

# Spectre de modes de dissémination dans l'Adrar mauritanien (Sahara occidental)

Autor(en): **Monod, Théodore**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Candollea : journal international de botanique systématique = international journal of systematic botany**

Band (Jahr): **29 (1974)**

Heft 2

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-880152>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## **Spectre de modes de dissémination dans l'Adrar mauritanien (Sahara occidental)**

THÉODORE MONOD

### **RÉSUMÉ**

L'auteur a étudié les modes de dissémination de 80 espèces végétales du Sahara occidental, étendant ses examens à 7768 individus. Ses méthodes de dénombrement des diaspores sont présentées. L'auteur livre des remarques de caractère général sur la classification usitée en biologie de la dissémination et suggère un système mieux approprié au Sahara. Les "drifts" éoliens sont étudiés et leur rôle dans la dissémination des diaspores évalué.

### **SUMMARY**

The author has studied the modes of dispersal of 80 plant species occurring in the Western Sahara. 7768 individuals were involved. His methods of counting diaspores are presented. The author gives some general remarks on the classification used in dispersal biology and describes a more suitable system for local saharian use. So called "aeolian drifts" were also examined and their rôle in the dispersal of diaspores is discussed.

### **ZUSAMMENFASSUNG**

Der Verfasser studiert die Verbreitungsweise von 80 in der westlichen Sahara vorkommenden Pflanzenarten, wobei 7768 Individuen untersucht wurden. Seine Zählmethoden der Diasporen werden dargestellt. Der Verfasser macht allgemeine Bemerkungen über die Klassifikation in der Verbreitungsbiologie und stellt ein System auf, das auf die lokalen Verhältnisse der Sahara anwendbar ist. Die sogenannten "aeolian drifts" wurden untersucht und ihre Bedeutung für die Verbreitung der Diasporen wird diskutiert.

### **Introduction**

L'intérêt que doit présenter une étude comparative des modes de dissémination pour une série de régions éco-climatiques différentes, du désert vrai à la forêt ombrophile, n'est pas douteux.

On trouve cependant relativement très peu d'études africaines régionales où soient donnés, sinon des spectres chiffrés de types de dissémination, au moins une énumération des principaux modes localement observés; on trouvera cependant quelques notes intéressantes dans divers travaux sur des végétations régionales, p. ex. dans Massart (1898: Sahara septentrional), Lebrun (1947, 1960: Zaïre oriental), Jones (1956: forêts de Nigéria: "Seed dispersal and germination", p. 83-84), Stopp (1958: atéléchorie en Afrique du Sud), Nanson & Gennart (1960: Zaïre central), Liben (1962: Zaïre oriental, variations altitudinales du spectre), Evrard (1968: Zaïre central), enfin Gillet (1968: Ennedi); ce dernier auteur consacre un important chapitre de son ouvrage "Le peuplement végétal du massif de l'Ennedi" à la dissémination des espèces (p. 100-126, pl. V-XXI), et conclut que les deux grandes forces provoquant le déplacement des diaspores sont le vent et l'eau: "celles-ci finissent toutes par être à un moment donné propulsées par le vent, ..., ou par être emportées par les trombes d'eau qui s'abattent sur le sol avec les premières pluies de l'année" (p. 103). L'exposé de Gillet fournit pour leur exemple sahélien un cadre précieux, encore que certains points puissent prêter à discussion (existe-t-il réellement une catégorie autonome de "géochores", terme d'ailleurs étymologiquement discutable?) et que l'on sera un peu surpris de ne voir, en fait, traitée que la téléchorie, abstraction faite des cas d'atéléchorie dont certains existent dans l'Ennedi (basiscarpie, géocarpie, adhésivité, ancrage).

En fait, et cela explique peut-être la rareté des données utilisables, les difficultés, tour à tour théoriques et pratiques, se révèlent ici considérables.

D'abord, il serait souhaitable, évidemment, de pouvoir appliquer partout une même nomenclature. Mais quelle classification adopter qui puisse adéquatement s'appliquer à l'ensemble des formations végétales du continent? Laquelle devrait-on tenter d'appliquer, parmi les très nombreuses qui ont été proposées? Suivra-t-on par exemple Heintze (1932, 1935), Molinier & Müller (1938), Müller (1955), Zohary (1937, 1962), Dansereau & Lems (1957), ou le plus récent essai, celui de Van der Pijl (1972), auquel son orientation à la fois écologique et tropicale confère un si vif intérêt?

Il semble en tous les cas bien inutile de s'encombrer, pour tenter des recensements sahariens ou, en tous les cas, ouest-sahariens, d'une nomenclature compliquée et dont la majorité des termes resteront ici — on le verra plus loin — sans emploi.

On pourrait, d'ailleurs, être tenté, au risque évident de retomber parfois dans les pièges de l'"herbarium ecology, or worse, writing-desk ecology" (Van der Pijl, 1972: 1) de prendre, soit pour l'Adrar de Mauritanie, soit pour l'ensemble du pays un catalogue floristique et de répartir les diaspores sur des critères morphologiques ou analogiques dans les diverses rubriques de la classification adoptée. On voit aussitôt qu'à côté du sérieux danger d'avoir à inférer la fonction de la forme et, par exemple, de considérer comme anémochore tel fruit ailé qui paraît au contraire pourvu d'un dispositif de freinage ou d'ancrage, un essai de ce genre s'opposera, dans son principe même, à toute évaluation chiffrée acceptable et partant à tout espoir de comparaison possible avec d'autres végétations. Des proportions de modes de dissémination établies — si la chose était possible — sur une liste d'espèces demeureront sans grande signification par le seul fait que chaque taxon se verra tenu pour une entité de même valeur, de par sa seule présence dans la liste, mais indépendamment de sa fréquence réelle: l'introduction dans le calcul d'espèces rares, ou communes mais inféodées à des milieux spéciaux (flore aquatique p. ex.), ne peut que fausser gravement le résultat recherché.

En fait, les proportions notées devront porter non sur des espèces seulement mais, à l'intérieur de celles-ci, sur des individus. D'où la nécessité de réaliser non seulement des listes d'espèces mais des comptages de spécimens, rapportés à une unité de surface déterminée.

### Méthode de comptage

C'est ce comptage d'individus que j'ai tenté de faire dans le nord de l'Adrar de Mauritanie au cours d'une tournée à chameau de 25 jours (23.12.1973 au 16.1.1974) qui m'a permis d'effectuer (fig. 1) 32 relevés, pour l'exécution desquels je tiens à souligner ici l'aide que m'a apportée ma femme dans des conditions inégalement plaisantes. Une série d'années sèches avait fortement appauvri une couverture végétale dès lors largement dépourvue d'éphémérophytes et où même de nombreux spécimens d'espèces vivaces n'étaient représentés que par des vestiges desséchés.

Je crois cependant que les comptages effectués, et qui d'ailleurs ont essentiellement concerné des formations (et des espèces) banales: oueds, regs, rocailles, à l'exclusion à peu près complète soit des milieux plus spéciaux (tels que la zone d'épandage à *Indigofera oblongifolia* et *Psoralea plicata*, les végétations halophiles à Chénopodiacées ou les formations typiques d'éphémérophytes, à *Schouwia*, etc.), peuvent être tenus pour représenter, malgré la pauvreté du matériel étudié — ou à cause même de celle-ci? — une sorte de "tout venant" résumant assez bien la composition la plus banale de la flore adrarienne septentrionale, région très plate et très ouverte, de plaines et de plateaux, et où la flore se trouve à peu près dépourvue, à de rares exceptions près, d'éléments saharo-méditerranéens d'une part, sahéliens de l'autre.

La méthode utilisée pour les comptages est celle que j'ai décrite en 1958 (p. 209-214, fig. 46). Elle consiste à matérialiser, à partir d'un point arbitrairement choisi dans un peuplement, et au moyen d'un ruban, d'un fil ou d'une ficelle, 4 axes de 50 m orientés successivement aux N, S, W et E; ces trajets sont ensuite parcourus en marchant avec un pied de chaque côté du fil et de façon que l'écartement des pas représente environ 50 cm; toute plante rencontrée par le cheminement (ou touchée latéralement par celui-ci) est comptée; les 4 parcours totalisés font 100 m<sup>2</sup> (fig. 2A).

Des difficultés d'exécution peuvent se présenter (sans compter celles dues au vent qui, parfois, ne facilite guère le tracé d'un axe rectiligne): en effet si le dispositif normal (fig. 2A) (4 axes de 50 m disposés en croix) est dans la grande majorité des cas utilisable, il peut arriver que le peuplement à inventorier ait une forme trop irrégulière ou trop réduite (cas d'une tache de végétation sur un reg, ou d'un oued de moins de 100 m de large): dans ces cas on pourra tracer des axes non orthogonaux (fig. 2B), ou juxtaposer parallèlement dans l'oued 8 axes de 25 m (fig. 2C), ou encore aligner bout à bout 4 segments de 50 m chacun (fig. 2D).

Chaque comptage comportera la liste des espèces présentes et pour chacune d'elles le nombre des spécimens recensés; on a aussi, également, le total des exemplaires de toutes espèces additionnées.

Des difficultés d'un autre ordre vont naître souvent au stade de l'identification des spécimens: exemplaires morts ou réduits à quelques vestiges, ou ni fleuris ni fruc-

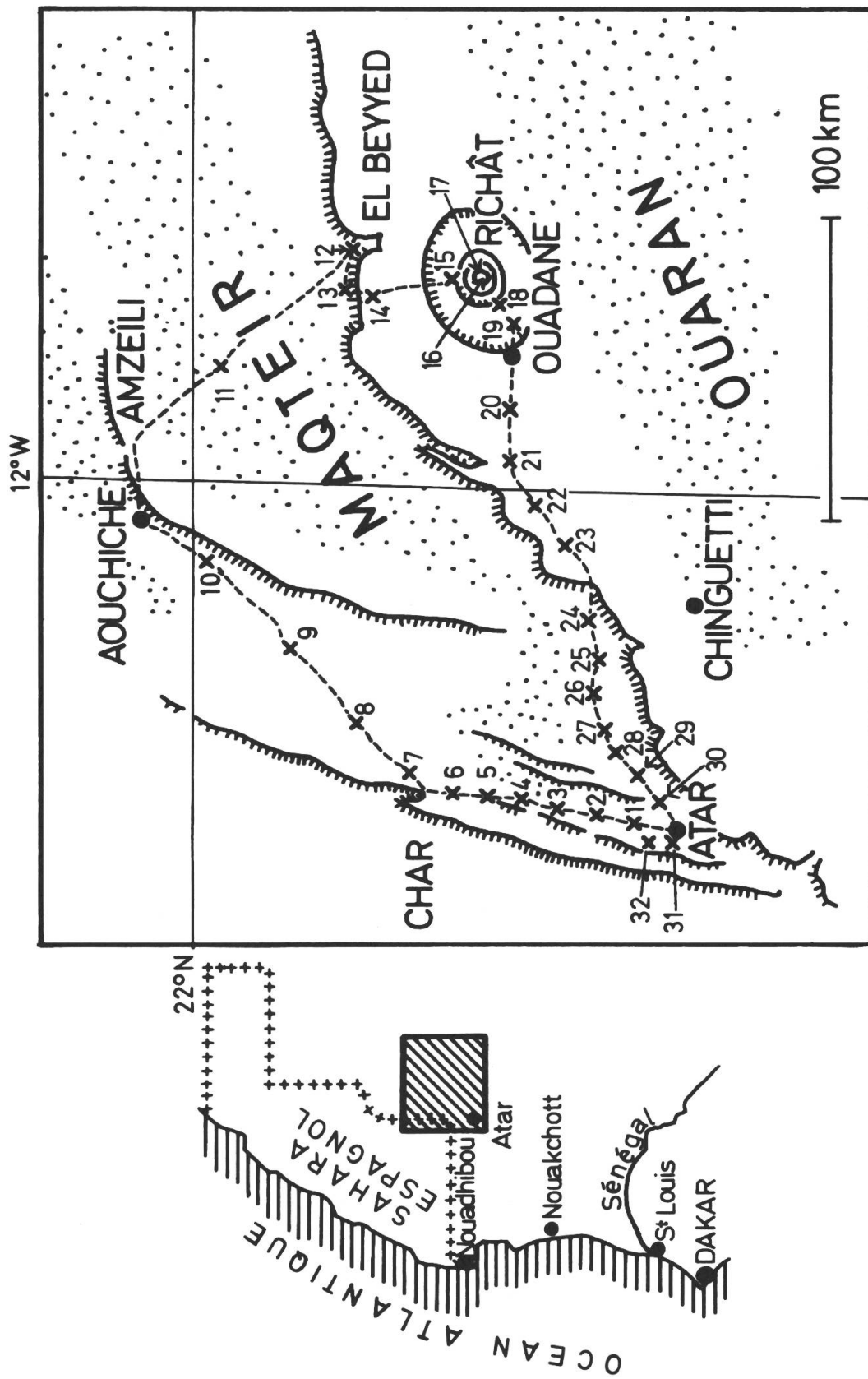


Fig. 1. — Carte indiquant la région concernée et la localisation des 32 relevés.

