

YVES HOUDARD

ÉLEVAGE ET AGRICULTURE À SALME

Un village Tamang des «Hautes collines» du Népal central

A cinquante kilomètres à vol d'oiseau au nord-ouest de Katmandu, Salme est situé sur les contreforts himalayens dans la zone montagneuse des « Hautes collines ». Le village, installé à 1 850 m d'altitude, est atteint après un voyage d'une demi-journée en autocar jusqu'au bourg de Trisuli bazard, suivi d'une grande journée de marche sur des sentiers accidentés.

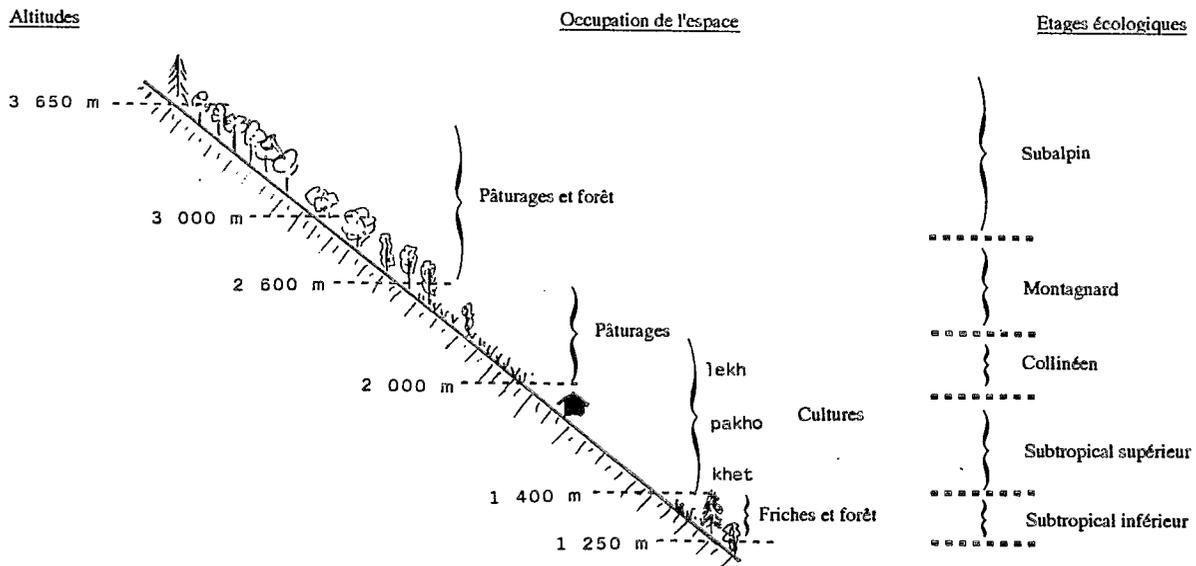
LE CADRE

Un versant en altitude soumis à la mousson

Le village (*Panchayat*) dispose d'un versant de 14 kilomètres de long, exposé au sud-est, limité à l'est, entre 1 350 m et 3 000 m, par le cours supérieur de la Salankhu khola et à l'ouest par une ligne de crêtes qui s'élève de 2 400 à 3 600 mètres. La pente moyenne entre crêtes et cours d'eau est de 35 % au sud, dans la partie agricole et atteint 60 % au nord dans la zone forestière.

Entre les altitudes extrêmes du versant se distinguent cinq étages écologiques marqués par un régime pluviométrique monoxérique déversant 4 000 millimètres d'eau par an dont 3 600 s'abattent pendant la mousson entre le 15 juin et le 15 octobre. Une longue période sèche s'établit du début du mois de janvier à la fin du mois d'avril.

Figure 1 :
Le versant de Salme s'étend sur cinq étages écologiques



Un village tamang

Les trois hameaux qui constituent le village sont installés à 1 850 m d'altitude, à mi-hauteur de la zone cultivée qui occupe l'étage subtropical supérieur et l'étage collinéen. Les 1 620 Salméens recensés en 1981 se rattachent à trois groupes ethniques. Deux groupes tibéto-birmans de religion bouddhiste sont structurés en clans patrilinéaires : le groupe Tamang fort de 238 foyers regroupant 76 % de la population est dominant à côté des 61 foyers Ghale représentant 19 % de la population. Ces deux groupes pratiquent essentiellement une agriculture d'auto-subsistance avec élevage. Le troisième groupe, indo-népalais, de religion hindouiste, de la caste des Kamis, artisans forgerons, est représenté par 17 foyers (5 % de la population). Une famille est composée en moyenne de cinq personnes quel que soit le groupe.

