

Connaissance des montagnes du Ladakh comme contribution à l'écologie des hautes altitudes.

1: La grande faune sauvage

CLAUDE DENDALETCHÉ, Pau

Avec 5 figures, 2 cartes

Les caractères écologiques et biogéographiques généraux du Ladakh sont consignés dans divers livres: Kaplanian 1981, Kantowsky et al.(ed.) 1983, Dendaletche et Kaplanian (ed.) 1985. Les travaux de l'Ecole française sur le Népal (zone tibétaine): Dobremez et Jest 1976, Colloque Himalaya CNRS 1977 bien que faisant peu de référence au Ladakh sont importants; signalons l'existence d'un Centre de documentation du CNRS à Meudon (près de Paris) sur l'ensemble Himalaya-Karakorum. Pour la géomorphologie du Ladakh, il faut citer les travaux de Fort 1982. L'ouvrage de Crook et Osmaston (ed.) est attendu avec impatience comme exemple d'étude pluridisciplinaire d'une même équipe coordonnée.

Les travaux des auteurs indiens (Kachroo 1977, Stewart 1973) sont monodisciplinaires et surtout botaniques (en relation avec l'Université de Srinagar). Les récits d'expédition anciens (Dainelli 1922) ou récents (Schaller 1983) apportent de précieux renseignements, certaines indications pouvant être rencontrées dans d'autres livres.

Il n'y a pas, actuellement, en biologie et écologie de recherches réellement coordonnées sur le Ladakh et l'Himalaya occidental. Il y a pourtant là une des zones de montagnes de la planète les plus intéressantes pouvant donner lieu à des travaux à la charnière écologie-anthropologie (Loude 1980).

Le but du présent article est de proposer un exemple d'une telle étude interdisciplinaire, celui de la grande faune sauvage.

Le theme de l'animal sauvage –

La relation à l'animal sauvage rejoint le problème du type d'insertion initiale de l'homme dans les écosystèmes quaternaires, qui peut s'exprimer au travers des croyances animistes, du totémisme, de la chasse, de la domestication. Ce problème rejoint actuellement celui de l'insertion des animaux dans des écosystèmes fortement anthropisés et s'exprime pour des citoyens vivant hors des montagnes par le souci de leur sauvegarde.

On doit distinguer diverses catégories d'animaux:

- ceux restant aux marges de l'écoumène: Ours, Loup, Léopard des neiges, Lynx,
- ceux profitant de l'écoumène (augmentation du potentiel de nourriture) et tolérés par l'homme: rapaces charognards par exemple. Ce sont: Gypaète, Percnoptère, Vautour fauve, Vautour himalayen.
- ceux qui sont chassés pour leur viande ou un produit déterminé: Bouquetin, Marmotte, Daim porte-musc, Urial.

Le thème de l'animal sauvage domestique –

La tribu des Caprini comprend 5 genres et 9 espèces et en particulier les Chèvres (genre Capra) et les Moutons (genre Ovis). Le genre Capra comporte ici Capra ibex sibirica (Bouquetin) et Capra falconeri (Markhor). L'Argali ou Mouflon (Ovis ammon) a donné le Mouton par domestication et ce genre comprend ici l'Urial (Ovis orientalis). La zone himalayenne occidentale d'une manière générale est une région où l'on rencontre à la fois les formes sauvages (ou apparentées) et les formes domestiquées d'une même espèce. Toute la région est d'une importance fondamentale pour la connaissance de l'évolution de ces animaux (Schaller 1983).

Les cornes de bouquetin sont fréquentes dans les monastères ou les villages du Ladakh; le markhor lui n'existe pas dans le strict domaine du Ladakh. Au pays des Kalash les deux animaux coexistent. Bouquetin et markhor semblent avoir joué un rôle de premier plan dans l'univers mental des himalayens occidentaux et il semble apparaître une relative complémentarité entre les deux espèces, calquée sur leur aire de distribution distincte à l'est.

Peissel 1984 rapporte comment il admet que les Drokpa sont spécialistes de la chasse au bouquetin (au moyen de la traque vers le haut de falaises d'où les animaux se jettent, puis à l'aide de la chasse à l'arc) et réalisent des fresques d'ibex aurore de la chasse. Il précise en outre la technique de dessin des ibex qu'il aurait recueillie récemment.

Selon nos observations (1980, 1983), Suru Valley et Zanskar Valley semblent spécialement riches en représentations de bouquetins. Rigal 1985 rapporte la confection de skins ou figurines en pâte de tsampa et note que le 25ème jour du 10ème mois on fabrique une figurine à cornes simples, avec le soleil et la lune entre les cornes, dans le cadre du nouvel an à Chiling.

Loude et Lièvre 1984 décrivent, chez les Kalash, la fabrication des markhors (ils mettent cet animal en synonymie avec le bouquetin, ce qui est une erreur) en pâte lors des périodes festives. Chez les Kalash, ces animaux sont considérés comme formant le troupeau des fées et ils sont dessinés à la suie sur les murs et les piliers de la maison de cérémonie.

Il est donc établi que markhor chez les Kalash et bouquetin chez les Ladakhi et Zanskari jouent un rôle comparable au point de vue ethnologique. Le problème demeure de savoir pourquoi le markhor a supplanté le bouquetin à l'ouest.

Il est intéressant de noter que la forme sauvage (Markhor) participe du domaine des divinités alors que la forme domestiquée appartenant au même genre Capra (Chèvre) est utilisée comme animal sacrifié lors de cérémonies rituelles. Il se peut que la forme très particulière des cornes du Markhor motive le choix de cet animal aux dépens du Bouquetin chez les Kalash.

Le thème de l'animal carnivore –

Le Loup est un animal redouté, il provoque des dégâts aux troupeaux et s'attaque plus particulièrement aux jeunes chevreaux. Le type de pièges correspondant à de grandes fosses dans lesquelles l'animal est attiré par un appât vivant (chèvre) ou mort est répandu. Le loup captif est ensuite tué par lapidation. On peut se demander comment un animal réputé aussi intelligent que le loup peut se laisser tromper par de tels pièges-fosses. Le principe de certains pièges à loup observés à Markha valley (1978) n'a pu être élucidé.

