DOCUMENTS DE CARTOGRAPHIE ECOLOGIQUE, vol. XVI, 33-48, 1975, Grenoble

CARTE ÉCOLOGIQUE DU NÉPAL
VI. RÉGION BIRATNAGAR - KANGCHENJUNGA 1/250 000

par J.F. DOBREMEZ (1) et P. R. SHAKYA (2)

I - CARACTERES OROGRAPHIQUES ET CLIMATIQUES DU NEPAL ORIENTAL 34

II - LES GROUPEMENTS VEGETAUX ET LEUR ECOLOGIE 37

A - Etages alpin et subalpin
B - Etage montagnard
C - Etage collinéen
D - Etages subtropicaux
E - Etages tropicaux

III - UTILISATION DES RESSOURCES NATURELLES PAR LES HOMMES 42

CONCLUSION 44

BIBLIOGRAPHIE 46

Résumé. - La carte écologique Biratnagar - Kangchenjunga 1/250 000 est comprise en totalité dans le domaine phytogéographique est-népalais. Elle montre une coupe complète de l'himalaya entre 55 m et 8598 m. Les caractéristiques du climat et de la végétation de ce domaine sont analysées et comparées avec celles des autres portions de la sous-région centre-himalayenne. L'accent est porté sur les groupements endémiques du Népal oriental. En annexe figurent les analyses microbiologiques des sols forestiers de cette région.

Summary. - The ecological map of Nepal, Biratnagar - Kangchenjunga 1/250 000 lies in east-Nepal phytogeographical province. It shows all the altitudinal belts between 170 and 28 208 feet. Climate and vegetation are analysed and compared with those occuring in other parts of central-himalayan phytogeographical sub-region. Endemic types of vegetation are emphasized. Microbiological data of forest soils are given.

INTRODUCTION

La partie orientale du Népal est sans conteste la région de ce pays la mieux connue du point de vue floristique. En effet, grâce aux expéditions successives des britanniques et surtout des japonais qui recherchaient dans l'Himalaya oriental les éléments de la flore sino-japono-himalayenne, nous avons aujourd'hui une connaissance précise de la taxonomie des végétaux.

HOOKER, le premier, en 1848, a pénétré dans l'Est du Népal à partir de Darjeeling. Après lui JACOT-GUILLERMOD en 1906 et WYSS-DUNANT en 1949 ont collecté quelques plantes au cours d'expéditions dans le Massif du Kangchenjunga. BANERJI a parcouru la région à plusieurs reprises depuis 1948. La première grande expédition de collecte est due à STAINTON en 1956. Il y retourna à plusieurs reprises en 1967 et en 1969 avec WILLIAMS. WRABER a parcouru l'Arun et la Barun en 1972 avec une expédition alpiniste au Makalu. Les japonais conduits par HARA ont passé quatre mois sur le terrain en 1963 et trois mois en 1972 ; ceux conduits par NUMATA ont collecté durant cinq mois en 1971.

---

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

(2) Department of Medicinal Plants, Thapathali, Kathmandu (Nepal)

Les auteurs ont eux-mêmes séjourné chacun à deux reprises dans l'Est du pays en 1971 et 1972. P.R. SHAKYA a accompagné les deux dernières expéditions japonaises (NUMATA et OHSAWA en 1971, HARA, KANAI, OHASHI, OHBA, K. et Z. IWATSUKI en 1972). J.F. DOBREMEZ a parcouru l'extrême Est avec P. OZENDA et D.P. JOSHI en 1971 et la crête Dhankuta - Topke Gola avec C. JEST en 1972. (fig.1)

D'autres collecteurs, en particulier ceux du Department of Medicinal Plants of Nepal, ont parcouru cette région. Leur liste complète se trouve dans le chapitre VII de la Bibliographie du Népal.

Si la flore de cette région est maintenant bien connue, en revanche la phytogéographie a été seulement abordée par KANAI en 1966 (Flora of Eastern Himalaya) et par STAINTON en 1972 (Forests of Nepal). J.F. DOBREMEZ (1972) et OHSAWA, SHAKYA et NUMATA (1972, 1975) ont publié quelques éléments complémentaires plus précis sur les groupements végétaux est-népalais. DOBREMEZ en 1972 a proposé un découpage phytogéographique du Népal et mis en évidence l'existence d'un domaine est-népalais bien caractérisé.

Dans la suite de cet article, après avoir rappelé les caractères géographiques du Népal oriental, nous exposerons ses particularités climatiques et analyserons en détail les groupements végétaux endémiques.

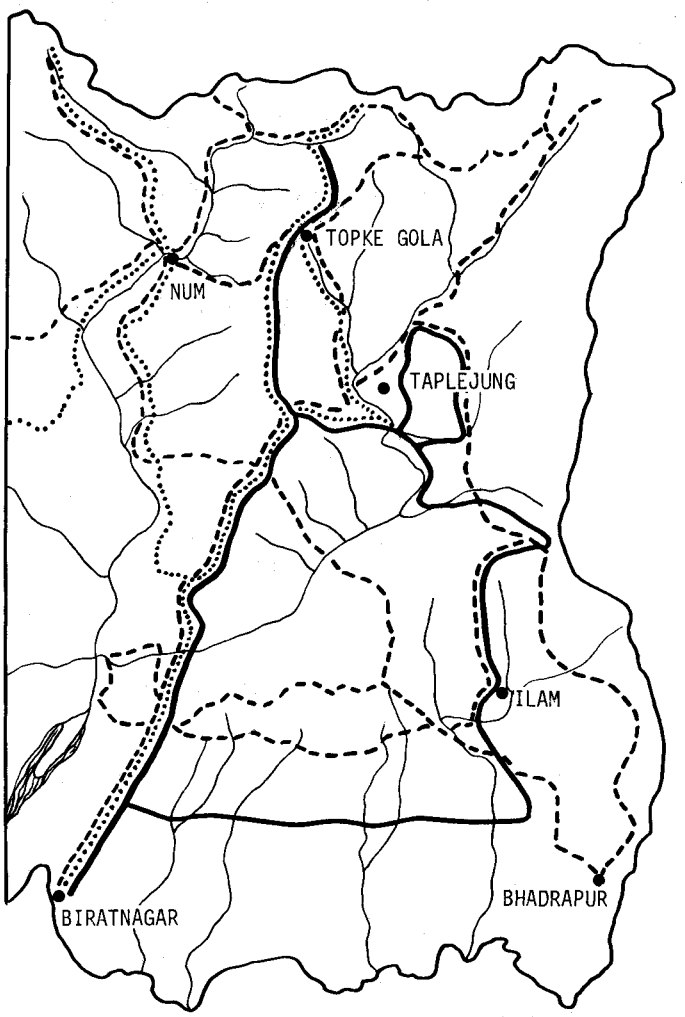


Fig. 1 - Itinéraires parcourus par les auteurs et par J.D.A. STAINTON dans l'Est du Népal.

I.- CARACTÈRES OROGRAPHIQUES ET CLIMATIQUES DU NÉPAL ORIENTAL

La portion du Népal couverte par la carte Biratnagar - Kangchenjunga s'étend entre 87° et 88°92' Est et 26°22' et 27°57' Nord. Elle est formée par les bassins de l'Arun et de la Tamur qui s'unissent à la Sun Kosi venue du centre du Népal pour former la Sapt Kosi, affluent du Gange.

L'alignement des reliefs le long des parallèles est moins net que dans le reste de l'Himalaya bien que l'on reconnaisse du Sud au Nord la plaine du Terai, les chaînons préhimalayens des Siwalik, culminant ici à plus de 2500 m, et le Mahabharat qui précède les grands sommets. L'originalité principale de la région est due à la présence de trois lignes de crête méridiennes qui délimitent les bassins des rivières. De l'Ouest à l'Est il s'agit de la crête de Bhojpur, du Jaljale Himal et du Singalila Range qui mènent de moins de 500 m d'altitude jusqu'aux sommets du Makalu (8475 m), du Jaljale et du Kangchenjunga (8598 m).

Ces crêtes rendent difficiles les communications entre les vallées et ont favorisé l'endémisme des espèces et des communautés animales, végétales et humaines. En outre elles permettent le passage insensible des zones tropicales aux zones nivales et offrent ainsi des exemples parfaits d'étagement de la végétation et des conditions écologiques.

