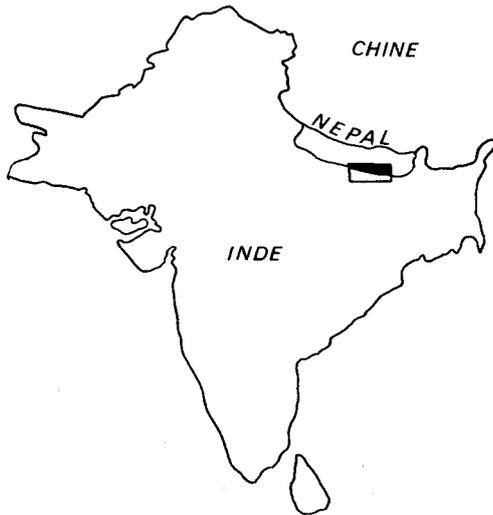


CARTE ÉCOLOGIQUE DU NÉPAL AU 1 / 250 000

IV. RÉGION TERAÏ CENTRAL

par J.F. DOBREMEZ (1)



INTRODUCTION	2
I - METHODE D'ETABLISSEMENT DE LA CARTE	2
II - PRINCIPAUX CARACTERES GEOGRAPHIQUES	4
III - ANALYSE FLORISTICO-ÉCOLOGIQUE DES ZONES ISOPOTENTIELLES	5
BIBLIOGRAPHIE	15

Résumé. - Le Terai central (partie méridionale du Népal central) est depuis quelques années une terre de colonisation intense où la forêt disparaît rapidement. Pour rendre la carte écologique plus utile aux aménagistes et aux responsables de la planification, des données précises concernant l'utilisation du sol ont été ajoutées aux données purement écologiques. Soixante-trois unités sont cartographiées et différenciées par la végétation naturelle, par les conditions écologiques et par le mode d'exploitation (terrains de parcours, pelouses, cultures sous forêt, cultures sèches, cultures irriguées). Cette carte est ainsi un instrument de travail pour l'aménagement agricole et forestier en vue d'une politique de colonisation.

Summary. - The central Terai (southern section of central Nepal) has been for some years a land of intense exploitation where the forest is rapidly disappearing. In order to make the ecological map more useful to managers and to responsible of planning, to the merely ecological data have been added accurate ones concerning the soil utilisation. Sixty three unities have been classified according to natural vegetation, ecological conditions and way of exploitation (grazing ground, prairies, cultivations under forest, dry and water cultivations). This map is thus becoming an instrument of work for an agricultural and forestal management in view of a politic of exploitation.

Zusammenfassung. - Das zentrale Terai (Südteil von Zentralnepal) ist seit einigen Jahren ein Gebiet intensiver Kolonisierung, wo der Wald sehr rasch verschwindet. Um die ökologische Karte für Wirtschaftler und für die Verantwortlichen der Planung brauchbarer zu machen, wurden genaue Angaben über die Bodennutzung den rein ökologischen Daten angefügt. Dreiundsechzig Einheiten wurden auf grund der natürlichen Vegetation, der ökologischen Gegebenheiten und der Nutzungsform (Verkehrsflächen, Grasland, Kulturen unter Wald, Trockenkulturen, Bewässerungskulturen) kartiert und unterschieden. Diese Karte wird somit zu einer Arbeitsunterlage für die land- und forstwirtschaftliche Bewirtschaftung im Hinblick auf eine Kolonisierungspolitik.

Riassunto. - Il Terai centrale (parte meridionale del Nepal centrale) è da qualche anni divenuto territorio di intenso sfruttamento con rapida scomparsa della foresta. Per rendere la carta ecologica più utile ai responsabili della regolamentazione e della pianificazione territoriale, ai dati puramente ecologici, sono stati aggiunti precisi dati concernenti l'utilizzazione del suolo. Sono state cartografate 63 unità, differenziate dalla vegetazione naturale, dalle condizioni ecologiche e dal modo di sfruttamento (terreni di pascolo, praterie, culture sotto foresta, culture secche, culture irrigate). La carta risulta perciò uno strumento di lavoro per la regolamentazione agricola e forestale in vista di una politica di sfruttamento.

(1) Laboratoire de Biologie Végétale, Université I de Grenoble, B. P. 53, 38041 Grenoble-Cédex (France).

INTRODUCTION

Quatrième de la série des cartes écologiques du Népal, troisième dans la série des feuilles au 1/250 000, la carte du Terai central intéresse environ 15 000 km² de la partie méridionale du Népal central. (fig. 1).

Comme les précédentes, cette carte propose un découpage du milieu en zones écologiques isopotentielles qui intègrent dans la mesure du possible l'ensemble des facteurs physiques, biotiques et anthropiques.

Grâce à l'utilisation des documents du "Forest Resources Survey" cette feuille indique aussi l'utilisation du sol.

Cette notice analyse les caractères floristiques et écologiques de chaque unité cartographiée et explique comment ont été intégrées les données d'utilisation du sol.

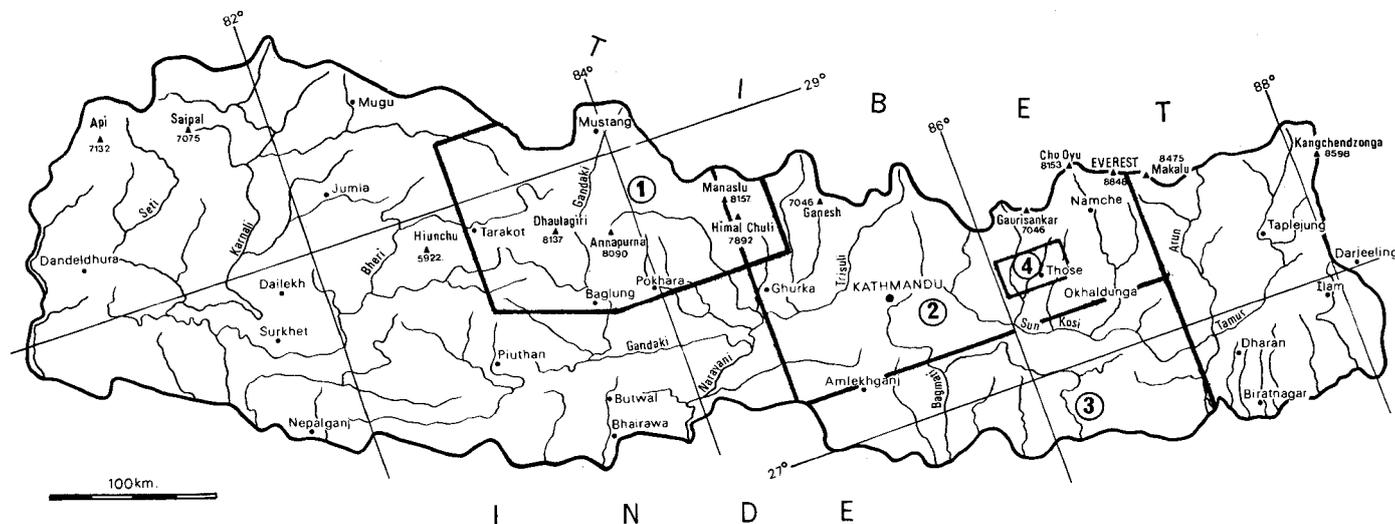


Fig. 1 - Cartes écologiques du Népal. 1 : Annapurna-Dhaulagiri 1/250 000. 2 : Kathmandu-Everest 1/250 000. 3 : Terai central 1/250 000. 4 : Jiri-Thodung 1/50 000.

I.- MÉTHODE D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE

Les données concernant l'écologie et la composition floristique des groupements végétaux ont été recueillies sur le terrain entre 1969 et 1972 au cours de missions réalisées dans le cadre des Recherches Coopératives sur Programme n° 65 et n° 253 du Centre National de la Recherche Scientifique.

La méthodologie employée tant pour les études de terrain que pour la transcription cartographique est celle qui a été exposée dans les notices des feuilles précédentes au 1/250 000 : Annapurna-Dhaulagiri et Kathmandu-Everest.

L'originalité de la feuille Terai central est due à la collaboration du "Forest Resources Survey".