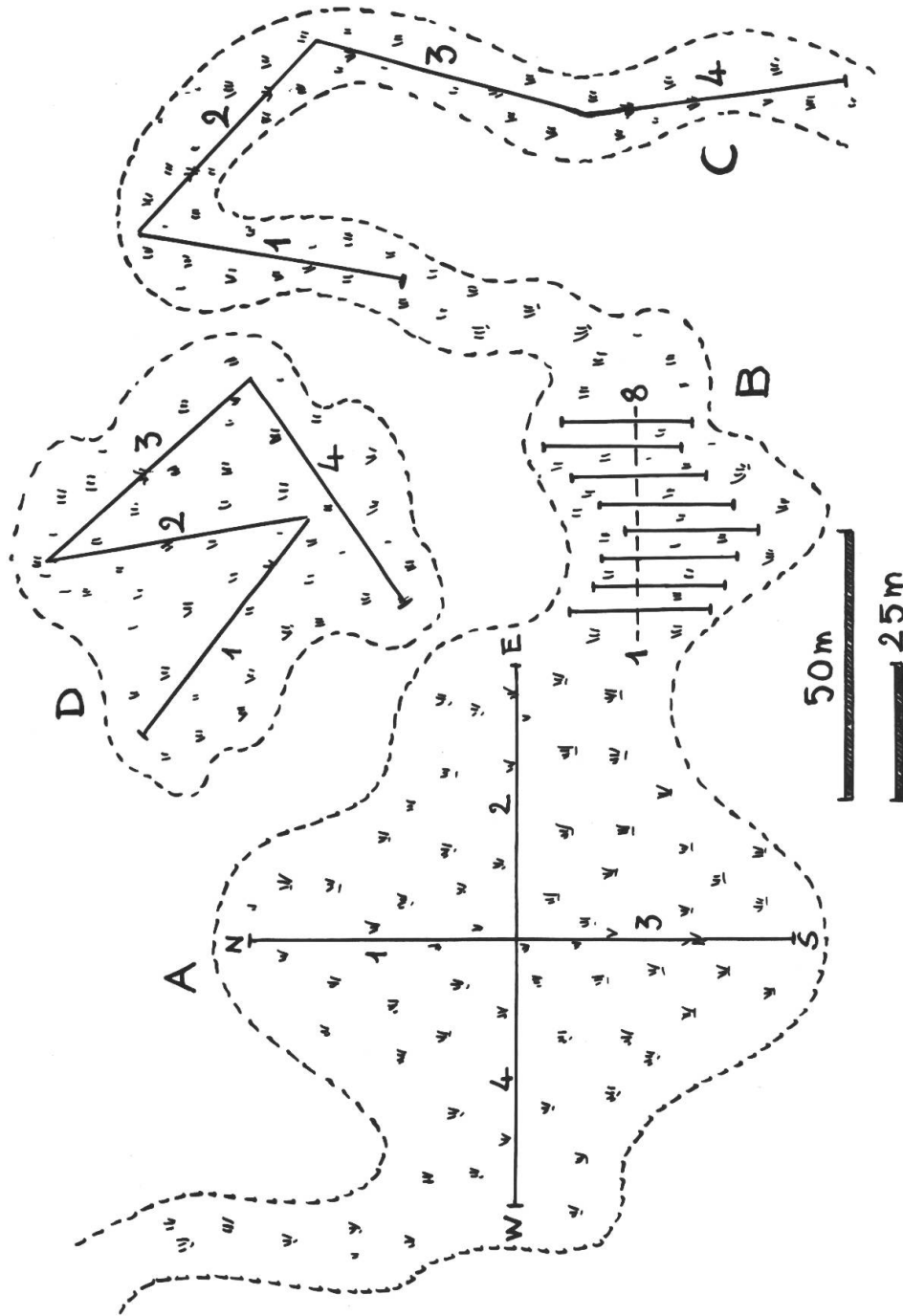


Fig. 2. — Cas divers d'exécution du comptage: A, cas normal; B, C, D, cas où le comptage en croix n'étant plus possible, d'autres systèmes doivent être employés: 8 fois 25 m parallèles, 4 fois 25 m sur des axes disposés non plus en croix (comme en A) mais selon la forme du peuplement végétal (C, cas d'un oued; D, cas d'une tache de végétation, p. ex. dépression sur un reg).

tifiés, ou représentés par des stades juvéniles, voire des plantules, elles-mêmes parfois desséchées. On comprendra, dans ces conditions, que des incertitudes subsistent parfois dans la détermination des objets recensés.

Enfin, dans certains cas, le comptage individuel des spécimens devient impossible, par exemple dans celui d'un semis de plantules on devra alors recourir à une sorte d'estimation globale.

Le comptage par individu peut également être rendu impossible pour une autre raison, dans le cas d'espèces poussant par touffes épaisses et buissonnantes où le nombre d'individus représentés ne peut être déterminé, car il peut s'agir d'un pied unique pluricaule ou de plants distincts juxtaposés: j'ai dû ainsi renoncer à effectuer un relevé dans la steppe à *Arthrocnemum glaucum* aux environs de Nouakchott.

### La classification: remarques générales

Van der Pijl a très justement souligné "how unsound it is, biologically speaking, to limit our attention to mere transport" (1972: 2): aussi le voit-on consacrer un chapitre (p. 97-104) à l'"Establishment" (fixation, germination). On le comprend en particulier dans un désert où, à côté des avantages souvent évidents d'une dispersion lointaine à l'intérieur d'un milieu favorable (dune, rocailles etc.) ou de plusieurs milieux adjacents pour des espèces banales à faible spécialisation écologique ou édaphique, celles qui se trouvent inféodées à un biotope défini (psammophytes, halophytes, chasmophytes, etc.) risqueraient, à voir leurs diaspores chassées en dehors de leur milieu préférentiel, de pénétrer dans une zone incompatible avec leurs exigences biologiques: beaucoup de diaspores sans doute ayant "bénéficié" d'un transport trop efficace débouchent certainement ainsi dans une impasse biologique et se trouvent définitivement éliminées. On peut se demander aussi si une phase prolongée de transport par roulement et saltation sur le sol ne risque pas d'exposer certaines graines au moins à une corrosion excessive.

Dans certains cas, non seulement le simple recours à la morphologie des diaspores, mais même à leur mode de transport, peut conduire à des résultats ambigus. Le fruit synaptosperme de *Neurada procumbens* (cf. Murbeck, 1916, 1920) est tenu, le plus souvent (p. ex. Gillet, 1968: 110) pour un cas classique d'épizoochorie: de fait, le petit disque épineux s'implante très aisément dans la sole plantaire des chameaux ou dans les semelles en caoutchouc des sandales d'importation, à telle enseigne que dans les dunes de la Maqteir j'ai pu compter sous les semelles d'un bédouin, 38 disques pour le pied gauche et 32 pour le droit. L'épizoochorie est indiscutable, mais elle demeure anthropique (animal domestique importé, objets fabriqués) et nul ne songera à imaginer ici une relation évolutive entre l'apparition des épines et des phénomènes relativement récents (apparition du chameau: env. 2000 ans?) ou très récents (la sandale industrielle).

Bien sûr, les Mammifères ne devaient pas manquer avant l'apparition de l'homme et de ses animaux dans des steppes alors sans doute sub-désertiques, mais outre quelques Carnassiers, trop peu nombreux pour avoir joué un rôle dans l'écologie évolutive de la plante, il s'agissait d'Ongulés à sabots (Addax, Oryx, Gazelle mohor,

Gazelle dorcas) dont le pied ne devait pas tellement retenir les disques épineux mais, au contraire, en écraser parfois les épines. Il doit y avoir autre chose: contrairement à ceux qu'a observés Van der Pijl (1972: 68) qui se trouvaient "lying almost all with the spiny side down, well anchored", les disques que j'ai vus par milliers, dans la Maqteir, reposaient à peu près exclusivement sur leur face plate, inerte, la face épineuse tournée vers le haut, ce qui est d'ailleurs la position originelle d'un hypanthium qui n'offre aucune prise au vent et ne doit pouvoir se retourner que très exceptionnellement. On ne peut guère envisager de rôle primitif aux épines que dans deux directions: l'ancrage à la surface d'un sable qui, bien entendu, peut se voir piégé par la couronne épineuse ou une éventuelle protection contre les Rongeurs, toujours très actifs dans les zones sableuses colonisées par l'espèce.

Le cas du *Tribulus terrestris* se prêterait à des remarques analogues: l'épizoochorie serait secondaire, dérivée et les épines auraient eu essentiellement un rôle de freinage et d'ancrage, assurant ainsi la fixation de la diaspore dans un sol favorable, et sans doute à faible distance de la plante mère; dans un autre *Tribulus* à fruits ailés (*Tr. longipetalus* = *Tr. alatus*), ce seraient les expansions aliformes des méricarpes qui favoriseraient dans certains cas l'ancrage dans le sable; on n'oubliera pas, bien entendu, qu'il s'agit de plantes basicarpiques dont les fruits se développent à la surface du sol.

Il est évident qu'aucun des systèmes classificatoires existants n'est ici directement applicable: ceux-ci en effet, de vocation générale, non régionale, et souvent d'une complication extrême multipliant les catégories reconnues ou demeurent, à l'opposé, d'une simplicité excessive, mettant sans cesse l'utilisateur dans l'embarras. De plus on doit reprocher à bien des classifications de ne pas faire leur place, ou en tous les cas pas une place suffisante, aux types mixtes, doubles, triples, etc., quand la diaspore se révèle susceptible de relever, successivement ou non, de plusieurs modes ou agents de dissémination.