Le climat du Népal oriental est connu par les données de 39 stations de mesures, ce qui représente une densité de une station pour 425 km^2. Cependant ces stations sont très irrégulièrement réparties ; la plupart d'entre elles se trouvent dans les vallées ou dans le Terai. En outre 12 stations seulement mesurent la température en plus de la pluviosité. Plus de la moitié d'entre elles fonctionnent depuis 1947 et la durée des observations permet d'avoir une bonne connaissance du climat du Népal oriental et de tout le domaine phytogéographique est-népalais.

La pluviosité est répartie très irrégulièrement. La haute vallée de l'Arun dans son parcours Nord-Sud, dans la région de Num, et la vallée de la Barun reçoivent plus de 4000 mm par an. L'extrémité orientale du Terai est très arrosée elle aussi, plus de 3000 mm de pluie chaque année. La zone la moins humide se trouve à la confluence de l'Arun et de la Tamur dans la région de Dhankuta. La pluviosité n'y atteint pas 1000 mm par an. Partout ailleurs il tombe une lame d'eau comprise entre 2000 et 3000 mm.

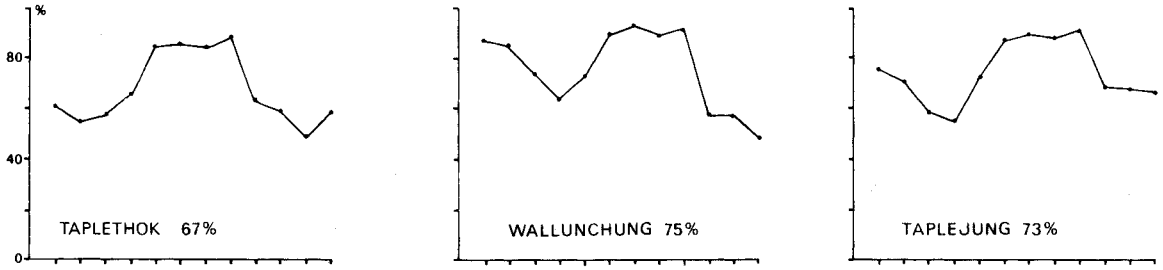


Fig. 2 - Degré hygrométrique mensuel moyen de trois stations de l'Est du Népal : Taplethok, 1372 m ; Wallungchung, 3048 m ; Taplejung, 1768 m.

L'humidité atmosphérique est forte dans tout l'Est du Népal. La moyenne annuelle dépasse presque toujours 70 %. La période la plus sèche se situe en mars-avril avant le début de la mousson. La période des pluies est en effet longue. Celles-ci commencent généralement dès avril et durent jusqu'à la fin septembre. Le parallèle 27°10' sépare nettement deux zones. Au Sud le nombre de jours de pluie est inférieur à 100 par an, souvent moins de 75, surtout dans le Terai. En revanche au Nord, les jours de pluie sont plus nombreux, supérieurs à 100 par an, surtout dans les hautes vallées de l'Arun et de la Tamur : plus de 150 par an. (fig. 2)

La température décroît régulièrement en altitude avec un gradient thermique altitudinal moyen annuel de 0°54. Les courbes thermiques dénotent toujours un fléchissement net pendant la mousson.

Au Sud de 27°10', et à basse altitude, le nombre de mois secs est supérieur à 5, tandis qu'au Nord la période sèche est beaucoup plus courte, 1 à 2 mois. (fig. 3)

En conclusion le climat de l'Est du Népal se caractérise par une forte pluviosité d'ensemble et une humidité atmosphérique importante. La variabilité de la pluviosité est faible, les pluies d'hiver négligeables sauf en haute altitude. Le nombre de jours de pluie est élevé sauf dans le Terai. Un climat analogue existe dans tout le domaine phytogéographique est-népalais qui rassemble Est-Népal, Sikkim, Darjeeling et une partie du Bhoutan.

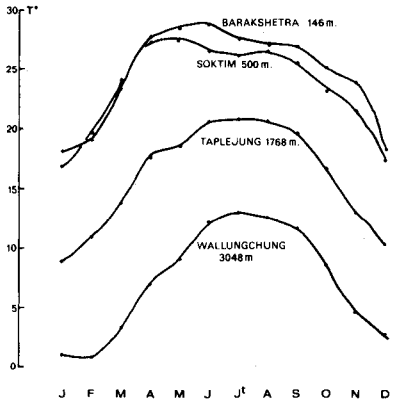
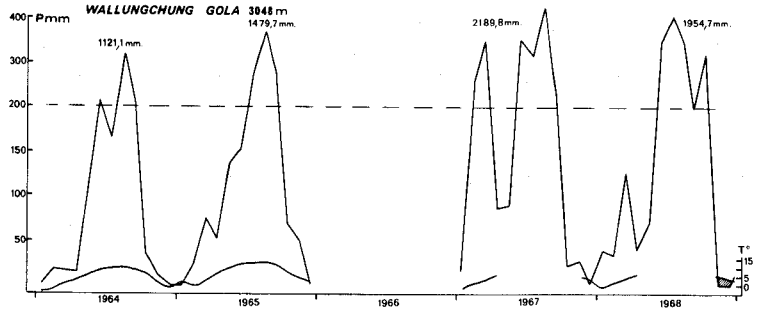
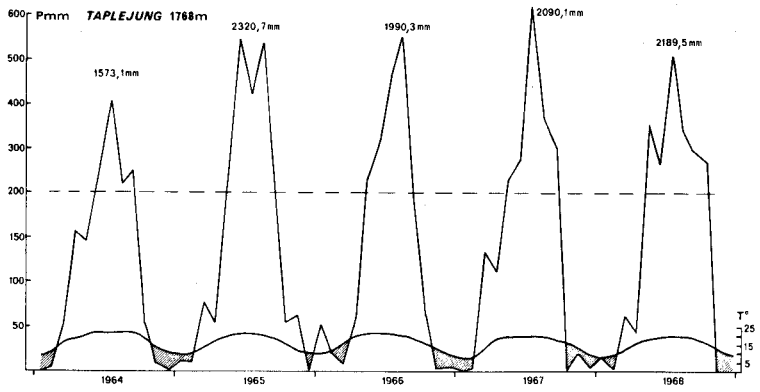


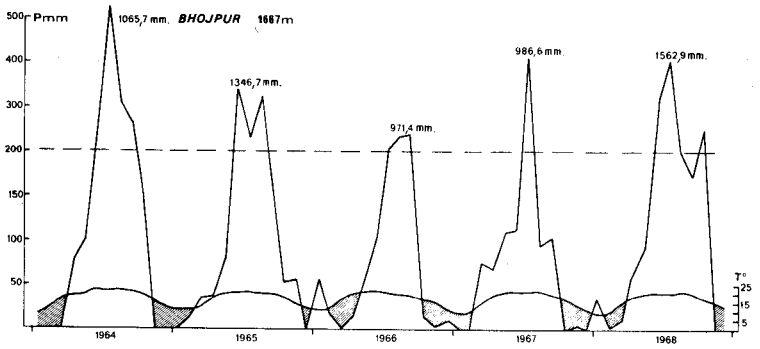
Fig. 3 - Températures mensuelles moyennes de quatre stations de l'Est du Népal.



