

LA VEGETATION

SECTEUR SUBDESERTIQUE

L'un des traits dominant de la zone saharo-sahélienne environnant l'Adrar des Iforas, des dunes d'Araouane aux contreforts de l'Air, se situe dans une succession de paysages forts différents aux extrêmes mais pourtant intimement liés, qui font que la transition du saharien au soudanien s'effectue pas à pas, sans heurts véritables. L'acquisition d'une végétation de plus en plus arborée, de flores différentes s'obtient sans surprise, annoncée de paysages en paysages jamais vraiment tranchés, mais pourtant annonciateur des stades ultérieurs.

A la dépendance climatique évidente, s'ajoute le fait géomorphologique qui assure finalement à lui seul ce glissement subtil du désertique au sahélien.

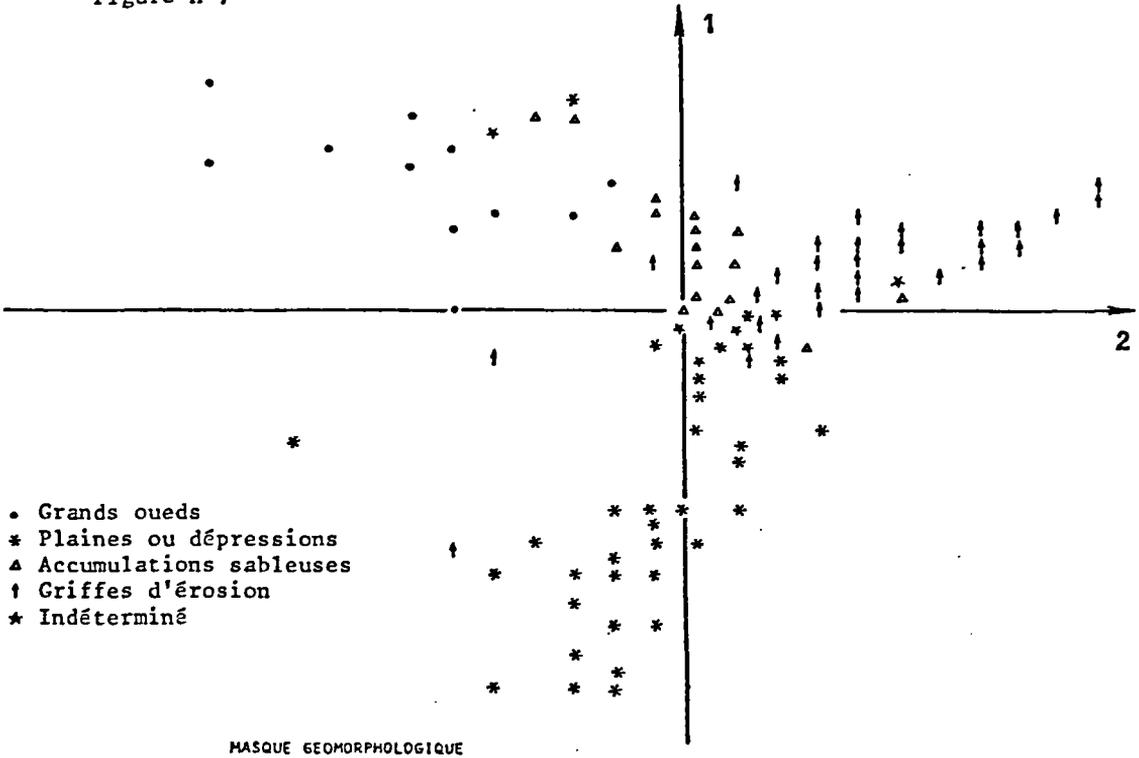
C'est du modelé que dépend l'apparition, le maintien ou la prédominance d'une flore par rapport à une autre. C'est au modelé que les paysages végétaux doivent leur appartenance, parfois simplement physionomique, artificielle même, à un domaine biogéographique plutôt qu'à un autre.

Il apparaît en effet clairement que la répartition floristique découle, dans une très large part, de la situation géomorphologique des relevés par suite notamment de son influence sur la granulométrie et les bilans hydriques du sol.

La figure 7, extraite d'une analyse factorielle portant sur le contenu floristique de relevés effectués dans l'Adrar et ses zones limitrophes, illustre bien cette prédominance des conditions topographiques sur la répartition des groupements végétaux, comme des éléments floristiques.