La population du village ayant augmenté au rythme de 2,5 % par an depuis une dizaine de générations, les Salméens ont été contraints d'étendre le domaine cultivé sur des terres peu productives, au détriment du domaine pastoral et du domaine forestier qui sont actuellement sur-exploités par les prélèvements de fourrages.

Les cultures s'étendent sur 405 hectares entièrement façonnés en terrasses étroites établies entre 1 400 m et 2 350 m d'altitude. Au-dessus de 1 850 m les cultures s'entremêlent avec des friches arbustives (365 ha) peu propices au pâturage. Les prairies (145 ha) occupent une frange au-dessus de la zone cultivée et quelques clairières dans la forêt. Celle-ci couvre 2 115 hectares dont la majeure partie est située entre 2 450 et 3 800 m (Fig. 1).

Une agriculture dépendante de l'altitude et de l'élevage

La diversité des cultures ou des productions fourragères, leurs niveaux de production et l'organisation de l'agriculture sont étroitement liés à l'altitude. En effet :

— le niveau de production d'une culture diminue lorsqu'elle gagne en altitude, jusqu'à atteindre une altitude phyto-écologique de zéro production.

L'altitude socio-économique d'une culture, inférieure à l'altitude de zéro production, correspond à une production minimale acceptée par le paysan. Elle varie pour chaque culture selon les exigences des besoins économiques et des contraintes familiales. Avec le matériel végétal présent ou disponible à Salme cette altitude s'établit à :

- 1 900 m pour le riz avec une production de 3 à 4 kg/are,
- 2 000 m pour le maïs (4 à 5 kg/are) et pour l'éleusine (2 à 3 kg/are),
- 2 400 m pour le blé (3 à 4 kg/are),
- 2 450 m pour l'orge (3 à 4 kg/are).

— l'efficacité, le rendement d'une fumure organique ou minérale diminue lorsque l'altitude augmente (Fig. 2).

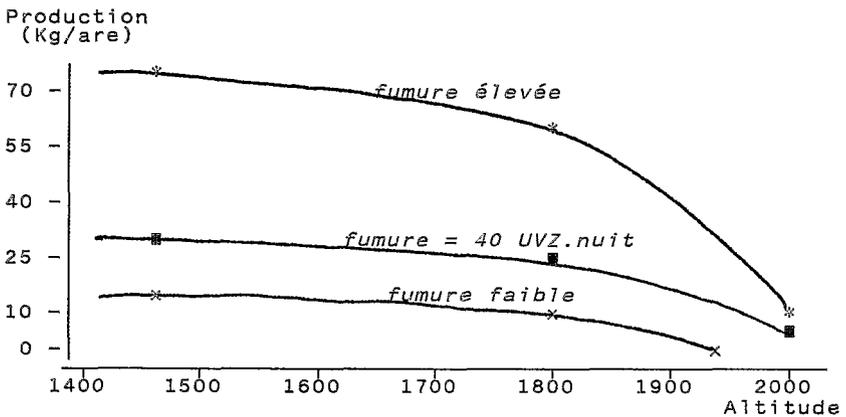


Figure 2 : Evolution de la production du maïs en fonction de l'altitude pour trois niveaux de fumure.

TERRITOIRE ET CHEPTEL

Le territoire agricole

Les paysans divisent le territoire agricole en trois zones qui, dans la situation de Salme, s'étagent de bas en haut :

— le *Khet*. Terres basses, chaudes et irrigables en été. Réservé à la culture du riz, il peut s'élever jusqu'à 1 750 m. 63 hectares de rizières sont exploitées en monoculture. L'irrigation, apportée par les pluies de mousson, étant le plus souvent insuffisante, le rendement moyen en paddy est voisin de sept kilogrammes par are mais il peut atteindre 20 kg/are dans les meilleures conditions. Culture très recherchée parce qu'elle n'exige pas de fumure organique pour ce niveau de production et fournit une paille consommée par les animaux. Sur quelques rizières sont tentées des cultures de blé ou de maïs avant la culture du riz.

— le *Pakho*, zone chaude, permettant la culture du maïs et de l'éleusine (*Eleusine coracana*), plafonne à 2 000 m. C'est la principale zone d'activité et de ressources agricoles des Salméens. Le maïs reçoit, si possible, une fumure organique chaque année. Le *pakho* est exploité principalement par la succession annuelle : maïs/éleusine sur 152 hectares. Le maïs, installé en février/mars, est récolté en août/septembre ; la production moyenne est de 13 kg/are avec des valeurs extrêmes de 5 et 25 kg/are. Des haricots ou des pommes de terre sont associés au maïs sur environ 50 hectares. L'éleusine, repiquée en juillet dans le maïs, est récoltée en novembre/décembre, la production moyenne de 6 kg/are masque des variations allant de 2 à 15 kg/are. L'autre succession : maïs-blé-éleusine sur 38 hectares, est une rotation sur deux années installée sur des parcelles éloignées. Une monoculture d'éleusine sur 30 hectares occupe des terrasses soumises aux déprédations des animaux sauvages lorsqu'elles sont ensemencées en maïs. Le *pakho* fournit de la paille d'éleusine et des adventices fourragères pour l'alimentation des animaux.

