

Zeitschrift: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich
Herausgeber: Geobotanisches Institut Rübel (Zürich)
Band: 22 (1946)

Artikel: Les associations végétales de la vallée moyenne du Niger
Autor: Roberty, Guy
Kapitel: II: Discussion
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-307589>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 06.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

De très nombreux exemples parmi lesquels: cercle de Ségou, no. 36; Macina nord, no. 152, cercle de Bamako, no. 137; cercle de Sikasso no. 223; cercle de Sansanné-Mango, no. 101.

b) 2. *L'Imperatetum cylindricae*, prairie d'imperata.

Paysage pantropical ripicole, messicole, pyrophile, etc. ... très envahissant (très nuisible). Une seule espèce, *l'Imperata cylindrica* P.B. D'innombrables exemples limités au Sud par l'Océan, au Nord à peu près par l'isohyète 700.

Deuxième partie — Discussion

Notre description, pour avoir quelque valeur, doit à la fois fournir une analyse pratiquement convenable et une synthèse théoriquement satisfaisante de l'ensemble des faits observés.

Nous nous proposons, dans cette seconde partie, de traiter successivement l'un puis l'autre de ces deux points, enfin d'éprouver sur un cas particulier les méthodes et les hypothèses adoptées.

A. Analyse pratique

Dans l'hypothèse d'un naturaliste nous ayant lu avec soin et qu'un parachute, à partir d'un aéroplane égaré, dépose dans ou près de notre dition, le souvenir des pages qui précèdent pourrait-il aider ce naturaliste à situer son point de chute et à jouer au Robinson en attendant qu'on le secoure?

Ce premier point suppose, on le conçoit aisément, que notre description soit condensée et réduite, sous une forme maniable, à un enchainement d'oppositions de caractères différentiels. Nous avons pour ce faire adopté le système généralement suivi par les botanistes systématiciens, celui d'une clef analytique, et cette clef a la forme adoptée au Conservatoire botanique de Genève.

On la trouvera ci-après. Elle remplit une exigence que E. R ü b e l a posé dans ses «Geobotanische Untersuchungsmethoden» (1922) dans le chapitre «Assoziationsschlüssel», et qu'il y a réa-

lisée pour les associations du Bernina¹. Nous justifierons tout d'abord quelques-uns des points du détail de cette clef. Après la clef elle-même, nous répondrons, sur un plan général, aux objections que nous pensons pouvoir être soulevées contre cette innovation.

Nous avons exclu de cette clef les paysages «hors climat». Ces paysages monophytes ou quasi-monophytes pour lesquels nous avons conservé les désinences en *etum* et l'épithète spécifique au génitif. En vérité, le *Terminalia macroptera*, le *Mimosa asperata*, l'*Imperata cylindrica* sont connus de tous les indigènes et même de quelques européens; un naturaliste se doit de les reconnaître au premier coup d'œil.

L'*Imperatetum cylindricae* signifie que l'on est sous climat relativement humide (plus de 700 mm. de pluie annuelle) et plus ou moins près d'un lieu actuellement ou jadis habité ou, tout au moins, fréquenté par l'homme.

Le *Mimosetum asperatae* annonce des eaux, généralement permanentes.

Le *Terminalietum macropterae* annonce des eaux permanentes ou temporaires et, s'il s'étend largement, un pays à peu près dénué de toutes ressources agricoles.

Pour la clef, nous y avons créé trois subdivisions de très inégale importance. La première comprend tous les paysages qui bordent des eaux permanentes; la seconde tous les paysages qui sont entièrement déterminés par la présence ou l'action réfléchie de l'homme. La troisième, beaucoup plus importante, comprend tous les autres paysages. Il nous a paru, en effet, que l'action des eaux et celle de l'homme, sous réserve d'être permanentes, de s'exercer toute l'année, étaient, aux yeux d'un observateur non spécialisé, mieux aisément reconnaissable que celle du climat. Ceci, bien entendu, ne contredit pas notre système général; de même la clef artificielle et l'exposé phylogénétique d'une monographie de botanique systématique ne se contredisent pas entre eux.

Quelques précisions de vocabulaire et de fait sont maintenant nécessaires.

¹ Voir aussi la clef des «hochalpinen nordschwedischen Gesellschaften» par Astrid Cleve 1901 et la clef des prairies du Puschlav par H. Brockmann-Jerosch 1907.

I. **Eaux permanentes.** Ce terme se définit par opposition à eaux temporaires et il serait peut-être plus correct d'écrire: eaux à lit permanent. Dans la région considérée on doit distinguer dans les eaux superficielles

1. L'étiage du fleuve et de ses rares affluents,
2. Les laisses bordurières du fleuve,
3. Les effluents tant du fleuve que des mesetas inondées par les pluies locales,
4. Les mares d'évaporation où certains de ces effluents se terminent,
5. Les mares d'évaporation directement nées des eaux de pluie.

A Kirango, quand le fleuve est à l'étiage, il faut au plus un quart d'heure pour le traverser en bac; il existe alors de nombreux gués². En hautes eaux, la traversée du fleuve à la nage est un bel exploit sportif et le passage en bac prend de 90 minutes à parfois deux heures.

Les laisses bordurières se confondent topographiquement avec les effluents proprement dits mais elles ont presque toujours une flore bien distincte et qui les classe parmi les eaux permanentes ou, mieux, à lit permanent. Il y aurait intérêt à réserver le nom de *marigot* à ces laisses qu'en toutes saisons leurs galeries ou pseudo-galeries bordurières, faites de végétaux strictement spécialisés, rendent aisément reconnaissables.

Il y aurait intérêt à réserver le nom de *fala* aux effluents *tant du fleuve que des zones d'inondation créées par les pluies locales*. Il n'y a entre ces deux sortes d'effluents aucune différence floristique. Ce que sont ces effluents reste à peu près inconcevable pour un européen moyen. Depuis que les lits de nos fleuves ont été régularisés et endigués sur tout leur parcours, l'eau chez nous est de l'eau, la terre de la terre. Dans la vallée moyenne du Niger, pendant l'hivernage, il n'y a d'eau que dans le fleuve, de terre qu'en quelques hauts lieux; le reste — 70 % de l'ensemble du cercle de San, qui s'étend surtout au sud du Bani, 85 % de la subdivision

² Ces gués sont très dangereux, ils varient de place et de profondeur et sont bordés de gouffres analogues aux «vires» de la Loire, à pentes sableuses abruptes et profondeurs parfois très grandes; en un même mois trois européens se sont noyés en tentant de passer le Niger, à cheval ou à pied, aux gués de Kirango qui sont pourtant parmi les mieux connus.

de Macina, 99 % du casier de Boky-Wéré que nous étudions plus loin en détail — est un mélange de terre et d'eau dont la teneur en eau varie dans le temps et dans l'espace de 0 à 100 %, non seulement selon la hauteur de la crue ou la violence ou l'absence des pluies, mais encore selon mille et un incidents topographiques, minimes en valeur absolue — tels qu'un cadavre de gazelle couché entre deux baobabs — mais qui dans ce pays, invraisemblablement dénué de relief, font momentanément figure et fonction de surrections quasi-alpines. Ce sont, à notre avis, de tels incidents topographiques minimes et souvent temporaires qui donnent naissance aux falas; de même sur nos côtes océanes, à marée basse, la localisation sans cesse changée des eaux rémanentes a pour cause immédiate l'errance d'une brassée de varech ou d'un cadavre de crabe. Ici toutefois le rythme est plus lent et l'étendue plus grande. Le réseau inextricable des falas, dont notre figure 1 fournit un exemple à l'échelle du 1/100.000^e, doit être considéré comme un drainage à ciel ouvert, tracé par un ingénieur ivre et démesuré, parce qu'étant sans déversoir il doit éliminer lui-même, par infiltration et surtout par évaporation, les excédents d'eau qu'il recueille. Les effluents du fleuve ne se distinguent des falas proprement dits que parce qu'ils ont une de leurs extrémités à proximité d'un point faible de l'endiguement naturel du fleuve³.

Au fur et à mesure que l'on s'éloigne vers l'aval du fleuve, il s'établit un décalage entre la saison de la crue et la saison de la pluie, de plus les argiles alluviales s'interpénètrent de sables éoliens et les accidents du relief cessent d'être nuls. Au réseau confus des falas se substitue alors un système mieux ordonné de grandes mares et de grands chenaux, encore mal connus mais à bon droit suspectés de tendances au nomadisme; c'est ici la zone lacustre, que les géographes opposent à la zone deltaïque, celles des minces falas. L'ensemble de ces mares et de ces chenaux et des terres qu'ils irriguent constitue notre Niloïdeum.

Les mares d'évaporation directement nées des eaux de pluies sont une chose toute différente. Leur diamètre dépasse rarement 50 mètres; elles constituent le plus souvent des cercles parfaits;

³ Rappelons, sans y insister, que le Niger, comme le Mississipi, le Nil, le Gange, se trouve en hautes eaux, plus haut que la plaine environnante; son lit devient alors un gigantesque mais fragile aqueduc.