Van der Pijl (1972: 82-83) ne pouvait donc passer sous silence les cas nombreux où plusieurs mécanismes interviennent dans le transport, p. ex. hydrochorie + endozoochorie, anémochorie + synzoochorie, etc. On parlera alors, au lieu de l'haplochorie où l'agent de transport demeure unique, de diplochorie, voire de polychorie. Celle-ci doit être banale dans un désert où quelque soit le mode de transport différant de l'anémochorie, cette dernière peut toujours venir se superposer à un autre agent. Prenons le fruit de la coloquinte: on peut voir ce dernier s'enfouir dans le sable piégé par la plante et "cracher" ses graines directement dans le sol, mais le pépin peut être récolté et transporté par des Gerbilles ou peut se retrouver dans le crottin des ânes, tandis que la crue de l'oued, s'il vient à pleuvoir, emportera les graines avec le courant; et, de plus, encore que sans doute sur de faibles distances, un vent assez fort peut aussi déplacer les pépins; enfin j'ai trouvé quelques pépins dans des graines de fourmilière. L'exemple montre combien il restera difficile de placer l'espèce dans *une* catégorie définie: elle devra évidemment se voir inscrite plusieurs fois et sous des rubriques différentes; tout au plus pourrait-on tenter de signaler le mode de transport considéré comme majeur, ici l'ombrohydrochorie. Le fruit épineux du *Neurada procumbens*, essentiellement antitéléchore, est accessoirement épizoochore. D'ailleurs toute diaspore parvenue (ou restée: basicarpie) au sol peut, à moins d'avoir tout de suite trouvé une possibilité de fixation (coincage, fissure, calage, vrillage des trypanocarpes, adhésivité des myxospermes, etc.) subir, à l'occasion, l'action dynamique du vent ou de l'eau, en particulier quand il s'agit de ruissellement pluvial, le "rain-wash". La graine discoïde des *Farsetia*, entourée d'une aile



annulaire est anémochore (par saltation et roulage) mais, humecté, se révèle myxosperme et va fortement coller au substrat.

On ne saurait assez insister sur la polychorie et par conséquent sur le fait que la répartition des espèces entre les catégories retenues n'exprime très souvent que le mode principal de dissémination: la présence d'une graine de coloquinte ou de *Tribulus longipetalus* dans une fourmilière doit-elle autoriser de classer ces deux espèces parmi les myrmécochores?

Enfin on se souviendra que toute diaspore saharienne même zoochore, myrmécochore, voire atéléchore (p. ex. basicarpe) peut, à l'occasion, subir l'action mécanique du vent, agent à ce point important qu'on serait tenté, à très peu d'exceptions près (endozoochores ou atéléchores manifestes, par ancrage, p. ex. de considérer l'ensemble des diaspores sahariennes comme anémochores).

La myxospermie est toujours tenue pour une catégorie autonome, mais en réalité, il y a deux types de myxospermie: celle qui "colle" les graines au sol dès leur présentation (hygrochastique: *Zygophyllum*, *Anastatica* ou basicarpique: *Euphorbia granulata*), celle qui n'intervient, sur des graines anémochores, qu'au terme de leur voyage (*Farsetia*, etc.). La myxospermie peut donc exister dans la phase 1 (présentation) et dans la phase 3 (établissement): myxospermie atéléchorique – myxospermie téléchorique.

Même les classifications les plus judicieuses, celles qui font intervenir l'écologie sans se contenter de se limiter à des constatations morphologiques, peuvent se heurter à des difficultés d'interprétation. Par exemple, quand la capsule d'une Euphorbiacée éclate, parfois même avec une petite détonation, s'agit-il encore d'une simple déhiscence xérochastique, relevant du stade "présentation" ou déjà de la "dissémination" autochore d'un ballochore à action mécanique? Ou des deux à la fois? Comment en décider? Sans doute devrait-on faire intervenir un facteur "distance de projection" car si le mécanisme reste le même chez l'*Euphorbia granulata* dont la capsule minuscule repose sur le sol et l'*Euphorbia balsamifera* dont la grosse capsule, perchée au sommet des branches à 1–1 m 50 du sol réussit des jets de plusieurs décimètres. Pour les 14 m du sablier (*Hura crepitans*), il n'y a plus de doute.

On pourrait soupçonner une autre ambiguïté dans la répartition, en apparence assez arbitraire, de certains cas entre les atéléchories tendant à immobiliser la diaspore sur place (ancrage ou myxocarpié) et les fixations par simple déposition. Bien sûr, dans l'un et l'autre cas, il s'agit d'un établissement, d'une "nidation" (par comparaison avec l'implantation de l'œuf dans la paroi utérine) de la diaspore avant la germination, mais dans le premier, la situation est primitive (diaspore née et déposée au lieu même de son développement) tandis que dans le second elle est secondaire et "terminale" (diaspore s'arrêtant au terme d'un déplacement plus ou moins étendu dans l'espace).

Une difficulté à laquelle se heurtera toute classification est l'impossibilité d'isoler le phénomène "dissémination", qui implique un déplacement dans l'espace, de ceux qui l'ont préparé (p. ex. déhiscence) ou le suivront (implantation, fixation et établissement de la graine à l'emplacement de la germination). Van der Pijl (1972: 97) a justement insisté sur le fait que la "dissémination" *lato sensu* ("dispersal") dépasse le cadre d'un simple transport qui ne représente, lui, qu'un stade dans une série.

Il s'agit en effet de stades successifs et liés d'un processus unique et qu'il n'est pas toujours possible d'individualiser; il faut donc se résigner à utiliser le mot

“dissémination” dans un sens très large, comme l’ont fait d’ailleurs tous les auteurs, c’est-à-dire en y comprenant par exemple l’hygrochasia (qui concerne la déhiscence), la trypanocarpie (procédé de fixation), etc.

La succession définie par Van der Pijl (l.c.) se compose des stades suivants: maturation (+ dormance) → présentation → “dispersal” (+ post-maturation “after-ripening” + protection + longévité) → fixation → germination (+ levée de dormance) → établissement.

Le terme “dissémination” ne devrait, *stricto sensu*, s’appliquer qu’à un déplacement topographique, à un transport, alors qu’il recouvre toujours l’atélechorie (antitélechorie, achorie, topochorie, toposporie), négation même de tout mouvement de la diaspore, ou au moins de tout mouvement tant soit peu marqué, car là encore nos découpages et nos nomenclatures ne recouvrent qu’assez inadéquatement la réalité, ce à quoi il faut ouvertement se résigner: tout purisme excessif dans l’application de l’exubérante nomenclature des types de dispersion ne peut conduire qu’à des impasses.

Il n’en reste pas moins qu’énumérer côte-à-côte, parmi les modes de dispersion, l’anémochorie (transport), la myxospermie (fixation atélechorique), la trypanocarpie (fixation au terme d’un transport), ou l’hygrochasia (présentation), n’est sans doute pas très logique. Il serait à coup sûr préférable de pouvoir noter séparément, pour une espèce, ses modes de présentation, de dispersion, de fixation, ce qui impliquerait l’existence non d’une classification unique mélangeant les stades mais de trois classifications juxtaposées, chaque espèce définie dès lors par trois caractères, ou par deux seulement si comme dans le cas de l’atélechorie, la phase de transport se voit supprimée.

### La classification: le système adopté

De toutes façons, en ce qui concerne les relevés effectués dans l’Adrar, plutôt que d’utiliser une classification générale, surchargée d’un luxe inutile de catégories ici sans emploi, il sera sans doute préférable d’utiliser un système “ad hoc”, localement adéquat.

La nature se plaisant à demeurer toujours plus complexe que nos schémas et à faire trop souvent de ceux-ci des simplifications discutables et, parfois, grossières, le choix d’un système, même d’application locale, restera problème sérieux et surtout si l’on veut tenter de tenir compte de la polychorie de tant d’espèces, en essayant de distinguer entre agents exclusifs, majeurs, accessoires et accidentels.

Le système classificatoire adopté qui suit a été élaboré en vue d’une utilisation régionale (Sahara occidental: nord de l’Adrar mauritanien): il ne sera pas sans intérêt de rechercher dans quelle mesure il peut trouver une application en dehors de sa région d’origine, à l’intérieur du Sahara et peut-être dans d’autres zones désertiques arides ou semi-arides.

Je rappelle que cette classification est — inévitablement — largement artificielle et que la répartition des espèces sous les diverses rubriques demeure souvent subjective et, en tous les cas, concerne le mode de dissémination considéré comme le principal, sans qu’il s’agisse nécessairement du seul en cause.

P	<b>A. Présentation</b>
P-I	<i>I. Indéhiscence</i>
P-D	<i>II. Déhiscence</i>
P-D/1	1. <i>Xérochasia</i>
P-D/2	2. <i>Hygrochasia</i>
D	<b>B. Dissémination</b>
D-A	<i>I. Atéléchorie</i> (pas de transport notable: toposporie)
D-A/1	1. <i>Basicarpie</i>
D-A/2	2. <i>Adhésivité</i> (myxocarpie, myxospermie)
D-A/3	3. <i>Ancrage</i>
D-A/4	4. <i>Toposporie post-hygrochastique</i>
D-T	<i>II. Téléchorie</i> (impliquant transport plus ou moins lointain)
D-T/A	1. <i>Anémochorie</i>
D-T/A-a	a) flottaison, planeurs (“anémochorie” <i>auct. mult.</i> , = anémochorie <i>str. sens.</i> )
D-T/A-b	b) saltation-roulage (anémochorie, chamé-anémochorie)
D-T/A-ba	ba) graine, fruit, épillet, fragments de la plante
D-T/A-baa	baa) graine, akène, nucule, caryopse
D-T/A-bab	bab) fruit (excl. akène: capsule, gousse, méricarpe, etc.)
D-T/A-bac	bac) épillet, épi ou autre fragment de la plante
D-T/A-bb	bb) plante entière (tumble-weeds, wind-rollers, Steppenläufer, Steppenhexen, Windhexen)
D-T/O	2. <i>Ombrohydrochorie</i>
D-T/Z	3. <i>Zoochorie</i>
D-T/Z-a	a) épizoochorie
D-T/Z-b	b) endozoochorie
D-T/Z-c	c) synzoochorie (Z-cm = myrmécochorie)
E	<b>C. Etablissement (nidation)</b>
E-F	<i>I. Fixation (déposition)</i>
E-F/1	1. <i>Mécanique</i> (obstacle, gravité, freinage)
E-F/2	2. <i>Adhésivité</i> (myxospermie)
E-P	<i>II. Pénétration</i>
E-P/1	1. <i>Passive</i>
E-P/2	2. <i>Active</i> (trypanocarpie)

Ce tableau appelle quelques remarques:

1. Hygrochasia: *Zygophyllum*, *Aizoon*, *Anastatica*.

2. Atéléchorie (= antitéléchorie, achorie, topochorie, toposporie). La "synaptospermie" est toujours considérée comme l'un des aspects de l'atéléchorie, mais il n'est pas évident que le concept soit toujours clairement compris. Pour le créateur de ce mot (Murbeck, 1920: 3) relèveraient de la synaptospermie les cas de "Samen oder einsamige Früchte [qui] beim Abfallen portionsweise zusammengehalten werden und noch bei der Keimung fest mit einander verbunden sind", mais il faut avouer que l'application de cette définition est très large, puisque les *Ziziphus* (à cause du noyau disperme de leur baie) et même la coloquinte (à cause de son fruit non charnu) sont considérés comme synaptospermes; il faut, de plus, noter que synaptospermie n'est nullement synonyme d'atéléchorie, des fruits synaptospermes étant anémochores (p. ex. *Rumex vesicarius*, *Pennisetum* sp., etc.: cf. Murbeck, 1920: 51).