— le *Lekh*, zone froide, impropre à la culture du maïs, accueille jusqu'à l'altitude de 2 400 m des monocultures de blé sur 73 hectares et d'orge sur 21 hectares. Ces céréales, fumées chaque année, semées en octobre, sont récoltées en mai et juin ; leurs productions fluctuant de 2 à 13 kg/are.

Le labour, exécuté par deux boeufs zébu tirant un araire en bois de type manche-sep, est la seule opération de travail du sol utilisant des animaux. Tous les autres travaux sont exécutés manuellement avec des houes de différentes formes adaptées à un usage particulier (*kodalo*, *kodali*, *stande*). Pour tous les transports les paysans utilisent une hotte (*dokho*) à sangle frontale.

Les sols limono-sableux acides ($\text{pH} < 5,5$) présents à Salme nécessitent un apport régulier de fumure organique pour en obtenir une production, excepté pour le riz. Dès que la fumure organique est négligée la production diminue et devient rapidement nulle. De même, un apport d'engrais chimique est à peu près sans effet s'il n'accompagne pas un apport organique.

Cette obligation d'apporter une fumure organique aux terres cultivées impose l'élevage à l'agriculture. En contrepartie celle-ci fournit des pailles, des résidus et des adventices pour l'alimentation hivernale des animaux en complément des pâturages et des fourrages feuillus prélevés sur la forêt.

Un cheptel bovin accompagné de caprins et d'ovins

Le cheptel présent à Salme était représenté en 1981 par 1 260 zébus, 610 buffles, 335 ovins, 895 caprins, équivalant à 2 360 UVZ ⁽¹⁾, auxquels s'ajoutent des volailles et quelques porcs.

A l'exception des ovins et du tiers des caprins qui transhument en été, le cheptel est conduit tout au long de l'année en troupeaux individualisés dont la taille varie de une à 32 têtes. Cependant 15 exploitations n'ont pas de bovin, 79 exploitations aucun buffle, 18 aucun zébu, 150 pas d'ovin et 66 pas de caprin.

Un élevage itinérant lié à l'agriculture

La conduite de l'élevage dépend largement des caractéristiques de structure de l'exploitation, en particulier de la superficie cultivée fournissant des pailles de céréales, de la taille

(1) UVZ : Unité Vache Zébu. Unité de référence retenue pour comparer entre eux les animaux des différentes espèces. Elle correspond aux besoins énergétiques annuels moyens d'une vache zébu adulte de 160 kg, soit 600 kg de matières digestibles.

du troupeau et de la main-d'oeuvre disponible. De plus, elle intègre l'ensemble des contraintes qui pèsent sur le système d'exploitation.

Le pâturage est le principal mode d'alimentation des animaux. Les troupeaux salméens ont le libre accès aux pâturages, aux friches et à la forêt du *panchayat*. D'autre part, la coutume de la « vaine pâture » ouvre à tous les troupeaux l'accès aux terres cultivées dès lors qu'elles ne portent pas de culture.

La période la plus intéressante pour le pâturage s'étale de mai à la fin de l'été. En automne et en hiver la croissance des adventices étant faible, voire nulle, les animaux ne trouvent alors qu'une très maigre pitance sur les espaces livrés à la vaine pâture ; ces espaces représentent surtout des espaces « d'exercice » ou de parcage. Un ajustement doit s'établir dans l'organisation des productions cultivées et de l'élevage. En effet, plus une succession culturale s'intensifie, moins elle ouvre d'espace libre pour le pâturage et le parcage des animaux, mais elle n'accroît pas forcément les ressources en paille.

Les animaux se déplacent en permanence sur les différents secteurs du versant pour fumer les terres avant les ensemencements ou pour exploiter les pâturages. Cette mobilité est rendue possible par l'utilisation du *goth* qui conditionne non seulement les modalités de gestion du troupeau et de l'exploitation, mais aussi tout le fonctionnement du système agraire de Salme.

Le *Goth* (*Goru* en tamang) est un abri léger, démontable et mobile, d'aménagement très sommaire, utilisé par les membres de la famille qui accompagnent le troupeau ; il abrite également les petits animaux.