Le Léopard des neiges (panthère des neiges), qui habite jusqu'à 5500 m d'altitude, a la réputation de pénétrer dans les étables par les fenêtres ou les portes mal fermées et de sucer le sang des animaux. La biologie de cet animal est très mal connue. Schaller 1983 note que «bien que près de deux siècles se soient écoulés depuis 1779, date à laquelle le naturaliste Peter Pallas a soigneusement établi la distinction entre l'Once et la Panthère commune, on dispose toujours de très peu de renseignements sur les moeurs de ce félin».

L'Ours brun n'est guère observé assez régulièrement qu'entre Parkhatchik et Rangdum Gompa.

Le thème de l'animal à protéger –

La chasse, avec ses moyens modernes et l'existence de concentrations militaires importantes en zones frontalières au Ladakh, a contribué probablement à faire baisser de manière alarmante les populations de certains animaux sauvages. Le cas le plus crucial est sûrement celui des espèces à répartition limitée à la surface de la Terre comme le Léopard des neiges. Le Bouquetin perd aussi du terrain car il est très chassé et il est rare d'en apercevoir des groupes importants. Il n'est pas rare de recueillir des cornes au bas des zones d'avalanches correspondant à des animaux tués naturellement.

La classification proposée par le Jammu and Kashmir (Wildlife) Protection Act (1978) va suivre. Mais il n'existe pas pour l'instant de réserves biologiques intégrales. La délimitation de ces zones considérées comme des réserves de biosphère serait un travail prioritaire à réaliser. Certes ce souci de zonation de l'espace marque une rupture avec un passé récent.

En effet, jusqu'à il y a peu, les habitants de ces montagnes vivaient pour l'essentiel dans un certain immobilisme matériel de subsistance basé sur un système fondé sur une agriculture très productive sur de petites surfaces (Osmaston 1985) et un pastoralisme extensif ayant modelé de vastes surfaces de la montagne (ce qui pose actuellement à ces altitudes des problèmes d'érosion, de zones d'avalanches accrues, etc).

L'intrusion allochtone d'une volonté de mise en réserve, à des fins de conservation de la Nature, de certains portions du territoire, risque de ne pas être immédiatement bien accueillie. Observons cependant que nous sommes en pays bouddhistes où, théoriquement, la chasse et le prélèvement excessif de chair n'a pas cours. On doit, a priori, admettre que les préceptes bouddhistes de respect de la vie sont un élément favorable dans l'explication aux éléments autochtones de la nécessité de sauvegarder certaines richesses naturelles. Mais cela ne préjuge en rien du comportement des autres ethnies pratiquant d'autres religions.

Voici donc la classification:

Schedule I

- Lynx (*Felis lynx isabelinus*)
- Markhor (*Capra falconeri*)
- Ovis Ammon or Nyan (*Ovis ammon hodgsoni*)
- Snow leopard (*Panthera uncia*)
- Tibetan Wild Ass (*Equus hemionus kiang*)
- Urial or Shapu (*Ovis vignei*).
- Tibetan Gazelle (*Procapra picticaudata*).

Schedule II (Special Game)

- Himalayan Brown Bear (*Ursus arctos*)
- Tibetan Antelope or Chiru (*Panthelops hodgsoni*)
- Wild Dog or Dhole (*Cuon alpinus*)
- Wild Yak (*Bos grunniens*)

Schedule III (Big Game)

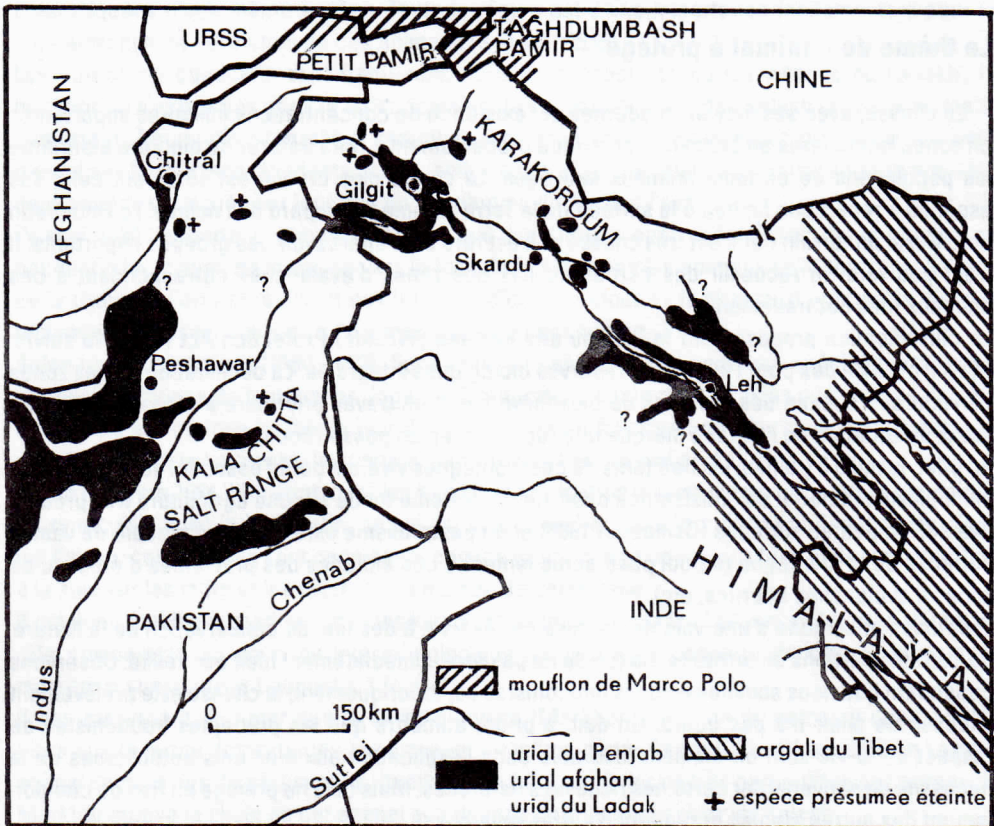
- Bharal (*Ovis nahura*)
- Himalayan Black Bear (*Selenarctos thibetanus*)
- Himalayan Ibex (*Capra ibex*)
- Tibetan Wolf (*Canis lupus*)