Fig. 1

Carte phytogéographique de la contrée au Sud de Sokolo avec un grand nombre de dépressions inondées en temps de pluie, peuplées par le *Dumosaepalum falaense*. A gauche le marigot de Molodo. En marge les côtes de niveau.

elles correspondent à des accidents d'origine géologique, à tout le moins pédologique; elles hébergent une flore vigoureuse mais banale, étroitement déterminée par celle qui les entoure. Nos premiers tracés des frontières entre les domaines soudanais et sahélien, au long de la piste Sokolo—Monimpébougou, s'appuyèrent essentiellement sur le caractère sahélien — forêt claire de *Balanites* et de jujubiers arborescents — ou soudanais — brousse dense de *Mitragyne* et d'acacias lianescents — des mares qui bordent la piste; rien ultérieurement ne nous a montré qu'il fût nécessaire de renoncer à cette méthode qui est facile et rapide, trop grossière bien entendu pour une carte à grande échelle, car les mares ne sont pas nombreuses.

II. Cultures permanentes et autres paysages entièrement déterminés par la présence ou l'action réfléchie de l'homme.

Nous laisserons de côté les paysages évidemment artificiels, excluant de cette étude le jardin d'agrément de Monsieur le Gouverneur ou la cotonneraie administrative créée avec des semences importées de l'Inde anglaise. Les plantes constitutives de ces paysages ne sont pas mentionnées dans les flores à caractère local. Nous avons traité plus haut des associations pan-tropicales (désinences en -e t u m), il n'en sera plus fait mention ici.

Malgré cette restriction, le groupement ouest-africain des paysages liés à l'homme reste très abondant, très passionnant à étudier. Le botaniste et l'historien, l'ethnologue et l'anthropologue, l'agronome et le stratège, y trouvent à exercer leur science et leur patience. Il est à souhaiter qu'il se crée un jour une phytogéographie humaine, indépendante de ses disciplines mères: l'origine et les migrations des plantes cultivées sont les facteurs les plus importants des vicissitudes historiques. Parmentier, devenu un héros éponyme⁴, a de justes titres à survivre plus longtemps dans la mémoire des hommes que Frédéric II ou Napoléon.

⁴ L'éponymat lui est déjà pratiquement acquis, seuls quelques érudits ont souci de savoir qu'il ne fut, en somme, qu'un vulgarisateur, et plus geignard que génial.

A la fin des temps monarchiques, alors que l'esprit de synthèse était à la mode et non pas l'analyse antispirituelle dont notre siècle est féru, on «savait» les noms des Parmentiers proto-historiques: Hypsuranius qui fut le premier architecte, Usoüs le premier couturier, Tubalcaïn qui découvrit le fer, Noé le premier œnologue, Triptolème inventeur de la charrue, Agrotès le premier moissonneur (cf. Châteaubriand, Génie du

Nous ne nous hasarderons pas sur ce terrain: les bases nécessaires sont, en ce qui concerne notre dition, toutes à créer encore. Certains de ces paysages nés au contact de l'homme primitif sont d'excellents révélateurs du climat. Ces paysages ont fourni, avec ceux des mares rondes, le squelette de nos cartes et de nos premiers essais de classification; mais il faut se garder d'affirmations générales. Grossièrement et sous toutes réserves de détail, on peut distinguer trois grandes séries:

Spinigralium, *Sorghum cernuum*, *Gossypium obtusifolium*, élevage.

Dumosaepum, *Sorghum margaritifera*, *Gossypium latifolium*, arachide.

Afrosaltus, *Sorghum guineense*, *Gossypium hirsutum*, patates.

L'anthropologue notera volontiers que la civilisation sans corps gras de l'Afrosaltus n'a jamais réussi de constructions sociales comparables à celles qui l'encadrent (que l'arachide et le lait permettent au nord et que l'huile de palme permet au sud). Mille autres raisonnements et déductions peuvent procéder de ces séries.

III. Paysages non strictement dépendants de l'homme ou de l'eau.

Plutôt qu'un glossaire par ordre alphabétique, dont la rédaction nous entraînerait trop loin, l'on trouvera ici des notes qui auraient pu trouver leur place au bas des pages de la clef si nous n'en avions été retenu par leur abondance.

Végétation ouverte est un terme commode pour décrire les larges et lointains horizons des paysages sahéliens. Même les formations les plus denses du Spinigralium n'arrêtent pas, du moins pas complètement, la vue; soit par dessous les branches des arbres, soit à travers celles des arbustes, le regard de l'homme debout y parvient jusqu'à l'horizon. L'on n'y a nulle part cette impression d'encerclement, d'emprisonnement, qui vous étreint

Christianisme, pp. 56—57 en Oeuvres complètes t. III, Paris 1854). Nos historiens modernes ont renoncé à citer ces légendes. En revanche, ils savent exactement combien de têtes furent coupées, à l'issue du siège de Zalou, sur l'ordre de Thoutmès III, en 1483 avant notre ère. Il y a là une conception de l'histoire qui nous paraît fautive, en tous cas de ce point de vue pragmatique selon lequel Babel est plus vrai que Zalou, Jésus-Christ plus vrai que Julien son apostat.

dans les brousses soudanaises. En revanche le sentiment de l'infini, du désert infini, y est très puissant, même (et peut-être surtout) quand un campement peulh ou un troupeau maure se détachent au premier plan.

Végétation fermée se définit par opposition à ce qui précède. Dans la plaine de Ségou, comme dans celles, immenses, du pays Mossi, terriblement déboisées par l'homme⁵, sitôt que l'on trouve un bois sacré, une friche un peu vieille, un lambeau rocheux de colline gréseuse ou de la meseta latéritique, l'horizon disparaît. La sensation dominante est ici la monotonie, la mesquinerie. Noyés dans la brousse rousse, les cailcédrats majestueux et les baobabs gigantesques manquent de cette grandeur que le passant accordera sans hésiter aux acacias squelettiques ou même aux euphorbes échevelés des marges sahariennes. Il n'est pas de plans successifs, pas de perspective. Dans une flore très variée, riche en espèces à fleurs très belles, à ports divers, gracieux ou imposants, rectilignes ou souples, l'on ne voit, à la va-vite, rien qu'un hostile chaos. Tout ceci peut paraître à l'excès littéraire. Quiconque, cependant, voyagera dans les confins saharo-soudanais, avisé de cette différence fondamentale, pourra aisément la reconnaître et traduire en fin de voyage, plus éloquemment que nous ne saurions le faire, la complète signification du grand fait biogéographique dont le résumé nous paraît tenir en deux adjectifs: végétation ouverte, contre végétation fermée.

Végétation discontinue: celle où le sol nu occupe une part plus ou moins importante de la superficie totale et ceci toute l'année. Cette part peut atteindre 100 % dans le Chudealium. Elle dépassera très rarement 25 % dans le Dumosaeptum mais y sera toujours assez importante pour justifier ce terme de brousse-parc dont A. Chevalier l'a si heureusement qualifié.

Végétation continue: celle où le sol nu n'apparaît que de façon exceptionnelle et non permanente. Dans le Spinigralium, le cram-cram étend rapidement sur les espaces déboisés son odieux feutrage. Dans l'Afrosaltus ce sont surtout des buissons et des sous-buissons qui colonisent les taches dénudées par accident ou

⁵ Le sédentaire noir détruit les arbres encore plus sûrement que le pasteur au teint bronzé et l'homme blanc est plus hostile aux arbres indigènes que l'homme noir, mais lui seul reboise parfois.

artifice. Dans l'Augusteum, des herbes et parfois de grandes herbes jouent ce rôle de pionniers.

Futaie et taillis : doivent s'entendre dans leur sens usuel.

Xérophytique : végétation adaptée à la sécheresse selon des modes divers et d'ailleurs connus.

Hélophytes temporaires : végétation assez particulière et mal connue. Les plantes en sont susceptibles, au cours de leur cycle annuel, de s'adapter à une submersion quasi-complète puis à la plus extrême sécheresse. Elles subissent à cet effet de profondes modifications morphologiques et sans doute physiologiques, dans un espace de temps relativement bref. Nous avons constaté ce fait, en particulier, pour l'*Achyranthes aspera* L. Jacques-Félix a étudié en détail un cas analogue sur une Mélastomatacée rupicole de Guinée⁶.

Monophyte : paysage ou strate constituée par une seule et même espèce (à très peu près).

Polyphyte : paysage ou strate où il est impossible de distinguer une espèce dominante.

Stratification : l'ordonnance des strates successives dont l'ensemble constitue la végétation du paysage considéré. Il peut y avoir entre les strates soit une confusion progressive, soit une séparation bien marquée; c'est à peu près ainsi que les taillis s'opposent aux futaies.

Voici maintenant la clef analytique grâce à laquelle nous croyons possible et facile, sous la seule réserve de se placer dans un ensemble de végétation à première vue homogène, de déterminer rapidement celui des paysages médio-nigériens définis par nous, auquel cet ensemble de végétation appartient.