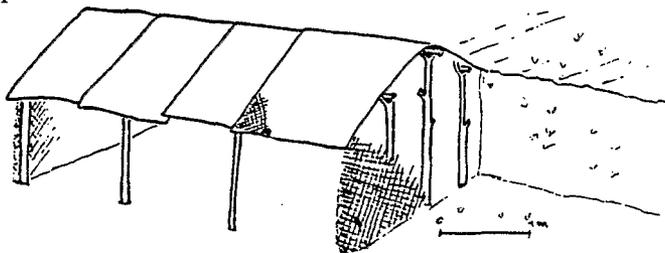


Figure 3 : Le *Goth*, léger et démontable, abrite la famille et les jeunes animaux. Les gros animaux sont attachés à des piquets sur la terrasse.

Il est constitué d'un assemblage de perches de bambou liées entre elles pour constituer l'ossature des quatre faces et du toit à double pente de l'abri. Cette ossature est recouverte et fermée sur trois côtés avec des nattes (*Bhagari*) de fines lanières de bambou tressées. Le *goth* est adossé au talus d'une terrasse, la façade restant largement ouverte vers l'aval. Les animaux, rassemblés près du *goth* pour la nuit, sont attachés à des piquets sur une des terrasses de la parcelle. Chaque jour les animaux sont déplacés jusqu'à ce que toute la parcelle soit fumée. Dans la journée les animaux s'alimentent sur les espaces non cultivés et les terres libres de culture, sous la surveillance d'un enfant ou d'une femme et vont s'abreuver à un torrent. Dès que les animaux quittent la terrasse, la matière organique est incorporée au sol par un labour. Malgré la dispersion manuelle des bouses, la répartition de la fumure sur la parcelle reste très hétérogène.

Les *goths* sont déplacés en fonction des nécessités du calendrier agricole de chaque secteur de culture, les terres basses étant récoltées plus précocement que les terres hautes. Pour limiter les dégâts provoqués par les animaux aux cultures voisines du *goth*, tous les exploitants effectuent au même moment les travaux dans un secteur de culture donné, selon des règles établies en commun.

Un *goth* séjourne en moyenne : 48 % du temps sur le *pakho*, 27 % sur le *lekh*, 2 % sur le *khet*, 10 % sur les pâturages ou en forêt. Le reste du temps, soit 13 %, correspondant à la pleine mousson, la majeure partie des animaux est maintenue sous un *brang* ⁽²⁾ sur le *pakho*. Les déplacements d'un *goth* sur le versant au cours d'une année représentent un circuit moyen de 20 km.

La présence des troupeaux sur les différentes zones obéit à trois contraintes principales, dont les exigences peuvent être contradictoires :

- fertiliser les terrasses selon la contrainte du calendrier agricole ;
- diminuer la distance entre le *goth* où vit la famille et le lieu des travaux agricoles et domestiques du moment ;
- approcher les animaux des pâturages et de la forêt.

(2) *Brang* : petite construction installée sur une terrasse du *pakho*, utilisée pour stocker la paille et abriter les animaux pendant la mousson.

L'installation d'un *goth* se justifie lorsque l'éleveur possède au moins cinq à six têtes de gros bétail, ce qui est le cas de 170 exploitations qui totalisent 1 800 bovins (86 % du cheptel). Les paysans possédant moins de cinq animaux, c'est-à-dire environ 70 exploitations totalisant 270 bovins, les tiennent sous un abri fixe ou les confient temporairement à un éleveur qui gère un *goth* ou encore ils se réunissent à deux pour créer un *goth*. Les éleveurs qui placent leurs animaux dans un *goth* participent à la garde ou à l'affouragement du troupeau qui fumera les parcelles des deux exploitations, sinon les animaux sont accueillis pour le fumier déposé.

Le choix de l'éleveur entre le mode d'élevage en stabulation ou le mode *goth* est déterminé par la superficie exploitée en céréales à paille.

Pour alimenter une UVZ en hiver en stabulation permanente, l'éleveur doit disposer de 525 kg de paille. Cette quantité est fournie par environ 30 ares de céréales à paille (riz et éleusine). D'autre part, la charge de travail ne doit pas dépasser 1,5 UVZ par unité de main-d'oeuvre pour ne pas pénaliser outre mesure le travail agricole en été. Cet indicateur doit être pondéré par le rapport Ares/UMF⁽³⁾.

Avec le mode *goth* il suffit de stocker 225 kg de paille par UVZ qui sont obtenus sur environ 14 ares de céréales à paille.

Une exploitation moyenne à Salme, disposant d'une superficie de 145 ares dont 25 ares de rizière et 80 ares d'éleusine, ne pourrait entretenir en hiver que trois ou quatre animaux en stabulation. Ce qui la conduit à utiliser le *goth* puisque cette même exploitation dispose de cinq à six bovins.

Le gardiennage et le déplacement d'un *goth* requiert chaque jour l'équivalent de cinq à sept heures de travail. Cette contrainte limite son adoption aux exploitations disposant d'une main-d'oeuvre suffisamment nombreuse pour que les autres travaux puissent être réalisés au moment opportun.