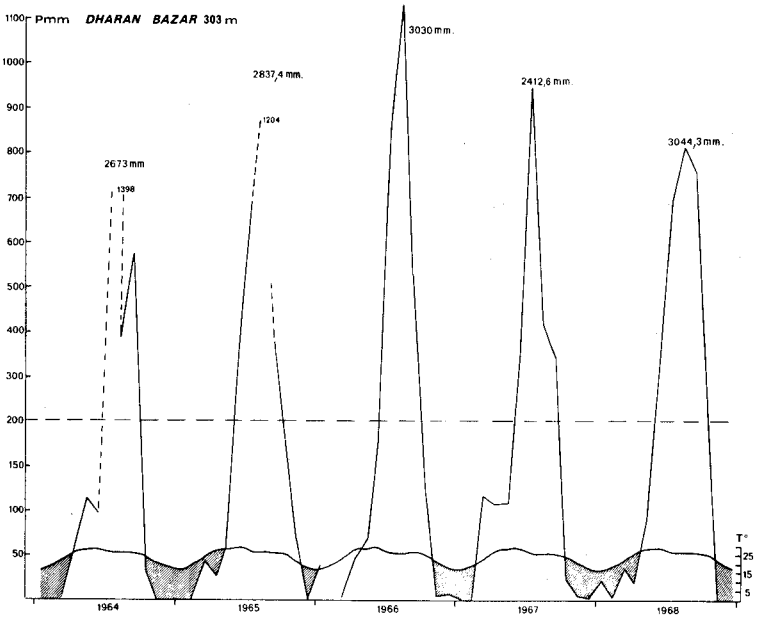
Wallungchung, situé à haute altitude, dans une dépression au pied des grands massifs, reçoit une quantité de pluie importante dont une part non négligeable tombe en hiver et au printemps (pluies orographiques). Il n'existe généralement pas de période sèche. En raison de la position topographique qui favorise l'accumulation d'air froid, l'amplitude thermique est importante (17,1° en janvier) et le nombre de jours de gel très élevé (242 par an).



Taplejung est caractéristique des hautes vallées de l'Arun et de la Tamur, dans la partie de leur cours qui est au contact direct des grands massifs. Pluviosité supérieure à 2000 mm/an, pluies orographiques faibles, période sèche de 4 à 5 mois



Bhojpur est soumis à un climat dont les caractéristiques se retrouvent dans les moyennes vallées de l'Arun et de la Tamur. La pluviosité est limitée : moins de 1500 mm, parfois moins de 1000 mm par an. La période sèche est plus longue, 5 à 6 mois.



Dharan Bazar est situé au pied des Siwalik. Le rythme des pluies est caractéristique du Terai. Période sèche bien marquée, d'une durée de 5 à 7 mois, début et arrêt de la mousson très francs. Les températures maximales dépassent 40°C en mai. Sa position en avant d'une barrière montagneuse lui confère une pluviosité (2500 à 3000 mm) souvent plus élevée que dans la plaine proprement dite.

Fig. 4 - Diagrammes ombrothermiques de quatre stations de l'Est du Népal.

II.- LES GROUPEMENTS VÉGÉTAUX ET LEUR ÉCOLOGIE

Plus de la moitié des groupements cartographiés sont endémiques du domaine est-népalais. Ce sont les seuls qui seront décrits ici. La composition floristique et les caractères écologiques des types de végétation présents dans le centre du Népal ont été déjà explicités dans les notices des cartes écologiques précédentes.

Parmi les groupements non endémiques :

- Forêt à Alnus nepalensis
- Forêt à Acacia catechu et Dalbergia sissoo
- Pseudosteppe à Graminées

sont spécialisées et leurs caractères dépendent de conditions édaphiques particulières. Ils sont donc remarquablement homogènes d'une extrémité à l'autre de l'Himalaya central.

- Forêt à Quercus semecarpifolia
- Forêt à Quercus lanata
- Forêt à Pinus roxburghii

atteignent à peine l'Est du Népal et couvrent une surface insignifiante. Ce sont des endémiques du Népal central et occidental.

Tous les autres groupements, même s'ils se retrouvent sous une forme ou une autre dans le Népal central ou occidental (formations alpines et subalpines, Forêt à Quercus lamellosa, Forêt à Schima wallichii, Forêt à Shorea robusta), ont une composition floristique qui les différencie nettement de leurs homologues occidentaux. (fig. 5)

La Flore du domaine est-népalais comporte en effet environ 3500 plantes supérieures, 400 Ptéridophytes, 1000 Bryophytes. Plus de la moitié de ces espèces ne poussent pas à l'Ouest de 87° E, ce qui permet de séparer nettement tous les groupements est-népalais des autres types de végétation du pays.

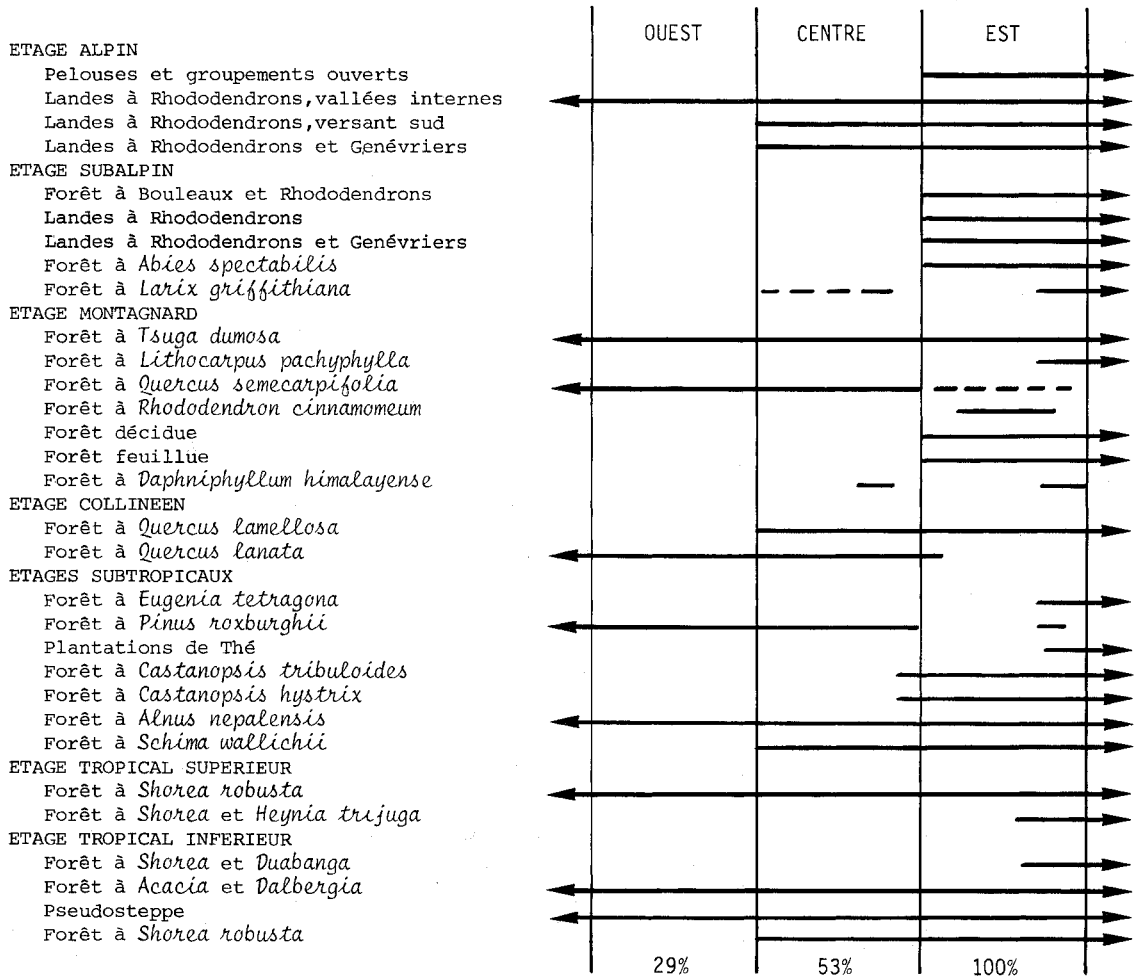


Fig. 5 - Répartition géographique des groupements végétaux de l'Est du Népal. Près de la moitié des groupements sont endémiques stricts du domaine phytogéographique est-népalais et n'ont pas d'équivalents dans les autres parties de l'Himalaya. Si l'on excepte les formations spécialisées (forêt à Alnus nepalensis, forêt à Acacia et Dalbergia, pseudosteppe à Saccharum), la composition floristico-écologique des groupements permet de distinguer pour chacun d'eux des associations végétales endémiques de l'ensemble Est-Népal, Sikkim, Darjeeling.