Le "Forest Resources Survey" est un service dépendant du Ministère des Forêts du Gouvernement de Sa Majesté le Roi du Népal. Il a pour rôle de dresser l'inventaire des ressources forestières du pays.

Jusqu'ici, son travail principal a consisté à dresser des cartes d'utilisation du sol de la plus grande partie du territoire népalais. Son but est de fournir au gouvernement une carte des types de forêts du pays.

Ce travail comporte deux étapes :

- analyse photogrammétrique des types d'utilisation du sol,
- analyse qualitative sur le terrain des types de forêts délimitées sur photographies aériennes.

A l'heure actuelle, la première partie du travail est terminée pour toutes les zones pour lesquelles des photographies aériennes existent. La deuxième partie n'a été réalisée que pour les forêts du Terai. L'analyse qualitative est surtout orientée vers les problèmes de productivité plus que vers les problèmes de composition floristique qui n'ont été abordés que de façon succincte.

Il existe une grande différence de précision du travail entre le Terai, d'une part, et toutes les zones de collines et de montagnes, d'autre part. Cette différence est due à deux raisons principales. D'une part, les forêts du Terai, en raison du climat et de la topographie sont plus riches et plus facilement exploitables que les forêts des collines, d'autre part, la qualité des photographies aériennes est bien meilleure dans la plaine qu'en altitude. En effet, le Terai et les versants sud des Siwalik ont été photographiés en 1964 à l'échelle du 1/12 000 tandis que pour le reste du pays il n'existe que des photographies de mauvaise qualité prises entre 1953 et 1958 à une échelle comprise entre 1/32 000 et 1/60 000. D'ailleurs, des zones importantes du Nord et de l'extrême Est du pays n'ont même jamais été photographiées. Au début de l'année 1973 cependant l'établissement d'une couverture de photographies aériennes a été entrepris pour l'ensemble des zones montagneuses.

a. Etablissement des cartes d'utilisation du sol dans le Terai

Les cartes d'utilisation du sol du Terai sont établies à l'échelle de 3 pouces pour 1 mile (1/21 120). L'aire minimum délimitée est de 1 hectare.

21 types forestiers sont distingués mais en réalité 5 ou 6 seulement sont utilisés. Dans l'analyse floristico-écologique des groupements végétaux nous indiquerons les équivalences entre notre propre nomenclature et la nomenclature du Forest Resources Survey.

Chaque unité ainsi cartographiée est accompagnée de deux symboles qui ont trait à la productivité de la forêt. Quatre classes de taille et trois classes de cubage basées sur le recouvrement des couronnes des arbres et sur la taille des futs sont indiquées pour chaque parcelle. Pour les parcelles non forestières non commercialisables, dix types sont distingués (forêts très rocheuses à pente supérieure à 45°, forêts très claires couvrant moins de 10 % de la surface, landes, cultures, vergers, prairies et groupements herbacés, parcelles très érodées, surfaces construites, plans d'eau et rivières, terrains nus en particulier rochers et glaciers).

b. Etablissement des cartes d'utilisation du sol dans les collines

Etablies à partir de photographies aériennes de faible qualité dans une zone où cependant la variété des types forestiers est grande, les cartes d'utilisation du sol des collines (Mahabharat et Himalaya) sont à l'échelle de 1 pouce pour 1 mile (1/63 360) et ne comportent que 7 types (forêts commerciales, forêts non commerciales, "forêts subalpines" c'est-à-dire forêts d'altitude à faible productivité, landes, cultures, pelouses, terrains nus).

Deux classes seulement de tailles et trois classes de recouvrement complètent ces informations pour les forêts commerciales.

c. Transcription sur la carte écologique des informations contenues dans les cartes d'utilisation du sol

Dans un premier temps, la carte écologique Terai central a été dessinée de façon classique à partir des données qui se répartissent dans les trois grandes rubriques suivantes :

- Facteurs abiotiques
- Facteurs biotiques
- Facteurs anthropiques.

La liste de ces différents éléments a déjà été indiquée dans les notices des cartes précédentes.

Dans un deuxième temps, nous avons précisé, pour le Terai, la limite des différents groupements forestiers à l'aide des cartes d'utilisation du sol au 1/21 120 et nous avons indiqué pour le Terai par une couleur propre et pour le Mahabharat par une surcharge noire les types d'utilisation du sol à partir des cartes au 1/21 120 et au 1/63 360.

La réduction d'échelle a évidemment fait perdre beaucoup de précision et la surface minimale représentée n'est pas inférieure à 25 hectares, ceci pour de simples raisons techniques.

La prise en compte dans la rédaction de la carte des données d'utilisation du sol si elle augmente beaucoup l'utilité de la carte pour tous les problèmes de productivité, de planification et de développement, la rend cependant un peu moins lisible et esthétique et il est probable que nous n'incluerons pas ces données dans les prochaines cartes au 1/250 000. En outre, la surface minimale qu'il est possible de représenter à cette échelle (25 ha) est sans doute trop petite pour que ces renseignements soient directement utilisables pour une politique de planification à très grande échelle.

Désormais, nous réserverons aux cartes à plus grande échelle (1/50 000) la distinction des types d'utilisation du sol à moins qu'un artifice technique nous permette de conserver aux cartes à petite échelle leur valeur synthétique tout en améliorant leur valeur analytique.

II.- PRINCIPAUX CARACTÈRES GÉOGRAPHIQUES

A. - SITUATION ET ÉLÉMENTS TOPOGRAPHIQUES

La carte Terai central couvre un peu plus de 15 000 km² entre 84°45' Est et 87° Est. Elle s'étend de la frontière indienne jusqu'au parallèle 27°20' Nord.

La partie méridionale est entièrement couverte par le Terai du centre jusqu'à la rivière Sapt Kosi à l'Est. C'est une vaste plaine alluviale en légère pente vers le Sud qui est parcourue par une multitude de petites rivières et torrents descendus des Siwalik. Seule la Bagmati plus importante prend sa source dans la vallée de Kathmandu.

Autrefois, peu peuplé et couvert de forêts, le Terai central est aujourd'hui une terre de colonisation pour de nombreux habitants descendus des collines. La forêt disparaît avec une rapidité effrayante et la population augmente énormément. Une note complémentaire d'ethnologie et de sociologie publiée par la Recherche Coopérative sur Programme n° 253 indique l'importance de ce phénomène.

- Au Nord du Terai, les Siwalik ou Churia Hills forment une petite chaîne de collines brusquement dressées au-dessus de la plaine et qui atteignent par endroits un peu plus de 1 000 m d'altitude. Elles sont formées d'éléments détritiques et jusqu'à ces dernières années, elles étaient totalement inhabitées tant en raison du relief qu'en raison de la malaria qui sévissait endémique. La colonisation a commencé plus tard que dans le Terai, le long des vallées comme la Kamla Nadi et la Marin Khola. Elle se poursuit actuellement à un rythme très rapide et provoque des désordres importants dans l'équilibre hydrique des collines en raison de la disparition des forêts sur des versants très sensibles à l'érosion.

- Le Mahabharat occupe le coin Nord-Est de la carte au Nord des Siwalik. C'est une zone de collines assez lourdes très profondément entaillées par les grandes vallées de la Sun Kosi et de la Dudh Kosi. Les points culminants atteignent près de 3 000 m à l'Est. C'est une zone très anciennement peuplée dans laquelle toutes les forêts naturelles ont pratiquement disparu jusqu'à une altitude d'environ 2 600 m.

B. - CLIMAT

En raison de son importance primordiale, le climat est présenté de façon détaillée.

Dix sept stations de mesures climatologiques fonctionnent dans la zone couverte par la carte écologique du Terai central. Deux d'entre elles sont des stations principales où sont mesurées à la fois la pluviométrie et la température. Pour les quinze autres, on ne connaît que la pluviométrie (tabl. I, fig. 2).

Bien que très variable d'une année à l'autre - les diagrammes ombrothermiques l'attestant - la pluviosité se répartit grossièrement en fonction des reliefs (fig. 3-4-5).

- Le Terai proprement dit est assez peu arrosé, sa pluviométrie annuelle moyenne est comprise entre 1 000 et 1 500 mm. Sa partie orientale cependant est plus humide que sa partie occidentale.

TABLEAU I - Stations climatologiques du Terai central.