Le mode d'élevage se trouve ainsi déterminé par trois critères :

- Mode stabulation lorsque l'exploitation : élève moins de quatre animaux – cultive plus de 30 ares de terrasses *pakho*

(3) Ares/UMF : Ares cultivés par Unité de Travailleur Familial.

et *khet* par UVZ – et possède moins de 1,5 UVZ par unité de main-d'oeuvre.

- Mode *goth* lorsque l'exploitation : élève plus de cinq animaux – dispose de moins de 30 ares de terrasses *pakho* et *khet* par UVZ – et que le rapport UVZ/UMF > 1,8.
- Mode mixte, stabulation et *goth*, lorsque l'exploitation : élève trois à cinq animaux - cultive moins de 30 ares de terrasses *pakho* et *khet* par UVZ - et que le rapport UVZ/UMF < 1,8.

DÉPLACEMENTS DES TROUPEAUX

En janvier, les animaux sont parqués au sud du versant dans la zone *pakho*, pour fertiliser les terrasses destinées au maïs. Dans la journée ils pâturent les talus et les friches de cette zone ou du *khet* ; ces espaces étant pauvres en fourrage, 50 % de la ration alimentaire est constituée de paille de riz ou d'éléusine et de fourrages foliaires récoltés sur le *pakho* ou sur le domaine forestier.

Dès la fin du mois de février les fourrages foliaires (*Quercus semecarpifolia*, *Schima wallichii*) assurent la majeure partie de l'alimentation des animaux. La récolte en forêt et le transport d'une charge de fourrage, équivalant en moyenne à six unités fourragères, occupent une personne pendant une demi-journée.

Lorsque les semis de maïs touchent à leur fin, dans la première quinzaine de mars, la végétation spontanée n'ayant pas encore repris sa croissance, les troupeaux les plus importants sont installés près de la forêt à proximité des ressources en fourrages foliaires, ce qui libère de la main-d'oeuvre. Les troupeaux moins importants restent sur le *pakho* où ils fument les terrasses réservées aux pépinières de riz et d'éléusine.

Au début du mois de mai, avec la pousse de l'herbe, les troupeaux s'alimentent exclusivement sur les pâturages et les *goths* s'installent à proximité des champs d'orge et de blé qui seront récoltés en mai et juin.

Vers le 15 juin, avant la mousson, quelques éleveurs regroupent leurs animaux dans des *goths* collectifs qui accueillent parfois plus de 35 têtes de gros bétail. Ces troupeaux gagnent des pâturages à 3 500 m d'altitude.

Les autres troupeaux, tenus sous des *brangs* en juillet et août, fabriquent du fumier à partir de pailles et de résidus végétaux. Le fourrage herbacé est récolté sur les talus ou provient du désherbage et de l'éclaircissage du maïs. La présence des animaux dans la zone *pakho* à cette période tient principalement au fait qu'il faut récupérer le maximum possible de fumier et que la circulation est malaisée sur le versant pendant la mousson.

Du début septembre à fin octobre, les troupeaux reprennent leur individualité et les *goths* stationnent sur le *lekh* qu'ils pâturent et fument pour préparer les semailles d'orge et de blé. Dès la mi-octobre, l'herbe devenant insuffisante sur le *lekh*, le fourrage est récolté sur la zone *pakho*.

En novembre, les premières récoltes d'éleusine permettent le retour des animaux sur le *pakho* alors que commence la récolte du riz. Toute la paille de riz devant être récoltée et stockée, les animaux n'ont pas accès au *khét*, les *goths* restent sur le *pakho*. Jusqu'au début du mois de janvier, les troupeaux se déplacent d'une parcelle d'éleusine à l'autre, au rythme de la progression de la récolte des épis et de la paille. En novembre, décembre et janvier, de 50 à 75 % de la ration est fournie par le pâturage des chaumes d'éleusine, des bordures de terrasses et des friches.

Une quarantaine d'éleveurs ne possédant qu'un ou deux gros bovins ou quelques têtes d'ovins et de caprins, gardent en toutes saisons leurs animaux sous un abri à proximité de leur maison. Ces animaux sont affouragés à partir des pailles de riz et d'éleusine récoltées en automne, et à partir du mois de mai avec l'herbe prélevée sur les talus et les friches et des plantes provenant des opérations de désherbage des cultures. Le fumier de ces animaux sera transporté sur les terrasses les plus proches du lieu de production.

Les ovins et caprins, au nombre de quelques têtes dans la plupart des exploitations prélèvent leur ration quotidienne de fourrage le long des chemins et sur les friches sous la surveillance de jeunes enfants ou d'une personne âgée.