Clef analytique de paysages distingués dans la vallée moyenne du Niger

1 — Paysages bordant des eaux permanentes	(I)	2
— Paysages autres		6
I		
2 — Strates ligneuses diffuses ou nulles	cf. Niloidéum	
— Strates ligneuses en dense galerie		3

⁶ Franc de Ferrière, J. et Jacques-Félix, H. Marais à *Raphia gracilis* de Guinée française in *Revue de bot. appl.* **16**, 105—129 (1936).

3 — Galerie forestière d'arbres à fûts longs	4
— Galerie pseudo-forestière d'arbrisseaux arborescents	5
4 — Arbres des Légumineuses	<i>Guinamoenum piccatoense</i>
— Arbres des palmiers	<i>G. sinoleum</i>
5 — Arbrisseaux des palmiers	<i>G. raphiale</i>
— Arbrisseaux des Dicotylédones	<i>Afrosaltus ripicolus</i>
6 — Paysages entièrement déterminés par la présence ou l'action réfléchie de l'homme	(II) 7
— Paysages autres	(III) 15
II	
7 — Cultures sous ombrage	8
— Cultures sans ombrage	14
8 — Sous des palmiers	9
— Sous des Dicotylédones	10
9 — Palmiers fourchus	cf. <i>Niloideum</i>
— Palmiers rôniers	cf. <i>Dumosaepalum djalonoïdes</i>
10 — Sous des acacias	11
— Sous d'autres essences	12
11 — Acacias sans feuilles pendant l'hivernage:	<i>Dumosaepalum arboretoïdes</i>
— Acacias avec leurs feuilles pendant l'hivernage:	<i>Spinigralium arboretoïdes</i>
12 — Sous des karités	13
— Sous des finzans	cf. <i>Afrosaltus fertilis</i>
13 — Les karités seuls	<i>Afrosaltus arboretoïdes</i>
— Les karités mêlés à une autre essence, cf., selon l'autre essence, <i>Afrosaltus fertilis</i> (nééré) ou <i>A. quercetoïdes</i> (wolo dyé) ou encore <i>Dumosaepalum afrosaltoïdes</i> (baobab).	
14 — Rizières	cf. <i>Afrosaltus</i> ou <i>Dumosaepalum oryzetorum</i>
— Autres cultures: chercher en III, d'après les indications fournies par la flore adjacente ou résurgente.	
III	
15 — Paysages à végétation ouverte	16
— Paysages à végétation fermée	17
16 — Végétation discontinue	(<i>Chudealium</i>) 19
— Végétation continue	(<i>Spinigralium</i>)
17 — Végétation discontinue	(<i>Dumosaepalum</i>) 46
— Végétation continue	18
18 — Hautes futaies à taillis rares ou absents	(<i>Augusteum</i>) 32
— Autres paysages	(<i>Afrosaltus</i>) 36
Chudealium	
19 — Végétation strictement et constamment xérophytique	20
— Végétation à héliophytes temporaires	<i>C. dulcaquicolum</i>
20 — Forêts ou garennes épineuses	21
— Brousse d'arbrisseaux crassulescents	<i>C. Monodi</i>
21 — Forêts monophytes	22
— Garenne polyphite, vestigiale, incertaine	<i>C. vagum</i>
22 — Forêts d'Acacia Seyal	<i>C. silvestre</i>
— Forêts d'une autre espèce arborescente: cf. <i>Spinigralium</i> pp. 7	

7 S'il s'agit d'un acacia, et c'est alors un cas exceptionnel et très limité dans l'espace, cf. *S. silvestre*, *S. arenicolum* et même *S. gum miferum*; s'il s'agit du *Balanites aegyptiaca*, cf. *S. denudatum*, ce dernier cas, l'apparence chudealioïde du *S. denudatum*, est commun.

Spinigralium

- 23 — Végétation principalement constituée d'arbres ou d'arbustes 24
- Végétation principalement ou exclusivement constituée de buissons ou d'herbes 29
- 24 — Une strate supérieure nettement dégagée *S. silvestre*
- Pas de stratification bien définie dans la végétation ligneuse 25
- 25 — Cercles boisés autour des mares d'hivernage *S. ripicolum*
- Autres paysages 26
- 26 — Les espèces dominantes sont des acacias 27
- Les espèces dominantes ne sont pas des acacias 28
- 27 — Acacias arborescents (*A. arabica*), sous-bois dense ou tout au moins varié, cram-cram (*Cenchrus catharticus*) abondant *S. arenicolum*
- Acacias arbustifs (*A. senegal*), sous-bois pauvre, cram-cram absent *S. gum.miferum*
- 28 — Balanites arborescents (*B. aegyptiaca*), assez régulièrement espacés *S. nudatum*
- Commiphora arbustifs (*C. africana*), groupés en des boqueteaux irrégulièrement épars *S. luculosum*
- 29 — Brousses et landes plus ou moins variées 30
- Prairie de cram-cram, quasi monophyte *S. pratense*
- 30 — Brousse dense et polyphyte de buissons hauts, irrégulièrement épars *S. dumosum*
- Brousses et landes monotones et basses 31
- 31 — Brousse assez dense, en partie épineuse *S. anomalum*
- Lande généralement claire, sans épineux *S. tescosoides*

Augusteum

- 32 — Arbres des Césalpiniacées à feuilles pennées et folioles grands (25 à 125 cm²) 33
- Arbres des Mimosacées à feuilles bipennées et folioles petits (25 à 125mm²) 35
- 33 — Sous-bois ligneux nul ou tout au moins ne comportant pas une strate définissable *A. Afzelii*
- Sous-bois ligneux plus ou moins dense, toujours très discontinu, mais comportant une strate définissable 34
- 34 — Cette strate est composée d'arbustes *A. Dalziellii*
- Cette strate est composée de buissons lianescents *A. Olivieri*
- 35 — Les arbres ne sont pas épineux *A. Thonningii*
- Les arbres sont épineux *A. spinosum*

Afrosaltus

- 36 — Végétation principalement constituée d'arbres et d'arbustes 37
- Végétation principalement constituée de buissons et d'herbes 43
- 37 — Arbres en peuplements denses et de haute taille, forêts vraies, généralement très peu étendues *A. silvestris*
- Arbres en peuplements clairs ou de taille médiocre, forêts-savanes couvrant de larges étendues 38
- 38 — Sous-bois herbacé, arbres en peuplements clairs 39
- Sous-bois ligneux, arbres de taille médiocre 40
- 39 — Herbes grandes, arbres de deux espèces principales *A. fertilis*
- Herbes petites, gazonnantes, arbres tous de la même espèce (kapokiers) *A. mesetensis*
- 40 — Forêts, les arbres plus nombreux que les arbustes 41
- Garennas, les arbustes plus nombreux que les arbres 42

- 41 — Arbres de deux espèces, toutes deux à feuilles de chêne *A. quercetoides*
 — Arbres d'une seule espèce, à feuilles bipennées *A. Albizzii*
 42 — Quelques arbres mais pas de strate arborescente définie; une Mimosacée arbustive à feuilles bipennées; de très nombreuse Combrétacées dans toutes les strates ligneuses *A. tristis*
 — Peu d'arbres mais une strate arborescente définie; pas de Mimosacée arbustive, aucune Combrétacée *A. luculosus*
 43 — Brousses, limitées aux falaises rocheuses 44
 — Landes et prairies 45
 44 — Arbrisseaux crassulescents, épineux *A. candelabrorum*
 — Arbrisseaux lianescents, non épineux *A. rupestris*
 45 — Landes quasi monophytes *A. tescosus*
 — Prairie parsemée d'arbrisseaux arborescents, palustre en hivernage *A. pratipalustris*

Dumosaeptum

- 46 — Végétation principalement constituée d'arbres et d'arbustes 47
 — Végétation principalement constituée de buissons et d'herbes 60
 47 — Palmeraies 59
 — Autres forêts ou garennes 48
 48 — Epineux rares ou absents 49
 — Epineux nombreux à très nombreux 56
 49 — Baobabs très rares ou absents 50
 — Baobabs nombreux à très nombreux 55
 50 — Paysages éloignés des villages et dont le sol n'a jamais été cultivé 51
 — Paysages proches des villages et dont le sol est ou a été cultivé *D. albescens*
 51 — Forêts 52
 — Garenne dont presque toutes les espèces ligneuses sont des Combrétacées *D. afro dumosum*
 52 — Forêts claires parfois très étendues 53
 — Boisements denses, toujours très limités dans l'espace 54
 53 — Végétaux ligneux nombreux et divers *D. silvestre*
 — Végétaux ligneux limités à deux espèces, l'une arborescente (m'gouna), l'autre frutescente (kounié) *D. arenosum*
 54 — Boisements non liés à des eaux temporaires *D. falaense*
 — Boisements bordant les longues mares d'hivernage et certains effluents du Niger *D. silvestroides*
 55 — Baobabs en peuplements purs *D. Adansonii*
 — Baobabs mêlés à des karités *D. afrosaltoides*
 56 — Baobabs mêlés aux épineux 57
 — Pas de baobabs parmi les épineux 58
 57 — Les épineux sont des acacias (*A. Seyal*) *D. tessellatum*
 — Les épineux sont des commiphoras (*C. africana*) *D. tessellosum*
 58 — Epineux tous d'une seule espèce (*A. Seyal*), soit en peuplement pur, soit mélangés à une et une seule espèce arborescente inerme (*Anogeissus leiocarpus* = n'galama) *D. armatissimum*
 — Epineux de diverses espèces mêlés à de nombreuses espèces inermes *D. silvopalustre*
 59 — Pas de lianes sur les palmiers, dont le tronc est droit *D. djalonoides*
 — Grandes lianes grimpant aux palmiers, dont le tronc est fourchu *D. niloides*
 60 — Brousses 61
 — Jungle de Graminées, palustre et monophyte *D. altipratosum*