Ainsi la flore et la végétation, d'abord soumise aux variations latitudinales, obéissent ensuite aux variables géomorphologiques, et dans l'Adrar des Iforas tout particulièrement, l'appartenance des groupements végétaux à un monde biologique déterminé, dépend essentiellement des conditions stationnelles.

Figure n°7



C'est ainsi qu'en suivant le profil théorique d'un grand bassin versant de l'ADRAR, on trouve la succession suivante :

- sur les massifs eux-mêmes, au milieu des éboulis, des peuplements sporadiques très lâches, monospécifiques, à *Stipagrostis ciliata* ;
- en position haute sur les interfluves, des placages sableux de type saharien à *Fagonia bruggieri* et *Stipagrostis acutiflora* ;
- dans les rigoles des arènes granitiques sur sol peu épais, un groupement hautement caractérisé à *Cymbopogon schoenanthus* et *Aristida adscensionis* ;
- le long des petits oueds, une steppe arborée à *Acacia raddiana* et *Fanicum turgidum*, pour les grands oueds une ripisylve à *Acacia nilotica* ;
- dans les zones d'épandage à texture sablo-limoneuse ou limoneuse, une steppe sahélienne dense à *Eragrostis pilosa* et *Schcenefeldia gracilis* ;
- dans les maader inondés temporairement, un groupement à *Echinochloa colona* et *Eragrostis diplacnoides*.

● Les groupements à *Fagonia brugguieri* et *Stipagrostis acutiflora*

Cette formation, totalement asylvatique, occupe les rares placages sableux de haut ou de mi-versants. Largement isolés au sein de regs ou de hammadas stériles, ils sont colonisés par deux espèces principales : *Fagonia brugguieri* et *Stipagrostis acutiflora*, toutes deux thérophytes sahariens ; il n'est pas rare d'y trouver quelques pieds isolés de *Panicum turgidum*, en général de mauvaise venue, et des touffes de *Tribulus terrestris*.

Il s'agit d'une végétation de type contractée, au sens de MONOD et qui rappelle fortement les rares formations sahariennes du Tanezrouft.

Sur la bordure septentrionale de l'Adrar, un groupement connexe colonisant lâchement les accumulations sableuses marque, par ailleurs, la limite, à ce niveau, de la steppe à *Aristida pungens*, *Danthonia forskahlii* et *Malcomia aegyptiaca*, caractéristiques des zones sableuses d'origine éolienne saharienne :

● Les groupements à *Cymbopogon schoenanthus* et *Aristida adscencionis*

Ce groupement est lié en apparence à la conjonction d'une érosion hydrique linéaire se situant sur des sols essentiellement sableux peu profonds recouvrant une roche-mère granitique riche en éléments lourds.

Sous un couvert arboré lâche à *Acacia ehrenbergiana* *Maerua crassifolia*, s'y installe des cordons linéaires de *Cymbopogon schoenanthus* jalonnant les canaux d'écoulement.

Parmi le fort cortège d'espèces inféodées, citons :

- *Aristida adscencionis*
- *Fagonia olivieri*
- *Aristida funiculata*
- *Tephrosia purpurea*
- *Chascanum marrubiiifolium*
- *Tephrosia nubica*
- *Cassia italica*
- *Eremopogon foveolatus*

Deux faciès peuvent s'y distinguer : le premier à *Tephrosia vicioides*, le second à *Tephrosia plicata*.

A quelques variantes locales près, ce groupement se retrouve dans l'étage altitudinal moyen de l'Air (Ph. BRUNEAU de MIRE, H. GILLET, 1956), dans le versant méridional du libesti (Association à *Tephrosia nubica* et *Bouchea marrubiiifolia* de P. QUEZEL, 1965) et pro-parte, au Hoggar et ses annexes (Mouydir, Tefedest, région de Silet) ainsi que, semble-t-il, appauvri, dans le Gourma.

● Les groupements à *Acacia* - *Fanicum*

Il n'est guère indispensable de s'étendre sur cette steppe correspondant à la "savane désertique" de MAIRE (1933) et QUEZEL (1965).