Les 330 ovins et environ 300 des 900 caprins, réunis en trois troupeaux, transhument du 10 juin au début d'octobre, pendant la mousson, vers les pâturages de haute altitude, à Sangden (5 000 m), sur les pentes du Ganesh himal. Ces pâturages s'intègrent dans l'espace du système agraire de Salme.

CONCLUSIONS

Un bilan alimentaire insatisfaisant

Les apports énergétiques et azotés, nettement insuffisants en hiver, sont plus abondants en été, ce qui permet aux animaux de réaliser une faible croissance et de reconstituer quelques réserves (Berthet-Bondet, 1983). Mais cela n'évite pas une sous-alimentation générale du cheptel et des déficits en phosphore et en oligo-éléments (Zn, I, Se, Cu). Notons cependant que les éleveurs distribuent plus de fourrage aux femelles en lactation et aux buffles, ceux-ci étant moins actifs au pâturage que les zébus (Fig. 4).

Les animaux des petits troupeaux sont généralement mieux nourris que ceux des plus grands qui pâtissent beaucoup de sous-alimentation en hiver. Par contre le temps consacré à l'affouragement d'une UVZ d'un petit troupeau est relativement plus important que pour un grand.

Les cultures sous la dépendance de l'élevage

Si la majorité des exploitations disposent d'une main-d'oeuvre suffisante, voire excédentaire pour exécuter les travaux de culture, la main-d'oeuvre familiale est le plus souvent insuffisante pour assurer en hiver un affouragement satisfaisant des animaux à partir des fourrages foliaires. Cette contrainte limite la taille du troupeau et la quantité de fumure organique disponible pour les cultures. Or cette fumure conditionne l'entretien de la fertilité des sols et le niveau de production des cultures. Au cours d'une année, 8 % de la matière organique produite est perdue en forêt et sur les pâturages, 10 % contribue à la fabrication de fumier et 82 % fertilise directement les terrasses selon la répartition suivante : 30 % sur le *lekh*, 47 % sur le *pakho* et 5 % sur le *khet* (Berthet-Bondet, 1983).

Une répartition raisonnée de la fumure organique

Conscients qu'il est important d'apporter une fumure organique suffisante pour obtenir une production de céréales, les paysans fument plus généreusement certaines parcelles au détriment d'autres qui seront peu ou pas fumées. La fumure est

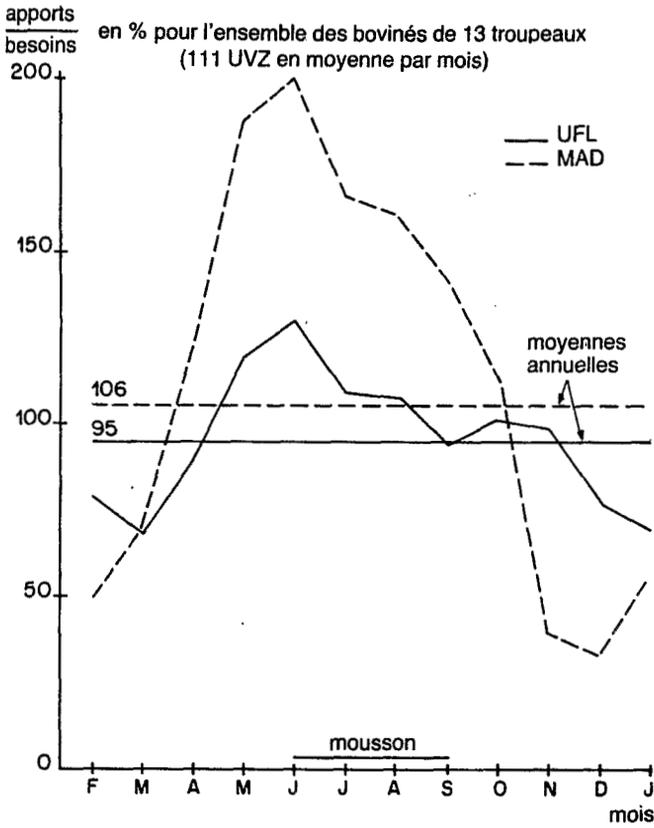


Figure 4 : Evolution saisonnière du taux de couverture des besoins d'entretien des zébus et des buffles, en énergie nette et en matières azotées digestibles (selon J. Berthet-Bondet)

apportée en priorité sur les meilleures parcelles, les mieux situées, celles qui réagissent le mieux à un apport de fumure organique.

Afin de pouvoir évaluer et comparer les quantités de fumure organique déposées sur les terrasses par le parcage, une unité de fertilisation appelée : « UVZ-nuit » a été retenue ; elle représente la quantité de déjections déposée par une UVZ au cours d'une nuit de parcage et du parcours diurne sur les terrasses cultivées. Elle correspond ici, en moyenne, à 1 kg de matière sèche, mais cette valeur s'étage de 0,7 kg à 1,4 kg selon le mois de l'année (Berthet-Bondet, 1983).