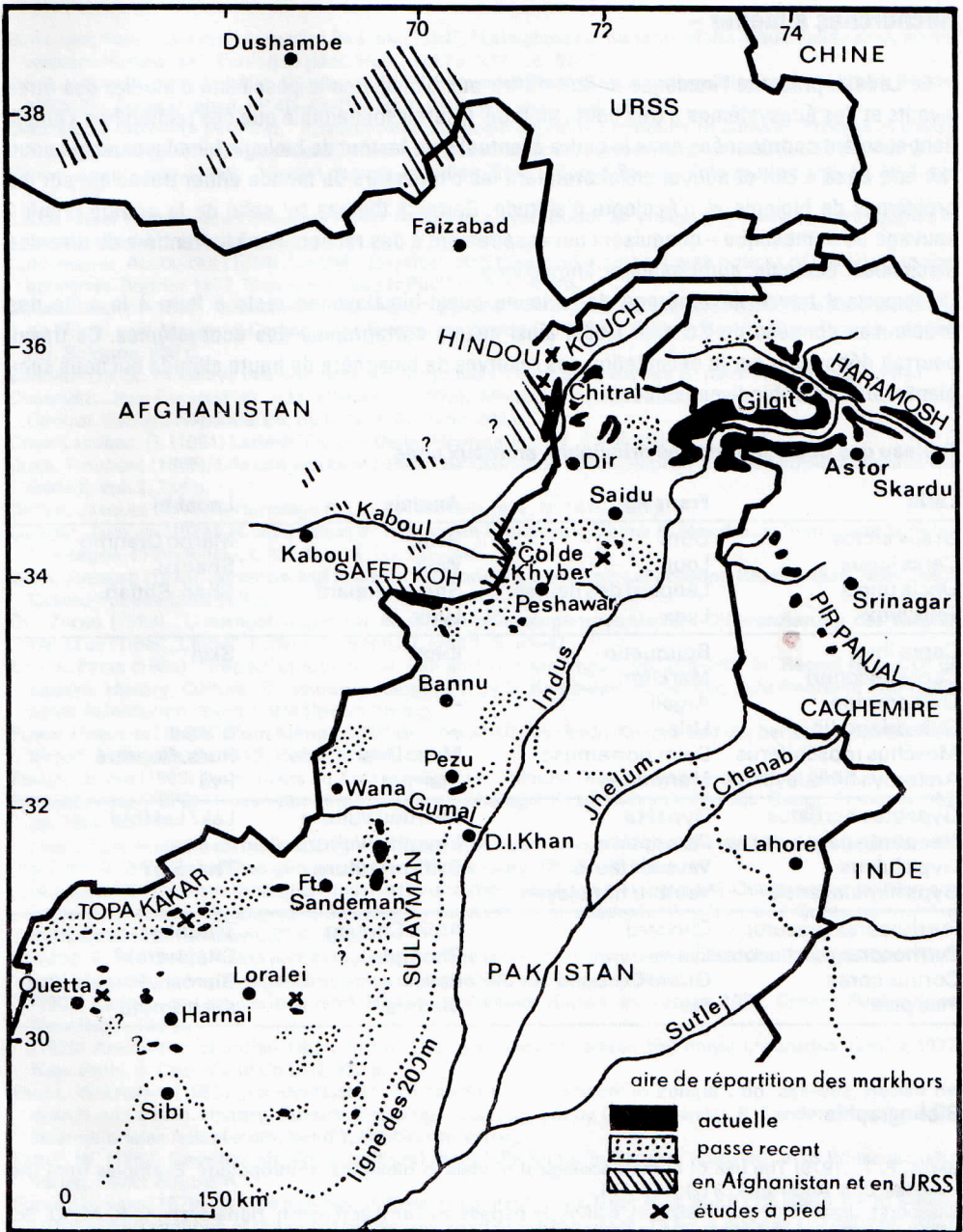
Schedule IV (Small Game)

- Hare
- Marmot
- Red Fox (*Vulpes vulpes*)
- Tibetan Fox (*Vulpes ferrilatus*)

Schedule V (Vermin)

- Common fox
- Jackal





Cartes 1/2: Répartition d'après Schaller 1983 de quelques herbivores himalayens.

Recherches à mener –

Le Ladakh présente l'immense intérêt d'offrir aux biologistes la possibilité d'étudier des êtres vivants et des écosystèmes à très haute altitude. Il serait souhaitable que ces recherches s'amplifient et soient coordonnées dans le cadre éventuel d'un Institut de biologie himalayenne qui pourrait être basé à Leh et auquel collaboreraient les chercheurs du monde entier travaillant sur les problèmes de biologie et d'écologie d'altitude. Certains thèmes tel celui de la grande faune – sauvage ou domestique – conduisent nécessairement à des recherches à la frontière de diverses disciplines: écologie, anthropologie, linguistique.

Un important travail de repérage de la faune ouest-himalayenne reste à faire à la suite des précieuses données de Schaller (1983) ainsi qu'une cartographie des écosystèmes. Ce travail pourrait déboucher sur la délimitation des réserves de biosphère de haute altitude qui nous semblent actuellement indispensables.

Tableau des désignations des principaux animaux cités

Latin	Français	Anglais	Ladakhi
<i>Ursus arctos</i>	Ours	Bear	Marpo Dranmo
<i>Canis lupus</i>	Loup	Wolf	Shanku
<i>Uncia uncia</i>	Léopard des neiges	Snow Leopard	Shan, Shtian
<i>Felix lynx</i>	Lynx	Lynx	
<i>Capra ibex</i>	Bouquetin	Ibex	Skin
<i>Capra falconeri</i>	Markhor	–	
<i>Ovis ammon</i>	Argali	–	
<i>Ovis orientalis</i>	Urial	–	Shapu
<i>Moschus moschiferus</i>	Daim portemusc	Musc Dear	Rüss, Ropotré
<i>Arctomys himalayanus</i>	Marmotte	Marmot	Pyâ
<i>Gypaetus barbatus</i>	Gypaète	Bearded Vulture	Lak? Lak(h)a
<i>Neophron pernopterus</i>	Pernoptère	Egyptian Vulture	
<i>Gyps fulvus</i>	Vautour fauve	Griffon Vulture	Thankar?
<i>Gyps himalayensis</i>	Vautour himalayen		
<i>Pyrhhorax graculus</i>	Chocard	Alpin Chousg	Tchunka
<i>Pyrhhorax pyrhorax</i>	Crave	Chougil	Chaphorok?
<i>Corvus corax</i>	Grand Corbeau	Raven	Biarokh, Porokh, Karó
<i>Pica pica</i>	Pie	Magpie	Kachümutü