Dans les oueds larges et à fort inféro-flux, lui succède une formation plus originale, sous un couvert arboré dense à *Acacia nilotica*, *Acacia raddiana*, *Calotropis procera*, *Boscia senegalensis*, *Leptadenia pyrotechnica*, *Salvadora persica* et quelques rares *Faidherbia albida*, avec en bordure immédiate du lit majeur, une végétation dense essentiellement signalée par l'abondance de *Pennisetum violaceum*.

Le caractère soudanien de cette formation s'accuse avec l'apparition ici d'espèces lianescentes telles que *Leptadenia hastata*, *Phyllanthus angulata* ou épiphytes (*Tapinanthus* sp.).

● Les groupements à *Schoenefeldia gracilis*

Cette steppe dense, essentiellement graminéenne, occupe les grandes cuvettes à fort impluvium de l'Adrar comme de ses vallées annexes (Tilemsi, Azaouak) ; y dominent *Eragrostis pilosa* et *Schoenefeldia gracilis*.

Deux faciès ont pu être distingué dans l'Adrar, l'un à *Chloris prieuri*, l'autre à *Aristida hordeacea*.

Tous les deux s'apparentent à l'association à *Schoenefeldia gracilis* et *Chloris prieuri*, telle que la définit TROCHAIN (1940) au Sénégal.

Très importante du point de vue pastoral, c'est de loin la plus difficile à appréhender écologiquement ; sa composition fine, les inter-relations entre les espèces qui la composent, son évolution pluri-annuelle étant soumise à des mécanismes subtils (cf. chapitre "Dynamique du couple sol-végétation, page 43).

● Les groupements à *Echinochloa colona* et *Eragrostis diplachnoides*

Il s'agit d'un groupement lié aux zones déprimées planes bénéficiant le plus souvent d'un impluvium important ; le sol, fortement argileux, y présente de nombreuses fentes de retrait.

La strate arbustive est pratiquement absente, mais le couvert herbacé peut y être dense, avec, comme espèces caractéristiques :

- *Echinochloa colona*
- *Alternanthera nodiflora*
- *Sporobolus helvolus*
- *Cyperus rotundus*

- *Celosia argentea*
- *Eragrostis diplachnoides*
- *Glinus lotonoides*
- *Psoralea plicata*

Des groupements voisins se retrouvent au Niger, dans la région du Sud Tamesna (PEYRE de FABREGUES et coll., 1970) et dans le Gourma, près des mares à *Acacia nilotica* (BOUDET et coll., 1971).

SECTEUR SAHELIEN

Le Gourma malien inclus dans la boucle du Niger (rive droite) est caractéristique du secteur sahélien avec une pluviométrie moyenne annuelle augmentant du Nord au Sud (moins de 200 mm vers Gourma-Rharous et plus de 400 mm vers Hombori).

A.M. COULIBALY (1979) a effectué une analyse factorielle des correspondances pour l'ensemble des données qu'il avait collectées dans le Gourma pendant la durée du projet LAT (119 espèces pour 114 relevées).

Des analyses factorielles successives de correspondance ont mis en évidence des végétations spécifiques, des dunes, des ensablements et des dépressions.

Végétation des dunes

Il se différencie sur dunes, en particulier sur dunes récentes, un grand ensemble à *Acacia raddiana*, *Acacia senegal*, *Aristida mutabilis*, *Balanites aegyptiaca*, *Brachiaria xantholeuca*, *Cenchrus biflorus* .. Cet ensemble comporte un groupement caractérisé par *Acacia senegal* et *Combretum aculeatum* lié plutôt aux dunes anciennes et qui, pour TROCHAIN (1940) serait la caractéristique des zones sahéliennes. Cet auteur pense que l'évolution des sols et l'action anthropique ont fait reculer ce climax qui est à présent remplacé le plus souvent par un pseudoclimax à *Acacia raddiana*.

On peut concevoir que l'évolution de la végétation au Gourma sur substrat sableux s'est déroulée progressivement en corrélation avec l'évolution des sols et l'action anthropique. Le climax à *Acacia senegal* ne subsiste plus que sur les dunes fossiles du Pleistocène (erg I et II) alors que les dunes récentes très pentues à sol peu évolué (erg III) portent plutôt le pseudoclimax à *Acacia raddiana*.