Une répartition uniforme sur la totalité des terrasses de maïs de toute la fumure organique produite sur le *pakho* par l'ensemble du cheptel n'apporterait qu'une fumure moyenne égale à 25,5 UVZ-nuits/are. En fait, seulement 70 % des terrasses du *pakho* (maïs) et du *lekh* (orge et blé) et 5 % des terrasses du *khet* (blé avant riz et pépinières) reçoivent, en quantités variables, une fumure organique au cours d'une année. En tenant compte de cette situation, les 12 000 ares du *pakho* fumé reçoivent une fumure moyenne de 36,5 UVZ-nuits/are. Cette valeur représente la fumure minimum que les paysans estiment nécessaire pour qu'il y ait une augmentation significative de la production de maïs et elle correspond aux résultats tirés d'essais agronomiques.

Les observations effectuées sur les parcelles de maïs ont montré qu'une fumure organique inférieure à l'équivalent de 20 UVZ-nuits/are (N = 35, P = 22, K = 13) est sans effet notable sur la production. D'autre part, seules les fumures au moins égales à 40 UVZ-nuits/are (N = 70, P = 45, K = 25) permettent d'obtenir des productions de 25 à 30 kg de maïs par are au-dessous de 1 800 m altitude.

Pour apporter une fertilisation équivalente à 35 UVZ-nuits/are à la totalité des terres ensemencées en maïs, l'effectif actuel du cheptel devrait être augmenté de 50 %. Hypothèse inconcevable dans les conditions actuelles et futures puisque les ressources fourragères disponibles sont déjà insuffisantes pour entretenir convenablement le cheptel présent à Salme. De plus la main-d'oeuvre supplémentaire qui serait nécessaire à l'entretien des animaux fait défaut.

L'élevage, à Salme, est une activité indispensable aux cultures, mais il ne peut à lui seul assurer une augmentation de la production céréalière. En effet, le cheptel présent est insuffisant pour qu'une fumure satisfaisante soit apportée sur l'ensemble des terres et il n'est pas envisageable pour des raisons de disponibilité fourragère et de main-d'oeuvre d'augmenter ce cheptel. D'autre part, le parcage, utilisé comme seul fournisseur d'éléments fertilisants, ne peut pas assurer une élévation importante et économique de la production des cultures, le rythme de libération des éléments minéraux de la fumure organique ne coïncidant pas avec l'évolution des besoins des plantes, en particulier de la montaison à la maturation de la céréale.

Un apport d'engrais minéraux, apportant azote et acide phosphorique au stade de la montaison en complément de la fumure organique, est nécessaire pour accroître économiquement la production. Un apport raisonnable de 15 à 20 unités d'azote procure dans ces conditions une augmentation de 4 à 6 kg/are de maïs ou de blé, qui représente un supplément de récolte de 20 à 35 %. Cette augmentation significative de la production sur les terrasses les plus favorables à la culture du maïs permettrait de libérer les terrasses les plus élevées et les moins productives pour cette culture. Ces terres seraient alorsensemencées en blé, céréale valorisant mieux les fumures organiques et minérales à cette altitude que le maïs. De même, les terrassesensemencées en blé et en orge à la limite socio-économique de cette culture pourraient être laissées en jachère pâturée. L'amélioration des ressources alimentaires ne serait certainement que temporaire, car elle entraînera certainement une augmentation de la population résidente à Salme et une reconquête des terres les moins productives. L'amélioration de la production de riz passe par une amélioration sérieuse de la gestion de l'irrigation des rizières, principalement en octobre et novembre.

BIBLIOGRAPHIE

- Alirol Ph., Dobremez J.F., Maire A., Toffin G., Yon B., 1977.
Carte écologique du Népal V, Région Ankhu khola-Trisuli,
1/50 000. *Cahiers népalais*, CNRS, Paris.