Pour Zohary (1937: 25), relèveraient de la synaptospermie "alle Fälle bei welchen die Pflanze Disseminulen erzeugt, die mehr als einen Samen enthalten, gleichgültig, ob diese Disseminulen während ihre Verbreitung in sekundäre Einheiten (Samen, einsamige Früchte usw.) zerfallen oder nicht; gleichgültig auch, ob die synaptosperme Disseminule aus einer Koppel von mehrere Samen, von mehreren einsamige Früchte oder von mehreren mehrsamige Früchte resp. Fruchtständen besteht". On ne sera donc pas surpris de voir placés côte-à côte sous la rubrique synaptospermie des cas aussi divers que ceux de: *Tribulus*, *Neurada*, *Salvia* sp., *Centaurea* sp., *Pennisetum* sp., *Cassia italica*, *Forskahlea* (fragmentation au niveau des rameaux), baies diverses (coloquinte, *Solanum*, *Lycium*, *Ziziphus*, etc.). Cette acception très vaste du terme rend sans doute compte de la proportion observée (11%) de synaptospermes de la flore de Palestine (2172 sp.).

3. Basicarpie: cas, le plus fréquent, de plantes rampantes, prostrées, en rosette (*Citrullus*, *Corchorus*, *Tribulus*, *Neurada*, *Euphorbia granulata*) mais parfois de plantes dressées cespitueuses (*Enneapogon brachystachyus*).

4. Adhésivité: celle-ci n'est certainement pas une catégorie homogène et il faut évidemment distinguer l'adhésivité facteur d'atéléchorie spontanée (*Boerhaavia*) ou hygroscopique (*Blepharis*) et la myxospermie "terminale" de la graine ayant déjà effectué un déplacement, parfois lointain, et surprise à ce stade par une pluie qui va la coller au sol. Le premier cas relèvera de l'atéléchorie, le second serait tout au plus une subdivision de l'établissement par déposition superficielle (E-F/2). Les exsudats de mucilage ne semblent donc pas devoir constituer une rubrique unique, comme on l'a fait souvent, du moins si l'on tient compte de la série: présentation-dissémination-établissement; la myxospermie peut en effet intervenir dès la déhiscence dans le cas des hygrochastes (*Zygophyllum*, *Anastatica*) ou au terme d'un trajet anémochore: la graine en disque, à aile annulaire des *Farsetia* est anémochore, bien sûr, mais surprise par la pluie, la rosée, ou arrivant sur un sol mouillé, elle se fixe par "auto-collage".

5. Ancrage (mécanique), au moyen d'épines (*Tribulus terrestris*, *Neurada*) ou d'ailes (*Tribulus longipetalus*).

6. Anémochorie *sensu stricto*: *Calotropis*, *Leptadenia*, *Pergularia*, *Tamarix*.

7. Anémochorie par saltation-roulage. Le terme d'anémochorie évoque trop souvent l'akène à aigrette du pissenlit, la samare de l'érable ou les légers flocons laineux des peupliers; en réalité, au désert en tous les cas, c'est essentiellement au ras du sol que s'exerce avant tout l'action du vent:

a) Graines: toutes les graines (depuis les plus petites: *Cistanche*, *Polycarpon*, *Frankenia*, etc.), jusqu'aux plus grosses (p. ex. *Ipomoea repens*) peuvent être déplacées par le vent sur des distances plus ou moins grandes, si le substrat s'y prête.

b) Fruit: gousses légères, gonflées-vésiculeuses ("balloons", Van der Pijl, 1972: 55): *Crotalaria saharae* ou papyracées (*Cassia italica*), des akènes ailés et chevelus (*Calligonum*).

c) Epillet: graminées diverses (*Panicum*, *Cymbopogon*, *Eremopogon*, etc.), *Cyperus conglomeratus*.

8. Ombrohydrochorie: il est évident que le ruissellement en nappe comme la crue de l'oued doit déplacer quantité de diaspores, plus ou moins mélangées au sable dans le second cas; les espèces hygrosasiques sont en même temps ombrochore et les diaspores des espèces de lits d'oueds, de bords d'oueds, de zones d'épandage inondable sont certainement souvent disséminées par l'eau (*Citrullus colocynthis*, *Ipomoea repens*, *Jatropha chevalieri*, *Psoralea plicata*, *Corchorus depressus*, *Verbena supina*, *Indigofera oblongifolia*, etc.).

9. Epizoochorie: le cas le plus typique est ici le *Cenchrus biflorus* (sud de l'Adrar, pistes caravanières); le *Neurada procumbens*, partout cité comme épizoochore ne l'est, à mon avis, que de façon très accessoire et quasi-accidentelle malgré la facilité avec laquelle son hypanthium épineux se fixe sous les pieds des chameaux et à la semelle des sandales (en caoutchouc ou en plastique de préférence, d'ailleurs): le *Neurada* est pour moi avant tout un atéléchore basicarpique dont le système épineux, loin de favoriser primitivement une dissémination, provoque au contraire l'ancrage à la surface du sable; il est sans doute de même pour les *Tribulus* et le *Sclerocephalus arabicus*. Je reviendrai ailleurs sur la question et sur l'hétérodiasporie.

10. Endozoochorie: certaine pour les Acacias et la coloquinte, probable pour le *Capparis decidua* (Oiseaux), le *Balanites* (chacal), les *Ziziphus*, le *Nitraria*, le *Lycium*, les *Maerua*, *Grewia tenax*, le *Boscia*, etc., il est donc difficile d'admettre que "dans les régions arides ou désertiques très pauvres en Oiseaux, l'endozoochorie fait défaut" même s'il est exact qu'"il n'y a que très peu de fruits charnus" (Schnell, 1970: 83, d'après Walter, 1962: 459).

11. Synzoochorie: existe certainement mais les observations manquent pour l'Adrar sur la "gastrochorie" observée ailleurs au Sahara.

12. Myrmécochorie: ne représentant en fait qu'un aspect de la synzoochorie, la myrmécochorie peut constituer cependant une rubrique à part; les Fourmis moissonneuses récoltent de nombreuses espèces de graines, de caryopses, etc., mais il reste à préciser le rôle que jouent ces transports dans la dissémination, par rapport à la part de la dyszoochorie, avec destruction de la diaspore. Parmi les myrmécochorees sont sans doute à compter les graines à élaïosome ou à arillode (*Centaurea perroteti*, *Polygala*, *Euphorbia calyptata*, etc.), mais beaucoup de graines transportées par les Fourmis sont rongées et consommées par celles-ci. J'ai examiné deux lots de

graines recueillies en surface à l'entrée d'un nid. Certaines graines, intactes, peuvent se trouver apportées par le vent; celles qui sont ouvertes ont été récoltées et exploitées par les fourmis.

J'ai recueilli sur deux fourmilières des graines représentant certainement, en majorité, des éléments rassemblés et consommés par les Fourmis mais avec lesquels peuvent évidemment s'être mélangées des diaspores anémochores (p. ex. *Enneapogon?*).

1) N° 15510, 1.1.1974, Oued Amzeïli. — Les espèces identifiées sont les suivantes: *Panicum turgidum*, *Cleome africana* (?), *Beta patellaris*, *Emex spinosa*, *Rumex vesicarius*, *Fagonia* sp., *Tribulus terrestris*, *Sclerocephalus arabicus*, *Hippocrepis multisiliquosa*, *Trichodesma africana*, *Heliotropium baccatum*, *Moltkiopsis ciliata*, *Citrullus colocynthis*.

2) N° 15583, 11.1.1974, sur le Dhar à l'ouest de Ouadane: *Panicum turgidum*, *Tragus racemosus*, *Enneapogon brachystachyus* (épillets amenés par le vent?), *Anastatica hierochuntica*, *Sclerocephalus arabicus*, *Cassia italica*, *Hippocrepis multisiliquosa*, *Boerhaavia repens*, *Fagonia* sp.

13. Trypanocarpie: *Aristida* sp., *Stipagrostis* sp., dont le processus de pénétration hélicoïdale de l'akène dans le sol, souvent noté, ne semble pas très clairement expliqué (rôles respectifs du vent agissant sur la subule [Duval-Jouve, 1872: 39] (plumeuse) et de la torsion hygroscopique de la colonne?).

### Résultats numériques

L'élaboration des pourcentages exige quelques explications, concernant les conventions adoptées.

D'abord, j'ai établi les pourcentages, séparément pour les trois stades: présentation, dissémination, établissement, le second répondant essentiellement à la notion usuelle de modes de dispersion; quand il s'agira de comparer des spectres d'origines éco-climatiques diverses, c'est évidemment avant tout ce deuxième chiffre qui devra se voir utilisé.

Dans le cas de types mixtes (diplochorie, polychorie) la seule façon pratique de procéder était de compter le chiffre fourni par les comptages plusieurs fois, une fois par catégories, sans pouvoir malheureusement tenir compte de l'importance relative de celles-ci, parfois très variable, mais difficile ou impossible à évaluer; quelle est, parmi les diaspores d'un *Corchorus depressus* ou d'une *Euphorbia granulata* la proportion d'atélechores par basicarpie et toposporie et de téléchores par anémochorie, voire, en cas de pluie, d'ombrohydrochores?

Quand aux proportions obtenues pour les divers types de dissémination, on obtient, pour l'Adrar, les chiffres suivants, premièrement pour les espèces, deuxièmement pour les individus.

### Espèces

Sur les 60 espèces représentées dans les 32 comptages (Nord-Adrar, décembre 1973-janvier 1974):