61	— Brousses non liées à des eaux temporaires	62
	--- Brousse formant un cercle autour des mares rondes d'hivernage, haute, mêlée de lianes épineuses	<i>D. annulare</i>
62	— Brousses quasi ou purement monophytes	63
	--- Brousse polyphyte	<i>D. domitor</i>
63	— Buissons très hautement arborescents	<i>D. altidumosum</i>
	--- Buissons de taille moyenne ou médiocre	64
64	--- Buissons, ni épineux, ni crassulescents	65
	--- Buissons épineux ou crassulescents	67
65	-- Buissons à petites feuilles	66
	--- Buissons à grandes feuilles	<i>D. macrophyllum</i>
66	— Buissons à tiges grêles et entrenoeuds longs	<i>D. dunarium</i>
	--- Buissons à tiges épaisses et entrenoeuds courts	<i>D. humile</i>
67	--- Buissons épineux	<i>D. macrostachyum</i>
	--- Buissons crassulascents	<i>D. Hongheli</i>

B. Synthèse théorique

Avant de chercher à définir notre hypothèse générale, il convient d'en grouper et résumer tous les éléments. Ces éléments sont les transitions que nous avons observées. Il se peut que parmi les soixante et dix paysages que nous avons définis, certains, plus tard, soient reconnus pour des transitions. De même certaines de nos transitions pourront être élevées au rang de paysage. Il y a là un problème que nous tenons pour analogue à celui de l'espèce et des hybrides, justiciable des mêmes méthodes d'expérience et de raisonnement; justiciable également, tant ces problèmes sont vastes et complexes, d'une prudente incertitude et d'un pragmatisme profond.

L'hybridation artificielle sera remplacée par un déboisement-reboisement partiel, qui peut avoir tel pourcentage que l'on désire; ceci permettrait de gagner du temps. L'évolution d'un paysage transitoire n'est d'ailleurs pas forcément beaucoup plus lent que celle d'une espèce hybride. Les raisonnements édifiés sur des expériences ayant pour matériel un gazon à thérophytes sont, a priori, tout aussi légitimement généralisables à des forêts millénaires que peuvent l'être aux millénaires sequoïas de Californie des raisonnements édifiés sur des expériences ayant pour matériel l'un ou l'autre des thérophytes dont se compose un gazon. Or toute la biologie végétale repose, fort solidement à ce qu'il semble, sur des généralisations de cet ordre.

Nous nous heurtons, cependant, ici, à une difficulté nouvelle. Dans le domaine biogénétique l'irréversibilité de l'évolution est

un dogme sans importance pratique, sans cesse contredit, à l'échelle de la vie humaine, par cet ensemble de faits que l'on appelait atavismes et pour lesquels, en l'état actuel de la science, nous disposons, peut-être, d'un trop grand nombre d'explications et de noms. Dans le domaine biogéographique, la réversibilité de l'évolution est un problème de la plus haute importance pratique. Nous disons bien la réversibilité, non pas l'irréversibilité. Le déboisement des collines dalmates, l'empaludement des plaines phrygiennes, l'ensablement du Sin-Kiang, n'ont pas le caractère de fatalité générale que notre paresse, et de cœur, et de muscle, et d'esprit, tend à leur consentir.

Depuis notre départ d'Afrique, nous avons eu l'occasion d'étudier, d'une manière très grossièrement mais très réellement expérimentale, un ensemble biogéographique beaucoup mieux connu que la savane soudanaise. Tous les auteurs qui ont traité de cet ensemble, même quand leurs tempéraments sont aussi opposés que ceux d'un Braun-Blanquet et d'un Kuhnoldz-Lordat, aboutissent à des conclusions extrêmement pessimistes. Selon eux, l'évolution joue fatalement contre la forêt. Nous tenons pour certain qu'il n'en est pas ainsi et nous en avons entrepris une démonstration à échelle très réduite mais qui, d'ici quelques années, méritera peut-être l'attention.

D'une façon très générale, la biogéographie végétale et même toutes les sciences ressortant à la botanique, ne «paient» pas, c'est là, du moins, l'opinion du grand public. Cette opinion est peut-être justifiée par quelques grossières erreurs et surtout par des promesses inconsidérées. Les praticiens, génétistes ou agronomes, naïvement assurés de la progression indéfinie du progrès, se sont heurtés à toute une série de négatifs catégoriques, tant dans l'ordre naturel que dans l'ordre politique ou financier. On ne saurait nier qu'ils aient fait beaucoup de mal. Ceci dit, c'est aux botanistes théoriciens de l'avenir qu'il appartient de corriger les bévues des botanistes praticiens du passé. Le jour où l'on aura compris que la vulgarisation d'une culture nouvelle, le drainage ou l'irrigation de régions étendues, la reconstitution ou la destruction d'une forêt, sont des faits dont la durée complète d'évolution excède largement la durée utile d'une vie humaine, l'on admettra qu'il faut une base théorique à de telles réalisations. Alors les bo-

tanistes, et plus spécialement les phytogéographes, auront la place qui doit être la leur quand l'ordre social se veut stable malgré les sollicitations discordantes de l'avenir, de l'immédiat et du passé.

Tableau récapitulatif des transitions observées

Numéro d'ordre	Nom	A partir de	En direction de	Sans direction définie
01	Chudealium silvestre	10, 43, 45	. . .	. . .
02	„ vagum	Vallées sahariennes antédésertiques	. . .	. . .
03	„ Monodi	. . .	. . .	08, 58
04	„ dulcaquicolum	. . .	. . .	. . .
05	Spinigralium silvestre	Acacietum tortilis R. Maire	06, 07, 14	42, 48
06	„ arenicolum	05	07, 12	50
07	„ denudatum	05, 06	. . .	. . .
08	„ luculosum	. . .	. . .	03, 44, 58
09	„ gummiferum	Plaines sénégalaises	56	. . .
10	„ dumosum	. . .	01, 13	46, 53
11	„ anomalum	14	. . .	53
12	„ pratense	06 (etc.)	. . .	. . .
13	„ ripicolum	10	. . .	. . .
14	„ arboretoides	01	11, 15	. . .
15	„ tescosoides	14	. . .	. . .
16	Niloideum silvestre	Haute Egypte	48	. . .
17	„ pratipalustre	. . .	. . .	. . .
18	Augusteum Afzelii	. . .	19, 20, 24	. . .
19	„ Dalziellii	18	21, 23, 28	. . .
20	„ Olivieri	18	22, 25, 28, 29	. . .
21	„ Thonningii	19	25, 27, 28, 35	. . .
22	„ spinosum	20	29—57, 30	. . .
23	Afrosaltus silvestris	19	24, 26, 38, 45	. . .
24	„ fertilis	18, 23, 25	40, 61	48
25	„ quercetoides	20, 21	24, 29, 42, 50, 53	29
26	„ mesetensis	23 ?	. . .	29, 39, 45
27	„ Albizzii	21	. . .	. . .
28	„ tristis	19, 20, 21	51, 53	. . .
29	„ luculosus	20, 22	57	25, 26
30	„ candelabrorum	. . .	. . .	58, Euphorbiaie nord-guinéenne
31	„ rupestris	. . .	. . .	. . .
32	„ tescosus	. . .	. . .	. . .
33	„ pratipalustris	. . .	36, 46	. . .
34	„ ripicolus	63	38, 46	64
35	„ arboretoides	21, 25, 42	. . .	. . .
36	„ oryzetorum	33	70	. . .
37	Terminalietum macropterae	37	53	65

Numéro d'ordre	N o m	A partir de	En direction de	Sans direction définie
38	Dumosaeptum silvestre	23, 34	39, 40, 54	. . .
39	„ silvestroides	38, 53	26, 37, 54	. . .
40	„ albescens	24, 38	53, 61	47
41	„ Adansonii	. . .	42, 43	54
42	„ afrosaltoides	25, 41	35, 55	05
43	„ tessellatum	41, 45	01	. . .
44	„ tessellosum	08, 43	57	. . .
45	„ armatissimum	23	01, 11, 43	26
46	„ silvopalustre	33, 34, 63	01, 53, 60	10, 62
47	„ djalonoides	Guinée occidentale	. . .	40, 48
48	„ niloides	05, 16, 53	. . .	24, 47
49	„ falaense			Monts du Dahomey?
50	„ arenosum	25, 53	52, 56	06
51	„ afrodumosum	25, 28	11, 52	53
52	„ dunarium	50, 51	. . .	. . .
53	„ domitor	25, 28, 37, 40, 42, 55, 59	38, 48	10, 11, 50, 51, 61
54	„ altidumosum	38, 39	. . .	41
55	„ macrophyllum	42	. . .	. . .
56	„ humile	50, 09	. . .	. . .
57	„ macrostachyum	22, 44	. . .	. . .
58	„ Hongheli	. . .	. . .	03, 08, 30
59	„ altipratosum	. . .	53	62
60	„ annulare	46	. . .	. . .
61	„ arboretoides	24, 38, 40	. . .	53
62	„ oryzetorum	. . .	. . .	46, 59
63	Guinamoenum			
	„ piccatoense	. . .	34, 46	. . .
64	„ sinoleum	. . .	. . .	34
65	„ raphiale	. . .	. . .	37
66-68	. . .	. . .	. . .	. . .
69	Mimosetum asperae	. . .	. . .	. . .
70	Imperatetum cylindricae	70 (etc.)	. . .	. . .