N°	Nom	Coordonnées		Altitude (m)	Précip. moyennes (mm)	Jours de pluie Moy.	Mois secs Moy.
		Lat. N.	Long. E.				
0907	Amlekhganj	27°17'	85°00'	396	2091	83	6
0908	Hariharpur Garhi	27°20'	85°30'	303	2747	108	6
0910	Nijghar	27°12'	85°10'	760	1808	83	7
0911	Parwanipur	27°04'	84°58'	100	1150	59	6-7
0912	Bairia	27°08'	85°23'	152	1477	74	8
1107	Sinduli Garhi	27°17'	85°58'	1463	2454	95	3-4
1109	Patharkot	27°05'	85°40'	299	1888	75	6
1110	Tulsi	27°02'	85°55'	457	1678	77	5-6
1112	Chisapani	26°55'	86°10'	735	1599	72	6
1206	Okhaldhunga	27°19'	86°31'	2103	1906	119,7	5
1207	Manebhangyang	27°12'	86°27'	1615	1227	91	3
1208	Dwarpa	27°13'	86°51'	1829	1577	109	4-6
1210	Kurleghat	27°08'	86°25'	610	994	60	5-6
1211	Khotang	27°02'	86°50'	1295	1076	69	7
1213	Udaipur Garhi	26°56'	86°31'	1390	1991	85	5-6
1215	Lahan	26°44'	86°30'	146	1487	47	6-7
1216	Siraha	26°39'	86°13'	79	1412	61	6

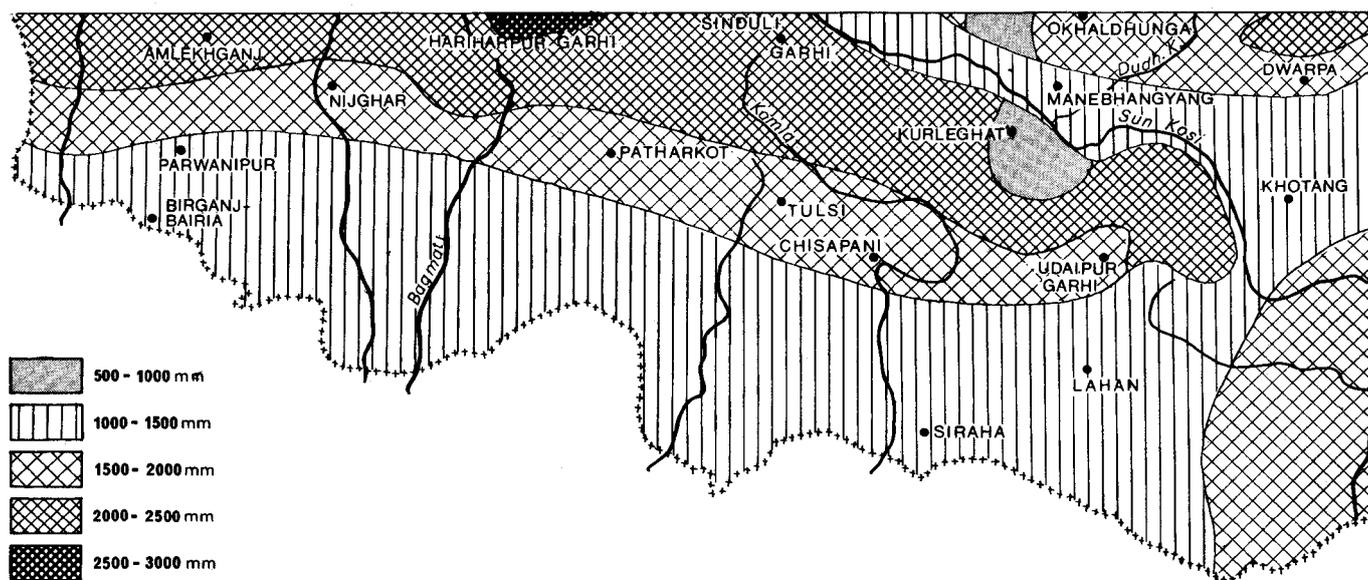


Fig. 2 - Carte de la pluviosité du Terai central.

- Au contact des reliefs la quantité d'eau reçue augmente brusquement et atteint 2 500 mm par an sur les crêtes et les versants des Siwaliks. Certaines années même, la pluviométrie peut atteindre 4 000 mm sur les versants des vallées de la Bagmati, de la Marini Khola et de la Kamla Nadi.

- La vallée de la Sun Kosi largement ouverte vers le Sud est peu arrosée. Certaines parties protégées par des versants secondaires reçoivent moins de 1 000 mm d'eau par an.

- Les flancs Sud du Mahabharat en revanche exposés au flux de mousson sont aussi arrosés que les Siwalik .

Le nombre de jours de pluies dans chacune des stations varie de moins de 50 par an à près de 125 par an. En raison de l'influence du relief sur le déclenchement des précipitations, ce sont évidemment les stations situées dans les collines qui connaissent le plus grand nombre de jours pluvieux.

La pluie est répartie de façon très irrégulière au cours de l'année. Dans toutes les stations 90 % de la pluviométrie tombe pendant la mousson. La mousson proprement dite est précédée d'orages souvent importants dans les collines, qui augmentent le nombre de jours de pluie et diminuent la durée de la saison sèche.

Dans le Terai, 6 à 8 mois sont secs ($P > 2 T$), dans les Siwaliks et le Mahabharat, 3 à 5 mois seulement.

En définitive, les climats varient du Sud au Nord parallèlement aux reliefs. La pluviométrie augmente avec l'altitude ainsi que le nombre de jours de pluie tandis que diminue la durée de la période sèche.

Ce schéma général de la pluviosité est cependant très perturbé par les phénomènes d'ensoleillement et d'évaporation.

Les versants Sud et les versants soumis à une pluviométrie plus forte sont aussi soumis à un ensoleillement plus fort que les versants Nord et les versants Ouest. Le bilan total de l'eau est généralement plus défavorable dans les premiers. Ce phénomène est aggravé par les processus d'érosion qui provoquent la perte d'une grande partie de l'eau reçue.

Les sols de ces versants soumis à des alternances de périodes très pluvieuses et de périodes très ensoleillées et sèches, subissent une rubéfaction très importante et sont peu favorables à la végétation. Tous ces phénomènes liés font que les flancs Sud des Siwaliks malgré leur forte pluviométrie sont un milieu peu productif et très sensible à l'érosion.

III.- ANALYSE FLORISTICO-ÉCOLOGIQUE DES ZONES ISOPOTENTIELLES

Dans la zone couverte par la carte du Terai central, nous avons pu distinguer 21 groupements végétaux indépendants appartenant à 7 étages de végétation du subalpin inférieur au tropical inférieur. Outre les groupements climatiques, 41 zones isopotentielles correspondant soit à des stades de dégradation des forêts, soit à des systèmes d'occupation des sols par l'homme, sont délimitées. Les formations tropi-