## Dépouillement des 32 relevés Nord-Adrar (décembre 1973-janvier 1974)

Espèce	Nombre d'échantillons rencontrés	Nombre de relevés contenant l'espèce	Rang par ordre de fréquence	Type de dissémination
1. <i>Asphodelus tenuifolius</i>	2	2	35	P-D/1//D-T/A-baa
2. <i>Cyperus conglomeratus</i>	528	1	4	P-I//D-T/A-baa + bac
3. <i>Cymbopogon schoenanthus</i>	43	5	18	P-I//D-T/A-bac
4. <i>Panicum turgidum</i>	1019	24	2	P-I//D-T/A-bac
5. <i>Aristida funiculata</i>	1005	11	3	P-I//D-T/A-baa//E-P/2
6. <i>Aristida meccana</i>	361	3	6	P-I//D-T/A-baa//E-P/2
7. <i>Stipagrostis plumosa</i>	22	3	21	P-I//D-T/A-baa//E-P/2
8. <i>Stipagrostis acutiflora</i>	14	1	26	P-I//D-T/A-baa//E-P/2
9. <i>Stipagrostis pungens</i>	98	4	12	P-I//D-T/A-baa//E-P/2
10. <i>Lasiurus hirsutus</i>	1	1	36	P-I//D-T/A-bac
11. <i>Asthenatherum forskålei</i>	134	8	11	P-I//D-T/A-bac
12. <i>Enneapogon brachystachyus</i>	4	1	33	P-I//D-T/A-bac + D-A/1
13. <i>Calligonum comosum</i>	2	1	35	P-I//D-T/A-bab
14. <i>Gisekia pharnacioides</i>	13	2	27	P-D/1//D-T/A-baa
15. <i>Limeum indicum</i>	3	2	34	P-D/1//D-T/A-baa
16. <i>Polycarpon repens</i>	11	3	28	P-D/1//D-T/A-baa
17. <i>Boerhaavia repens</i>	27	8	20	P-I//D-A/2 + T/A-baa
18. <i>Aerva persica</i>	1	1	36	P-D/1//D-T/A-baa
19. <i>Traganum nudatum</i>	7	2	31	P-I//D-T/A-bab
20. <i>Nucularia perrini</i>	64	6	13	P-I//D-T/A-bab
21. <i>Capparis decidua</i>	3	3	35	P-I//D-T/Z-b
22. <i>Cleome africana</i>	2	1	35	P-D/1//D-T/A-baa
23. <i>Maerua crassifolia</i>	13	7	27	P-I//D-T/Z-b
24. <i>Farsetia stylosa</i>	65	9	13	P-D/1//D-T/A-baa//E-F/2
25. <i>Farsetia aegyptia</i>	57	3	14	P-D/1//D-T/A-baa//E-F/2
26. <i>Morettia canescens</i>	54	4	15	P-D/1//D-T/A-baa
27. <i>Eremobium aegyptiacum</i>	40	2	19	P-D/1//D-T/A-baa
28. <i>Schouwia thebaica</i>	13	2	27	P-D/1//D-T/A-baa + bb//E-F/2
29. <i>Anastatica hierochuntica</i>	16	1	23	P-D/2//D-A/2
30. <i>Caylusea hexagyna</i>	3	2	34	P-D/1//D-T/A-baa
31. <i>Neurada procumbens</i>	216	3	9	P-I//D-A/1 + 3 et T/Z-a
32. <i>Acacia</i> sp. (juv.)	2	1	35	
33. <i>Acacia ehrenbergiana</i>	19	8	23	P-D/1//D-T/Z-b
34. <i>Acacia tortilis</i> subsp. <i>raddiana</i>	13	8	27	P-D/1//D-T/Z-b
35. <i>Cassia italica</i>	169	10	10	P-D/1//D-T/A-baa + bab
36. <i>Indigofera semitrijuga</i>	1	1	36	P-D/1//D-T/A-baa
37. <i>Psoralea plicata</i>	2	2	35	P-I//D-T/A-bab
38. <i>Hippocrepis multisiliquosa</i>	1	1	36	P-I//D-T/A-baa + bab
39. <i>Fagonia</i> sp.	22	5	21	P-D/1//D-T/A-baa//E-F/2
40. <i>Fagonia glutinosa</i>	416	3	5	P-D/1//D-T/A-baa//E-F/2
41. <i>Fagonia jolyi</i>	329	5	7	P-D/1//D-T/A-baa//E-F/2
42. <i>Tribulus longipetalus</i>	267	8	8	P-I//D-A/1 + 3 + T/A-bab
43. <i>Tribulus terrestris</i>	5	2	32	P-I//D-A/1 + 3 et T/Z-a
44. <i>Balanites aegyptiaca</i>	5	2	32	P-I//D-T/Z-b
45. <i>Polygala erioptera</i>	5	2	32	P-D/1//D-T/A-baa + T/Zcm

Espèces	Nombre d'échantillons rencontrés	Nombre de relevés renfermant l'espèce	Rang par ordre de fréquence	Types de dissémination
46. <i>Corchorus depressus</i>	9	2	29	P-D/1//D-A/1 + D-T/A-baa
47. <i>Chrozophora brocchiana</i>	1	1	36	P-D/1//D-T/A-baa
48. <i>Euphorbia calyptata</i>	8	2	30	P-D/1//D-T/A-baa//E-F/2
49. <i>Euphorbia granulata</i>	17	4	24	P-D/1//D-A/1 + D-T/A-baa//E-F/2
50. <i>Ziziphus lotus</i> subsp. <i>saharae</i>	8	4	30	P-I//D-T/Z-b
51. <i>Calotropis procera</i>	53	2	16	P-D/1//D-T/A-a
52. <i>Pergularia tomentosa</i>	3	2	34	P-D/1//D-T/A-a
53. <i>Leptadenia pyrotechnica</i>	3	2	34	P-D/1//D-T/A-a
54. <i>Linaria aegyptiaca</i>	1	1	36	P-D/1//D-T/A-baa
55. <i>Linaria sagittata</i>	1	1	36	P-D/1//D-T/A-baa
56. <i>Trichodesma africana</i>	3	2	34	P-I//D-T/A-baa
57. <i>Moltkiopsis ciliata</i>	2	1	35	P-I//D-T/A-baa
58. <i>Heliotropium bacciferum</i>	1716	17	1	P-I//D-T/A-baa
59. <i>Lavandula stricta</i>	5	1	32	P-I//D-T/A-baa
60. <i>Salvia aegyptiaca</i>	11	3	28	P-I//D-T/A-baa
61. <i>Citrullus colocynthis</i>	45	10	17	P-I//D-T/O + T/A-baa + T/Z-b + c
62. <i>Atractylis aristata</i>	2	2	35	P-I//D-T/A-baa
63. <i>Bubonium graveolens</i>	1	1	36	P-I//D-T/A-baa

#### Dépouillement des relevés 33-36 (Nouakchott)

4. <i>Panicum turgidum</i>	47	P-I//D-T/A-bac
64. <i>Eremopogon foveolatus</i>	60	P-I//D-T/A-bac
65. <i>Sporobolus spicatus</i>	58	P-I//D-T/A-bac
66. <i>Sporobolus</i> juv. (?)	20	
67. <i>Polycarpon delileanum</i>	5	P-D/1//D-T/A-baa
68. <i>Polycarpaea nivea</i>	85	P-D/1//D-T/A-baa
69. <i>Suaeda mollis</i>	87	P-I//D-T/A-bab
70. <i>Salsola baryosma</i>	222	P-I//D-T/A-bab
71. <i>Arthrocnemum glaucum</i>	7	P-I//D-T/A-bab
72. <i>Traganum moquini</i>	3	P-I//D-T/A-bab
23. <i>Maerua crassifolia</i>	1	P-I//D-T/Z-b
24. <i>Farsetia stylosa</i>	2	P-D/1//D-T/A-baa//E-F/2
73. <i>Tamarix amplexicaulis</i>	25	P-D/1//D-T/A-a
74. <i>Zygophyllum waterlotii</i>	250	P-D/2//D-A/2 a + T/A-baa
75. <i>Zygophyllum simplex</i>	1	P-D/2//D-A/2 + T/A-baa
76. <i>Nitraria retusa</i>	8	P-I//D-T/Z-b
46. <i>Corchorus depressus</i>	18	P-D/1//D-A/1 + D-T/A-baa
77. <i>Euphorbia balsamifera</i>	42	P-D/1//D-T/A-baa
78. <i>Convolvulus prostratus</i>	40	P-D/1//D-T/A-baa
79. <i>Cressa cretica</i>	3	P-D/1//D-T/A-baa
80. <i>Lycium intricatum</i>	7	P-I//D-T/Z-b (?)
55. <i>Linaria sagittata</i>	40	P-D/1//D-T/A-baa
58. <i>Heliotropium bacciferum</i>	17	P-I//D-T/A-baa



- a) Atéléchorie: 10, dont: basicarpie: 6, adhésivité: 1, ancrage: 3.  
 b) Téléchorie: 54, dont: anémochorie (exclusive ou dominante): 45, ombrohydrochorie: 1, zoochorie: 8 (le total  $54 + 10 = 64$  (et non 60) s'explique par le fait qu'on a compté 2 fois des espèces dichores).

En ajoutant aux espèces comptées dans l'Adrar les 16 comptées, en plus, à Nouakchott, on obtient:

- a) Atéléchorie: 12.  
 b) Téléchorie: 68, dont: anémochorie: 55, ombrohydrochorie: 1, zoochorie: 10.

### *Individus*

Sur les 6991 individus comptés dans l'Adrar, on a noté:

- a) Atéléchorie: 1033, dont: basicarpie: 518, adhésivité: 27, ancrage: 488.  
 b) Téléchorie: 6735, dont: anémochorie: 6346, ombrohydrochorie: 45, zoochorie: 344 (le total  $1033 + 6735 = 7768$  (et non 6991) s'explique par le fait qu'on a compté plusieurs fois les polychores).

En ajoutant les 1048 spécimens de Nouakchott, on a:

- a) Atéléchorie: 1314, dont, basicarpie: 532, adhésivité: 294, ancrage: 488.  
 b) Téléchorie: 7676, dont: anémochorie: 7283, ombrohydrochorie: 45, zoochorie: 348.

### **Le "drift" éolien**

On sait l'abondance, dans les régions désertiques, de ces accumulations de détritiques divers à l'abri de tout obstacle, roche, buisson, butte de sable, dune, etc.; chacun a vu, nichées de la sorte, et jusque dans les empreintes du chameau parfois, ces poussières organiques où voisinent fragments de tiges et de feuilles, épillets, gousses, graines, débris d'insectes, voire Gastéropodes si l'on est sous le vent d'un affleurement de Quaternaire lacustre.

Brink (1956: 134-136) a attiré l'attention sur le rôle alimentaire de ces sortes de "paillasons" collés au flanc des dunes et souvent insérés par la sédimentation éolienne dans l'épaisseur même de la dune: ces débris végétaux pourraient constituer un apport de nourriture pour certains Insectes et l'on sait aussi le rôle très important joué par le "drift" éolien dans les dunes vives du Namib où, chassé de bas en haut par le vent, il apporte à nombre d'Insectes phytophages, en territoire sommital, nu et sans végétation, une certaine quantité de nourriture.

Mais ce qui nous concerne ici, c'est le rôle de ce "drift", au Sahara, dans la dissémination des diaspores.

J'ai donc recueilli quelques échantillons de ce "drift", dont l'examen a donné lieu aux remarques suivantes.

"Drift" n° 1 (Th. M. 15499, 28.12.1973, entre Char et Aouchiche) — Débris végétaux divers, quelques épillets indéterminés, fragments d'Insectes (Fourmis, coléoptères), petits œufs sphériques.

- “Drift” n° 2 (Th. M. 15507, 1.1.1974, plateau gréseux, W de l'Oued Amseïli) – Débris végétaux divers, épillet glabre à arête torsadée, *Fagonia* sp. (gr.), *Heliotropium baccatum* (fr.), *Beta patellaris* (fr.), fragments d'Insectes (Fourmis, Coléoptères) et de Mollusques.
- “Drift” n° 3 (Th. M. 15508, 1.1.1974, bas Oued Amzeïli) – Débris végétaux divers, *Fagonia* sp. (gr.), *Heliotropium baccatum* (fr.), *Beta patellaris* (fr.), *Euphorbia granulata* (gr.), fragments d'Insectes (Fourmis, Coléoptères), 1 petite vertèbre (Lézard).
- “Drift” n° 4 (Th. M. 15515, 1.1.1974, dunes de la Maqteir) – Débris végétaux divers, fragments d'Insectes (Fourmis, Coléoptères) et de Mollusques, petits œufs sphériques.
- “Drift” n° 5 (Th. M. 15519, 2.1.1974, dunes de la Maqteir) – Débris végétaux divers, fragments d'Insectes (Fourmis, etc.) et de Mollusques, petits œufs sphériques.
- “Drift” n° 6 (Th. M. 15520, 3.1.1974, dunes de la Maqteir) – Débris végétaux divers, fragments d'Insectes (Fourmis, Coléoptères), Mollusques, petits œufs sphériques, très rares capsules.
- “Drift” n° 7 (Th. M. 15526, 3.1.1974, dunes de la Maqteir) – Débris végétaux divers, fragments d'Insectes (Fourmis, Coléoptères), épillets divers, petits œufs sphériques.
- “Drift” n° 8 (Th. M. 15573, 9.1.1974, dans des empreintes de chameau, passage sableux dans le Rich Oum er-Rjel, Richât) – Débris végétaux divers, *Sclerocephalus arabicus*, *Fagonia* sp. (fr., gr.), *Anastatica* (valves), *Tribulus longipetalus* (fr.), *Euphorbia granulata* (fr., gr.) *Panicum turgidum* (épillets), *Heliotropium bacciferum* (fr.), *Enneapogon brachystachyus* (épillets), *Boerhaavia repens* (anthocarpes), *Citrullus colocynthis* (gr.), fragments d'Insectes (Fourmis, Coléoptères) et de Mollusques.
- “Drift” n° 9 (Th. M. 15574, 9.1.1974, dans empreintes de chameau, col sableux dans le Rich externe, au N de Hasseï Dhibé) – Débris végétaux divers, *Fagonia* sp. (fr., gr.), *Anastatica* (valves), *Tribulus longipetalus* (fr.), *Euphorbia granulata* (fr.), *Farsetia stylosa* (fr., gr.) *Heliotropium bacciferum* (fr.), *Seetzenia orientalis* (fr.), *Boerhaavia repens* (anthocarpes), *Panicum turgidum* (épillets), Chenopodiacee (gen.?), fragments d'Insectes (Fourmis, Coléoptères).
- “Drift” n° 10 (Th. M. 15576, 10.1.1974, Hofrat Ouadane, au débouché de l'Oued Ouadane) – Débris végétaux divers, *Heliotropium bacciferum* (fr.), *Cymbopogon schoenanthus* (épillets), *Panicum turgidum* (épillets), *Boerhaavia repens* (anthocarpes), graines diverses indéterminées, fragments d'Insectes (Fourmis, Coléoptères), et de Mollusques (*Melania*, *Bulinus*), 1 valve d'Ostracode, petits œufs sphériques.