Bibliographie

- BAKER, P. T. (1979) The use of human ecological models in biological anthropology. Examples from the Andes. *Coll. Anthropol.*, 3 (2): 157–171.
- BASSOULET, JEAN, PAUL et al (1980), «L'édifice de nappes du Zanskar (Ladakh, Himalaya)». *C. R. ACAD. Sc. Paris*, t. 290 (4 février 1980) série D, pp. 389–392.
- BAUD, AYMON et al (1982), «Le contact Gondwana-Péri-Gondwana dans le Zanskar oriental (Ladakh, Himalaya)». *Bull. Soc. Géol. France* (7) T. XXIV, N° 2, pp. 341–361.
- BAUD, AYMON et al (1984) «Geological observations in SE Zanskar and adjacent Lahul area (NW Himalaya)». *Ecologiae géol. Helv.*, vol. 77, N° 1, pp. 171–197.
- BJØNNES, INGER-MARIE (1983), "External economic dependency and changing human adjustment to marginal environment in the High Himalaya, Népal". *Mountain research and development*, vol. 3, N° 3, pp. 263–272.

- BURGISSER, HEINZ; GANSSER AUGUSTO; PIKA JIRI (1982), "Late glacial sediments of the Indus Valley area, north-western Himalayas". *Ecologiae géol: Helv.*, vol 75, N° 1, pp. 51–63.
- Census of India, 1971; Ladakh District, 1973, Government Press, 63 p. et Village directory of Ladakh district 1970–71: Zanskar tehsil, PP 40–43, District statistical Agency (Leh), 43 p.
- CHATTERJI, SANDHYA (à paraître), "Environment and socio-economic structure of Zanskar. Process of transition and strategy for development". Mountain Research and Development, manuscript, 15 p., 1 carte.
- CROOK, JOHN HURELL (1980), "Social change in Indian Tibet", *Social Science Information*, vol. 19, N° 1, pp. 139–166.
- CROOK, JOHN HURELL and OSMASTON HENRY (eds) *Himalayan Buddhist Villages. A study of communities in Zanskar-Ladakh.* à paraître
- CUNNINGHAM, ALEXANDER (1854), *Ladakh: physical, statistical and historical with notices of the surrounding countries.* Reprint 1977, New-Delhi, Sagar Publications, 496 p.
- DAINELLI, GIOTTO (1922), "Il bacino dello Zanskar" pp. 258–270 in *studi sul glaciale, Vol III, Spedizione Italiana de Filippi nell' Himalaia, Caracorum i Turchestan cinese (1913–14), Serie II, Risultati geologici e geografici*, Bologna, 659 p.
- DENDALETCHÉ CL. *Himalaya des hommes aux turquoises. Carnets de voyage en pays tibétain* (à paraître).
- DOBREMEZ, JEAN-FRANÇOIS et JEST, CORNELLE (1976), *Manaslu, hommes et milieux des vallées du Népal Central.* Cahiers Népalais, Ed. du C. N. R. S., Paris, 202 p.
- DOUX-LACOMBE, G. (1981) *Ladakh. Guides Delta, Flammarion Ed.*, 1 vol. 301 p.
- DUKA, THÉODORE (1885), *Life and works of Alexander Csoma de Kőrös.* Reprint 1972. *Bibliotheca Himalayica, Serie II*, vol. 2, 234 p.
- DUPUIS, JACQUES (1972), *L'Himalaya P. U. F.*, «Que-sais-je?», N° 1470, 128 p.
- DURAND, JACQUES (1974), «L'adaptation à l'altitude en Himalaya». *Objets et Mondes, «L'homme et la Haute Montagne: l'Himalaya»*, t. XIV, fasc. 4, pp. 243–246.
- DREW, FREDERIC (1875), *Jummoo and Kashmir territories. A geographical account.* Reprint 1976, New-Delhi, Cosmo Publications, 568 p.
- DU, ZHENG (1983) „Untersuchungen zur floristisch-pflanzengeographischen Differenzierung des Xizang-Plateaus (Tibet), China“. *Erdkunde*, Band 37, Heft 1, S. 34–47.
- EPPLER, PETER (1983), "Impact of tourism on Leh and surroundings". pp. 253–262. In: *Recent Research on Ladakh. History, Culture, Sociology, Ecology*, ed. by D. Kantowski, R. Sander, *Schriftenreihe internationale Asienforum*, Band 1, Weltforum Verlag.
- FLOHN, HERMANN (1969), „Zum Klima und Wasserhaushalt des Hindu-Kuschs und der benachbarten Hochgebirge“. *Erdkunde*, Band 23, Heft 3, S. 205–215.
- FOLLMI, OLIVIER (1983) *Deux hivers au Zanskar*, Genève, Editions Olizane, Collection Artou, 224 p.
- FORT, MONIQUE (1978) «Observations sur la géomorphologie du Ladakh.» *Bull Assoc. Géogr. Franc.*, N° 452, pp. 159–175.
(1981) «Un exemple de milieu périglaciaire sec d'altitude: le versant tibétain de la chaîne himalayenne», pp. 169–178 in *Recherches géographiques à Strasbourg*, N° 16–17, 186 p.
(A paraître), "Geomorphological observations in the Ladakh area (Himalayas). Quaternary evolution and present dynamics". *Stratigraphy and structure of Kashmir and Ladakh, Himalaya*, V. J. Gupta editor, Hind. Publ. Co. Delhi, manuscript, 27 p. 7 fig.
- FRANCKE, A. H. (1906) „Kleine archäologische Erträge einer Missionsreise nach Zanskar in West Tibet“. *Zeitschrift der deutschen Morgenländischen Gesellschaft*, vol. 60 pp. 645–661.
(1907) *Ladakh, the mysterious land. History of Western Himalayas*, reprint 1978, Cosmo Publications, New-Delhi, 191 p.
(1926) *Antiquities of Indian Tibet. Part II: The chronicles of Ladakh and minor chronicles*, reprint 1972, New-Delhi, S. Chand and Co LTD, 370 p.
- FRIEDL, WOLFGANG (1983) „Landwirtschaft, Viehzucht und Handwerk in Zangla“. pp. 237–252, *Recent Research on Ladakh. History, Culture, Sociology, Ecology*, ed. by D. Kantowsky, R. Sander, *Schriftenreihe Internationales Asienforum*, Band 1, Weltforum Verlag.
- FRIEDL, W. (1983) *Gesellschaft, Wirtschaft und materielle Kultur in Zanskar (Ladakh)*. VGH Wissenschaftsverlag. Sankt Augustin.
- FUCHS, GERHARD (1979) "On the geology of Western Ladakh". *Jahr. Geol. B.-A.* Band 122, Heft 2, PP. 513–540
(1982 a) Explanations of the geologic-tectonic map of the Himalaya. 13 fig, 1 plate at 1: 2,000,000, Wien, Geological Survey of Austria, 50 p.
(1982 b) "The geology of Western Zanskar". *Jahr. Geol. B.-A.* Band 125, Heft 1–2, s. 1–50.
- FÜRER-HAIMENDORF, CHRISTOPH von (1975), *Himalayan Traders*, John Murray, London.
- FÜRER-HAIMENDORF, CHR. v. (1980) *Les Sherpa du Népal*. Hachette Ed. Paris
- GANNAR, J. N. (1980) *The wildlife of Ladakh*. Haramukh Public. 1 vol. 92 p.
- GANSSER, AUGUSTO (1966) "The Indian Ocean and the Himalayas: a geological interpretation". *Ecologiae géol. Helv.*, vol. 59, N° 2, pp. 831–848.
- GOLDSTEIN, Melvyn C. (1981) "High-altitude tibetan populations in the remote Himalaya: social transforma-