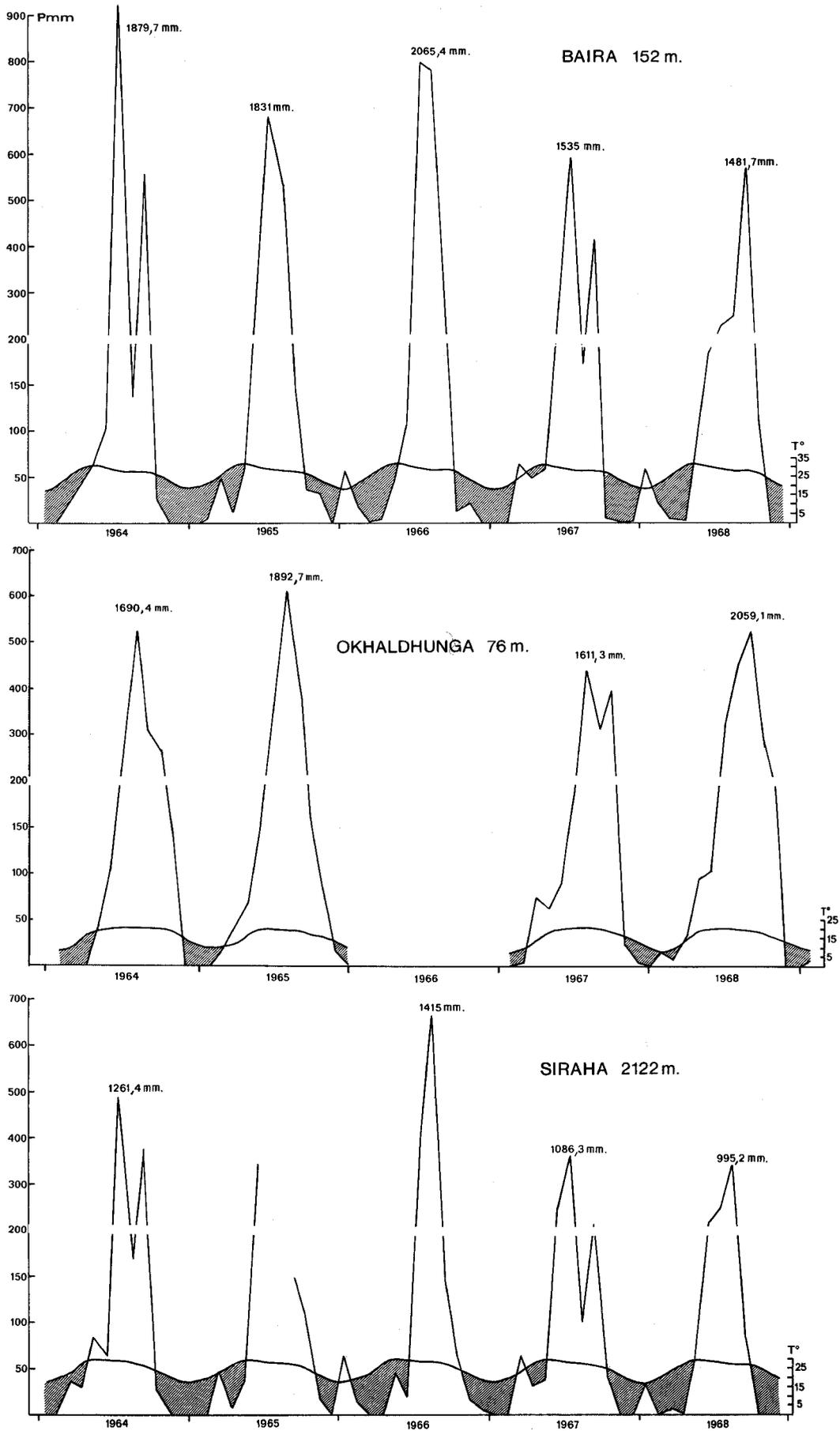


Fig. 3, 4, 5 - Diagrammes ombrothermiques de Baira, Okhaldhunga, Siraha pour les années 1964 à 1968

cales et subtropicales caractéristiques de cette zone seront décrites en détail. Les formations collinéennes montagnardes et subalpines peu représentées seront décrites succinctement ainsi que les stades de dégradation des groupements forestiers. Les systèmes d'occupation des sols par l'homme (systèmes agro-sylvo-pastoraux) sont décrits dans la note ethnologique complémentaire.

Les zones isopotentielles sont présentées dans le même ordre que dans la légende de la carte en partant des altitudes supérieures. Elles sont regroupées en trois grandes zones géographiques : Mahabharat, Siwalik, Terai. Sur la carte ces zones sont séparées par un trait vert fort. Certains groupements existant dans deux zones à la fois ont été répétés dans la légende de la carte. Il ne le seront évidemment pas ici.

Les groupements végétaux, leurs stades de dégradation et les types d'utilisation du sol sont regroupés en étages dont le principe et la nomenclature ont été discutés par ailleurs.

A.- ÉTAGE SUBHIMALAYEN INFÉRIEUR

Forêt à *Abies spectabilis*

L'étage subhimalayen inférieur est strictement limité à une petite zone dans le Nord-Est de la carte. Le seul groupement représenté est la Sapinière à *Abies spectabilis*. La limite inférieure du groupement descend jusqu'à 2 900 m. La composition floristique est assez riche.

Strate arborescente :

<i>Abies spectabilis</i>	<i>A. sterculiaceum</i>	<i>Prunus imanishii</i>
<i>Tsuga dumosa</i>	<i>A. stachyophyllum</i>	<i>P. himalaica</i>
<i>Acer caudatum</i>	<i>Taxus baccata</i>	<i>P. padus</i>
<i>A. caesium</i>	<i>Rhododendron arboreum</i>	<i>P. rufa</i>
<i>A. pectinatum</i>	<i>R. barbatum</i>	

L'étage subalpin est aussi caractérisé par l'abondance des Lichens en particulier par les grands Lichens fruticuleux : *Usnea*, *Alectoria*...

Au premier rang de ceux-ci *Usnea longissima*, très répandu, est le plus visible et le plus caractéristique.

Les sols de ces forêts sont tous de type ocre podzolique avec ou sans horizon d'accumulation humique.

B.- ÉTAGE MONTAGNARD

Forêt à *Quercus semecarpifolia*

L'étage montagnard s'étend entre 2 500 et 2 900 m. Il est représenté uniquement dans le Mahabharat et par un seul groupement forestier : la Chênaie à *Quercus semecarpifolia*. Les sols sont de type ocre podzolique. En raison de l'humidité atmosphérique, la composition floristique est très riche et les épiphytes sont nombreux (plantes supérieures, mousses, lichens, ptéridophytes).

Strate arborescente :

<i>Quercus semecarpifolia</i>	<i>Betula alnoides</i>	<i>Ligustrum nepalense</i>
<i>Tsuga dumosa</i>	<i>Magnolia campbellii</i>	<i>L. confusum</i>
<i>Ilex dipyrena</i>	<i>Taxus baccata</i>	<i>Zanthoxylum acanthopodium</i>
<i>I. fragilis</i>	<i>Carpinus viminea</i>	<i>Symplocos theaefolia</i>
<i>Acer campbellii</i>	<i>Rhododendron arboreum</i>	<i>S. caudata</i>
<i>A. sterculiaceum</i>	<i>R. barbatum</i>	<i>S. ramosissima</i>
<i>A. caesium</i>	<i>Pieris formosa</i>	<i>Eurya acuminata</i>
<i>A. caudatum</i>	<i>Lyonia ovalifolia</i>	<i>Myrsine semiserrata</i>
<i>A. pectinatum</i>	<i>Quercus dilatata</i>	<i>Gaultheria fragrantissima</i>
<i>A. acuminatum</i>	<i>Q. acutissima</i>	<i>Wikstroemia canescens</i>
<i>A. villosum</i>	<i>Corylus ferox</i>	

Epiphytes :

<i>Hymenopogon parasiticus</i>	<i>Drynaria quercifolia</i>	<i>Vittaria flexuosa</i>
<i>Lepisorus loriformis</i>	<i>Oleandra wallichii</i>	

La forêt de Chênes sert de terrain de parcours pour le bétail pendant l'été. Les espèces herbacées et les feuilles de Chênes, d'Erables, et de *Symplocos* sont mangées par les animaux.

Quelques parcelles sont défrichées, les espèces héliophiles herbacées et arbustives de la forêt prennent un grand développement.

Parmi les arbustes, *Viburnum erubescens*, *Elsholtzia fruticosa*, *Spiraea bella* et *Rosa macrophylla* sont caractéristiques.

C.- ÉTAGE COLLINÉEN

L'étage collinéen comme l'étage montagnard est dominé par les Chênes à feuilles persistantes. Il comprend trois types différents de groupements forestiers situés entre 2 000 et 2 600 m d'altitude sur des sols bruns plus ou moins lessivés en fonction de la pluviosité.

1.- Forêt hygrophile à *Quercus lamellosa*

C'est une forêt très riche en espèces qui atteint son plein développement plus à l'Est dans le bassin de la Tamur. Dans la zone couverte par la carte, elle est confinée aux emplacements les plus arrosés ou les mieux protégés de l'évaporation.