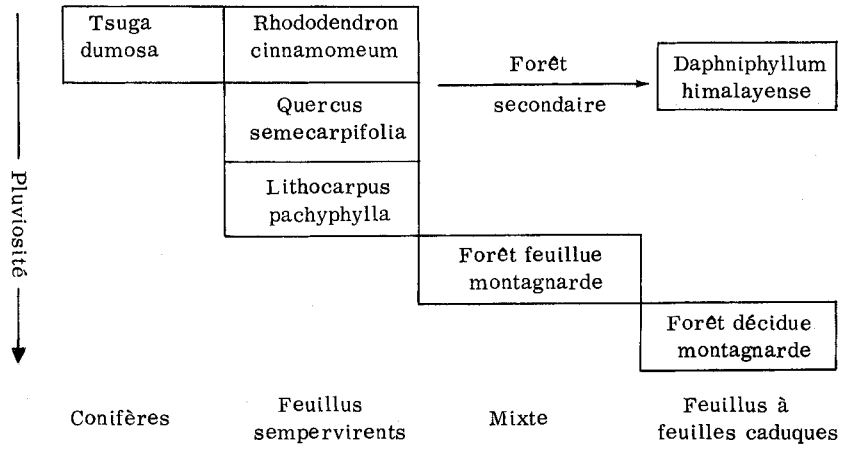
A.- ÉTAGES ALPIN ET SUBALPIN

Les formations alpines et subalpines du Népal oriental, malgré leur richesse floristique et leur taux d'endémisme élevé, sont analogues à celles du Népal central. Les seules différences, notables, ont trait à la présence d'éléments du domaine est-népalais et en particulier à l'importance des Rhododendrons arborescents dans les forêts et les landes subalpines.

B.- ÉTAGE MONTAGNARD

L'étage montagnard du Népal central est presque exclusivement couvert par la forêt à Quercus semecarpifolia. Dans l'Est du pays il n'en va pas de même. Quercus semecarpifolia est très rare et ne forme de vraies forêts que sur la crête qui descend du massif de l'Everest et sur un petit relief du Singalila Range au Nord de Memeng.

Tsuga dumosa lui aussi est peu fréquent. Les Conifères montagnards du Népal occidental (Pinus excelsa, Picea smithiana, Abies pindrow) sont totalement absents. En revanche un certain nombre d'espèces feuillues à feuilles persistantes (Lithocarpus pachyphylla, Rhododendron, Symplocos, Lauracées) ou à feuilles caduques (Acer campbellii, Magnolia campbellii, Pentapanax, Brassaiopsis, Daphniphyllum ..) forment des groupements spécifiques du domaine est-népalais. Les différents types de groupements s'ordonnent de la façon suivante :



- Forêt à Lithocarpus pachyphylla

Elle est bien développée surtout sur les versants Nord. Lithocarpus pachyphylla est une endémique de l'ensemble Est Népal - Sikkim ; quelques stations isolées existent cependant, plusieurs centaines de kilomètres à l'Est de Manipur à l'extrémité orientale de l'Assam. Les espèces les plus caractéristiques du groupement sont :

Lithocarpus pachyphylla
Sorbus hedlundi
Acer sikkimense
Symplocos phyllocalyx
Pentapanax parasiticum
Buddleia colvillei
Hydrangea heteromalla
Arundinaria maling
Brassaiopsis alpina
Leycesteria glaucophylla
Lonicera acuminata
Thamnocalamus aristatus
Prunus cornuta
Botrychium multifidum
Didymocarpus pulchra
Didymocarpus villosa
Gaultheria hookeri
Hymenophyllum polyanthos
Impatiens discolor
Ilex sikkimensis
Euonimus echinatus
Elaeagnus conferta
Elaeagnus arborea
Actinidia strigosa
Vaccinium nummularia
Vaccinium retusum
Circaea imaicola
Gentiana speciosa
Leptocodon gracilis
Didymocarpus podocarpa
Pentapterygium serpens
Symplocos lucida

On retrouve dans ce groupement la plupart des espèces hygrophiles des Chênaies à Quercus semecarpifolia du centre Népal (Doc. Carte Vég. Alpes, XII, p. 7). La forêt est très fermée, très sombre. Le houppier sphérique des Lithocarpus donne à la formation un aspect moutonné très caractéristique. Les feuilles des divers Chênes, des Symplocos sont cueillies en été pour la nourriture du bétail, mais très peu de bergeries temporaires sont installées à l'intérieur de cette forêt.

- Forêt feuillue montagnarde

La forêt feuillue montagnarde où se mêlent arbres à feuilles caduques et arbres à feuilles persistantes couvre la plus grande partie de l'étage montagnard. Les arbres peuvent atteindre une taille de 15 à 20 m, en particulier les Erables.

. Strate arborescente

Acer campbellii
Acer sterculiaceum
Acer pectinatum
Magnolia campbellii
Osmanthus suavis
Ilex dipyrena
Ilex fragilis
Sorbus cuspidata
Corylus ferox
Alnus nepalensi
Prunus cornuta
Shefflera impressa
Betula utilis
Symplocos sumuntia
Symplocos ramosissima
Lindera pulcherrima
Lindera heterophylla
Litsea sericea
Dodecania grandiflora
Neolitsea umbrosa
Lyonia ovalifolia
Rhododendron arboreum
Leucosceptrum canum
Euonimus tingens
Taxus baccata
Acer caudatum

. Strate arbustive

Mahonia napaulensis
Viburnum erubescens
Viburnum cordifolium
Viburnum stellulatum
Leycesteria formosa
Piptanthus nepalensis
Pentapanax leschenaulti
Acanthopanax cissifolius
Hydrangea heteromalla
Ribes acuminatum
Spiraea bella
Philadelphus tomentosus
Rosa sericea
Cotoneaster frigida
Cotoneaster acuminata
Pieris formosa

. Epiphytes et lianes

Holboellia latifolia
Aristolochia griffithii
Hydrangea anomala
Hymenopogon parasiticus
Vaccinium retusum
Euonimus echinatus
Clematis montana
Clematis connata
Lonicera acuminata
Vaccinium nummularia

- Forêt décidue montagnarde

Dans les zones les plus humides, en particulier dans la région de Num où la pluviosité dépasse 4000 mm par an, toutes les espèces sempervirentes disparaissent. Ce groupement a été décrit en détail par OHSAWA, SHAKYA et NUMATA (1973).

- Forêt à Rhododendron cinnamomeum

Au Nord de Dhankuta en revanche, la plupart des espèces à feuilles caduques disparaissent et Rhododendron cinnamomeum (forme de Rh. arboreum) susbiste seul dans la strate arborescente extrêmement dense. Le nombre des espèces herbacées et des arbustes diminue en raison du manque de lumière et des caractères de l'humus très riche en matière organique.

Les forêts montagnardes sont peu détruites et peu utilisées par l'homme dans l'Est du Népal en raison de la forte pluviosité. Seul le sommet de la crête Dhankuta - Topke Gola a été déboisé et transformé en pâturages où les animaux passent au printemps et à l'automne au cours de leur transhumance.

- Forêt à Daphniphyllum himalayense

Daphniphyllum himalayense, Euphorbiaceae arborescente isolée taxonomiquement, est une endémique de l'ensemble Himalaya-Chine occidentale. Cet arbre est assez commun dans l'étage montagnard où il se développe surtout dans les forêts secondaires après destruction de la forêt primaire. Il peut également descendre dans l'étage collinéen et monter dans le Subalpin inférieur.

Il forme des groupements fermés, monostrates, ne permettant la croissance que de très rares espèces arborescentes comme Rhododendron grande, Rh. arboreum var. campbelliae, Rh. barbatum. La répartition de ce type de forêt est très localisée, liée généralement à des versants nord humides. L'utilisation par l'homme et les animaux est pratiquement nulle.

C.- ÉTAGE COLLINÉEN

Dans l'étage collinéen, la forêt hygrophile à Quercus lamellosa occupe la plupart des surfaces. Ce groupement est présent aussi dans les zones les plus humides du Népal central, surtout sur les versants du massif des Annapurna.

D.- ÉTAGES SUBTROPICAUX

- Forêt à Castanopsis tribuloides
- Forêt à Castanopsis hystrix

Castanopsis hystrix et Castanopsis tribuloides sont deux endémiques est-himalayennes. Le second cependant s'étend à l'Ouest jusqu'au Kumaon. Tous deux sont des éléments constants de la Chênaie à Quercus lamellosa.