Le tableau ci-haut résume sous une forme très brève, mais qui néanmoins nous paraît claire, l'ensemble des observations décrites ou simplement citées dans notre première partie.

Le sens des transitions a été défini, soit sur le terrain, soit sur les cartes à grande échelle établies par nous, en appliquant la règle de Willis en vertu de laquelle l'âge d'une formation végétale est fonction de sa discontinuité⁸. Bien entendu cette règle cesse d'être valable quand on l'applique à des biotopes différents.

⁸ Ceci peut s'écrire $A = f\left(\frac{PS}{N^2}\right)$ où P représente le périmètre, S la surface et N le nombre d'éléments isolés. On conçoit aisément que A est minimum dans le cas de mares circulaires et de petit diamètre, maximum dans le cas d'une galerie forestière en réseau continu, complexe et tenu.

Elle n'est, par exemple, d'aucun secours pour prononcer entre la grande forêt et la grande prairie dans la région des savanes à galeries forestières. D'une façon plus générale, nous avons supposé à chaque paysage un «axe de marche» édapho-climatiquement déterminé. Cette hypothèse est théoriquement raisonnable, sinon évidente; dans un pays où la variation climatique s'effectue selon des lignes simples, elle s'avère très utile. Nous aurons, en effet, un groupe de paysages sahéliens progressant du nord au sud et un groupe de paysages soudanais progressant du sud au nord.

Il ne faut pas confondre interpénétration et transition. Pour utiliser à nouveau un exemple bien connu, nous dirons que l'interpénétration de la savane avec la forêt dans la zone des galeries forestières ne s'accompagne d'aucune transition. Celle-ci suppose toujours une continuité, soit du bio-tope, soit des éléments floristiques. Nous avons tout d'abord pensé à distinguer dans notre tableau les successions pédologiques des successions floristiques, mais il existe une grande confusion naturelle entre ces deux modes et un grand nombre de modes mineurs; nous y avons donc renoncé, en réservant l'étude ou l'indication pour les commentaires que l'on trouvera ci-après et qui traitent des paysages groupés selon leur processus de formation.

a) Paysages paléo-climatiques

Ce sont principalement le *Chudealium vagum*, le *Spinigralium gummiferum*, l'*Afrosaltus mesetensis* et le *Dumosaepalum Adansonii*. Nous rattachons le premier de ces paysages aux vallées sahariennes antédésertiques, le second aux plaines sénégalaises qui, de nos jours encore, bénéficient d'un climat moins excessif et moins aride que celles du Soudan et ceci grâce à la proximité relative de l'Océan. En revanche, les deux autres formations sont certainement indigènes. Elles évoquent, ainsi que nous l'avons déjà dit, l'existence d'une forêt très antique dont un *Bombax primigenius* eût été l'unique essence. Cette Bombacée mère a disparu, la forêt a été morcelée et spécia-

La formule proposée est très maniable parce que l'on peut, selon le cas, faire S ou N égal à l'unité; il n'est pas question, bien entendu, de l'appliquer mathématiquement, avec pantographe et machine à calculer, mais bien de la prendre pour base des estimations que l'on fait à l'oeil ou au pas.

lisée; on en trouve les restes, encore très importants, sur des sols arides et plats, très vieux.

De ce qui précède l'on peut conclure à l'ancienne existence d'une barrière montagneuse importante, sensiblement parallèle à l'Equateur, allant du Fouta Djallon en direction du plateau de Bauchi et de l'Adamaoua, séparant d'une façon très nette le bassin supérieur et moyen du Niger, d'avec ceux des rivières du sud. Cette barrière faisait obstacle à l'émigration des orages sahariens comme à l'immigration des ondées atlantiques. Alors le Sahara était vraisemblablement plus humide que le Soudan.

On peut encore rattacher à cette série archaïque les paysages suivants:

Le *Chudealium dulcaquicolum* qui serait à l'origine des florules gazonnant au fond des falas: *Heliotropium ovalifolium* Forsk.; *Coldenia procumbens* L., *Glinus lotoides* Loefl., etc.

Le *Niloidium pratipalustre*, que nous regrettons de si mal connaître mais qui nous semble, sinon en voie de régression, du moins depuis longtemps dépourvu de toute agressivité.

Le *Dumosaeptum macrophyllum*, le *D. humile*, peut-être aussi certains faciès du *D. silvestroides* ainsi que d'autres paysages, encore à découvrir, en voie de disparition dans les divers secteurs.

b) **Séries climato-édaphiques**

Notre dition comprend deux séries de cet ordre où le climat est déterminant et le sol discriminant.

La série saharo-sahélienne occupe, en principe, le *Chudealium* et le *Spinigralium*.

La série soudanaise occupe, en principe, l'*Augusteum*, l'*Afrosaltus* et le *Dumosaeptum*.

Dans chacun des cinq climats correspondants à ces secteurs, on pourra distinguer un certain nombre de sols. En fait ce nombre est variable: beaucoup plus grand, par exemple, dans le *Dumosaeptum* que dans l'*Augusteum*. L'établissement d'un tableau climato-édaphique dont les cases serviraient de support au tracé de nos séries est, de ce chef, une entreprise vaine. Nous avons établi mille esquisses d'un tel tableau, nous en avons publié une⁹,

⁹ Candollea 8 vis-à-vis p.154.

très sommaire et qui, au fond, ne nous satisfait pas, d'autant qu'il s'y est glissé, à force de simplification, de véritables inexactitudes.

Nous nous contenterons donc d'indiquer ici les ramifications principales de chaque série, sans en tenter un tableau complet mais en cherchant à mettre en évidence ce qui nous paraît être le sens général d'évolution. L'on aura soin de se reporter au tableau récapitulatif des transitions observées pour apprécier la part d'hypothèse (tant créatrice en gros qu'éliminatoire en détail) dont ce qui suit est grevé.

Série saharo-sahélienne: Le *Chudealium* ne comprend aucun paysage climato-édaphique indigène. Le *Spinigrallium* en comprend trois: Le *S. silvestre* procède directement du paysage-mère de cette série: l'*Acacietum tortilis* de R. Maire et, peut-être, se confond avec lui. Le *S. arenicolum* est certainement la succession arénicole du *S. silvestre*. Le *S. luculosum* est probablement la succession de terres hautes, argilo-ferrugineuses, du *S. silvestre*; mais ici nous n'avons pas pu trouver sur le terrain de transitions certaines.

Série soudanaise. L'*Augusteum* ne comprend que des paysages climato-édaphiques. L'*A. Afzelii* est le paysage mère de la série. L'*A. Dalziellii*, puis l'*A. Thonningii* en jalonnent l'évolution arénicole. L'*A. Olivieri* en est la succession argilicole et l'évolution ainsi commencée a, probablement, l'*A. spinosum* pour terme extrême.

Dans l'*Afrosaltus*, à partir de l'*A. silvestris*, succession sclérophile de l'*Augusteum Afzelii*, on trouve une évolution arénicole bien marquée avec l'*Afrosaltus fertilis* puis l'*A. quercetoides*; plus arénicole encore est l'*A. Albizzii* mais il nous semble que ce dernier paysage est une succession sclérophile de l'*Augusteum Thonningii* plutôt qu'une succession arénicole de l'*Afrosaltus quercetoides*.

En revanche l'évolution argilicole à partir de l'*Afrosaltus silvestris*, paysage central auquel nous revenons, est très douteuse. Cela tient sans doute à l'obstacle constitué par les vastes peuplements du paléo-climatique *Afrosaltus mesetensis*. L'*A. luculosus* nous paraît être une succession à la fois argilicole et sclérophile de l'*Augusteum Olivieri*.