<i>Quercus lamellosa</i>	<i>Trevesia palmata</i>	<i>Symingtonia populnea</i>
<i>Castanopsis hystrix</i>	<i>Meliosma simplicifolia</i>	<i>Osmanthus suavis</i>
<i>Lithocarpus spicata</i>	<i>Shefflera impressa</i>	<i>Sorbus rhamnoides</i>
<i>Lindera neersiana</i>	<i>Euonimus vagans</i>	<i>Gaultheria griffithiana</i>
<i>L. heterophylla</i>	<i>E. viburnoides</i>	<i>G. semiinfera</i>
<i>L. assamica</i>	<i>E. frigidus</i>	<i>Sarcococa hookeriana</i>
<i>L. pulcherrima</i>	<i>Edgeworthia gardneri</i>	<i>S. wallichii</i>
<i>Ilex fragilis</i>	<i>Vaccinium vacciniaceum</i>	<i>Arisaema concinnum</i>
<i>I. insignis</i>	<i>Prunus cerasoides</i>	<i>A. griffithii</i>
<i>I. intricata</i>	<i>P. nepalensis</i>	<i>A. consanguineum</i>
<i>I. umbellulata</i>	<i>Ficus auriculata</i>	<i>A. speciosum</i>
<i>Symplocos glomerata</i>	<i>F. sarmentosa</i>	<i>Begonia josephi</i>
<i>S. phyllocalyx</i>	<i>Elaeocarpus ganitrus</i>	<i>Ainsliaea aptera</i>
<i>S. ramosissima</i>	<i>Michelia doltsopa</i>	<i>Balanophora dioica</i>
<i>S. pyrifolia</i>	<i>Eurya acuminata</i>	<i>B. polyandra</i>
<i>Magnolia campbellii</i>	<i>E. cerasifolia</i>	<i>Rhopalocnemis phalloides</i>
<i>Acer campbellii</i>	<i>Jasminum dispernum</i>	
<i>Brassaiopsis mitis</i>	<i>Rhododendron griffithianum</i>	

2.- Niveau inférieur à *Castanopsis tribuloides*

La base de l'étage collinéen humide est très riche en Lauracées et en Cupulifères du genre *Castanopsis*.

<i>Castanopsis tribuloides</i>	<i>Machilus duthiei</i>	<i>Actinodaphne reticulata</i>
<i>C. hystrix</i>	<i>M. edulis</i>	<i>A. sikkimensis</i>
<i>Camellia kissi</i>	<i>Cinnamomum glanduliferum</i>	<i>Symplocos theaeifolia</i>
<i>Lithocarpus fenestrata</i>	<i>C. obtusifolium</i>	

Ce groupement descend parfois jusqu'à 1 700m et n'atteint lui aussi son développement optimal que plus à l'Est.

3.- Forêt mésophile à *Quercus lanata*

Dans les stations moins arrosées ou soumises à une forte évaporation, la forêt claire de *Quercus lanata* remplace la forêt dense et humide de *Quercus lamellosa*. Alors que la seconde atteint ici sa limite occidentale, la première atteint presque sa limite orientale.

La composition floristique est beaucoup plus pauvre que dans le groupement précédent. Toutes les espèces hygrophiles et est-himalayennes sont absentes.

Strate arborescente : *Quercus lanata*, *Rhododendron arboreum*, *Lyonia ovalifolia*, forment toujours 90 % de la strate arborescente dans laquelle on rencontre aussi :

<i>Myrica esculenta</i>	<i>Meliosma dilleniifolia</i>	<i>Q. glauca</i>
<i>Machilus duthiei</i>	<i>Rhus succedanea</i>	<i>Q. dilatata</i>
<i>Symplocos crataegoides</i>	<i>R. wallichii</i>	<i>Myrsine semiserrata</i>
<i>Litsea umbrosa</i>	<i>Quercus incana</i>	<i>Ligustrum confusum</i>

Les feuilles de la plupart des arbres de la forêt collinéenne sont une nourriture de choix pour le bétail qui, en raison de la proximité des villages et de l'absence totale de neige à cette altitude, peut parcourir cette zone tout au long de l'année.

Ce sont surtout les forêts mésophiles qui sont clairiérées ou défrichées. Souvent l'incendie systématique des parcelles favorise les grandes Graminées comme *Themeda villosa*, *Cymbopogon thwaitesii*, *Apluda mutica*, *Pennisetum flaccidum*.

Au-dessous de 2 000 à 2 300 m les premières cultures permanentes ou temporaires s'installent.

D.- ÉTAGE SUBTROPICAL SUPÉRIEUR

La zone subtropicale qui rassemble ces étages subtropicaux inférieur et supérieur s'étend entre 1 000 et 2 000 m d'altitude, ce qui correspond à une température moyenne annuelle comprise entre 20-21° et 15-16°.

En raison de la variabilité de la pluviométrie, les groupements végétaux sont très diversifiés. La flore de la zone subtropicale a une grande amplitude altitudinale qui lui permet de pousser dans les deux étages inférieur et supérieur. Statistiquement cependant, les espèces tropicales poussent plutôt dans le subtropical inférieur tandis que les espèces tempérées ne poussent qu'à partir de 1 500 m environ et caractérisent bien le subtropical supérieur.

Rhododendron arboreum et *Lyonia ovalifolia* marquent toujours la limite entre les deux étages. Ce ne sont pas les seules espèces bien entendu.

<i>Quercus glauca</i>	<i>Turpinia nepalensis</i>	<i>Hoya lanceolata</i>
<i>Q. lanata</i>	<i>Brassaiopsis mitis</i>	<i>Hoya linearis</i>
<i>Litsea nacusua</i>	<i>Fraxinus floribunda</i>	<i>H. longipila</i>
<i>Phryma leptostachya</i>	<i>Castanopsis tribuloides</i>	<i>Porana grandiflora</i>
<i>Prunus cerasoides</i>	<i>Swertia angustifolia</i>	<i>Hemiphragma heterophyllum</i>
<i>P. wallichii</i>	<i>Scutellaria discolor</i>	<i>Galium elegans</i>
<i>Camellia kissi</i>	<i>Eugenia tetragonum</i>	<i>Bulbostylis densa</i>
<i>Eurya acuminata</i>	<i>Eurya cerasifolia</i>	

atteignent leur plein développement dans l'étage collinéen mais poussent aussi dans le subtropical supérieur.

Pour ne pas surcharger la carte, les deux étages ont été représentés par les mêmes teintes. Un trait vert marque leur limite. Ce trait correspond la plupart du temps avec la courbe de niveau 5 000 feet (environ 1 500 m).

La plupart des espèces étant communes aux deux étages la description des groupements ne sera faite que pour le subtropical inférieur.

E.- ÉTAGE SUBTROPICAL INFÉRIEUR

Trois groupements climaciques existent dans les étages subtropicaux du centre Népal, ils sont définis par leur composition floristique qui est fonction surtout de l'humidité du sol et de l'atmosphère.

1.- Forêt hygrophile à *Schima wallichii*

Cette forêt hygrophile nécessite une pluviométrie supérieure à 1 500 mm/an. Elle n'est vraiment bien développée que dans l'Est du Népal et dans la région des Annapurna. Les espèces caractéristiques dans le centre du Népal sont :

Strate arborescente :

<i>Schima wallichii</i>	<i>Castanopsis tribuloides</i>	<i>Eugenia jambolana</i>
<i>Castanopsis indica</i>	<i>Quercus glauca</i>	<i>Machilus odoratissima</i>
<i>Acer oblongum</i>	<i>Michelia kisopa</i>	<i>Chaerospondias axillaris</i>

Strate arbustive haute :

<i>Litsea lanuginosa</i>	<i>Litsea lancifolia</i>	<i>Mallotus philippinensis</i>
<i>Osmanthus fragrans</i>	<i>Myrsine capitellata</i>	<i>Callicarpa macrophylla</i>
<i>Turpinia nepalensis</i>		

Strates inférieures

<i>Sarcococca coriacea</i> (constant)	<i>Ardisia macrocarpa</i>	<i>Cissampelos pareira</i>
<i>Clerodendron kaempferi</i>	<i>Carex pl. sp.</i>	Ptéridophytes
<i>Daphne papyracea</i>		

La liste complète des espèces de cette formation ne comporte pas moins d'une centaine d'espèces. Lorsque l'humidité du sol est importante la forêt s'enrichit d'éléments plus hygrophiles comme :

Duabanga sonneratioides	D. salicifolia	Onychium japonicum
Lagerstroemia parviflora	Boehmeria platyphylla	Microlepis speluncae
Cedrela toona	B. rugosa	Odontosoria chinensis
Albizia mollis	B. macrophylla	Pilea scripta
Salmalia malabarica	Celtis australis	Houttuynia cordata
Pandanus furcatus	C. tetrandra	Macaranga denticulata
Alnus nepalensis	Dobinea vulgaris	Coniogramme fraxinea
Sapium insigne	Dichroa febrifuga	
Debregeasia longifolia	Rhynchoglossum obliquum	

2.- Forêt mésophile à *Schima wallichii* et *Pinus roxburghii*

C'est un groupement intermédiaire entre les groupements hygrophiles à *Schima* et les groupements xérophiles à *Pinus*. Dans le centre du Népal, il représente le climax climacique.