- tion and its demographic, economic and ecological consequences". Mountain Research and development, vol. 1, N° 1, pp. 5–18
- Himalaya. *Ecologie, ethnologie*. Ed. du C.N.R.S., 1977, 1 vol., 592 p.
- HEBER, A. REEVE and KATHLEEN M. (1903), *Himalayan Tibet and Ladakh*. Reprint 1978, New-Delhi, Ess Ess publications, 282 p.
- HOSHI, MICHIO; TONDUP TSERING (1978), *Zangskar vocabulary. A tibetan dialect spoken in Kashmir*. Tokyo, Institute for the study of language and cultures of Asia and Africa VIII, 96 p. Monumenta serindica, N° 5
- JEST, CORNEILLE (1975), *Dolpo, Communautés de langue tibétaine du Népal*. Paris, Ed. du C.N.R.S., Cahiers Népalais, 481 p.
- KACHROO, P. et al. (1977) *Flora of Ladakh*. Bishen Singh Mahendra Pal Singh Ed., Dehra dun (India), 1 vol., 172 p.
- KANTOWSKY, D., SANDER, R. (ed.) (1983) *Recent research on Ladakh. History, culture, sociology, ecology*. Weltforum Verlag, Cologne.
- KAPLANIAN, P. (1981) *Les Ladakhi du Cachemire*. Hachette Ed., 317 p.
- Le yak. Son rôle dans la vie matérielle et culturelle des éleveurs d'Asie Centrale. *Ethnozootechnie* n° 15 (1976), Paris, 1 vol., 171 p.
- L'homme et son environnement à haute altitude. Ed. du C.N.R.S., (1981) 1 vol., 164 p.
- LEROY, GILBERT (1984), *Himalaya. Vivre au Zangkar*. Presses de la Cité, Paris, 125 p.
- LOUDE, J. Y. (1984) *Chez les Kalash de l'Indu Kush*. *Acta biol. mont.*, IV: 529551.
- LOUDE, J. Y. (1980) *Kalash, les derniers „infidèles” de l'Hindu Kush*. Berger-Levrault, Paris.
- LYDEKKER, R. (1880), "Geology of Ladakh and neighbouring Districts". *Rec. geol. Surv. India*, vol. 13, N° 1, pp. 26–59.
- MANI, M. S. (1978) *Ecology and phytogeography of high altitude plants of the northwest Himalaya*. Oxford and IBH. Publ. CO, New Delhi, 1 vol., 205 p.
- MARECHAUX, Pascal (1981) „Deux maisons en milieu de culture tibétaine à Pisang (Nyi-Shang) et à Stongde (Zangkar), pp. 241–259. *L'homme et la maison en Himalaya*. Paris, Ed. du C.N.R.S., Cahiers Népalais, 284 P.
- MARTIN DU GARD, IRENE (1971), „Génies, anges et démons". *Sources Orientales*, pp. 385–402.
- NISSSEL, HEINZ (1977), „Ladakh, eine landeskundliche Skizze". *Erdkunde*, Band 31, S. 138–146.
- RADHU, ADUL WAHID (1981), *Caravane tibétaine*. Paris, Fayard „La bibliothèque du voyageur", 316 p.
- SACHERER, J. (1977), "The Sherpas of Rolwaling: a hundred years of economic change", pp. 289–293 *Actes du Colloque intern. N° 268. Himalaya: Ecologie Ethnologie*, Ed. du C. N. R. S., Paris, 592 p.
- Relazioni scientifiche delle spedizione italiana de Filippi nell' Himalaya, Caracorum e turchestan cinese, Bologne 1913–1914.
- SCHALLER, G. B. (1983) *Les pierres du silence. A la recherche de la faune himalayenne*. Denoël Ed., Paris, 1 vol. 283 p.
- SHARAD, SINGH NEGI (1982) *Environmental problems in the Himalaya*. Bishen Singh Mahendra Pal Singh Ed., Dehra Dun (India), 1 vol. 190 p.
- SINGH, H. (1977), "Territorial organisation of gompas in Ladakh", pp. 351–369 *Actes du Colloque intern. N° 268, Himalaya: Ecologie – Ethnologie*, Ed. du C. N. R. S., Paris, 592 p.
- SNELLGROVE, DAVID L. and SKORUPSKI, TADEUSZ (1980), *The cultural heritage of Ladakh*. vol. 2: *Zangskar and the caves of Ladakh*. Warminster, Aris and Phillips LTD, 166 p.
- SPATE, O. H. K and LEARMONTH, A. T. A. (1967), *India and Pakistan. A General and Regional Geography*. Methuen & Co LTD, 877 p.
- SRIKANTIA, S. V et al (1980) "Geology of Zangskar area, Ladakh Himalaya". *Him. geol.*, vol. 8, N° 2, pp. 1009–1033.
- STEIN, Rolf A. (1981), *La civilisation tibétaine*. Paris, Le Sycomore-l'Asiathèque, 312 p.
- STEWART R. R. (1973) *The flora of Ladakh, western Tibet*. Bishen Singh Mahendra Pal Singh Ed., Dehra Dun (India) 1 vol.
- STOLICZA, F. (1866), "Summary of geological observations during a visit to the Provinces Rupshu, Karnag, South Ladakh, Zangskar, Suroo and Drass of Western Tibet, 1865". *Mem. geol. Surv. India*, vol. 5, N° 5 pp. 337–354.
- STRACHEY, CAPTAIN H. (1853), "Physical geography of Western Tibet". *Journal of the Royal Geographical Society*, vol. 23, pp. 1–69.
- SCHWEINFURTH, ULRICH (1956), *Über klimatische Trockentäler im Himalaya*. *Erdkunde* Bd, Heft 4, S. 297–302. (1957) *Die horizontale und vertikale Verbreitung der Vegetation im Himalaya*. *Bonner Geographische Abhandlungen*. Heft 20, avec une carte en couleur à 1/2000000 en 2 feuilles.
- TEJVIR SINGH (1980) *Studies in Himalayan Ecology and development strategies*. The English books Store Ed., New Delhi, 1 vol., 240 p.
- THOMSON, THOMAS (1852), *Western Himalayas and Tibet. A narrative on Ladakh and Mountains of Northern India*. Reprint 1978, New-Delhi, Cosmo Publications, 501 p.
- TROLL, CARL; VON WISSMANN, HERMANN (1960), *Stufen und Gürtel der Vegetation und des Klimas in Hochasien*