Végétation des nappages sableux

Aux relevés correspondant aux ensablements peu épais sont associées les espèces : *Cadaba glandulosa*, *Euphorbia balsamifera*, *Morettia philema* ainsi que des espèces de transition liées soit aux dunes, soit aux substrats limono-argileux.

Végétation des colluvions limono-argileuses

Dans les relevés sur substrats limoneux-sableux et argilo-sableux, il est possible de distinguer un ensemble floristique à *Boscia senegalensis* et *Acacia laeta* au sein duquel se différencie un groupement à *Panicum laetum* et *Eragrostis pilosa*. Celui-ci se subdivise à son tour en trois sous-unités différenciées respectivement par *Grewia bicolor* et *Dichrostachys cinerea*, *Acacia seyal* et *Ziziphus mauritiana*, et la dernière enfin, par *Geigeria alata*.

L'ensemble à *Boscia senegalensis* et *Acacia laeta* est caractérisé par les différentes espèces liées aux argiles et limons. Ses caractéristiques comprennent *Acacia ehrenbergiana*, *Commiphora africana*, *Maerua crassifolia*, *Cadaba glandulosa*, *Indigofera senegalensis* et *Tetrapogon cenchroides*.

L'unité à *Panicum laetum* et *Eragrostis pilosa* est localisée sur des zones à forte teneur en argile. Sa composition floristique est essentiellement à base d'herbacées et tout se passe comme si la teneur en argile était le facteur le plus discriminant pour la mise en place de ce groupement. Il est en effet aisé de constater que la steppe herbacée où domine *Panicum laetum*, se localise sur des zones basses, argileuses, dont seules les bordures sont boisées.

Une sous-unité à *Grewia bicolor* et *Dichrostachys cinerea* occupe les bordures boisées de "brousse tigrée" caractérisée par la contraction de la végétation en bandes boisées séparées de bandes totalement dénudées. Elle est constituée par les ligneux *Grewia flavescens*, *Grewia villosa*, *Pterocarpus lucens* et les espèces herbacées *Achyranthes aspera*, *Digitaria gayana*, *Dicliptera verticillata* et *Pupalia lappacea*.

Une sous-unité à *Acacia seyal* et *Ziziphus mauritiana* est localisée sur des zones limoneuses. Elle semble provenir de l'appauvrissement en différencielles de la sous-unité à *Grewia bicolor* et *Dichrostachys cinerea* et l'acquisition, d'autre part, de deux espèces nouvelles : *Acacia seyal* et *Ziziphus mauritiana*.

La sous-unité à *Geigeria alata* semble dériver des précédentes par un appauvrissement en éléments ligneux et une abondance marquée de *Geigeria alata*.

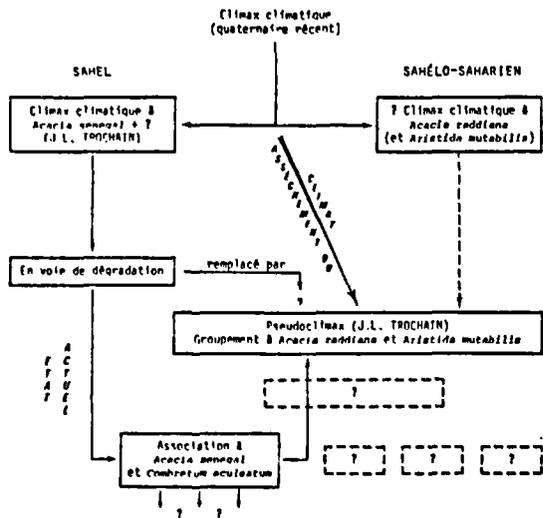
Les groupements herbacés à *Panicum laetum* et surtout à *Geigeria alata* pourraient constituer les derniers maillons de l'évolution de la végétation sur le substrat limono-argileux qui résulterait de la destruction des dunes à la période ouljiennne et à l'envahissement de la région par les eaux (cf. schéma de la phytodynamique et tableau n°8).

Il est intéressant de constater que cette classification de la végétation obtenue par traitement informatique ne fait que confirmer celle qui avait été établie en 1971 (BOUDET, CORTIN, MACHER) et dont les 25 faciès peuvent être aisément regroupés en 9 formations.