Dans le *Dumosaeptum*, le *D. silvestre*, succession xérophile (incertaine) de l'*Afrosaltus silvestris*, est à peu près négligeable en tant que centre de redistribution. On ne peut lui rattacher que le *D. altidumosum* qui en serait la succession argilicole mais ce paysage est surtout un pionnier difficile à classer encore. Le *D. armatissimum* nous paraît être l'occupant véritablement climato-édaphique des argiles du *Dumosaeptum*; il représente une succession à la fois argilicole et xérophile de l'*Afrosaltus silvestris*, succession à peu près certaine mais excessivement spécialisée; les transitions intermédiaires ont disparu, vraisemblablement absorbées dans le *Dumosaeptum silvopalustre* (paysage édapho-climatique). Le *D. macrostachyum*, paysage climato-édaphique des collines rocailleuses, procède de l'*Afrosaltus luculosus*. L'évolution arénicole à partir du *D. silvestre* se trouve bloquée par le *D. Adansonii* paléo-climatique. Le *D. afrosaltoides* est une succession xérophile de l'*Afrosaltus quercetoides*¹⁰. Le *D. arenosum*, dont le *D. dunarium* est la succession xérophile, se rattache également à l'*Afrosaltus quercetoides* dont il est une succession à la fois arénicole et xérophile. Il n'y a pas de transition du *D. Afrosaltoides* vers le *D. arenosum*.

Pour en finir avec les climato-édaphiques, certains douteux, nous signalerons ici trois cas particuliers:

Le *Chudealium silvestre* n'est, à notre avis, qu'une irradiation septentrionale du *Dumosaeptum armatissimum*.

Le *Dumosaeptum tessellatum* est un «hybride» du *D. armatissimum*, voire du *Chudealium silvestre* avec le paléo-climatique *A. Adansonii*.

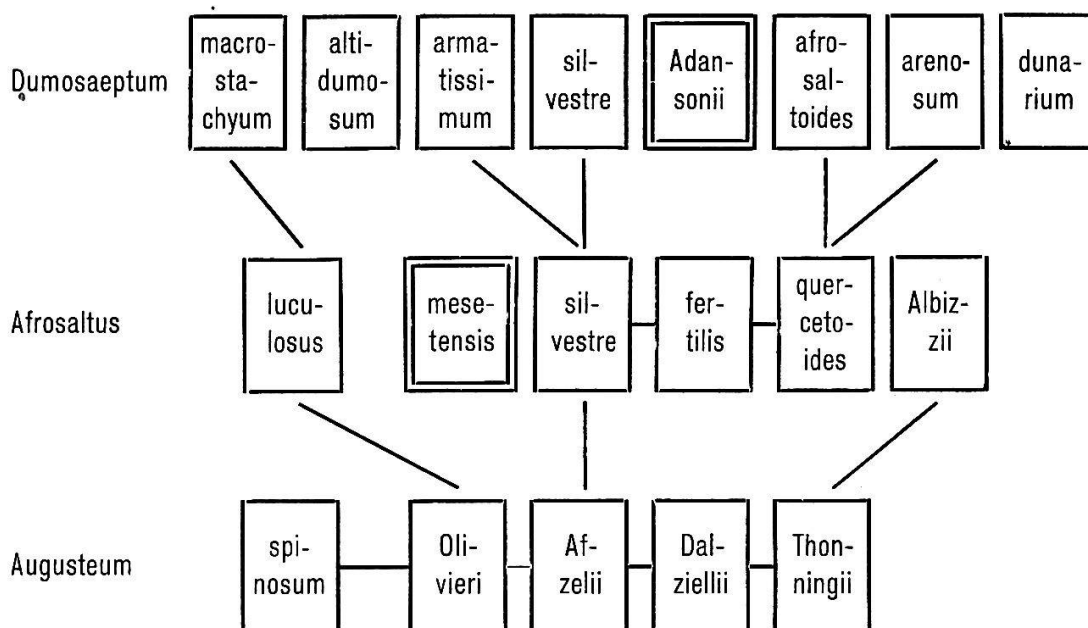
Le *D. tesselosum* est un hybride du *Spinigradium luculosum* avec le *D. Adansonii*.

Le schéma no. 1, ci-dessous, n'a qu'une valeur illustrative. Il nous a paru nécessaire étant donnée l'aridité des trois précédents alinéas.

Nous insistons sur le fait qu'il est excessivement simple et donc non seulement incomplet mais encore, en un certain sens, inexact.

¹⁰ En fait ce n'est peut-être qu'une transition: *A. quercetoides* vers et de *D. Adansonii*.

SCHEMA 1:



c) Paysages édapho-climatiques

Notre dition comprend deux groupements de tels paysages, dont le sol est déterminant et le climat discriminant. C'est également ici que se situe le pantropical *Terminalietum macropterae*.

Le groupement rupicole est très remarquable par la constance morphologique de ses paysages les plus spécialisés. Nous avons ici, en effet, une série ouest-africaine à végétaux crassuléscents dont l'indépendance relative à l'égard du climat se remarque au fait que l'*Euphorbia unispina* A. Chev. de Guinée est plus xéromorphique que l'*Elaeophorbia drupifera* Stapf de l'Afrosaltus candelabrorum, lui-même plus xéromorphique que l'*Adenium Honghel* A. DC. du Dumosaeptum Hongheli ou que l'*Euphorbia balsamifera* Ait. du Chudealium Monodi.

L'Afrosaltus rupestris à vignes (*Cissus* spp.) et figuiers (*Ficus* spp.) appartient apparemment à la série méditerranéenne ¹¹

¹¹ En principe un groupement édapho-climatique devrait s'étendre du pôle nord au pôle sud. En fait cela est inconcevable mais aussi théoriquement impossible car le climat agit sur les sols. Ainsi est-il normal de distinguer une série rupicole ouest-africaine et une série rupicole méditerranéenne. En revanche l'interpénétration de ces deux séries est un fait un peu déroutant.

de ces groupements rupicoles. Il constitue, si cela est vrai¹², une irradiation particulièrement curieuse.

Le groupement rupicole est extrêmement complexe. Il méprise la frontière domaniale Soudan-Guinée aussi bien que la frontière domaniale Soudan-Sahel. Ses limites avec les séries climato-édaphiques sont trouées par diverses transitions.

Ses limites avec les paysages anthropozoogènes sont très malaisément discernables. Enfin divers paysages rupicoles contemporains sont certainement des paléo-climatiques vestigiaux. C'est là notamment le cas du *Chudealium dulcaquicolum* et du *Niloideum pratipalustre*, dont nous avons parlé plus haut. Le *Spinigradium ripicolum*, le *Niloideum silvestre*, le *Dumosaeptum niloides* et le *D. djalonoides* doivent être classés plus loin, parmi les anthropozoophiles, car il nous paraît que l'homme est encore plus responsable que l'eau sinon de l'initiative à tout le moins de l'étendue de leur extension.

Ces exclusions une fois faites, il nous reste les trois paysages du *Guinamoenum*; les *Afrosaltus ripicolus* α , β et γ , et l'*A. pratipalustris*; enfin les *Dumosaeptum falaense*, *D. annulare*, *D. silvopalustre* et *D. altipratosum*.

Le *Guinamoenum (oleinum) sinoleum* et le *G. raphiale*, qui sont peut-être des formations anthropophiles, sinon anthropogènes et secondaires¹³, appartiennent chacun à une série floristique qui s'étend, à travers le domaine forestier, jusqu'à la côte atlantique. Sur les sols du *G. raphiale*, quand le climat s'oppose à l'extension de ce paysage, l'on voit s'établir les *Zizygium guineense* de l'*Afrosaltus ripicolus* β ; à la limite nord de ce dernier paysage le biotope semble disparaître. Quant au biotope du palmier à huile, il semble qu'il disparaisse en même temps que son espèce caractéristique.

¹² Bien entendu notre observation no. 179 est vraie mais elle est unique. Il y a peu de chances pour qu'elle porte sur un «*lusus naturae*»; nous n'avons cependant pas le droit de la généraliser avec trop d'assurance.

¹³ Ces termes de «primaire» et «secondaire» sont très peu scientifiques. Cependant ils ont droit de cité dans le langage courant des forestiers coloniaux et nous n'en voyons pas de meilleurs. A la rigueur on peut substituer vierge à primaire, mais secondaire qui n'est ni renaissant, ni dégradé, n'a pas de synonyme.

Le *Guinamoenum piccatoense* est un paysage primaire¹⁴. Il appartient à la seule série ripicole que nous ayons pu déceler avec certitude et qui occupe des sols noirs et riches, principalement occupés en *Guinamoenum* par des *Berlinia Heudelotiana*, en *Afrosaltus ripicolus* γ par des *Pterocarpus santalinoides*, en *Dumosaeptum silvopalustre* par des *Acacia sieberiana* (ces derniers, il est vrai, mêlés à des *Mitragyne africana* venus de l'*Afrosaltus pratipalustris*) et enfin, en *Spinigralium dumosum*, par des *Zizyphus* et *Acacias* divers. Il nous faut d'ailleurs admettre que la série ci-dessus a un caractère climato-édaphique passablement pur. En vérité les paysages ripicoles à eux seuls constituent un monde et ce monde reste inexploré. Nous n'y avons pas porté sur le terrain assez d'attention¹⁵ et notre théorie générale ne leur a presque rien emprunté. L'on voudra bien excuser sur cet aveu la faiblesse bien évidente de tout ce passage de notre étude qui leur est spécialement consacré. Si nous publions néanmoins ces notes sur les biotopes semi-aquatiques ouest-africains, c'est dans l'espoir d'être, en leur épargnant les premiers piétinements, utiles à ceux qui pourront consacrer un temps suffisant à cette très passionnante étude.