- “Drift” n° 11 (Th. M. 15585, 11.1.1974, butte à *Ziziphus*, plateau gréseux à l’W de Ouadane) – Débris végétaux divers, *Panicum turgidum* (épillets, caryopses), *Enneapogon brachystachyus* (épillets), *Tragus racemosus* (épillets), *Cassia italica* (gousses), *Euphorbia granulata* (fr.), *Aristida* sp. (fr.), fragments d’Insectes (Fourmis, Coléoptères).
- “Drift” n° 12 (Th. M. 15597, 12.1.1974, plateau gréseux à l’W de Ouadane) – Débris végétaux divers, *Panicum turgidum* (épillets), *Tragus racemosus* (épillets), *Anastatica* (valves), *Seetzenia orientalis* (fr.), *Euphorbia granulata* (fr.), *Enneapogon brachystachyus* (épillets), *Boerhaavia repens* (anthocarpes), graines indéterminées, fragments d’Insectes (Fourmis, Coléoptères).
- “Drift” n° 13 (Th. M. 15604, 13.1.1974, en haut de la passe de Jdeïda) – Débris végétaux divers, *Panicum turgidum* (épillets), *Heliotropium bacciferum* (fr.), *Tragus racemosus* (épillets), *Cymbopogon schoenanthus* (épillets), *Seetzenia orientalis* (fr.), *Farsetia stylosa* (gr.), *Cenchrus biflorus* (1 épillet), *Euphorbia granulata* (fr.), *Cassia italica* (fr., gr.), *Boerhaavia repens* (anthocarpes), fragments d’Insectes (Coléoptères).
- “Drift” n° 14 (Th. M. 15605, 13.1.1974, dans la passe de Jdeïda) – Débris végétaux divers, *Panicum turgidum* (épillets, caryopses), *Euphorbia granulata* (fr., gr.), *Tragus racemosus* (épillets), *Enneapogon brachystachyus* (épillets), *Tribulus terrestris* (1 fr.), *Boerhaavia repens* (anthocarpes), *Gisekia pharnacioides* (?), fragments d’Insectes (Fourmis, Coléoptères).
- “Drift” n° 15 (Th. M. 15614, 16.1.1974, butte à *Ziziphus* entre Touiderguilt et Amdér) – Débris végétaux divers, *Tragus racemosus* (épillets), graine indéterminée, fragments d’Insectes (Fourmis, Coléoptères, Mollusques d’eau douce (1 Mollusque terrestre: *Zootecus*?), petits œufs sphériques).
- “Drift” n° 16 (Th. M. 15644, 20.1.1974, dune littorale, Nouakchott – Débris végétaux divers, surtout *Tamarix* et *Zygophyllum*, *Zygophyllum waterlotii* (fr., gr.) *Salsola baryosma* (fr.), *Seetzenia* (?), (fr.), fragments d’Insectes (Coléoptères).

### Conclusion

Il ne s’agit ici que d’un exposé partiel et préliminaire, qui devra être complété à la fois dans le domaine biologique (pour découvrir et préciser les modes réels de dispersion de bien des espèces) et géographique (pour étendre ces premières constatations à d’autres régions de l’Adrar et, plus largement, de la Mauritanie). Je dois rappeler que ce premier travail sur le terrain s’est effectué dans les plus mauvaises conditions quant à l’état de la végétation, sans que l’on puisse cependant penser d’ailleurs que, même quand il pourra être poursuivi une année moins sèche, les conclusions en doivent se voir, dans l’ensemble, modifiées. La prépondérance de l’anémochorie n’a rien pour surprendre: on devait s’y attendre; l’atélochorie joue

également un rôle assez important, ce qui n'est pas non plus une surprise, bien entendu.

Ce que je souhaiterais c'est que ce premier essai puisse en susciter d'autres, portant sur des formations éco-climatiques africaines aussi diverses que possible, avec l'espoir de parvenir un jour – si elle doit se révéler possible – à *une comparaison effective des spectres de modes de dissémination à travers le continent africain*.

Je signale enfin que le détail des observations morphologiques et biologiques paraîtra au "Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle" dans une série "Fruits et graines de Mauritanie" dont la première partie, illustrée de 332 figures, est sous presse.

### Annexe

Détail des relevés (nombre d'individus par espèces pour 100 m<sup>2</sup>) effectués dans le Nord de l'Adrar (n<sup>os</sup> 1-32) et aux environs de Nouakchott (n<sup>os</sup> 33-36).

Relevé n<sup>o</sup> 1, 23.12.1973, Oued Timekjenaten, env. 20 km au N d'Atar, oued sableux surpâturé à *Acacia tortilis* subsp. *raddiana*, *Leptadenia pyrotechnica*, *Maerua crassifolia*, *Ziziphus lotus* subsp. *saharae*, *Cassia italica*, *Panicum turgidum*, etc.

a) *Panicum turgidum*: 14; b) *Heliotropium baccatum*: 10; c) *Farsetia stylosa*: 9; d) *Cassia italica*: 8; e) *Acacia tortilis* subsp. *raddiana*: 5; f) *Cymbopogon schoenanthus*: 5; g) *Ziziphus lotus* subsp. *saharae*: 3; h) *Limeum indicum*: 2; i) *Balanites aegyptiaca*: 2; j) *Leptadenia pyrotechnica*: 2; k) *Indigofera semitrijuga*: 1; l) *Corchorus depressus*. Total: 62.

Relevé n<sup>o</sup> 2, 24.12.1973, plateau de calcaires à Stromatolithes, au bord est de l'Oued Tengharada.

a) *Panicum turgidum*: 35; b) *Maerua crassifolia*: 5; c) *Salvia aegyptiaca*: 2; d) Indét.: 2; e) *Acacia ehrenbergiana*: 1; f) *Linaria aegyptiaca*: 1. Total: 46.

Relevé n<sup>o</sup> 3, 25.12.1973, Getaa Ethman, dans l'Oum Arouaba (dune).

a) *Stipagrostis pungens*: 29; b) *Acacia tortilis* subsp. *raddiana*: 1; Total: 30.

Relevé n<sup>o</sup> 4, 26.12.1973, env. d'Oummat Regueïbat, sol rocheux (Grès d'Agueni), avec un voile de sable.

a) *Panicum turgidum*: 60; b) *Stipagrostis plumosa*: 8; c) *Farsetia* sp. (en mélange *F. aegyptia* et *F. stylosa*); d) *Asthenatherum forskålei*: 2; e) *Tribulus terrestris*: 2; f) *Cymbopogon schoenanthus*: 2; g) *Fagonia* sp.: 2; h) *Acacia ehrenbergiana*: 1; i) *Heliotropium baccatum*: 1. Total: 84.

Relevé n<sup>o</sup> 5, 26.12.1973, entre le relevé n<sup>o</sup> 4 et Char, toujours sur les Grès d'Agueni, avec voile de sable.

a) *Panicum turgidum*: 21; b) *Farsetia aegyptia*: 4; c) *Fagonia* sp.: 1. Total: 26.

Relevé n° 6, 27.12.1973, un peu au Sud de Char, sur les Grès d'Agueni, avec léger voile de sable.

a) *Farsetia aegyptia*: 50; b) *Panicum turgidum*: 20; c) *Acacia tortilis* subsp. *raddiana*: 1. Total: 71

Relevé n° 7, 28.12.1973, au NE de Char, sur les calcaires à Stromatolithes.

a) *Nucularia perrini*: 18; b) *Traganum nudatum*: 5. Total: 23.

Relevé n° 8, 28.12.1973, voile de sable sur calcaires à Stromatolithes, à env. 14 km au NE du relevé n° 7.

a) *Panicum turgidum*: 28; b) *Nucularia perrini*: 7; c) *Acacia tortilis* subsp. *raddiana*: 1. Total 36.

Relevé n° 9, 29.12.1973, sur calcaires à silex un peu ensablés, env. 30-35 km au NE du relevé n° 8.

a) *Panicum turgidum*: 40; b) *Nucularia perrini*: 11; c) *Fagonia* sp.: 1; d) *Lasiurus hirsutus*: Total: 53.

Relevé n° 10, 30.12.1973, reg de grès en plaquettes un peu ensablé, à *Acacia ehrenbergiana* et *Panicum turgidum*.

a) *Panicum turgidum*: 67; b) *Aristida funiculata*: 8; c) *Citrullus colocynthis*: 5; d) *Boerhaavia repens*: 4; e) *Heliotropium baccatum*: 1. Total: 85.

Relevé n° 11, 4.1.1974, dunes de la Maqteir.

a) *Cyperus conglomeratus*: 528; b) *Neurada procumbens*: 155; c) *Stipagrostis pungens*: 26; d) *Eremobium aegyptiacum*: 21; e) *Asthenatherum forskålei*: 14; f) *Stipagrostis acutiflora*: 14; g) *Stipagrostis plumosa*: 9; h) *Polycarpon repens*: 8; i) *Calligonum comosum*: 2; j) *Moltkiopsis ciliata*: 2. Total: 779.

Relevé n° 12, 5.1.1974, zone d'épandage sablo-argileux de l'Oued El Beyyed, avec traces d'inondation.

a) *Heliotropium baccatum*: 75; b) *Panicum turgidum*: 66; c) *Stipagrostis pungens* (en situation un peu anormale dans une zone inondable): 26; d) *Aristida mecana*: 6; e) *Tribulus longipetalus*: 5; f) *Farsetia stylosa*: 3; g) *Schouwia thebaica*: 2; h) *Citrullus colocynthis*: 1; i) *Asthenatherum forskålei*: 1; j) *Polycarpon repens*: 1; k) *Trichodesma africana*: 1. Total: 187.