und seinen Randgebieten. A: Hygrische Raumgliederung und Exposition. Erdkunde, Band XIV, Hft 249-272.

UHLIG, HARALD (1978), "Geoeological controls on high-altitude rice cultivation in the Himalayas and tains regions of South-east Asia". Arctic and Alpine Research, vol. 10, N° 2, pp. 519-529.

VALLI, ERIC et de CHERISEY, CHRISTINE (1981), Tsangbou entre Népal et Tibet. Paris, Hachette Réalités. moun-

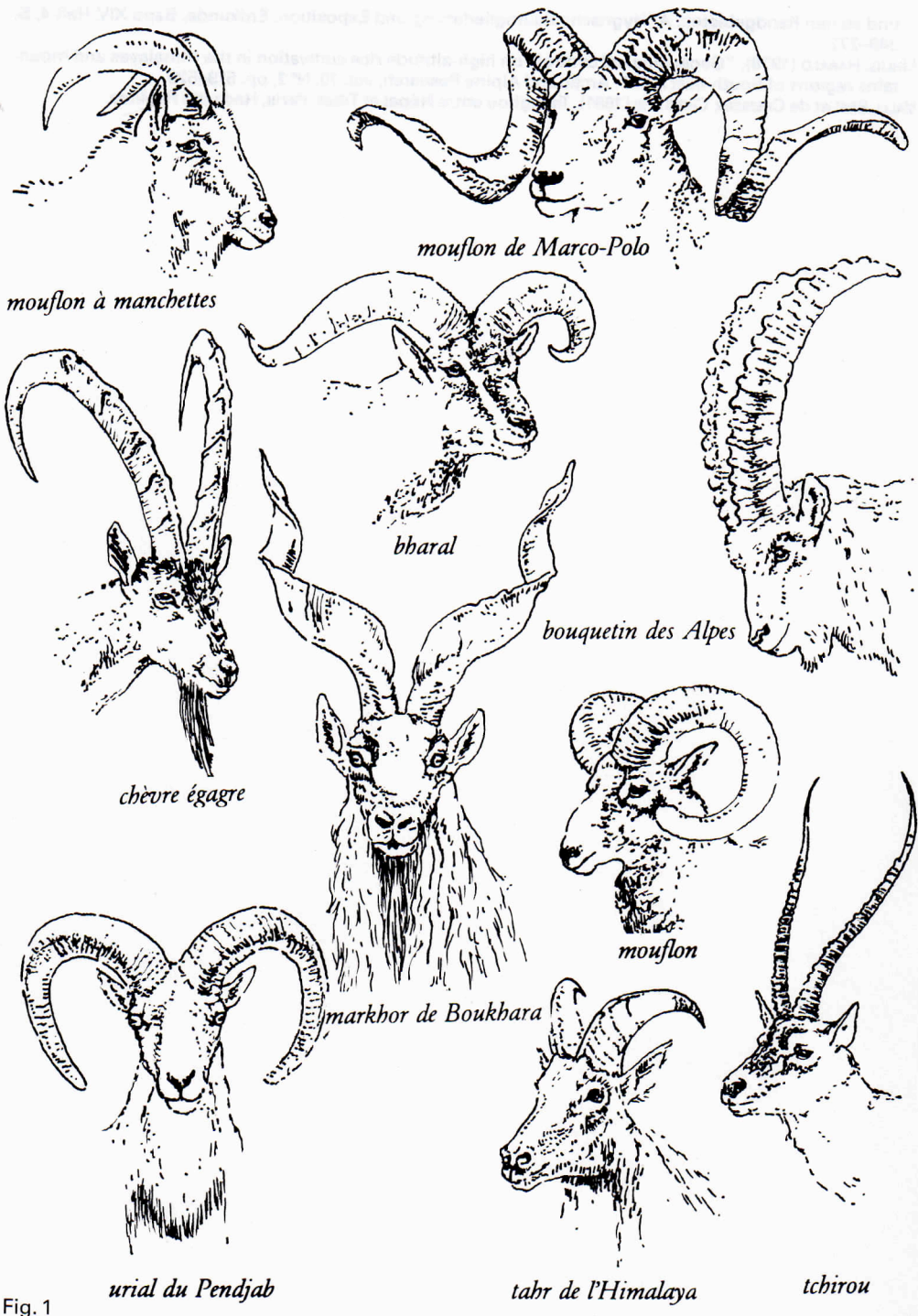


Fig. 1
160

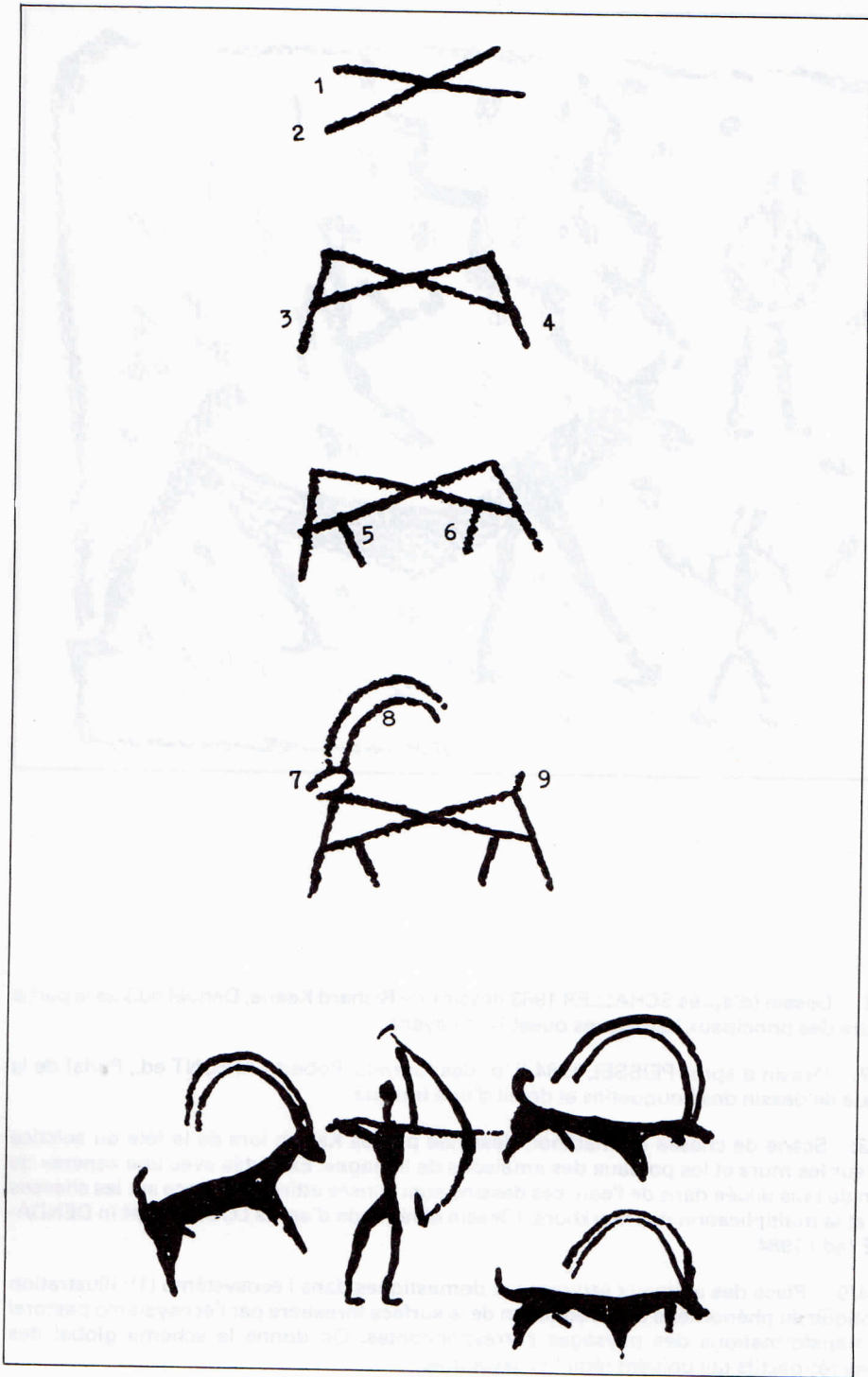


Fig. 2

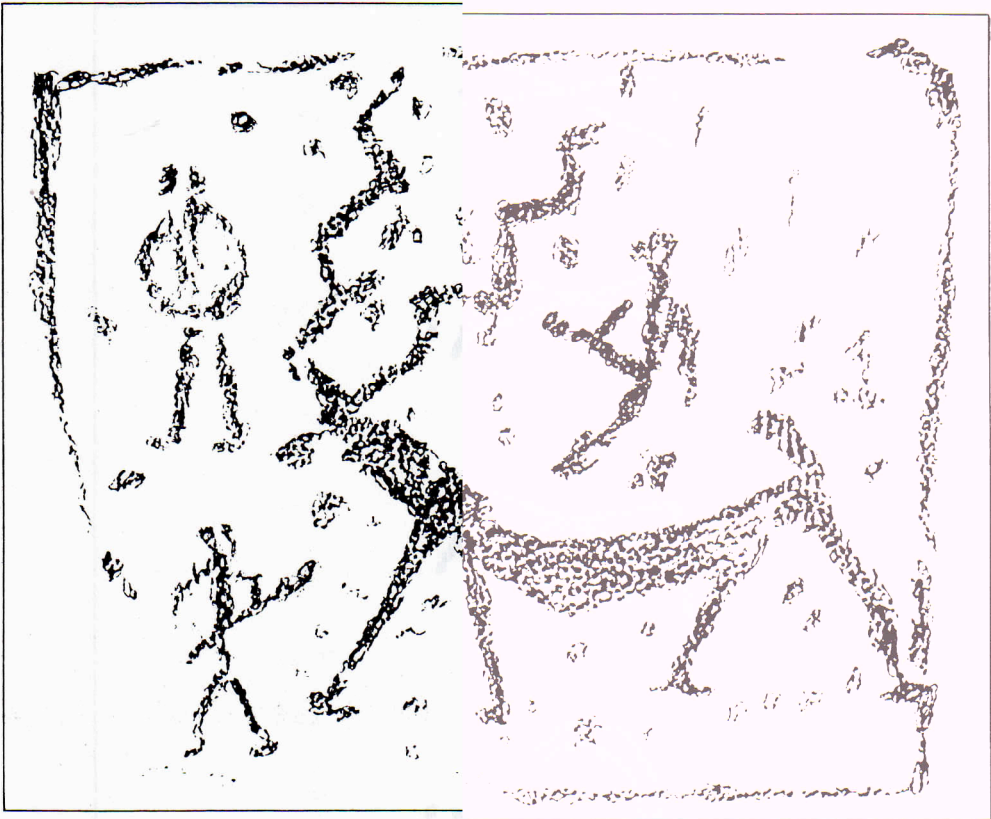