La forte humidité atmosphérique de l'Est du Népal provoque la descente dans l'étage subtropical supérieur (1500 à 2000 m) d'un grand nombre d'espèces collinéennes. Le niveau prend alors un aspect bien différent. Schima wallichii et Castanopsis indica sont généralement absents. Castanopsis tribuloides domine la plupart du temps, mais en certains endroits (région de Dhankuta) C. hystrix peut former à lui seul la strate arborescente supérieure. Les espèces laurifoliées (Lauracées, Symplocos) forment une strate arborescente inférieure très dense. La plupart des espèces du groupement ont une répartition est-himalayenne.

Quercus lamellosa
Lithocarpus spicata
Lindera neesiana
Lindera heterophylla
Lindera assamica
Lindera pulcherrima
Ilex fragilis
Ilex insignis
Ilex intricata
Ilex umbellulata
Symplocos glomerata
Symplocos phyllocalyx
Symplocos ramosissima
Symplocos pyrifolia
Magnolia campbellii
Acer campbellii
Brassaiopsis mitis
Trevesia palmata
Meliosma simplicifolia
Shefflera impressa
Euonimus vagans
Euonimus viburnoides
Euonimus frigidus
Edgeworthia gardneri
Vaccinium vacciniaceum
Symplocos glomerata
Symplocos laurina
Styrax hookeri
Vaccinium dunalianum
V. gaultheriifolium
Macropanax dispermus
Agapetes smithiana
Agapetes incurvata
Henslowia granulata
Spiraea micrantha
Tripterospermum volubile
Viola glauscescens
Viola thomsoni
Ophiopogon intermedius
Smilax ferox
Smilax glaucophylla
Smilax minutiflora
Arundinaria maling
Arundinaria hookeriana
Arundinaria suberecta
Prunus cerasoides
Prunus napaulensis
Ficus auriculata
Ficus sarmentosa
Elaeocarpus ganitrus
Michelia doltsopa
Eurya acuminata
Eurya cerasifolia
Jasminum dispermum
Rhododendron griffithianum
Symingtonia populnea
Osmanthus suavis
Sorbus rhamnoides
Gaultheria griffithiana
Gaultheria semiinfera
Sarcoccoca hookeriana
Sarcoccoca wallichii
Arisaema concinnum
Arisaema griffithii
Arisaema consanguineum
Arisaema speciosum
Begonia josephi
Ainsliaea aptera
Balanophora dioica
Balanophora polyandra
Rhopalocnemis phalloides
Codonopsis affinis
Codonopsis inflata
Codonopsis viridis
Hoya edeni
Hoya fusca
Notochaete hamosa
Prunella vulgaris
Veronica cana
Aeschynanthus sikkimensis
Chirita macrophylla
Didymocarpus andersoni
Didymocarpus podocarpa
Lonicera glabrata
Lonicera macrantha
Sambucus adnata
Leycesteria formosa
Habenaria densa
Herminium angustifolium
Herminium fallax

Troncs et branches des arbres sont couverts d'épiphytes (Bryophytes, Ptéridophytes, plantes supérieures) parmi lesquels les Hyménophyllacées tiennent une place importante.

La succession altitudinale : Castanopsis hystrix + Castanopsis tribuloides - Quercus lamellosa - Lithocarpus pachyphylla est classique au Sikkim et caractérise nettement le domaine phytogéographique est-népalais.

- Forêt à Eugenia tetragona et Ostodes paniculata

Dans l'extrême Est du pays, près de la frontière indienne, le groupement subtropical classique à Schima-Castanopsis est parfois remplacé par une forêt presque pure à Eugenia tetragona (15-20 m de hauteur) avec une strate arborescente secondaire à Ostodes paniculata (6-8 m). D'après STAINTON (p. 67-68), les espèces caractéristiques sont :

Eugenia tetragona
Acer thomsoni
Machilus villosa
Castanopsis indica
Ostodes paniculata
Leucosceptrum canum
Eurya acuminata
Maesa chisia
Ardisia macrocarpa
Hymenopogon parasiticus
Vaccinium vacciniaceum

Les arbres sont couverts d'épiphytes (Mousses, Lichens, Orchidées, Hoya, Raphidophora). De tels groupements s'observent aussi au Bengale. Il s'agit là de formations endémiques du domaine phytogéographique est-népalais dans lesquelles ne se rencontrent que des espèces hygrophiles à répartition est-himalayenne.

Les niveaux compris entre 1000 et 1500 m, domaine des forêts à Schima et Castanopsis indica, sont presque entièrement cultivés. La culture du Thé dans la région de Ilam est apparue depuis une vingtaine d'années à la faveur d'un climat tout à fait comparable à celui de Darjeeling (Bengale) situé à moins de 20 km à l'Est.

E.- ÉTAGES TROPICAUX

Le groupement tropical classique à Shorea robusta forme le fond de la végétation. Cette forêt est beaucoup plus riche en espèces hygrophiles que dans le Népal central, surtout dans l'extrême Est (forêt tropicale supérieure à Shorea robusta et Heynia trijuga, forêt tropicale inférieure humide à Shorea robusta et Duabanga sonneratioides).

- Forêt tropicale inférieure humide à Shorea robusta et Duabanga sonneratioides

Dans l'extrême Est du pays, et surtout sur les premières pentes et les ravins des Siwalik où l'humidité atmosphérique est élevée tant en raison de la forte pluviosité que des conditions topographiques, s'étend un groupement forestier très dense et très riche en espèces dont la plupart sont à feuilles persistantes. Ce type de forêt est largement répandu au Bengale et en Assam. Il est totalement absent du centre et de l'Est du Népal sauf dans quelques ravins des Siwalik. Ce groupement comporte de nombreuses épiphytes et lianes.

- Strate arborescente

Shorea robusta	Bassia butyracea	Walsura trijuga
Duabanga sonneratioides	Cryptocarya amygdalina	Melia dubia
Lagerstroemia parviflora	Machilus villosa	Actinodaphne angustifolia
Adina cordifolia	Phoebe lanceolata	Actinodaphne obovata
Terminalia tomentosa	Hollarhena antidysenterica	Carallia lucida
Dalbergia sissoo	Phoebe lanceolata	Baccaurea sapida
Anogeissus latifolia	Ficus hispida	Garuga pinnata
Syzygium Wallichii	Semecarpus anacardium	Cedrela toona
Salmalia malabarica	Sloanea sterculiaceus	Anthocephalus cadamba
Quercus lanceaefolia	Mallotus phillipinensis	Albizia chinensis
Tectona grandis	Mallotus albus	Albizia lebbek
Cassia fistula	Litsea salicifolia	Albizia lucida
Bauhinia malabarica	Litsea polyantha	Michelia champaca
Bauhinia purpurea	Litsea oblonga	Eriobotrya elliptica
Oroxylum indicum	Stereospermum suaveolens	Turpinia pomifera
Meliosma pinnata	Combretum decandrum	Aphania rubra
Meliosma simplicifolia	Terminalia belerica	Ehretia wallichiana
Dillenia pentagyna	Terminalia chebula	Pandanus furcatus
Dillenia indica	Acacia intsia	Ostodes paniculata
Myristica kingii	Acacia pennata	Antidesma acuminatum
Myristica linifolia	Dalbergia assamica	Cleidion javanicum
Dysoxylum procerum	Dalbergia latifolia	Saurauja roxburghii
Dysoxylum binectariferum	Dalbergia sericea	Casearia graveolens
Mangifera silvatica	Dalbergia stipulacea	Gynocardia odorata

- Strate arbustive et herbacée

Cycas pectinata	Holmskioldia sanguinea	Argyreia roxburghii
Trema politoria	Lygodium flexuosum	Vitex peduncularis
Garcinia xantochymus	Smilax ovalifolia	Leucas lavandulaefolia
Caesalpinia digyna	Leea umbraculifera	Limnophila balsamea
Antidesma acuminatum	Leea crispa	Musa nepalensis
Bridelia tomentosa	Leea herbacea	Musa paradisiaca
Reissantia arborea	Leea robusta	Dendrocalamus hamiltonii
Cassine glauca	Holmskioldia coccinea	Onychium japonicum
Meliosma simplicifolia	Triumfetta pilosa	Commelina paludosa
Melastoma malabathricum	Mimosa pudica	Hedychium thyrsiforme
Brassaiopsis glomerulata	Gouania leptostachya	Hedychium coccineum
Ardisia solanacea	Aspidopterys nutans	Villebrunea integrifolia
Maesa montana	Begonia megaptera	Vernonia talaumifolia
Calotropis gigantea	Begonia nepalensis	Vernonia volkameriaefolia
Thunbergia fragans	Blumea lacera	Ardisia humilis
Thunbergia grandiflora	Barleria strigosa	Solanum crassipetalum
Clerodendron serratum	Hygrophila polysperma	Eranthemum nervosum
Clerodendron infortunatum	Lobelia alsinoides	Sterculia coccinea
Mussaenda roxburghii	Bothriochloa ischaemum	Maesa chisia