Donc, après cette série climato-édaphique, nous en venons à des édapho-climatiques purs. L'*Afrosaltus ripicolus* α ¹⁶ s'étend de la grande forêt au grand désert, sans modification importante. C'est là également le cas de l'*Afrosaltus pratipalustris* qui correspond à un biotope très précisément déterminé; des modifications partielles de ce biotope donnent naissance, sur ses limites septentrionales, à deux paysages «hybrides»: le *Dumosaeptum silvopalustre* déjà mentionné ci-dessus et le *D. annulare* dans lequel entrent des éléments venus de l'*Afrosaltus* (*silvestris* β) *falaensis*.

Le *Dumosaeptum falaense*, qui procède directement du *D. armatissimum*, appartient aussi à une longue série que l'on peut dire édapho-climatique mais d'un mode particulier, où le sol ne domine pas le climat mais le compense. Ainsi l'*Anogeissus*

¹⁴ Cf. note 2 de la page précédente.

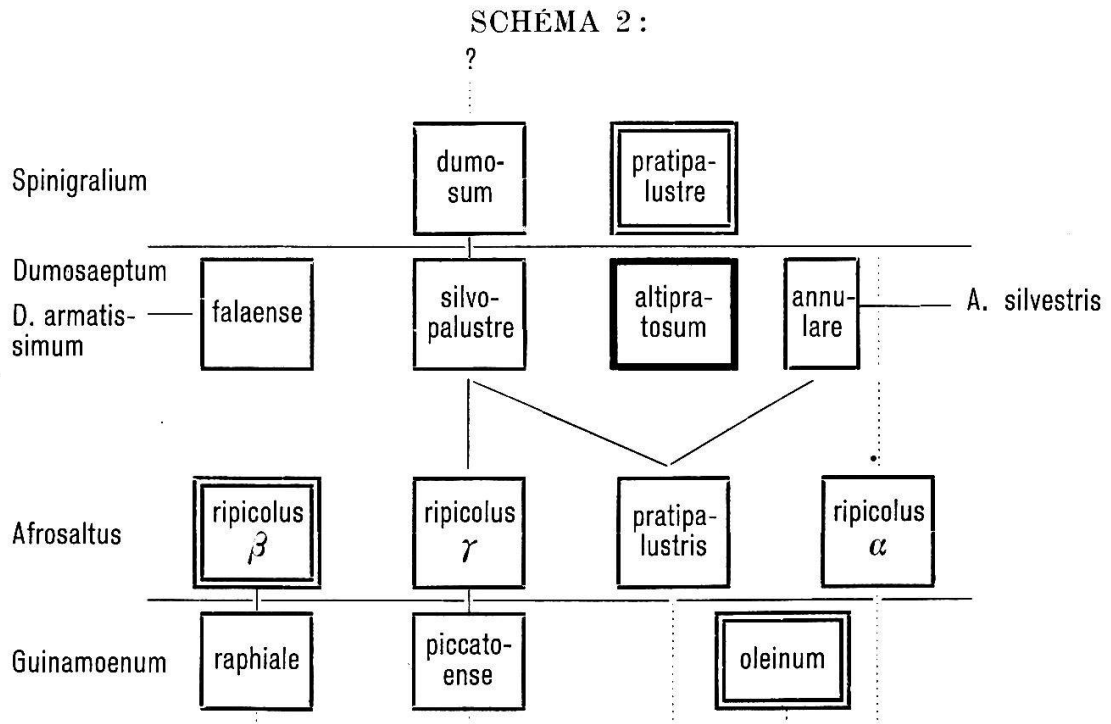
¹⁵ L'étude de ces paysages se trouvait être sans intérêt du point de vue de nos obligations professionnelles principales.

¹⁶ Mais c'est là peut-être un *Cynometretum Vogelii*!!

*leiocarpus*¹⁷ peut-il former des peuplements denses sur les pentes sableuses des monts Togo et dans les falas argileux du delta médio-nigérien.

Le *Dumosaeptum altipratosum* ne se rattache à rien que nous connaissions. Il a une aire trop limitée pour que l'on y puisse voir un *Vetiverietum nigritanae* pan-tropical. Il possède, à l'intérieur de cette aire, une agressivité colonisatrice trop grande pour qu'on en puisse faire un paléo-climatique, solution adoptée plus haut pour le *Niloideum pratipalustre* dont le cas reste assez voisin.

Notre schéma no. 2, ci-joint, tente d'apporter quelque clarté à des notes du mauvais ordre desquelles nous nous excusons à nouveau.



d) Paysages anthropozoophiles et pyrophiles

Il n'est pas possible, à notre avis, de distinguer, dans les paysages dégradés, ceux qui le sont par le fait de l'homme, des animaux ou du feu. Aussi ne ferons-nous de toutes ces formations qu'un seul et même groupe de séries parfois complexes dont chacune correspond à un secteur.

¹⁷ Rappelons ici que nous tenons l'*A. Schimperi* Hochst. pour synonyme de l'*A. leiocarpus* G. et P.

Groupe sahélien. Il n'y a, dans le Chudealium, ni hommes, ni bêtes en excès, ni feu. En revanche ces trois facteurs jouent un très grand rôle dans l'évolution du Spinigralium. Dans les cinq paysages évidemment «secondaires» de ce secteur que nous avons pu définir, il n'en est aucun qui se rattache avec certitude aux autres. Le *Spinigralium denudatum* et le *S. ripicolum* sont des dégradations dûes aux animaux domestiques, voire sauvages. Le *S. anomalum* et le *S. tescosoides*, en sol l'un sableux et l'autre argileux, sont des dégradations qui semblent exclusivement dues à l'action de l'homme. Le *S. arboretoides* est dans le même cas mais le botaniste — aussi bien que l'agronome — y doit voir une amélioration. Le *S. pratense* peut être considéré comme le terme final de toutes les évolutions de ce secteur; nous-mêmes préférons y distinguer deux cas: celui où il n'est qu'une strate inférieure du *S. arenicolum*, naturellement isolée, et celui où il est un fléau propagé par l'homme et donc inhibible par lui¹⁸.

Le *Niloidium silvestre* naît de la coopération de l'homme et du fleuve.

Groupe soudanais. Il n'y a dans l'Augusteum, ni hommes, ni bêtes en excès, ni feu. Cette dernière affirmation choquera sans doute l'illustre membre de l'Institut de France au prénom de qui nous avons dédié ce secteur et, avec lui, un certain nombre de spécialistes. Nous la maintiendrons cependant car ces futaies sans taillis de Légumineuses à fûts rectilignes nous semblent être des paysages parfaitement primitifs. Quelques réserves cependant pourraient être faites pour l'*Augusteum Albizzii* dont la brousse à *Grewia cissoïdes*¹⁹ serait un aspect pyrophytique, très

¹⁸ La concession centrale de l'Office du Niger, à Ségou, établie sur un sol inculte et à peu près incultivable, était infestée de cram-cram quand nous y arrivâmes en décembre 1933. Deux ans plus tard, le cram-cram avait disparu presque entièrement et ceci par l'action d'un seul européen, notre doyen d'âge, qui s'était donné pour consigne d'en arracher dès leur apparition les plantes, que leur teinte bleutée même en l'absence d'épis, rend faciles à reconnaître. Or cette concession couvre plusieurs hectares. Bien entendu cette anecdote est sans prétention agronomique mais elle nous semble avoir une grande valeur tant morale que biogéographique

¹⁹ Nous ne classons pas ce paysage dans l'*Afrosaltus* en raison: d'une part, de ses localisations géographiques; d'autre part, du caractère primitif et même archaïque de son espèce caractéristique; enfin de son peu de durée.

différent il est vrai de la forêt à *Bauhinia Thonningii* et *Albizzia sassa* qui constitue le paysage originel.

En ce qui concerne l'*Afrosaltus*, nous avons suffisamment raisonné sur l'*A. tristis*, nous n'y reviendrons ici que pour répéter qu'il n'est sans doute que secondairement secondaire, qu'il s'étend spontanément sur des sols accidentellement ou artificiellement dénudés.