Tableau n°8

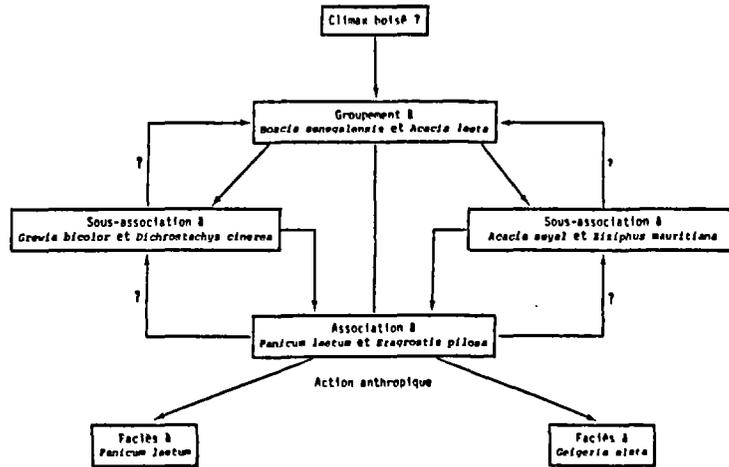
SCHEMA HYPOTHETIQUE DE LA PHYTODYNAMIQUE AU GOURMA

SUBSTRAT SABLEUX



[] associations potentielles probables

SUBSTRAT ARGILO-LIMONO-SABLEUX



Dans le tableau synoptique de ces formations, la répartition des espèces et leur abondance est précisée par (tableau n°9) :

- r : espèce relativement rare
- x : espèce fréquente mais ne dominant pas dans la formation
- A : espèce dominant dans la formation
- ! : espèce abondante mais en plages localisées dans la formation.

Pour le substrat dunaire, cinq formations végétales sont individualisées :

E : parcours sur modelés dunaires très accentués (erg III)
regroupe deux faciès cartographiés en 1971 :

- l'un au Nord, caractérisé à Kakas (Kak) par un couvert ligneux à *Leptadenia pyrotechnica* et *Acacia raddiana* dont le recouvrement est faible sur crête (2 p.100), moyen à fort en bas de pente et couloir interdunaire (10 à 25 p.100). Le couvert herbacé est dominé par *Aristida mutabilis* avec abondance de *Cenchrus biflorus* et *Cyperus jeminicus* sur crête et pente forte, alors qu'*Aristida funiculata* et *Tragus berteronianus* occupent les couloirs interdunaires et les bas de pente.
- l'autre au Sud, caractérisé par la toposéquence située à proximité du carrefour de la piste de Gourma-Rharous (G OS IV et profilpédologique p.24) où le suivi de la végétation a été effectué pendant 4 ans. Le couvert ligneux y est très réduit à l'exception du couloir interdunaire avec présence d'*Acacia raddiana*, *Balanites aegyptiaca*, *Combretum aculeatum*, *Commiphora africana*. Le tapis herbacé est à dominance de *Cenchrus biflorus* et *Aristida mutabilis* avec *Schoenefeldia gracilis* en bas de pente.

O : parcours sur dunes rondes à convexité moyenne (erg II)
regroupe deux faciès cartographiés en 1971, l'un au Nord du Gourma et l'autre au centre à la latitude de Gossi.

La toposéquence de Tasséguéla (G OS₁ et profil pédologique G OS₃ p. 25) caractérise cette formation. Le couvert ligneux faible ne dépasse pas 5 p.100 de recouvrement avec *Acacia raddiana*, *Balanites aegyptiaca* et *Commiphora africana*. La strate herbacée y est dominée par *Cenchrus biflorus* avec, en bas de pente, *Aristida mutabilis* et *Schoenefeldia gracilis*, pendant que la graminée vivace *Andropogon gayanus* colonise les petites cuvettes.

OS : faciès de la région de Ndaki-Hombori

Ce faciès regroupe deux unités cartographiées et se caractérise par la présence de grandes andropogonées, soit annuelles comme *Diheteropogon hagerupii*, soit vivaces comme *Hyperthelia dissoluta*.