Butea minor	Brachiaria subquadripara	Trevesia palmata
Callicarpa arborea	Capillipedium assimile	Macropanax undulatum
Callicarpa vestita	Erianthus longisetosus	Heteropanax fragans
Callicarpa macrophylla	Argyreia atropurpurea	Micromelum integerrimum
Clerodendron indicum	Argyreia hookeri	Morinda angustifolia

- Lianes

Spatholobus parviflorus	Ampelocissus divaricata	Melodorum bicolor
Bauhinia valhii	Tetrastigma bracteolatum	Poikilospermum lanceolatum
Randia dumetorum	Tetrastigma dubium	Jasminum pubescens
Pothos cathcartii	Sabia paniculata	Cissus javana
Mucuna macrocarpa	Trachelospermum lucidum	Vitis lanata

Toutes ces espèces sont des hygrophiles et un grand nombre d'entre elles sont des endémiques est-népalaises.

Ce groupement est très peu utilisé par l'homme en raison de la densité de la végétation et de l'hygrophilie. Quelques plantations de Teck (Tectona grandis) ont cependant été faites et donnent de bons résultats.

- Pseudosteppe à grandes Graminées

Autrefois le lit majeur des rivières était occupé par une formation herbacée à Graminées pouvant atteindre 2 à 3 m de hauteur. L'espèce dominante est la plupart du temps Saccharum spontaneum. Elle est accompagnée de Phragmites kharka, Arundo donax, Erianthus ravennae, Imperata cylindrica et de nombreuses espèces du genre Cyperus.

Seuls quelques arbrisseaux supportent ces alternances d'inondations et d'assèchements, tels Phyllanthus emblica, Ziziphus rugosa, Z. mauritiana.

La plupart des zones couvertes par ces groupements ont été mises en cultures malgré les caractères défavorables du sol - texture grossière, faible capacité de rétention en eau - et les risques d'inondations. Ils ne subsistent à l'état naturel que le long des plus grandes rivières dont les crues interdisent toute occupation humaine.

La rivière Kosi par exemple voit son débit passer de 300 m^3/s à l'étiage à 24 000 m^3/s en crue et peut subir des montées de niveau de plus de 11 mètres. Elle est bordée d'une très vaste zone herbacée absolument inhabitée où ont trouvé refuge un certain nombre de grands animaux. C'est pour protéger et conserver les derniers Buffles sauvages (Bubalus bubalis) du Népal, réduits à un troupeau de 40 têtes, que le gouvernement du pays a érigé cette région en réserve de vie sauvage (Kosi Tappu Wildlife Reserve). Cette réserve contient également quelques Tigres et de nombreux Cervidés parmi lesquels des Chital (Axis axis) et l'énorme Cerf Sambar (Rusa unicolor). Il s'agit là sans doute de la plus importante zone de pseudosteppe de la plaine indogangétique et à ce titre elle mérite d'être tenue en réserve intégrale. Parmi les Mammifères sauvages remarquables de l'Est du Népal, il faut bien sûr citer le Sanglier nain de Hodgson (Porcula salvania) décrit au siècle dernier et qui n'a été retrouvé que vers 1965 ; il est depuis élevé avec succès dans les jardins zoologiques du monde.

III.- UTILISATION DES RESSOURCES NATURELLES PAR LES HOMMES

L'Est du Népal, si l'on excepte les districts de Saptari et de Bhojpur contenus pour partie seulement dans la carte, est formé par les deux zones de la Kosi et de la Mechi. Il recouvre entièrement neuf districts soit 15 475 km^2 et rassemblait au recensement de 1971 1 485 000 habitants. Cela représente une densité de 96 h / km^2, supérieure à celle de l'ensemble du Népal qui est de 80 h / km^2. La population est très inégalement répartie. Le Terai a une densité supérieure à 160 h / km^2, les collines 100 h / km^2 et les zones d'altitude sont pratiquement vides d'hommes, 1 à 2 h / km^2 au-dessus de 2500 m. (fig. 6)

Les habitants appartiennent aux quatre grands groupes ethniques présents au Népal. Plus de 90 % des habitants du Terai sont des Maithili originaires de la plaine indogangétique. Les collines sont habitées pour moitié par les castes du système népalais (Bahun, Thakuri, Chetri, castes artisanales) et pour moitié par des groupes de langue tibéto-birmane, Newar dans les centres (Dharan, Dhankuta, Bhojpur), Tamang, Gurung, Magar et surtout Kiranti. La crête Dhankuta-Topke Gola forme la limite traditionnelle entre les deux ethnies Kiranti, Rai à l'Ouest, Limbu à l'Est, respectivement au nombre de 250 000 et 150 000 environ en 1971.

Dans le Nord vivent un certain nombre d'habitants de langue et de culture tibétaines, Sherpa venu du Solu dans la vallée de la Tamur, vers Taplejung, habitants de Wallungchung et habitants de Thudam dans la haute vallée de l'Arun.

Plus de 90 % des habitants vivent de l'agriculture et ce n'est que dans le Terai qu'existent quelques petites villes dont Biratnagar (45 100 h), la troisième ville du pays, et Dharan (20 500 h). Les hommes dépendent donc en grande partie du milieu naturel qui leur fournit nourriture et ressources.

Riz et Jute (Chorchorus capsularis 55 %, Ch. olitorius 15 %) forment les cultures essentielles du Terai dont le tiers des terres sont irriguées, alors que le Maïs est la production principale des collines. Un fait frappant pour qui connaît le Népal est l'absence relative de l'aménagement des versants des collines et, par là, l'absence de Riz comme culture principale dans les vallées de l'Arun et de la Tamur, alors que dans le centre du Népal les rizières occupent jusqu'aux pentes les plus fortes des vallées. (fig. 7)

La carte montre bien la rapidité de la destruction de la forêt dans le Terai qui accompagne l'arrivée dans la zone de plaine de migrants venus des collines.

La plupart des cultures sont limitées aux zones subtropicales et tropicales et ne dépassent pas 1700 à 1900 m d'altitude. Seuls quelques champs à Wallungchung, Thudam, Topke Gola sont mis en culture à une altitude plus élevée. Les régions hautes sont essentiellement le domaine de l'élevage.

Dans le Terai sont élevés Buffles, Zébus et Chèvres de race indienne qui se nourrissent en forêt. Il faut noter aussi l'abondance des troupeaux de Porcs, trait remarquable de l'élevage dans le Népal oriental.