- Bergeret P., 1981. Pression démographique et évolution de systèmes agraires au Népal. Enquêtes dans deux districts des Collines préhimalayennes. Mémoire d'ingénieur d'agronomie, ENSSAA, Dijon. 130 p. et annexes.
- Bergeret P., Petit M., 1986. « Les systèmes agraires et la diversité des pratiques agricoles dans la zone des Collines himalayennes ». In : *Les Collines du Népal Central*, INRA, Paris. Tome I, 119-140.
- Berthet-Bondet Ch., 1983. Regards sur les pratiques agricoles à Salme, village des Collines du Népal. Service Cinéma du Ministère de l'Agriculture, Paris. Film vidéo, 45 minutes.
- Berthet-Bondet J., 1983. Analyse du système d'élevage dans les Collines préhimalayennes. Le cas de Salme au Népal. Thèse de Docteur-Ingénieur, INA Paris-Grignon, 288 p. et annexes.
- Berthet-Bondet J., Berthet-Bondet Ch., Bonnemaire J., Teissier J.H., 1984. « L'élevage dans les Collines himalayennes : Le cas de Salme au Népal ». In : *Les Collines du Népal Central*, INRA, Paris. Tome II, 137-186.
- Berthet-Bondet J., Deffontaines J.P., Houdard Y., 1986. « Espaces, pratiques et potentialités agricoles du territoire de Salme ». In : *Les Collines du Népal Central*, INRA, Paris. Tome II, 121-136.
- Bonnemaire J., Deffontaines J.P., Houdard Y., Petit M., 1986. Système de production et systèmes agraires dans les Collines himalayennes du Népal. Bilan d'une recherche d'agronomes. INRA SAD, Versailles-Dijon. Ronéo 21 p.
- Chemery L., Dollfus O., Serrate C., 1980. « Recherches sur un grand versant de l'Himalaya ». *Bulletin de l'association des géographes français*. Paris, 269-280.
- Colinet L., 1984. Etude de la production du riz dans les Hautes collines népalaises. Mémoire d'Ingénieur d'Agronomie ENSSAA/CNEARC, Dijon/Montpellier. 115 p. et annexes.
- Dobremez J.F., Dollfus O., Bottner P., 1986. « Les milieux naturels ». In : *Les Collines du Népal Central*, INRA, Paris. Tome I, 29-78.
- Houdard Y., 1985. Système agraire dans les Collines népalaises. INRA SAD, Versailles. Ronéo, 23 p.
- Houdard Y., 1987. Diagnostic de l'agriculture des Collines Népalaises. Colloque « Dynamique des systèmes agraires »,

- Ministère de la Recherche et de l'Enseignement supérieur et
Ministère de la Coopération, Paris. Ronéo 12 p.
- Houdard Y., 1993. *L'agriculture des hautes collines du Népal central*. INRA, Paris. 270 p. (En cours d'impression)
- INRA-SAD/CNRS GRECO-Himalaya Karakorum (1986). *Les Collines du Népal central. Ecosystèmes, structures sociales et systèmes agraires*. (Ouvrage collectif dirigé par Dobremez J.F.). Tome I : Paysages et Sociétés dans les Collines du Népal, 182 p. Tome II : Milieux et Activités dans un village népalais, 190 p. INRA, Paris.
- Jaubert R., 1981. Analyse d'un système agraire traditionnel. Salme au Népal, Perspectives de développement. Thèse de 3^e cycle, Fac. de Science économique et de gestion de Dijon, INRA SAD/ENSSAA, Dijon. 109 p. et annexes.
- Lorphelin L., 1985. Etude d'une séquence altitudinale de sols le long d'un versant type de l'Himalaya népalais. Les sols du versant de Salme. Thèse de 3^e cycle, UER, Géologie appliquée, Poitiers. 128 p. et annexes.
- Moustier S. (de), 1986. La culture du maïs à Salme (Népal). INRA SAD, Versailles. 43 p. et annexes.
- Muller B., 1985. - Terre et paysans du Népal, Le système de production et son évolution dans un village Sunuwar multi-ethnique. Thèse de 3^e cycle, Institut de Géographie, Rouen. 424 p.
- Richard D., Wiart J., Dobremez J.F., 1986. « Structures, biomasses et productions du domaine forestier de Salme ». In : *Les Collines du Népal central*, INRA, Paris. Tome II, 9-36.
- Risoud J.Ph. & Pierret-Risoud B., 1985. Dynamique de système agraire et développement. Le cas du village de Salme au Népal. Thèse Docteur-Ingénieur. ENSA, Montpellier. 217 p. et annexes.
- Smadja J., 1986. Géodynamisme des milieux d'un versant de mousson en Moyenne Montagne himalayenne, Le versant de Salme, Népal Central. Thèse de Docteur en Géographie, Université Paris I. Paris. 498 p.
- Toffin G., Jest C., Blamont D., 1986. « Les populations de la région Ankuh Khola - Trisuli ». In : *Les Collines du Népal Central*, INRA, Paris. Tome I, 79-118.

Toffin G., Meyer F., Jest C., de Garine I., 1986. « Salme, ethnologie et démographie d'un village tamang ». In : *Les Collines du Népal Central*. INRA, Paris. Tome II, 55-120.

Wiat J., Dobremez J.F., 1986. « Les prélèvements de produits forestiers ». In : *Les Collines du Népal Central*, INRA, Paris. Tome II, 37-54.