	E	O	Os	P	d	B	R	bT	Cs	C
<u>Herbes addétées</u>										
<i>Panicum turgidum</i>	!									
<i>Gisekia pharpaceoides</i>		r								
<i>Brachiaria xantholeuca</i>		r	x		x					
<i>Cenchrus prieurii</i>						r				
<i>Boerhavia repens</i>							r			
<i>Tragus berteronianus</i>		!					r			
<i>Aristida mutabilis</i>	A	A	!	A	x	x	A			
<i>Alysicarpus ovalifolius</i>		x	r	x	r	r	r			
<i>Eragrostis tremula</i>			x	r	x	A	r			
<i>Tribulus terrestris</i>	!	r		x	!		r			
<i>Elepharis linariifolia</i>	x	r			x	r		r		
<i>Cenchrus biflorus</i>	A	x	A	A	x	A	x	r		
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>		x		r	r		r	r		
<i>Schoenefeldia gracilis</i>		x	x	r	!	x	x	r	A	A
<i>Zornia glochidiata</i>					!	x	r	x		x
<i>Diheteropogon haerupii</i>			!					!		
<i>Andropogon gayanus</i>						r	r	r		
<i>Diectomis fastigiata</i>								r	r	
<i>Pennisetum pedicellatum</i>								!	A	
<i>Eragrostis pilosa</i>								r		x
<i>Panicum laetum</i>								!	!	A
<i>Aristida adscensionis</i>							x	r	!	!
<i>Aristida funiculata</i>							x	r	!	x
<i>Tetrapogon cenchriformis</i>							r	r	r	x
<u>Herbes inaddétées</u>										
<i>Aristida stipoides</i>	r					r	r			
<i>Heliotropium strigosum</i>		x								
<i>Fimbristylis hispidula</i>	r	r	r		r	r				
<i>Cymbopogon schoenanthus</i>					r		r			
<i>Tripsogon minimus</i>								!		
<i>Achyranthes sicula</i>								x	x	
<i>Dicliptera verticillata</i>								r	x	
<i>Alternanthera nodiflora</i>								r	x	
<i>Rogeria adenophylla</i>									r	
<i>Geigeria alata</i>										!
<i>Cienfuegosia digitata</i>								r	r	x
<u>Ligneux</u>										
<i>Leptadenia pyrotechnica</i>	r	r								
<i>Combretum aculeatum</i>	r	x	r	r						
<i>Acacia tortilis</i> spp. <i>raddiana</i>	x	x		A	!					
<i>Acacia senegal</i>		x								
<i>Commiphora africana</i>	r		r	r		x	r	r		
<i>Balanites aegyptiaca</i>	A			r	x			r	r	x
<i>Euphorbia balsamifera</i>						A	r			
<i>Guiera senegalensis</i>						!		r		
<i>Acacia laeta</i>						r		r		
<i>Pterocarpus lucens</i>								r	A	
<i>Combretum micranthum</i>								!		
<i>Dichrostachys cinerea</i>								x	x	
<i>Grewia villosa</i>									x	
<i>Acacia seyal</i>									A	
<i>Caesalpinia glandulosa</i>							x	x	x	
<i>Grewia bicolor</i>						r		x	r	
<i>Tiziphus mauritiana</i>								r	x	
<i>Acacia ehrenbergiana</i>							x	r	r	A
<i>Maerua crassifolia</i>						r		r	x	x
<i>Boscia senegalensis</i>						r		r	x	x

P : parcours sur ondulations très aplanies (erg I)
regroupe trois faciès cartographiés en 1971 du Nord au Sud du Gourma.

Il est caractérisé par la toposéquence de Tin Adiorouf (ADI et profil pédologique p.25 à l'Est de la mare de Doro, avec un faible recouvrement de ligneux (*Acacia raddiana*, *Acacia senegal* et en bas de pente *Boscia senegalensis*). Le tapis herbacé est hétérogène avec dominance d'*Aristida mutabilis*, *Cenchrus biflorus* et importance de *Tribulus terrestris*.

Le faciès de la région de Gourma-Rharous (Pn) est caractérisé par l'abondance d'*Acacia raddiana* qui peut constituer, aux environs du fleuve, une véritable forêt claire basse.

d : parcours dégradés sur sables

Ce parcours regroupe des faciès fortement pâturés des environs de mares permanentes (Doro, Gossi, Ndaki ..). Il est caractérisé par la faiblesse du couvert ligneux où ne subsistent qu'*Acacia raddiana* et *Balanites aegyptiaca* ainsi que l'abondance de certaines espèces dans la strate herbacée : *Tribulus terrestris*, *Zornia glochidiata*.