Relevé n° 13, 6.1.1974, Oued Tachraket, reg sableux.

a) *Heliotropium baccatum*: 944; b) *Cassia italica*: 123; c) *Panicum turgidum*: 56; d) *Schouwia thebaica*: 11; e) *Euphorbia calyptrata*: 4; f) *Farsetia stylosa*: 2; g) *Maerua crassifolia*: 1; h) *Asphodelus tenuifolius*: 1; i) *Euphorbia granulata*: 1; j) *Capparis decidua*: 1. Total: 1144.

Relevé n° 14, 6.1.1974, sur le plateau gréseux, près de l'origine du ravin de Tamazgat, oued sableux à *Acacia-Panicum*.

a) *Heliotropium baccatum*: 310; b) *Panicum turgidum*: 87; c) *Farsetia stylosa*: 25; d) *Aristida funiculata*: 4; e) *Acacia ehrenbergiana*: 2; g) *Caylusea hexagyna*: 2; h) *Polycarpon repens*: 2; i) *Maerua crassifolia*: 1; j) *Chrozophora brocchiana*: 1; k) *Asphodelus tenuifolius*: 1; l) *Atractylis aristata*. Total: 438.

Relevé n° 15, 7.1.1974, Meqsem Tamat, nord des Richât au S de l'Oued Akerdil, oued à cailloux de phanite ensablés et regs bordiers.

a) *Asthenatherum forskålei*: 29; b) *Aristida funiculata*: 26; c) *Tribulus longipetalus*: 26; d) *Panicum turgidum*: 18; e) *Acacia ehrenbergiana*: 3; f) *Stipagrostis plumosa*: 2; g) *Fagonia* sp.; h) *Citrullus colocynthis*: 1. Total: 113.

Relevé n° 16, 8.1.1974, Guelb er-Richât, oued nord et regs bordiers, sur calcaires et silexites.

a) *Tribulus longipetalus*: 151; b) *Panicum turgidum*: 38; c) *Fagonia* sp.: 17; d) *Heliotropium baccatum*: 13; e) *Boerhaavia repens*: 5; f) *Farsetia stylosa*: 4; g) *Aristida funiculata*: 3; h) *Stipagrostis plumosa*: 3; i) *Neurada procumbens*: 1; j) *Nucularia perrini*: 1; k) *Asthenatherum forskålei*: 1. Total: 237.

Relevé n° 17, 8.1.1974, Richât, Graret el-Guelb, petite zone d'épandage sablo-argileuse, avec *Acacia*, *Balanites* et *Maerua*.

a) *Panicum turgidum*: 131; b) *Tribulus longipetalus*: 77; *Heliotropium baccatum*: 38; d) *Acacia ehrenbergiana*: 4; e) *Farsetia stylosa*: 3; f) *Balanites aegyptiaca*: 3; g) *Boerhaavia repens*: 1; h) *Citrullus colocynthis*: 1; i) *Polygala erioptera*: 1. Total: 259.

Relevé n° 18, 8.1.1974, Hasseï Dhibé, Hofrat Ouadane, sables éoliens sur alluvions sablo-argileuses, zone soumise à une forte déflation, à *Stipagrostis pungens* et *Acacia tortilis* subsp. *raddiana*.

a) *Stipagrostis pungens*: 17; b) *Panicum turgidum*: 4; c) *Asthenatherum forskålei*: 1; d) *Heliotropium bacciferum*: 1. Total: 23.

Relevé n° 19, 9.1.1974, Hofrat Ouadane aux environs de Slilé, alluvions inondables avec voile de sable éolien.

a) *Asthenatherum forskålei*: 78; b) *Aristida funiculata*: 73; c) *Neurada procumbens*: 60; d) *Heliotropium bacciferum*: 37; e) *Eremobium aegyptiacum*: 19; f) *Gisekia pharnacioides*: 12; g) *Polygala erioptera*: 4; h) *Tribulus longipetalus*: 3; i) *Citrullus colocynthis*: 1. Total: 287.

Relevé n° 20, 11.1.1974, oued à *Acacia ehrenbergiana* sur le plateau gréseux au NW de Ouadane.

a) *Aristida funiculata*: 500; b) *Heliotropium bacciferum*: 129; c) *Panicum turgidum*: 126; d) *Fagonia glutinosa*: 81; e) *Morettia canescens*: 15; f) *Citrullus colocynthis*: 9; g) *Cassia italica*: 8; h) *Cymbopogon schoenanthus*: 5; i) *Farsetia stylosa*: 4; j) *Euphorbia granulata*: 4; k) *Enneapogon brachystachyus*: 4; l) *Acacia ehrenbergiana*: 3; m) *Trichodesma africana*: 2; n) *Pergularia tomentosa*: 2; o) *Fagonia jolyi*: 2; p) *Boerhaavia repens*: 2; q) *Caylusea hexagyna*: 1; r) *Scle-*

*rocarpus arabis*: 1; s) *Ziziphus lotus* subsp. *saharae*: 1; t) *Hippocrepis multisiliquosa*: 1; u) *Limeum indicum*: 1. Total: 901.

Relevé n° 21, 11.1.1974, oued gravillonneux et reg près de la Grara Tamadi, sur le plateau; végétation très broutée.

a) *Heliotropium bacciferum*: 89; b) *Fagonia jolyi*: 74; c) *Morettia canescens*: 31; d) *Aristida funiculata*: 28; e) *Panicum turgidum*: 20; f) *Anastatica hierochuntica*: 16; g) *Euphorbia granulata*: 9; h) *Corchorus depressus*: 8; i) *Citrullus colocynthis*: 6; j) *Cassia italica*: 5; k) *Acacia ehrenbergiana*: 2; l) *Atractylis aristata*: 1; m) *Pergularia tomentosa*: 1. Total 290.

Relevé n° 22, 12.1.1974, grara près de la Grara Tamadi, sur le plateau; reg localement un peu ensablé.

a) *Aristida funiculata* et *A. meccana*: 564; b) *Fagonia glutinosa*: 248; c) *Fagonia jolyi*: 220; d) *Heliotropium bacciferum*: 48; e) *Panicum turgidum*: 40; f) *Cymbopogon schoenanthus*: 20; g) *Citrullus colocynthis*: 9; h) *Cassia italica*: 6; i) *Morettia canescens*: 6; j) *Boerhaavia repens*: 6; k) *Euphorbia granulata*: 3; l) *Salvia aegyptiaca*: 1; m) *Maerua crassifolia*: 1; n) *Linaria sagittata*: 1. Total: 1173.

Relevé n° 23, 12.1.1974, plateau gréseux avec quelques plages ensablées au SE de la passe de Jdeïda.

a) *Aristida funiculata* (et *meccana*?): 146; b) *Fagonia glutinosa*: 87; c) *Cymbopogon schoenanthus*: 11; d) *Salvia aegyptiaca*: 8; e) *Panicum turgidum*: 3; f) *Heliotropium bacciferum*: 3; g) *Nucularia perrini*: 3; h) *Cleome africana*: 2; i) *Ziziphus lotus* subsp. *saharae*: 1; j) *Aerva persica*: 1; k) *Linaria sagittata*: 1. Total 266.

Relevé n° 24, 14.1.1974, oued plat et reg à *Acacia tortilis* subsp. *raddiana* au pied de la falaise de Jdeïda.

a) *Panicum turgidum*: 30; b) *Asthenatherum forskâlei*: 8; c) *Aristida funiculata*: 7; d) *Tribulus longipetalus*: 2; e) *Cassia italica*: 1; f) *Maerua crassifolia*: 1; g) *Heliotropium bacciferum*: 1; h) *Gisekia pharnacioides*: 1. Total: 51.

Relevé n° 25, 15.1.1974, Graret Aous, zone d'épandage sablo-argileuse, inondable, à *Capparis decidua* et *Calotropis*.

a) *Citrullus colocynthis*: 2; b) *Cassia italica*: 2; c) *Capparis decidua*: 1. Total: 5.

Relevé n° 26, 15.1.1974, Graret Aous, zone d'épandage à *Calotropis*.

a) *Calotropis procera*: 52; *Citrullus colocynthis*: 10; c) *Euphorbia calypttrata*: 4; d) *Cassia italica*: 3; e) *Acacia tortilis* subsp. *raddiana*: 1; f) *Psoralea plicata*: 1. Total: 71.

Relevé n° 27, 15.1.1974, reg avec taches de sable au SW de Graret Aous.

a) *Panicum turgidum*: 68; b) *Fagonia jolyi*: 23; c) *Acacia ehrenbergiana*: 1; d) *Aristida funiculata*: 1; e) *Boerhaavia repens*: 1; f) *Calotropis procera*: 1. Total: 95.

Relevé n° 28, 15.1.1974, Graret Lekseïbet, à *Capparis decidua*, *Maerua*, etc., très desséchée (débris de *Schouwia*), un *Boscia* (fleuri).

a) *Panicum turgidum*: 17; b) *Fagonia jolyi*: 10; c) *Capparis decidua*: 1; d) *Lepadenia pyrotechnica*: 1; e) *Maerua crassifolia*: 1; f) *Boerhaavia repens*: 1; g) *Tribulus longipetalus*: 1; h) *Farsetia stylosa*: 1; i) *Psoralea plicata*: 1; j) *Acacia tortilis* subsp. *raddiana*: 1. Total: 35.

Relevé n° 29, 16.1.1974, reg à *Acacias*, au S de Touiderguilt.

a) *Heliotropium bacciferum*: 13; b) *Ziziphus lotus* subsp. *saharae*: 3; c) *Maerua crassifolia*: 3; d) *Acacia tortilis* subsp. *raddiana*: 2; e) *Acacia ehrenbergiana*: 2; f) *turgidum*: 2; g) *Cassia italica*: 1. Total: 26.

Relevé n° 30, 16.1.1974, oued dans les calcaires à Stromatolithes au S de Touiderguilt.

a) *Panicum turgidum*: 27; b) *Heliotropium bacciferum*: 3; c) *Balanites aegyptiaca*: 3; d) *Tribulus longipetalus*: 2; e) *Acacia* sp. (juv.) 2; f) *Acacia tortilis* subsp. *raddiana*: 1; g) *Pergularia tomentosa*: 1. Total: 39.

Relevé n° 31, 17.1.1974, glacis rocheux sur les Grès de Foum Char, à l'W-d'Atar.

a) *Cassia italica*: 12; b) *Panicum turgidum*: 1. Total: 13.

Relevé n° 32, 18.1.1974, plateau gréseux nu (Grès de Foum Chor), au-dessus de la passe de Timzak.

a) *Nucularia perrini*: 24; b) *Lavandula stricta*: 5; c) *Traganum nudatum*: 2; d) *Bubonium graveolens*: 1. Total: 32.

Relevé n° 33, 20.1.1974, Aftout à l'W de Nouakchott, sur la route du wharf; falun coquillier du Nouakchottien avec une petite plage sablo-argileuse moins salée (d'où *Corchorus*, *Eremopogon*, *Heliotropium*).

a) *Zygophyllum waterlotii*: 119; b) *Eremopogon foveolatus*: 60; c) *Salsola baryosma*: 34; d) *Suaeda mollis*: 33; e) *Tamarix*: 21; f) *Arthrocnemum glaucum*: 7; g) *Heliotropium bacciferum*: 3; h) *Corchorus depressus*: 3; i) *Maerua crassifolia*: 1. Total: 281.