Fig. 3

Figure 1: Dessin (d'après SCHALLER 1983 et dessins de Richard Keane, Denoël ed.) de la partie antérieure des principaux herbivores ouest-himalayens.

Figure 2: Dessin d'après PEISSEL 1984 (L'écologie des fourmis. Robert LAFFONT ed., Paris) de la technique de dessin des bouquetins et détaillé d'une fresque.

Figure 3: Scène de chasse au markhor, dessinée par les Kalash lors de la fête d'hiver sur les murs et les poteaux des «maisons de lignage». Exécutés avec une «encre» de charbon de bois diluée dans de l'eau, ces dessins sont censés attirer la chance sur les chasses à venir et la multiplication des markhors. (Dessin et légende d'après LOUDE 1984 in DENDALETCHE (ed.) 1984.

Figure 4/5: Place des animaux sauvages et domestiques dans l'écosystème (1); illustration schématique du phénomène de la réduction de la surface forestière par l'écosystème pastoral et des transformations des paysages correspondantes. On donne le schéma global des systèmes rétroactifs qui doivent régir l'écosystème.

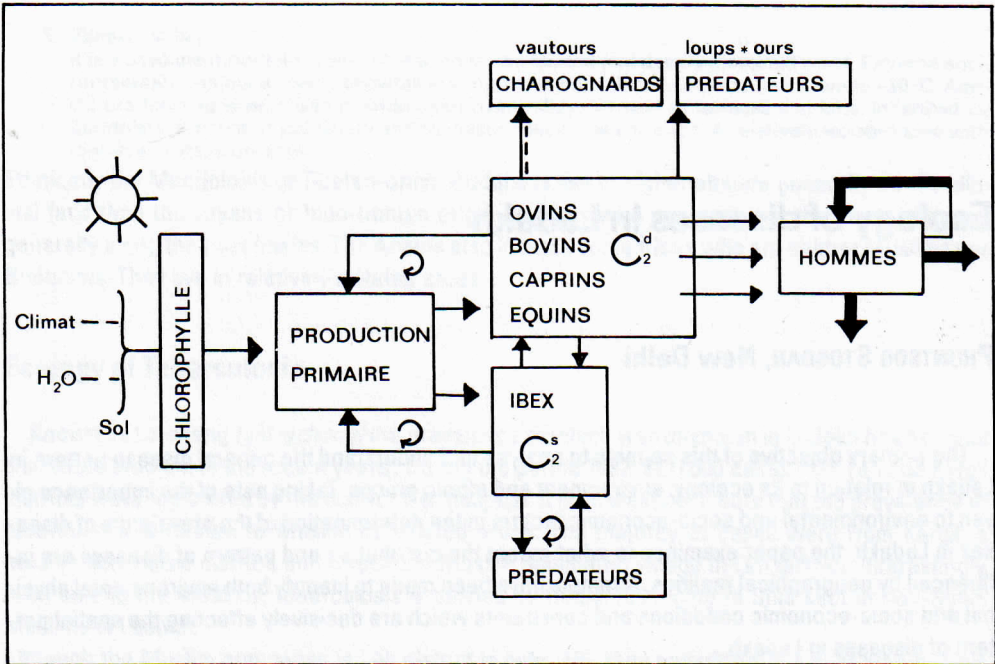


Fig. 4

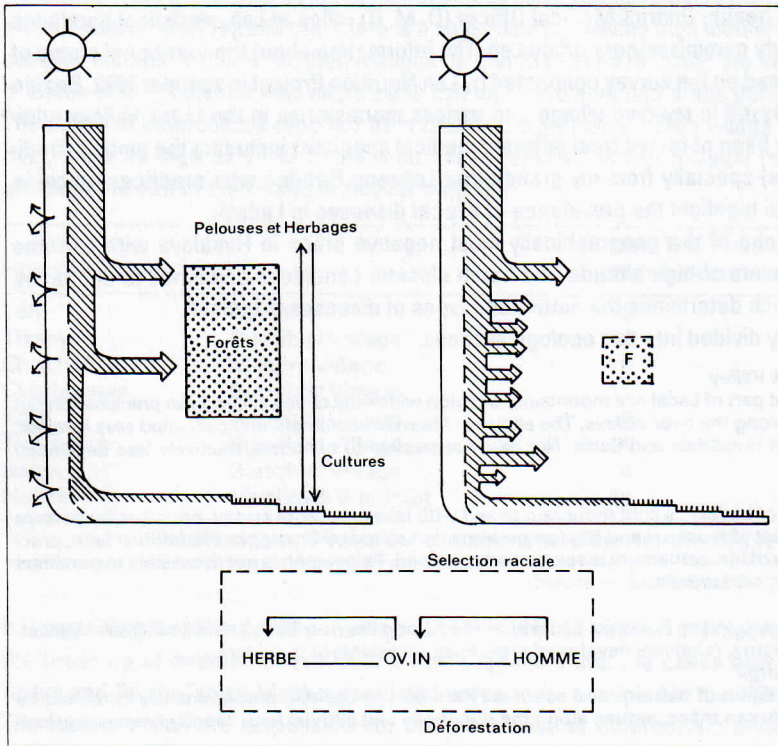


Fig. 5