Sa composition floristique rend compte à la fois des influences est-himalayennes et ouest-himalayennes. Les sols sont de type brun tropical ou tropical peu ferruginisé. La forêt est assez claire, ce qui favorise les migrations ascendantes d'éléments pendant la période sèche et provoque le dépôt à la surface du sol d'une couche riche en sels minéraux ferriques et manganiques.

Composition floristique :

Pinus roxburghii	Engelhardtia spicata	Erythrina suberosa
Schima wallichii	Myrsine africana	Maesa macrophylla
Helicia nilagirica	Mallotus philippinensis	
Myrica esculenta	Phyllanthus emblica	
La faible densité des arbres favorise les arbustes de la lande :		
Melastoma normale	Phyllanthus parviflora	O. stellata
Oxypora paniculata	Osbeckia nepalensis	Colebrookia oppositifolia
La strate herbacée est généralement assez faible et surtout composée de Graminées xérophiles		
Aneilema divergens	Bothriochloa intermedia	C. gryllus
Paspalum commersonii	Chrysopogon serrulatus	Andropogon contortus etc....

3.- Forêt xérophile à *Pinus roxburghii*

Dans les zones les plus sèches, la forêt très claire ne comporte dans la strate arborescente que *Pinus roxburghii*. En réalité, ce groupement végétal n'est peut-être pas climacique dans le centre du Népal comme il l'est dans l'Ouest. Dans la plupart des cas, il remplace le groupement précédent par dégradation et le feu doit jouer un rôle important dans l'élimination des espèces hygrophiles qui sont à leur limite écologique et à leur limite d'extension géographique.

Dans la plupart des cas, le recouvrement de la strate arborescente ne dépasse pas 10 à 30 %.

Wendlandia puberula	Semecarpus anacardium
Phyllanthus emblica	Myrica esculenta

La strate herbacée comprend :

Gagea elegans	Strobilanthes sp.	Inula cappa
Aneilema divergens	Anaphalis semidecurrens	Lilium wallichianum
Chlorophyton nepalense	Plectranthus coetsa	Pogostemon glaber
Roscoea purpurea	Pectalis saussunia	Tylophora hirsuta
Cassia mimosoides		

et les Graminées :

Heteropogon contortus	Sporobolus diander	Cymbopogon thwaitesii
Chrysopogon gryllus	Oplismenus compositus	Pennisetum orientale
C. serrulatus	Apluda mutica	Tripogon filiformis
Paspalum commersonii	Themeda villosa	Apocypis paleacea
Bothriochloa intermedia	Neyraudia arundinaceae	Pogonatherum panicum

Toutes les espèces herbacées sont des géophytes à bulbe ou à rhizome qui leur permettent de supporter le passage du feu.

4.- Landes de l'étage subtropical

La plupart de ces Graminées subsistent dans les pelouses et les landes de l'étage subtropical. Le pâturage et le parcours par le bétail efface les différences éventuelles entre pelouses hygrophiles mésophiles et xérophiles de même qu'entre landes hygrophiles, mésophiles et xérophiles. Elles ne se distinguent que par le recouvrement plus fort de quelques espèces caractéristiques.

Landes hygrophiles : *Eupatorium adenophorum*, *Pteridium aquilinum*, *Colebrookia oppositifolia*.

Landes mésophiles : *Melastoma*, *Oxyspora*, *Osbeckia*, *Rubus ellipticus*, *Phyllanthus parvifolius*.

Pelouses mésophiles : *Chrysopogon gryllus*.

Landes xérophiles : *Osbeckia nepalensis*, *Phyllanthus parvifolius*, *Inula cappa*, *Wendlandia puberula*.

Pelouses xérophiles : *Heteropogon*, *Cymbopogon*, *Chrysopogon*, *Apocopsis*, *Pogonanthemum*.

Les espèces suivantes se trouvent dans tous les types de landes ou de pelouses :

Espèces arbustives :

<i>Berberis asiatica</i>	<i>Malestoma normale</i>	<i>Maesa macrophylla</i>
<i>Colebrookia oppositifolia</i>	<i>M. malabathricum</i>	<i>M. chisia</i>
<i>Camellia kissi</i>	<i>Osbeckia stellata</i>	<i>Boehmeria ternifolia</i>
<i>Sarcococa coriacea</i>	<i>O. nepalensis</i>	<i>Cynoctonum pedicellata</i>
<i>Lantana camara</i>	<i>O. sikkimensis</i>	<i>Cotoneaster integrifolius</i>
<i>Randia tetrasperma</i>	<i>Triumfetta rhomboidea</i>	<i>Woodfordia fruticosa</i>
<i>Wendlandia puberula</i>	<i>Hamiltonia suaveolens</i>	<i>Baliospermum corymbiferum</i>
<i>W. coriacea</i>	<i>Callicarpa macrophylla</i>	<i>B. montanum</i>
<i>Hedyotis scandens</i>	<i>Duranta repens</i>	<i>B. nepalense</i>
<i>Osyris arborea</i>	<i>Vitex negundo</i>	<i>Abutilon indicum</i>
<i>Cassia laevigata</i>	<i>Cipadessa baccifera</i>	<i>Hypericum uralum</i>
<i>Mussaenda macrophylla</i>	<i>Phyllanthus parviflora</i>	<i>Wikstroemia canescens</i>
<i>M. roxburghii</i>	<i>Glochidion velutinum</i>	<i>Rosa brunonii</i>
<i>Oxyspora paniculata</i>	<i>Mallotus philippinensis</i>	<i>Rubus ellipticus</i>

Espèces herbacées :

<i>Eupatorium adenophorum</i>	<i>Orthosiphon rubicundus</i>	<i>Nephrolepis cordifolia</i>
<i>Pteris aquilina</i>	<i>Geniosporum coloratum</i>	<i>Ageratum conyzoides</i>
<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>Cassia mimosoides</i>	<i>Vernonia cinerea</i>
<i>Conyza stricta</i>	<i>Anaphalis contorta</i>	<i>Bidens pilosa</i>
<i>Anthogonium gracile</i>	<i>A. margaritacea</i>	<i>Thalictrum punduanum</i>
<i>Gleichenia dichotoma</i>	<i>Dispacus inermis</i>	<i>Cyathula capitata</i>
<i>G. linearis</i>	<i>Polygonum perfoliatum</i>	<i>Pogostemon glaber</i>
<i>Pteris longifolia</i>	<i>Moghaniafruticulosa</i>	<i>Agrimonia eupatorium</i>
<i>P. quadriaurita</i>	<i>Luculia gratissima</i>	<i>Chlorophyton nepalense</i>
<i>Anisochilus pallidus</i>	<i>Plectranthus coetsa</i>	<i>Plectrathus striatus</i>
<i>Coleus forskholii</i>	<i>Lindenbergia grandiflora</i>	<i>Barleria cristata</i>
<i>Rumex hastatus</i>	<i>Reinwardtia trigyna</i>	<i>Craniotome versicolor</i>
<i>Viola serpens</i>	<i>Tragopogon gracilis</i>	
<i>Duschesnea indica</i>	<i>Campanula colorata</i>	

F.- ÉTAGE TROPICAL SUPÉRIEUR DU MAHABHARAT

L'étage subtropical du Mahabharat est extrêmement peuplé. Les forêts naturelles sont très rares et les cultures occupent la plus grande partie de la surface. La plupart des champs sont irrigués jusqu'à 1 700 ou 1 800 m et les pratiques culturales ont effacé toute différence écologique entre les parcelles. Les mêmes cultures sont effectuées que les champs fassent partie de la zone hygrophile, mésophile ou xérophile.

