIRE DE MATERIEL POUR MISSION
SCIENTIFIQUE AU TASSILI

LEBERRE MICHEL - ARRIVEE A ALGER 02/10/85 PAR LIBERTE DUREE DU SEJOUR
28 JOURS DEPART D'ALGER 30/10/85 PAR LIBERTE.VEHICULE PERSONNEL : REN
AULT R2087 NO/MINERALOGIQUE 2917KP69

NO/SERIE 8712705

MATERIEL : NIKON FE 1 - ZOOM 75/150 1 - MOTEUR M12 1 - MICRO
AMPLIFIE SENNHEISEN ME88 1 - CASQUE KOS K6X 1 - MAGNETOCASSETTE SONY
TCD5 1 - THERMOMETRE QUICK 1 - CASSETTE SON 10 - PIEGES BARBER 50
PIEGES TRAPPE 20 - CHLOROFORME 1 - METHANOL 2 - BOCAUX ET
RECIPIENS DIVERS - PELICULES PHOTOS 24X36 20 - CANNE A PECHE 1 -
LUNETTE TERRESTRE 1 - CANON X07 ET ENREGISTREUR A CASSETTE 1 - PILES
ELECTRIQUE DE RECHANGE - GROUPE ELECTROGENE HONDA EM500 1 -
THERMOMETRE QUICK NOVODIRECT 1 - AQUADATA 570 1 - PHMETRE PONSELLE
1 - OXYMETRE PONSELLE 1 - CONDUCTIMETRE PONSELLE 1 - BENNE ECKMAN 1 -
BOUTEILLE A RENVERSSEMENT 1 - FILTRE MILLIPORE ET BOUTEILLE 1 -
TROUBLEAUX 2 - FILET A PAPILLON 1 - FILETS DE PECHE 3 - PRODUITS
CHIMIQUE POUR ANALYSE D'EAU - FLACONS POUR PRELEVEMENT - TROUSSES
HACH D'ANALYSE CHIMIQUE DE L'EAU 2 - CAMERA ARRIFLEX 16MM 1 -
OBJECTIF HELIGON RODENSTOCK 25MM 1 - OBJECTIF APOCHROMAT KINOPTIK
50MM 1 - OBJECTIF XENON KROUZACH SCHNEIDER 75MM 1 - MOTEUR A VITESSE
VARIABLE 1 - MAGNETOCASSETTE SONY TCD5 1 - MOTEUR PERFECTON MC3 1 -
MAGASINS DE 120M ET MOTEURS 2 - BATTERIES 8V AVEC CHARGEURS -
CAMERA MECANIQUE BOLEX H165BM 1 - OBJECTIF ZOOM 17/85 SOPELEM 1 -
THERMOCOLORIMETRE SEXTICOLOR GOSSEN 1 - CELULE SKONIC 1 - CELULE
BOLEX 1 - OBJECTIF BERTHIOT 75MM 1 - OBJECTIF BERTHIOT 25MM 1 -
OBJECTIF BERTHIOT 10MM 1 - PIED ET ROTULE SACHTLER 1 - PIED ET ROTULE
GITZO 1 - MICRON SENNHEISEN 1 - ECOUTEUR 1 -

MICHEL LEBERRE

52271 ENBA DZ
PUBLIC CL S LYONF

PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR LE DEVELOPPEMENT
برنامـج الامم المتحدة للتـنمـية

19, Avenue Chahid El-Ouali Mustapha Sayed
(Ex - Claude Debussy) A L G E R



Bureau d'ALGER

19 شارع الشهيد الوالى مصطفى السيد
الجزائر

ص. ب. 823 الجزائر

الهاتف : 59.19.36 - 59.14.10 - 59.12.17
59.18.20 - 59.11.00

BOITE POSTALE : 823 ALGER GARE
ADR. TELEGR. : UNDEVPRO ALGER
TELEX : 52824

N/R61. PROJET/ UNESCO
Chrono/ 85

Alger, le 29 Septembre 1985

///-) T T E S T A T I O N

Le Programme des Nations Unies pour le Développement certifie que le matériel de laboratoire (voir liste jointe) qui arrivera à l'intérieur du véhicule numéro de série 87I2705 par bateau "le Liberté" du 2 Octobre 1985 est destiné à la mission scientifique du Tassili qui sera dirigée par Monsieur LEBERRE expert du Laboratoire d'Ethologie (Lyon) et propriétaire dudit véhicule.