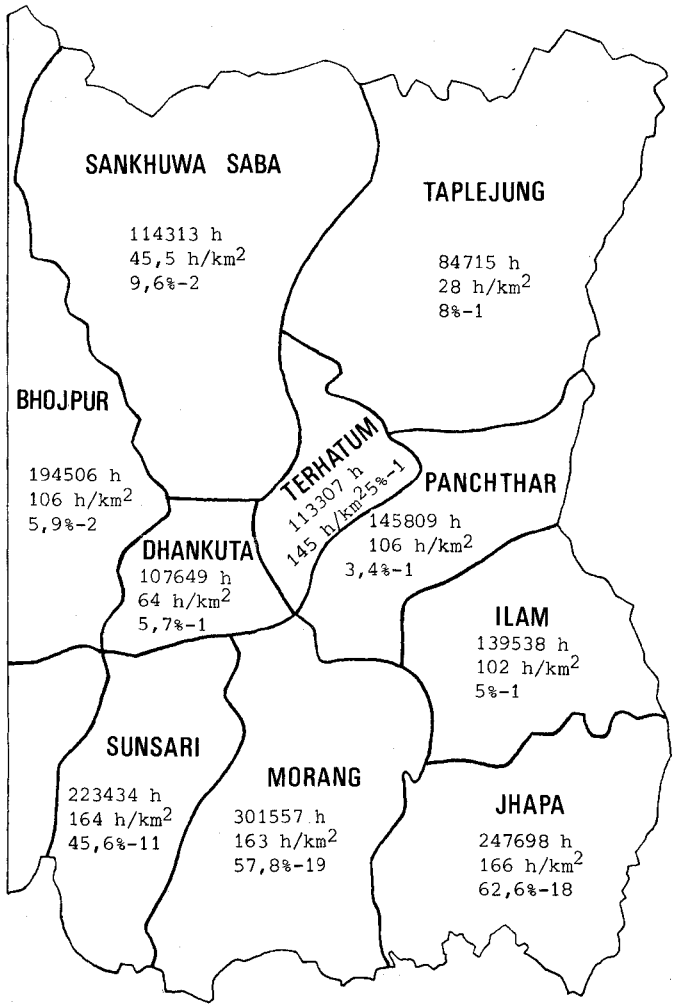


Fig. 6 - Divisions administratives et population de l'Est-Népal. A la suite du nom de chaque district les chiffres indiquent successivement : la population totale au recensement de 1971, la densité en habitants/km^2, le pourcentage de la population vivant dans des agglomérations de plus de 5000 h, le nombre de ces agglomérations. Les districts de Taplejung, Ilam, Panchtar, Jhapa, forment la zone de la Mechi. La zone de la Kosi regroupe les districts suivant : Sankhuwa-Saba, Terhatum, Dhankuta, Sunsari, Morang. Le district de Bhojpur appartient à la zone de la Sagarmatha .

Buffles et Vaches des collines hivernent de novembre à janvier auprès des villages puis montent lentement dans les forêts feuillues jusqu'à 3000 m d'altitude où ils passent trois mois avant de redescendre de la même façon. Les Moutons suivent le même cycle, mais montent plus haut, jusqu'à 4500 m et se déplacent dans les pelouses alpines jours après jours. De nombreux emplacements où sont montées les huttes des bergers jalonnent ces itinéraires de transhumance.

Les Yaks sont élevés exclusivement en haute altitude par les habitants de Thudam, Bakhola et Topke Gola. L'hivernage a lieu de novembre à avril auprès des habitations, puis les troupeaux se déplacent entre 4000 et 5000 m tout le reste de l'année.

L'influence du Bengale proche se fait sentir dans toutes les activités humaines. L'élevage du Porc et du Pigeon, absents du reste du Népal, est répandu dans tous les groupes ethniques. Les fleurs exotiques (Cosmos, Zinnia, Salvia leucantha, Achillea millefolium, ..) sont cultivées près des habitations. Le Caoutchouc de récupération est utilisé pour fabriquer des chaussures, alors que dans le reste du pays agriculteurs et porteurs marchent encore pieds nus. Ces aspects culturels caractérisent bien, eux aussi, le domaine est-népalais.

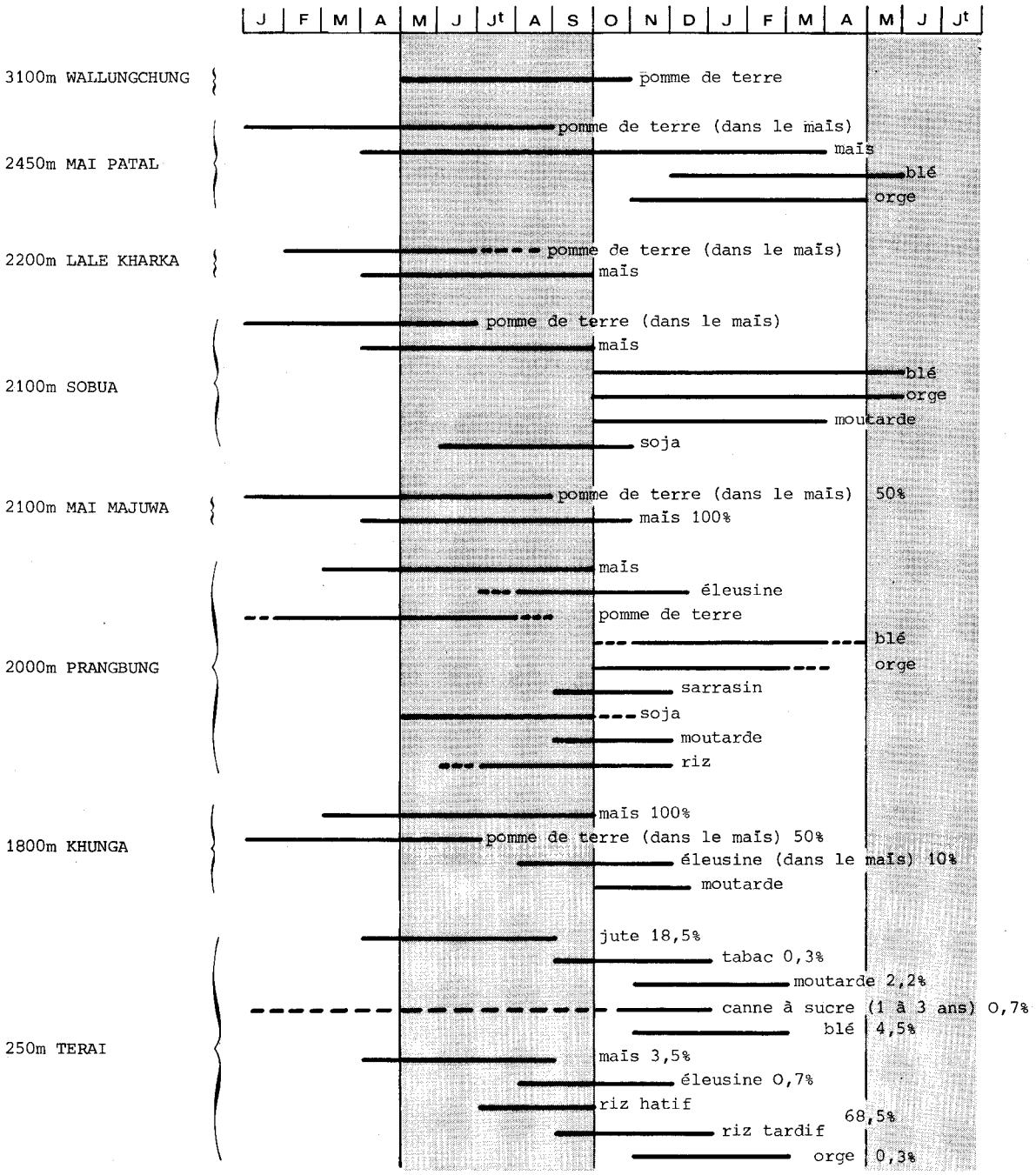


Fig. 7 - Calendrier des cultures dans l'Est du Népal. La zone grisée correspond à la période chaude et humide de mousson.

CONCLUSION

L'originalité de l'Est du Népal concerne l'ensemble des facteurs écologiques et socio-économiques. La structure orographique en bassins méridiens favorise l'endémisme et s'oppose aux migrations de flore et de faune d'une vallée à l'autre. Les reliefs orientés du Nord au Sud et de l'Est à l'Ouest s'opposent directement au flux de la mousson et les précipitations orographiques augmentent sensiblement le total des pluies reçues par la région et la période humide. Les situations d'abri ne sont pas exceptionnelles et les basses vallées de la Tamur et de l'Arun font figure de "zones de sècheresse" dans un ensemble très arrosé.