L'étage subtropical des Siwalik en revanche, est peu peuplé et très foresté mais il est assez peu étendu. Le relief et les caractères du sol s'opposent en effet à une mise en culture aisée.

Très cultivé lui aussi, l'étage tropical supérieur du Mahabharat situé entre 500 et 1 000 m d'altitude environ ne porte que très peu de forêt. Un seul groupement climacique occupe cet étage.

Forêt à *Shorea robusta*

Shorea robusta, le Sal, n'atteint jamais une grande taille dans le Mahabharat. Il forme souvent des peuplements purs dans lesquels les arbres sont sévèrement étêtés.

Les espèces les plus fréquemment rencontrées avec lui sont :

<i>Castanopsis indica</i>	<i>Boehmeria ternifolia</i>	<i>Phyllanthus parvifolius</i>
<i>Bauhinia purpurea</i>	<i>Jatropha curcas</i>	<i>Osyris arborea</i>
<i>Oroxylum indicum</i>	<i>Macaranga denticulata</i>	<i>Maesa chisia</i>
<i>Holmskioldia sanguinea</i>	<i>Thevetia peruviana</i>	<i>M. elongata</i>
<i>Terminalia tomentosa</i>	<i>Cissampelos pareira</i>	<i>Tabernaemontana divaricata</i>

Duabanga sonneratioides	Cipadessa baccifera	Hollarhena antidysenterica
Ficus glaberrima	Bauhinia valhii	Albizia stipulata
Mallotus philippinensis	Litsea polyantha	Callicarpa arborea
Maesa macrophylla	Semecarpus anacardium	Callicarpa macrophylla

La strate herbacée comporte de nombreuses Ptéridophytes :

Nephrolepis cordifolia	Pteris longifolia
Lygodium flexuosum	P. quadriaurita

et de nombreuses Graminées qui atteignent leur plein développement lorsque la forêt est détruite :

Sporobolus diander	Eragrostis atro-virens	Perotis indica
Setaria pallide-fusca	Imperata cylindrica	Heteropogon contortus etc...
Eragrostis coromandeliana	Themeda villosa	

L'utilisation de l'étage tropical supérieur par l'homme est du même type que dans les étages subtropicaux. Les cultures sont semblables. La composition floristique des landes et des pelouses est cependant légèrement différente (voir liste d'espèces caractéristiques dans la légende de la carte).

G.- ÉTAGE TROPICAL SUPÉRIEUR DES SIWALIK

Contrairement au Mahabharat, les Siwalik étaient du moins jusqu'à ces dernières années, très densément forestés. Les zones les moins en pente sont couvertes d'une forêt dense à forte productivité. Les zones très rocheuses en revanche ne portent qu'une forêt claire.

La composition floristique dans un même groupement est assez constante mais le recouvrement des espèces principales est très variable. Suivant les travaux du "Forest Resources Survey" nous avons distingué les parcelles à *Shorea robusta* dominant et les parcelles à *Terminalia* dominant. Cette distinction justifiée du point de vue économique n'est sans doute pas justifiée du point de vue écologique.

1.- Forêt dense à *Shorea robusta* et forêt dense à *Terminalia tomentosa*

Seule une différence de dominance des espèces principales distingue ces deux types de forêts qui sont bien développées sur les flancs des vallées des Siwaliks (Bagmati, Marin khola, Kamla Nadi, Trijuga River).

Composition floristique :

Shorea robusta, *Lagerstroemia parviflora*, *Anogeissus latifolius*, *Adina cordifolia* dominant dans le premier type.

Terminalia tomentosa, *T. belerica*, *T. myriocarpa*, *Eugenia jambolana*, *Cedrela toona* dominant dans le second type.

En outre on rencontre :

Semecarpus anacardium	Kydia calycina	Phoenix humilis
Dauhinia variegata	Leucomeris spectabilis	Indigofera pulchella
Dillenia pentagyna	Glochidion velutinum	Flemingia strobilifera
Buchanania latifolia	Symplocos racemosa	Bauhinia valhii
Nyctanthes arbor-tristis	Hamiltonia suaveolens	Spatholobus roxburghii

2.- Forêt claire sur sol rocheux à *Shorea robusta*

Les pentes les plus fortes des Siwalik sont particulièrement soumises aux phénomènes d'érosion et de ferruginisation des sols, favorisés par les alternances annuelles et journalières de périodes humides et de périodes sèches. Peu d'espèces végétales poussent sur ces sols et les forêts des Siwalik sont très claires.

Shorea robusta et *Terminalia tomentosa* sont les seuls arbres régulièrement répandus ; on rencontre moins fréquemment :

Michelia kisopa	Albizia lebeek	Schleichera trijuga
Walsura trijuga	Albizia procera	Anthocephalus cadamba
Pinus roxburghii	Eugenia jambolana	Hymenodictyon excelsum
Gmelina arborea	Ougeinia dalbergioides	Trewia nudiflora
Michelia champaca		

Parmi les arbustes, les plus fréquents sont :

Phyllanthus emblica		Bridelia retusa		Osyris arborea
Mallotus philippinensis		Callicarpa macrophylla		Pavetta tomentosa
Glochidion velutinum		Phoenix humilis		

La strate herbacée est peu développée bien qu'elle reçoive 30 à 40 % de la lumière du soleil ; on y rencontre surtout des Graminées, Panicoidées et des Cypéracées :

Apluda mutica		Themeda villosa		Pennisetum orientale
Neyraudia arundinacea		Cymbopogon thwaitesii		Eriophorum comosum

La faible densité des espèces est due au feu qui, au moins une fois par an, et parfois même plusieurs fois par an, parcourt la forêt. Seules subsistent les essences qui supportent l'incendie.

Dans le détail, le groupement est homogène, les microversants exposés à l'Est sont très secs : les fonds de vallons sont humides et les versants exposés à l'Ouest portent une forêt dense.

3.- Forêt de ravins humides à *Duabanga sonneratioides*

Les versants des Siwalik sont entaillés par une multitude de ravins qui drainent les eaux tombant sur les reliefs. Ces ravins bénéficient d'un microclimat très humide et ont un sol bien pourvu en eau pendant une grande partie de l'année.

L'humidité du sol et de l'atmosphère favorise beaucoup un arbre de grande taille *Duabanga sonneratioides* qui peut former des peuplements purs, atteignant parfois 40 m de haut. Dans cette formation les strates arbustive et herbacée, bien que pauvres en espèces, ont un fort recouvrement.

Macaranga denticulata		Mallotus philippinensis		Hedychium thyrsiforme
Macaranga pustulata		Hedychium coccineum		Lygodium flexuosum

sont des espèces caractéristiques ; de nombreuses Ptéridophytes et Bryophytes couvrent le sol.

H.- ÉTAGE TROPICAL INFÉRIEUR

L'étage tropical inférieur est strictement limité à la plaine du Terai proprement dite, c'est-à-dire entre 70 m et 400 à 450 m d'altitude. La température moyenne annuelle est de l'ordre de 25° et les températures maximales peuvent atteindre 45° au mois de mai.

Le Terai est un vaste cône de déjection dans lequel s'anastomosent les lits des très nombreux torrents des Siwalik. La morphologie est très variable dans le détail ; les petites zones déprimées riches en éléments fins succèdent aux petites buttes plus sèches. Les bords des rivières ont un sol très grossier qui retient mal l'eau en saison sèche.

1.- Forêt tropicale dense à *Shorea robusta* et forêt tropicale dense à *Terminalia*

Comme pour les forêts des Siwalik, nous avons distingué les parcelles à *Shorea* dominant et les parcelles où dominent les autres espèces, en particulier *Terminalia*.

La stratification de la végétation est très nette et l'on peut distinguer : strate arborescente supérieure (30 m), strate arborescente inférieure (10 à 20 m), strate arbustive haute (5 à 7 m), strate arbustive basse (1 à 3 m). Les espèces herbacées de petite taille sont extrêmement rares et ne forment pas une strate continue. La strate muscinale est totalement absente, sans doute pour deux raisons : Mousses et Lichens sont très rares en zone tropicale, le ruissellement détruit toute la végétation basse pendant la mousson.