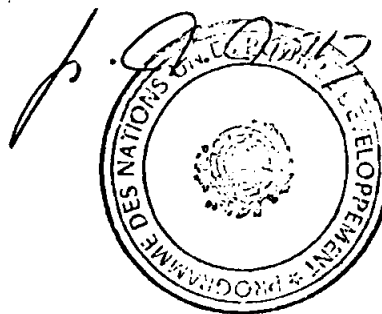
La durée de mission est de 28 jours à compter du 2 octobre 1985 le matériel sera utilisé temporairement en Algérie et sera réexporté à la fin de mission.

Le Programme des Nations Unies pour le Développement souhaite vivement que les services de douanes portuaires facilitent les formalités d'admission temporaire de l'équipement et les remercie de toute leur assistance.

La présente attestation est délivrée pour servir et valoir ce que de droit.

Monsieur l'Inspecteur Principal
des Douanes Alger
2, Rue de Bézier
ALGER

J. David Whaley
Représentant Résident



10.51

53271 ENDA DE
PUBLIC CL 5 LYON

S871/VIC

ICI PUBLIC CL LYON 510917
DE LA PART DE

MR LEBERRE
LABORATOIRE D ETHOLOGIE
EXPERIMENTAL
36 RUE PASTEUR
69007 LYON

A L'ATTENTION DE MR KERZABI

LISTES D'IMPORTATION TEMPORAIRE DE MATERIEL POUR MISSION
SCIENTIFIQUE AU TASSILI

LEBERRE MICHEL . ARRIVEE A ALGER 02/10/85 PAR LIBERTE DUREE DU SEUR
23 JOURS DEPART D'ALGER 30/10/85 PAR LIBERTE. VEHICULE PERSONNEL : ■■
NO/SERIE 3712795

MATERIEL : NIKON FE 1 - ZOOM 75/150 1 - MOTEUR M12 1 - MICRO
AMPLIFIC SEMMHEISEN HE33 1 - CASQUE MOS K6X 1 - MAGNETOCASSETTE DV
TCD5 1 - THERMOMETRE QUICK 1 - CASSETTE SON 10 - PIEGES BARBER 50
PIEGES TRAPPE 20 - CHLOROFORME 1 - METHANOL 2 - BOCAUX ET
RECIPIENTS DIVERS - PELICULES PHOTOS 24X36 20 - CANNE A PECHE 1 -
LOUETTE TERRESTRE 1 - CANON XN7 ET ENREGISTREUR A CASSETTE 1 - PEE
ELECTRIQUE DE RECHARGE - GROUPE ELECTROGENE HONDA E4500 1 -
THERMOMETRE QUICK NOVODIRECT 1 - AQUADATA 570 1 - PNEUSTRE PONSEL
1 - OXYMETRE PONSELLE 1 - CONDUCTIMETRE PONSELLE 1 - BENNE ECKMAN 4
BOUTEILLE A RENVERSEMENT 1 - FILTRE CILLIPORE ET BOUTEILLE 1 -
TROUSSEAU 2 - FILT A PAPILLON 1 - FILETS DE PECHE 3 - PRODUITS
CHIMIQUE POUR ANALYSE D'EAU - FLACONS POUR PRELEVEMENT - TROUSSES
MACH D'ANALYSE CHIMIQUE DE L'EAU 2 - CAMERA ARRI FLEX 16MM 1 -
OBJECTIF HELIUM BODENSTOCK 25MM 1 - OBJECTIF APOCHROMAT KINOPTIK
50MM 1 - OBJECTIF XENON KROUZACH SCHNEIDER 75MM 1 - MOTEUR A VITESSE
VARIABLE 1 - MAGNETOCASSETTE SONY TCD5 1 - MOTEUR PERFECTION MC3 1 -
MAGASINS DE 1200 ET MOTEURS 2 - BATTERIES 3V AVEC CHARGEURS -
CAMERA MECANIQUE BOLEX H165MM 1 - OBJECTIF ZOOM 17/35 SOPELEM 1 -
THERMOCOLORIMETRE SEXTICOLOR GOSSEN 1 - CELULE SKONIC 1 - CELULE
BOLEX 1 - OBJECTIF BERTHIOT 75MM 1 - OBJECTIF BERTHIOT 25MM 1 -
OBJECTIF BERTHIOT 10MM 1 - PIED ET ROTULE SACTLER 1 - PIED ET ROUE
GITZO 1 - MICROM SEMMHEISEN 1 - ECOUTEUR 1 -

MICHEL LEBERRE

53271 ENDA DE
PUBLIC CL 5 LYON

*Vu à l'entrée par
Alger Port. le 2/10/85*