Dans l'*A. tescosus*, les *Lepidagathis* sont des pyrophiles et aussi ... dirons-nous des zoophiles? En vérité le glossaire biogéographique est encore très loin de sa perfection! Ces Acanthacées épineuses sont incontestables même pour les capridés les moins gourmands; de plus leurs touffes serrées étouffent toute concurrence. Ainsi avons-nous tendance à en considérer les landes comme d'authentiques «pyro-climax». La lande à *Combretum herbaceum* naît sans doute du feu mais aussi de l'érosion et a peut-être existé de tous temps connaissables, là où la roche-mère a toujours été au plus près du sol. Il est probable que ce paysage évolue vers le paysage précédent. La lande à *Ipacina senegalensis* est un pyroclimax physionomiquement très net avec ces géophytes à puissant système hypogé mais sans doute aussi un péniclimax.

L'*Afrosaltus arboreoides* et l'*A. oryzetorum* sont des paysages instables, le second représente un progrès biogéographique, le premier non.

Dans le *Dumosaepalum*, s'il est vrai, comme nous le pensons, que l'*Acacia albida* ait été amené au Soudan par l'homme, le *D. arboreoides* représente un très grand progrès biogéographique. C'est également le cas du *D. niloides* dont les palmiers fourchus peuvent venir d'Égypte, et du *D. djalonoides* dont les palmiers rôniers viennent du haut Niger. Le *D. albescens* n'est sans doute qu'un stade — et non pas le terme — d'une évolution qui, originellement naturelle, devient progressivement de plus en plus influencée par l'homme et par les diverses forces qui sont au service de l'homme. Le *D. oryzetorum* dans ses rapports avec les rizières sauvages à *Oryza Barthii* constitue un très passionnant sujet d'étude mais nous n'avons pu que l'effleurer.

Le *D. afrodumosum* et le *D. domitor* sont des cas très intéressants de phytogéographie dynamique.

Le premier de ces deux paysages est une dégradation climati-

que normale, et de l'*Afrosaltus quercetoides*, et de l'*A. tristis*; par ces deux paysages il est l'anteclimax, xérophytique, de tout un subphylum évolutif, arénicole, qui procède de la forêt mésophile; toujours plus au nord, dans le *Dumosaepturn dunarium*, climax (ou mieux pseudo-climax), il revient se confondre au *D. arenosum*.

Le *D. arenosum* lui-même est un état de reboisement naturel des formes des terres légères et sèches du *D. domitor*. Si ces mêmes terres légères sont régulièrement irriguées, le reboisement y créera un *D. niloides*. Des terres un peu plus lourdes mais riches encore en sables alluviaux pourront porter un *D. silvestroides* qui se reconstituera aux dépens du *D. domitor*. Au reste, le taux de boisement du *D. domitor* β est évidemment plus élevé que celui du *D. altipratosum* aux dépens duquel il s'étend grâce à l'exhaussement progressif des laisses alluviales. Il est curieux de noter que les formes de terres lourdes γ et δ ne peuvent évoluer que par ensablement — c'est-à-dire par exhaussement. Ceci tient d'une part à la latéritisation, d'autre part à la concurrence des argilicoles sahéliens. Ainsi le *Spinigradium dumosum* barre l'évolution du *D. domitor argilicolum*; ils ont, il est vrai, quelques espèces communes, mais ils nous paraissent néanmoins radicalement séparés: le paysage sahélien s'établit sur les argiles neuves sous climat très sec, le sous-paysage soudanais s'établit sur des argiles mortes d'un climat aux pluies encore importantes²⁰. Quant aux argiles jeunes de ce même climat, elles sont le domaine du *D. silvopalustre spinosum* dont, comme nous l'avons vu, le *D. domitor argilicolum* est le terme d'évolution.

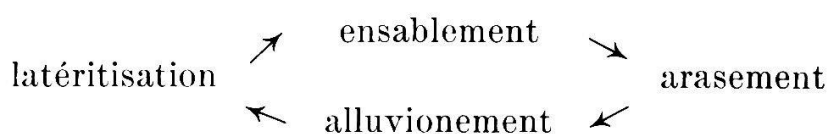
²⁰ Nous pouvons donner un exemple assez probant de cette séparation du *D. domitor* δ et du *Spinigradium dumosum*. A cinq kilomètres au sud-sud-est de la concession centrale de l'Office du Niger, à Ségou, se trouve une mare d'hivernage qui n'est probablement qu'une ancienne carrière d'argile à bâtir. A l'entour s'étend un *Dumosaepturn domitor argilicolum* bien caractérisé. Ce lieu, nommé Antoni Wéré, est devenu depuis peu, semble-t-il, un gîte d'étape pour les peulhs et les maures qui vont du Sahel vers le sud. Au bord même de la mare nous trouvâmes le 29 août 1934 de l'*Acacia seyal*, des jujubiers et de l'*Hippocratea Richardsoniana* formant un paysage très réduit en surface mais indiscutablement rattachable au *S. dumosum*. Nous y revîmes régulièrement; à notre dernier passage, quatre ans plus tard, le câprier tomenteux et surtout les acacias-lianes avaient envahi les épineux et l'aspect de la mare ne différait presque plus de celui des *D. annulare* voisins.

Nous sacrifierons ici le désir d'être complet à celui d'être clair. Les tenants et aboutissants du *D. domitor* sont complexes, tellement qu'il est même impossible (nous l'avons cent fois tenté vainement) d'en tracer une schématisation graphique à peu près compréhensible. Nous nous limiterons aux quelques indications résumées ci-dessus pour y reposer notre théorie sur ces brousses soudanaises, théorie qui est la suivante: 1) Le *Dumosaepetum afrosum* est une irradiation émigrante de — et non pas une dégradation immigrant dans — la forêt soudanaise. 2) Le *Dumosaepetum domitor* est une «plaque tournante» et non pas un péni-, pyro- ou autrement climax.

Signalons pour finir que le «pyro-péniclimax» le plus funeste du domaine soudanais est l'*Imperatetum cylindricae*, véritable peste de la phytogéographie tropicale. Le *Mimasetum asperae*, bien que limité aux bords des eaux courant en permanence, est également un «pyro-péniclimax» pan-tropical.

Résumé. D'une façon générale, l'ensablement agit en faveur de la flore soudanaise contre la flore sahélienne; la colmatation agit en sens inverse. Et ceci s'explique aisément. Les sables éoliens, en effet, détruisent la flore primitive des lieux qu'ils envahissent mais si les pluies sont en suffisance il s'y reconstituera une végétation dense et même une véritable forêt. Les argiles alluviales, également, modifient la flore primitive des lieux qu'elles envahissent mais, si les pluies sont rares, il s'y reconstituera sinon une végétation dense du moins une végétation haute à caractère forestier ou pseudo-forestier. En revanche, dans le premier cas, si les pluies ne sont pas suffisantes la dune reste abiotique; dans le second cas, des pluies abondantes déclenchent le ou les processus de latéritisation, de mort, des argiles. Ceci fait que, contrairement à tout raisonnement a priori, les terres fortes soudanaises constituent, en fin d'évolution bio-pédologique, un milieu moins riche que celui constitué par les sables sahéliens.

Toute l'histoire floristique de la vallée moyenne du Niger peut se résumer en un cycle causal de nature pédologique:



Ce cycle contient deux stades à facteurs indigènes et appauvrisissants, deux stades à facteurs aborigènes et enrichissants.

Dans les plaines où les cours d'eau sont trop peu nombreux et trop faibles, sur les plateaux tabulaires que leur éloignement ou leur altitude ont mis à l'abri des dunes sahariennes, le cycle est bloqué. Dans le premier cas l'on a un paysage à baobabs, dans le second un paysage à kapokiers; l'un et l'autre conservent une certaine vitalité saisonnière, dans leurs florules d'ombres ou de mare, mais en tant que phénomènes à grand rayon d'action, ils sont, morts ou du moins séniles, impotents.

Dans les grandes vallées, largement ouvertes aux dunes et aux vents du nord, abondamment irriguées par les cours d'eau nés dans les montagnes du sud, le cycle tourne et la vie se perpétue, une vie parfois exubérante, fille de la grande lutte de l'Océan et du Désert.

Troisième partie. — Localisations

Nous devons maintenant localiser, à l'intérieur du cadre géographique délimité dans notre introduction, les différents paysages décrits et discutés ci-dessus. Pour des raisons d'ordre pratique nous suivrons, dans cette description, géographique et non plus systématique, l'ordre suivant:

- 1 — Région¹ à l'Est de Bamako et notamment de Baguineda
- 2 — Piste de Koulikoro à Nara
- 3 — Région de Barouéli et du Sud-Ouest de Ségou
- 4 — Région à l'Est-Sud-Est de Ségou et à l'Ouest de San
- 5 — Région au Nord-Est de Ségou
- 6 — Piste de Nara à Kolima
- 7 — Cas particulier du Boky-Wéré

Le Boky-Wéré fait partie de la région au nord-est de Ségou mais on y trouve rassemblées sur une surface relativement faible un très grand nombre de paysages, et très différents puisque la gamme s'en étend de la forêt sclérophile, avec même quelques lambeaux d'irradiations mésophiles, jusqu'à des paysages typiquement sahéliens. De plus nous y avons trouvé des circonstances

¹ Nous employons le mot région dans un sens strictement géographique.