La densité des strates supérieures est importante. Par contre les strates arbustives n'ont qu'un recouvrement de 30 à 50 %. En conséquence, les fûts des arbres les plus élevés sont très hauts ; en revanche, les arbres de seconde grandeur sont parfois très branchus.

Au niveau du sol, il ne parvient que 2 % de la lumière solaire pendant les mois chauds et humides. Les déplacements dans ces forêts sont très faciles.

Composition floristique :

- Strate arborescente supérieure :

<i>Shorea robusta</i>		<i>Bauhinia valhii</i> (liane)
<i>Salmalia malabarica</i>		<i>Spatholobus roxburghii</i> (liane)
<i>Adina cordifolia</i>		

sont caractéristiques et constants ; Les suivants sont moins fréquents:

<i>Terminalia tomentosa</i>		<i>Lagerstroemia parviflora</i>
<i>Duabanga grandiflora</i>		<i>Anogeissus latifolia</i>

- Strate arborescente inférieure ; les premiers sont caractéristiques :

Dillenia pentagyna	Bauhinia retusa	Aegle marmelos
Mitragyne parviflora	Eugenia jambolana	Sterculia villosa
Amoora decandra	Dalbergia sissoo	Acacia catechu
Trewia nudiflora	Dalbergia latifolia	Ficus hispida
Bauhinia malabarica	Terminalia belerica	

- Strate arbustive supérieure :

Mallotus philippinensis	Callicarpa arborea	Trema orientalis
Glochidion velutinum	Buchanania latifolia	Bridelia retusa
Callicarpa macrophylla	Semecarpus anacardium	Antidesma diandrum
Phyllanthus emblica		

- Strate arbustive inférieure :

Solanum torvum	Abelmoschus moschatus	Pavetta tomentosa
Phoenix humilis	Lygodium flexuosum	Leea crispa
Cassia tora	Thespesia lampnas	Phyllanthus simplex
Zizyphus rugosa	Grewia sclerophylla	Moghania strobilifera
Zizyphus mauritiana	Celastrus paniculatus	Randia dumetorum

- La strate herbacée est très pauvre.

Les espèces végétales sont réparties de façon très hétérogène dans les forêts tropicales. Elles se présentent comme une mosaïque de taches pures de telle ou telle essence. L'hétérogénéité est forte surtout dans la strate arborescente supérieure et dans les strates arbustive inférieure et herbacée.

Adina cordifolia, Salmalia malabarica, Shorea robusta, parfois Anogeissus latifolia, dominent tour à tour, en placettes dont la surface varie de 1 à 5 hectares. Les strates intermédiaires sont assez homogènes, mais les strates inférieures sont elles aussi dominées par une ou quelques espèces formant des taches de quelques dizaines à quelques centaines de mètres carrés.

2.- Forêt riveraine à *Dalbergia sissoo* et *Acacia catechu*

Toutes les rivières du Terai sont bordées d'un groupement forestier soumis à des conditions écologiques très variées selon l'époque de l'année. Pendant la mousson la forêt est souvent inondée ; en revanche, pendant la saison sèche, les sols à texture très grossière, riches en cailloutis, conservent très peu d'humidité. Ce sont des sols alluviaux très peu évolués et constamment rajeunis par l'érosion ou l'alluvionnement.

La composition floristique est assez variable comme dans toutes les forêts riveraines.

Dalbergia sissoo, *Acacia catechu* sont caractéristiques et constantes. *Salmalia malabarica*, *Bauhinia malabarica*, qui appartiennent à la forêt de Sal, pénètrent aussi dans ce groupement. *Salmalia malabarica* développe alors de larges contreforts à la base du tronc qui lui permettent de se maintenir dans les sols instables.

Phyllanthus emblica, *Randia dumetorum*, *Zizyphus rugosa*, *Albizia procera*, *Albizia lebbek* sont des xérophiles.

Saccharum spontaneum, *Imperata cylindrica*, *Phragmites kharka*, *Arundo donax*, *Erianthus* sp. sont des grandes Graminées caractéristiques de la pseudosteppe toujours voisine de la forêt riveraine.

Les espèces principales elles-mêmes ne poussent pas toujours en mélange homogène. Très souvent elles forment des peuplements purs dans lesquels tous les arbres ont le même âge. Ce phénomène classique dans toutes les forêts riveraines est dû à la colonisation très rapide des bancs d'alluvions abandonnés par les rivières. Les forestiers népalais distinguent d'ailleurs parmi les types forestiers les parcelles à *Acacia* dominant (Khair-Sissoo forest) et les parcelles à *Dalbergia* (Sissoo-Khair forest).

Ce groupement riverain n'existe, sous sa forme classique, que dans le Terai proprement dit ; il ne pénètre pas dans les collines. Seul *Acacia catechu* remonte le long des rivières jusqu'à 650 m d'altitude.

3.- Pseudosteppe à Graminées

Sur les alluvions trop jeunes et trop grossières, soumises à des alternances d'inondation et d'exondation, la forêt ne peut s'installer. Il se développe alors une formation à grandes Graminées, la pseudosteppe. Grâce à leurs longs rhizomes traçants, les Graminées résistent bien aux inondations et au feu et se multiplient activement.

Les espèces les plus caractéristiques sont :

<i>Saccharum spontaneum</i>	<i>Imperata cylindrica</i>	<i>Aristida ascensionis</i>
<i>Phragmites kharka</i>	<i>Erianthus ravennae</i>	<i>Cymbopogon jwarencusa</i>
<i>Arundo donax</i>	<i>Andropogon</i> pl. sp.	

Quelques arbrisseaux xérophiles arrivent aussi à s'installer :

Phyllanthus emblica	Zizyphus mauritiana
Zizyphus rugosa	Albizia lebbek

La plupart du temps les Graminées ne dépassent pas 1 m à 1,50 m de hauteur, mais le long de la Sapt Kosi, comme le long de la Rapti, plus à l'Ouest, le groupement peut atteindre 4 à 5 m ; c'est alors le domaine où vivent les derniers grands animaux sauvages : Rhinocéros le long de la Rapti, Buffles sauvages le long de la Sapt Kosi.

La zone tropicale du Népal que l'on pourrait s'attendre à trouver très homogène est en réalité très variée. La diversité climatique due à la présence des Siwalik qui barrent la progression normale de la mousson se double d'une diversité plus grande encore des sols, résultat de l'intrication des matériaux de destruction des Siwalik. Les facteurs écologiques dominants sont donc le sol dans la plaine du Terai et le climat, en particulier l'humidité atmosphérique, dans les premières collines des Siwalik.

Le paysage originel est depuis quelques années très fortement perturbé et transformé par l'homme. Les travaux d'irrigation permettent de masquer les différences éventuelles de drainage naturel et les cultures s'installent même sur les sols très filtrants.

Du point de vue phytogéographique le Terai central appartient au domaine centre-népalais et ne connaît ni les influences est-himalayennes tropicales, ni les influences ouest-himalayennes sèches.

BIBLIOGRAPHIE

CLIMATOLOGIE

Climatological records of Nepal 1966, 1967, 1968, 1969, 1970. - H. M. G. Department of Hydrology and Meteorology, Kathmandu.

FORÊTS

Forest type classification and procedures. - H. M. G. Forest Resources Survey, polyc. 8 p.

Forest statistics for the Terai and adjoining regions. - H. M. G. Forest Resources Survey, Kathmandu, 1967, 78 p.

SOLS

Soil Survey of Siraha district (Sagarmatha zone). - H. M. G. Department of Agricultural Education and Research. Soil Science Section, Kathmandu, 1967, 92 p.

Soil Survey of Chitawan division. - H. M. G. Forest Resources Survey, Kathmandu, 1965, 126 p.

Soil Survey of Birgunj division. - Ibid., 1969, 110 p.

ÉCOLOGIE

DOBREMEZ, J. -F. - Mise au point d'une méthode cartographique d'étude des montagnes tropicales. Le Népal, écologie et phytogéographie. - Grenoble, Thèse, 1972, 373 p.

CARTES D'UTILISATION DU SOL

La carte ci-dessous indique les zones cartographiées par le Forest Resources Survey. La trame serrée correspond aux cartes à l'échelle de 1/21120 et la trame lache aux cartes à l'échelle de 1/63360.