Relevé n° 34, 20.1.1974, Aftout, juste en arrière du cordon dunaire littoral; sables à *Nitraria*, *Lycium*, *Tamarix*, *Zygophyllum*, etc., avec une plage sablo-argileuse avec thérophytes: *Convolvulus*, *Linaria*, *Heliotropium*, *Polycarpon*.

a) *Salsola baryosma*: 181; b) *Convolvulus prostratus* et *Linaria sagittata* (juv. en mélange): 80; c) *Suaeda mollis*: 50; d) *Zygophyllum waterlotii*: 21; e) Gram. indét.: 20; f) *Corchorus depressus*: 15; g) *Heliotropium bacciferum*: 14; h) *Nitraria retusa*: 8; i) *Lycium intricatum*: 7; j) *Polycarpon delileanum*: 5; k) *Tamarix amplexicaulis*: 4; l) *Cressa cretica*: 3; m) *Zygophyllum simplex*: 1. Total: 409.

Relevé n° 35, 20.1.1974, cordon dunaire littoral à Nouakchott, à *Tamarix*, *Traganum moquini*, *Polycarpaea nivea*, *Sporobolus spicatus*, etc.



a) *Zygodphyllum waterlotii*: 110; b) *Polycarpaea nivea*: 85; c) *Sporobolus spicatus*: 58; d) *Suaeda mollis*: 4; e) *Salsola baryosma*: 4; f) *Traganum moquini*: 3. Total: 264.

Relevé n° 36, 21.1.1974, env. nord de Nouakchott, dans la dune orangée ("ogolienne") à *Euphorbia balsamifera* et *Panicum turgidum*.

a) *Panicum turgidum*: 47; b) *Euphorbia balsamifera*: 42; c) *Salsola baryosma*: 3; d) *Farsetia stylosa*: 2. Total: 94.

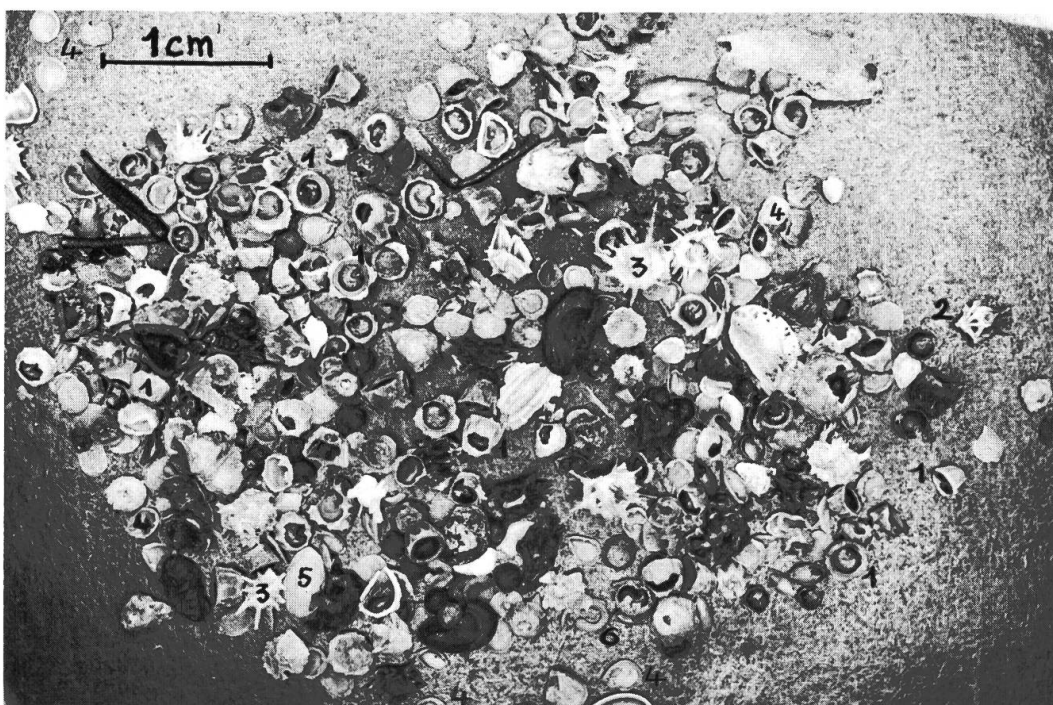
#### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Brinck, P. (1956) *The food factor in animal desert life, Bertil Hanström zoological papers in honour of his sixty-fifth birthday November 20th 1956*. Lund, p. 120-137, 8 fig.
- Dansereau, P. & K. Lems (1957) The grading of dispersal types in plant communities and their ecological significance. *Contr. Inst. Bot. Univ. Montréal* 71. 52 pp., 14 fig.
- Duval-Jouve, J. (1872) Etude anatomique de l'arête des Graminées. *Mém. Sect. Sci. Acad. Sci. Montpellier* 8: 33-78. Pl. I-II.
- Evrard, C. (1968) Recherches écologiques sur le peuplement forestier des sols hydromorphes de la Cuvette centrale congolaise. *Publ. Inst. Natl. Etude Agron. Congo Belge, Sér. Sci.* 110. 295 pp., 6 fig., LVII tabl., 33 phot.
- Gillet, H. (1968) Le peuplement végétal du massif de l'Ennedi (Tchad). *Mém. Mus. Natl. Hist. Nat., Sér. B, Bot.* 17. 206 pp., 6 fig., 2 tabl., 3 cartes, XXI pl. trait, XXXIII pl. phot. (+ front.).
- Heintze, A. (1932, 1935) *Handbuch der Verbreitungsökologie der Pflanzen*. Lief. 1, (im Selbstverlage) p. 1-134 et Lief. 2, p. 135-266. Stockholm.
- Jones, E. W. (1956) Ecological studies on the rain forest of Southern Nigeria IV (cont.): The Plateau forest of the Okomu Forest Reserve. Part II. The reproduction and history of the forest. *J. Ecol.* 44: 83-117. Fig. 3-8, pl. 2-4.
- Lebrun, J. (1947) *La végétation de la plaine alluviale au Sud du lac Edouard. Exploration du Parc National Albert, Mission J. Lebrun (1937-1938)*. Fasc. 1. 467 pp., 71 fig. Bruxelles.
- (1960) *Etudes sur la flore et la végétation des champs de lave au nord du Lac Kivu. Exploration du Parc National Albert, Mission J. Lebrun (1937-1938)*. Fasc. 2. 352 pp., 23 fig., XCVII tabl., XIII pl., 1 carte.
- Liben, L. (1962) Nature et origine du peuplement végétal (Spermatophytes des contrées montagneuses du Congo oriental). *Mém. Cl. Sci. Acad. Roy. Belgique, Sér. 2, 15, fasc. 3*. 195 pp., 3 fig., II cartes, XXX tabl.
- Massart, J. (1898) Un voyage botanique au Sahara. *Bull. Soc. Bot. Belgique* 37: 202-339. 1 fig., pl. I-VII.
- Monod, Th. (1958) Majâbat al-Koubrâ. Contribution à l'étude de l'"Empty Quarter" ouest-saharien. *Mém. I.F.A.N.* 52. 407 pp. 135 fig., X tabl., 3 cartes h.-t., LXXXI pl. + 4 pl. A-D.
- Müller, P. (1965) Verbreitungsbiologie der Blütenpflanzen. *Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich* 30. 152 pp., 43 fig.
- Murbeck, Sv. (1920) Beiträge zur Biologie der Wüstenpflanzen. II. Die Synaptospermie. *Acta Univ. Lund.* 17/1. 53 pp., VI fig.
- Nanson, A. & M. Gennart (1960) Contribution à l'étude du climax et en particulier du pédoclimax en forêt équatoriale congolaise. *Bull. Inst. Agron. Etat Gembloux* 28: 287-342. 2 cartes.
- Schnell, R. (1970) *Introduction à la phytogéographie des pays tropicaux. I: Les flores. Les structures*. XVI + 499 pp., 168 fig.

- Stopp, K. (1958) Die verbreitungshemmenden Einrichtungen in der Südafrikanischen Flora. *Bot. Stud.* 8. 103 pp., 76 fig.
- Van der Pijl, L. (1972) Principles of Dispersal in Higher Plants. Ed. 2. XI + 162 pp., 26 fig.
- Walter, H. (1962) *Die Vegetation der Erde in ökologischer Betrachtung. I: Die tropischen und subtropischen Zonen.* XIII + 538 pp., 107 tabl., 393 fig., IX pl. coul. Jena.
- Zohary, M. (1937) Die verbreitungsökologischen Verhältnisse der Pflanzen Palästinas. I. Die antitelechorischen Erscheinungen. *Beih. Bot. Centralbl.* 56: 1-55. 17 fig., pl. I-XII.
- (1962) *Plant life of Palestine Israel and Jordan.* VI + 262 pp., 70 fig., 5 cartes.



a

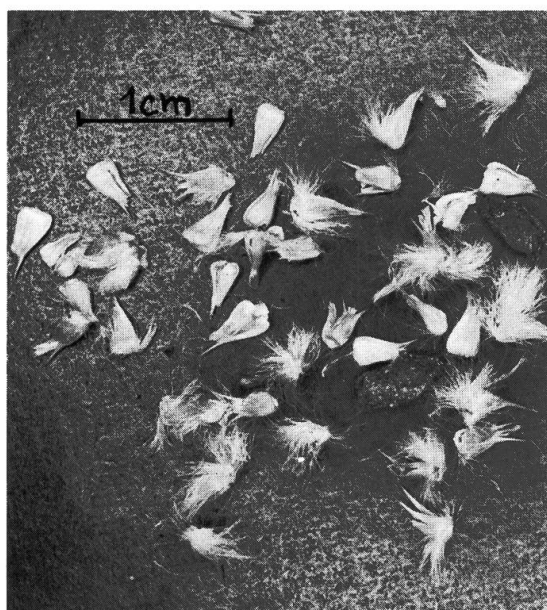


b

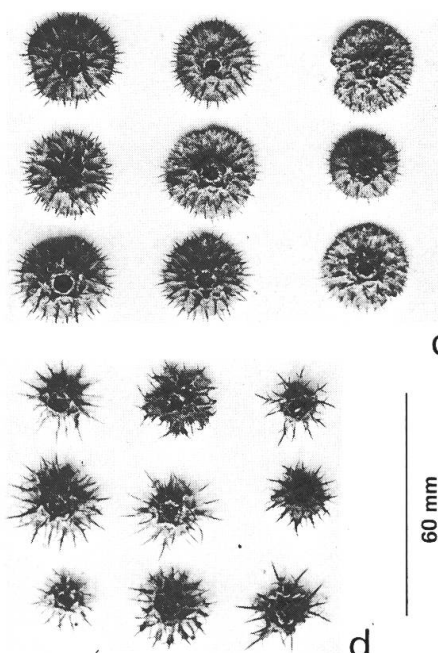
a, débris sur une fourmilière (n° 15510): aspect général.  
b, graines de la fourmilière n° 15510 (1, *Beta*; 2, *Emex*; 3, *Sclerocephalus*; 4, *Fagonia*; 5, *Citrullus*; 6, *Hippocrepis*).



a



b



c

d

- a, graines de la fourmilière n° 15583 (1, *Sclerocephalus*; 2, *Boerhaavia*; 3, *Cassia*; 4, *Tragus*; 5, *Hippocrepis*).
- b, périanthes fructifiés du *Cornulaca monacantha* fracturés par des Rongeurs (n° 15322); on notera 2 crottes de Rongeurs.
- c, fruit de *Neurada procumbens* var. *orbicularis* Delile in Barbey 1882 (n° 15518, dunes de la Maqteir).
- d, fruit de *Neurada procumbens* var. *pentagona* Delile in Barbey 1882 (n° 15518, dunes de la Maqteir).