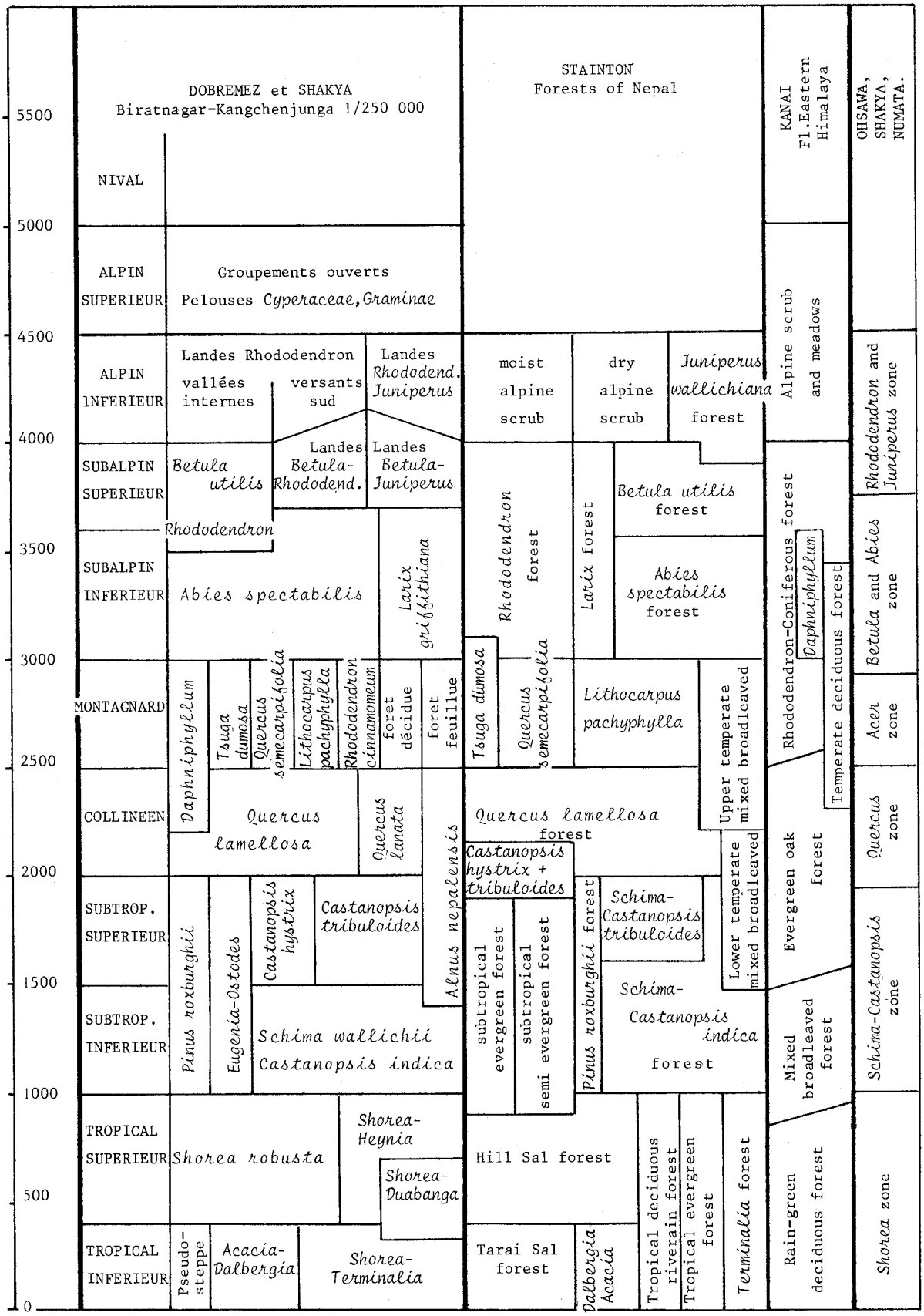


Fig. 8 - Groupements végétaux de l'Est du Népal ; équivalence avec les données de la littérature.

Le type de climat régnant dans l'Est du Népal s'étend sur l'ensemble de l'Himalaya oriental et a des analogies avec celui du Sud de la Chine et du Japon, ce qui a permis de délimiter une grande région sino-japono-himalayenne. C'est le centre de dispersion d'un grand nombre d'espèces parmi lesquelles les plus remarquables sont les genres Rhododendron, Saxifraga, Lauraceae, Quercus s.l., et des groupements végétaux à feuilles persistantes (forêts laurifoliées, Chênaies à feuilles persistantes, ..).

Flore et faune sont particulièrement riches en espèces dont un grand nombre sont endémiques. D'après KANAI (Fl. Eastern Himalaya, I), 461 plantes sont communes au Népal oriental et au Japon, dont 115 pour la zone tropicale, 209 pour les étages subtropicaux, 115 pour le Collinéen et le Montagnard et 22 pour les étages subalpins et alpins. Parmi celles-ci, la majorité cependant sont des adventices de cultures, des plantes liées à l'homme ou des végétaux inféodés aux rizières.

La plupart des groupements végétaux présents dans l'Est du Népal sont endémiques de l'ensemble Est-Népal - Sikkim - Bhoutan. Ce type d'endémisme et de répartition se retrouve aussi dans le groupe des Amphibiens (DUBOIS) et doit être la règle aussi pour les autres groupes animaux, dont la répartition est moins bien connue à l'heure actuelle.

Les caractères ethnologiques du Népal oriental le différencient nettement du reste du pays. Dans les grands groupes ethniques des habitants de langue et de culture tibétaines, de langues tibéto-birmanes et d'origine indienne, des communautés ethniques sont endémiques (Wallung-pa, Rai et Limbu, Maithili). Ces particularités se marquent aussi par un certain nombre de comportements alimentaires et agricoles qui ne se retrouvent nulle part ailleurs au Népal (élevage du Porc et du Pigeon, culture du Jute, ..).

Le domaine phytogéographique est-népalais est donc bien caractérisé et bien différent des autres domaines népalais. Sa richesse floristique en fait l'un des plus intéressants du pays.

BIBLIOGRAPHIE

BANERJI (M.L.) 1963. - Outline of Nepal phytogeography. - Vegetatio, XI, 5-6, 288-296, 2 tabl., 2 fig.

\- 1964. - Some salient features of EastNepal vegetation. - Candollea, 19, 215-219, 1 carte.

\- 1965. - Contribution to the Flora of East Nepal. - Rec. Bot. Survey of India, XIX, 2, 90 p.

DOBREMEZ (J.F.) 1972. - Le Népal, écologie et phytogéographie. - Univ. Grenoble, Thèse, 373 p., 25 tabl., 180 fig.

\- 1971 à 1975. - Cartes écologiques du Népal. I : région Annapurna-Dhaulagiri 1/250 000 (avec C. JEST) ; II : région Jiri-Thodung 1/50 000 ; III : région Kathmandu-Everest 1/250 000 ; IV : région Ankhu Khola - Trisuli 1/50 000 (avec A. MAIRE et B. YON). - Doc. Carte Vég. Alpes, IX et X ; Doc. Cartogr. Ecol., XI, XII et XV.

\- , VIGNY (F.), WILLIAMS (L.H.J.) 1972. - Bibliographie du Népal, 3-Sciences Naturelles, 2-Botanique. - Editions C.N.R.S., Paris, 126 p., fig., tabl., phot. n.b.

DUBOIS (A.) 1975. - Esquisse de zoogéographie des Amphibiens du Népal. - C.R. Soc. Herpet. Fr., in Bull. Soc. Zool. Fr., 99 (4), 788-791.

The Flora of Eastern Himalaya. - First Report. 1966. - University of Tokyo, X-744 p., fig., tabl., phot., cartes.

\- Second Report. 1971. - University of Tokyo, X-393 p., fig., tabl., phot., cartes.

\- Third Report. 1975. - University of Tokyo, XV-458 p., fig., tabl., phot., cartes.

Mountaineering of Mount Makalu II and Scientific Studies in Eastern Nepal 1971. - 1975. - Himalayan Committee of Chiba University, Chiba, Japan, 417 p., fig., tabl., phot., cartes. (Contient : Forest Vegetation of the Arun valley, East Nepal, par M. OHSAWA, P.R. SHAKYA et M. NUMATA, 99-143 ; Descriptive Notes on Vegetation of East Nepal, par P.R. SHAKYA, 144-153 ; Soil in Eastern Nepal, par M. ENDO, 174-214).

OHSAWA (M.), SHAKYA (P.R.), NUMATA (M.) 1973. - On the occurence of deciduous broad leaved forests in the cool temperate zone of the humid Himalayas in Eastern Nepal. - Jap. Journ. Ecol., 23, 5, 218-228, tabl., fig., phot.

STAINTON (J.D.A.) 1972. - Forests of Nepal. - John Murray, London, 181 p., tabl., fig., phot. coul., cartes.