Sur nappage sableux, le parcours B est caractérisé par la présence d'*Euphorbia balsamifera* et une grande hétérogénéité de la strate herbacée, tant par sa composition que par son recouvrement.

Les affleurements rocheux et ferrugineux (R) regroupent huit faciès cartographiés en 1971. Ils sont caractérisés par une végétation contractée, concentrée aux failles et aux couloirs de ruissellement.

Les nappages limono-argileux contigus aux affleurements rocheux et ferruginisés portent également une végétation contractée caractéristique, la "brousse tigrée" (bT) où alternent des bandes de sol dénudé et des bandes à végétation dense avec les ligneux : *Combretum micranthum*, *Grewia bicolor*, *Pterocarpus lucens*.

Ce parcours réunit trois faciès cartographiés en 1971.

Sur les colluvions limono-argileuses du réseau de drainage, sont distingués deux types de parcours :

- le parcours C, localisé au Nord du Gourma, avec des bogueteaux d'*Acacia ehrenbergiana* et un tapis herbacé clairsemé à *Panicum laetum*, *Schoenefeldia gracilis* et *Geigeria alata*.
- le parcours Cs s'individualise à partir de la latitude de Doro, avec abondance de l'*Acacia seyal* et prépondérance de la graminée *Schoenefeldia gracilis*.

SECTEUR SUD-SAHELIEEN

Dans le cadre du projet LAT, des observations sur le sol et la végétation ont été effectuées dans le Seno Mango, au Sud de Douentza (15e parallèle) sous une pluviométrie moyenne annuelle supérieure à 500 mm. La végétation diffère du secteur sahélien par sa composition floristique et surtout par le fait que les espèces ligneuses portent des feuilles larges, alors que les espèces ligneuses sahéliennes sont à feuilles petites et étroites.

Le Seno Mango est constitué par un erg sableux, large de 30 km et s'étendant du N-N-E au S-S-W sur plus de 250 km. Les fortes amplitudes des dunes vêtues s'affaiblissent vers le sud en une pénégaine sableuse. De part et d'autre de l'erg, un glacis sablo-limoneux d'environ 5 km de large, le sépare de terrains hétérogènes où le substrat rocheux et ferruginisé est nappé de colluvions limoneuses.

Sur les dunes du Seno Mango, le couvert ligneux est assez important avec un recouvrement de près de 30 p.100 et une dominance de *Combretum glutinosum*, sur *Guiera senegalensis* et *Terminalia avicennioides*. Le tapis herbacé est à base de graminées annuelles telles que *Cenchrus biflorus*, *Diheteropogon hagerupii* et *Eragrostis tremula*, avec quelques espèces diverses comme *Blepharis linariifolia* et *Zornia glochidiata*. Sur les crêtes dunaires, *Aristida stipoides* devient prépondérant.

Sur la pénéplaine sableuse le couvert herbacé s'enrichit de graminées vivaces, telles que *Hyperthelia dissoluta*, *Aristida sieberana* et *Andropogon gayanus*.

Sur le glacis sablo-limoneux, le couvert ligneux reste important (recouvrement de 15 p.100) avec *Sclerocarya birrea*, *Guiera senegalensis*, *Combretum glutinosum*, *Boscia senegalensis*.

Le couvert herbacé y est dominé par *Schoenefeldia gracilis* avec *Loudetia togoensis* et *Zornia glochidiata*.

Sur les nappages colluviaux du substrat rocheux et ferruginisé, la végétation est hétérogène car elle reflète fidèlement les variations des conditions stationnelles, et le faciès de brousse tigrée est fréquemment rencontré.

Parmi les espèces ligneuses, *Pterocarpus lucens* est dominant sur terrains peu profonds, alors que *Grewia bicolor* est abondant avec *Piliostigma reticulatum* sur limons épais.

Le couvert herbacé est à dominance de *Loudetia togoensis*, *Schoenefeldia gracilis* et *Zornia glochidiata* en pleine lumière, alors qu'il est à *Pennisetum pedicellatum* et *Diectomis fastigiata* à l'ombre des ligneux.