

QUELQUES ASPECTS DE L'UTILISATION AGRICOLE DES TERRES MARGINALES EN MONTAGNE (*)

I. — INTRODUCTION

SOUS L'APPELLATION « ZONES MARGINALES » OU « ZONES AGRICOLES DIFFICILES », ON COMPREND EN SUISSE, PAYS ALPIN PAR EXCELLENCE, ESSENTIELLEMENT l'ensemble des régions de montagne et aussi, parfois, certaines parties des zones de collines où les conditions climatiques, topographiques et pédologiques sont spécialement peu favorables à la pratique des grandes cultures assolées.

Bien qu'il soit difficile de délimiter de façon précise les zones dites marginales, on peut cependant les caractériser ainsi :

- prédominance presque absolue des herbages naturels et permanents ;
- pentes fortes et irrégulières ;
- topographie limitant parfois très fortement la grandeur des parcelles ;

- grandes différences d'altitude ;
- sols généralement pauvres, souvent superficiels et de nature hétérogène ;
- climat souvent fortement varié, du très sec au très humide, du très chaud au très froid ;
- hivers longs avec de fortes couvertures de neige.

Ces conditions naturelles défavorables ont pour conséquences :

- des difficultés pour la mise en place d'une bonne infrastructure ;
- une agriculture basée essentiellement sur le bétail et les fourrages grossiers ;
- une mécanisation limitée et coûteuse ;
- des exploitations agricoles de petites dimensions et, selon les régions, très morcelées ;
- une disproportion entre les surfaces de fauche (mécanisables) et les pâturages exclusifs ;
- la nécessité de stocker de grandes quantités de fourrage pour la période d'hiver ;
- une difficulté supérieure en montagne pour faire le foin par une humidité souvent élevée.

Enfin, l'éloignement de beaucoup de fermes ou l'isolement géographique de toute une région par rapport aux centres urbains rend plus difficile la formation professionnelle.

L'ensemble de ces facteurs rend donc l'exploitation agricole du sol difficile.

II. — ROLE ET VALEUR DES ZONES HERBAGÈRES DE MONTAGNE

On a pu penser que l'importance des régions montagneuses dites marginales était faible. On s'est assez rapidement rendu compte que l'absence d'une activité agricole suffisante dans ces zones entraînait une dégradation générale manifestée par l'exode rural, la modification des paysages, la perte de ressources fourragères importantes et leur dévalorisation quali-

tative, la diminution des espaces utilisables par l'homme pour ses activités de loisir, un appauvrissement de la flore, des dangers d'incendie et d'avalanches (CAPUTA et CHARLES, 1975).

C'est dans ce sens que les travaux réalisés sur l'utilisation des herbages de montagne revêtent à nouveau une importance capitale. On peut mentionner à cet effet les travaux réalisés, depuis 1963, dans le cadre d'un groupe international d'étude placé sous l'égide de la F.A.O., ainsi que le développement, dans de nombreux instituts des pays européens, de projets de recherche liés aux herbages de montagne. Ces études ont montré que le potentiel de production fourragère et animale de ces zones était très important malgré les difficultés du milieu (CAPUTA, 1966 ; HABOVSTIAK, 1977).

La qualité des herbages de montagne est d'abord fonction de la composition botanique des prairies ou pâturages. L'absence de certaines bonnes espèces fourragères (par exemple les ray-grass et quelques légumineuses) à partir d'une certaine altitude peut restreindre les possibilités de disposer d'une composition botanique idéale. Cependant, l'altitude exerce aussi une influence positive sur la qualité du fourrage selon différents auteurs (CIZEK, 1978 ; NIQUEUX, 1978). Enfin, l'établissement de cartes d'utilisation des herbages, basées sur des analyses agronomiques de la végétation et du milieu naturel, permettent une adaptation raisonnable des modes d'exploitation aux conditions locales (DIETL et al., 1974).

III. — UTILISATION DES HERBAGES PAR LA FAUCHE

La composition de la flore des prairies permanentes de fauche dépend, dans une certaine mesure, des conditions naturelles mais, pour une grande part, surtout du mode d'exploitation. On constate souvent un manque de légumineuses et une proportion trop élevée de plantes peu fourragères : *Anthriscus silvestris* (L.) Hoffm., *Chaerophyllum* ssp., *Geranium silvaticum* L., *Polygonum bistorta*, *Ranunculus* ssp., *Rumex* ssp., etc.

En général, ces déséquilibres proviennent d'une exploitation trop tardive au premier cycle, d'une mauvaise répartition et d'un déséquilibre des

fumures phospho-potassiques minérales et organiques et d'une inadap-
tation de la fumure azotée au rythme d'exploitation.

Souvent, l'introduction de modes de conservation rendant l'exploita-
tion plus indépendante du climat que le séchage au sol (silo, séchage en
grange) permet d'accroître la qualité de ces herbages étant donné que la
récolte peut être effectuée au stade de développement optimum.

L'alternance fauche-pâture et la pâture précoce au premier cycle per-
mettent souvent d'améliorer considérablement la qualité de ces prairies.

L'application de fortes fumures azotées en altitude ne permet pas
toujours un meilleur rendement à long terme : elle cause une faible absorp-
tion de l'azote en raison des basses températures, cause une diminution de
la proportion des légumineuses et un affaiblissement de la persistance de
certaines espèces.

On peut réaffirmer que l'amélioration durable des prairies permanen-
tes et naturelles de montagne passe en priorité par une adaptation du mode
d'exploitation et de la fumure à la flore et aux conditions du milieu.

IV. — UTILISATION DES HERBAGES PAR LA PATURE

Dans les conditions suisses, on peut envisager la pâture des zones
marginales de montagne avec des bovins ou avec des ovins. Les autres
espèces animales (chèvres ou chevaux) y sont peu répandues. Le choix du
type d'animal se fait souvent moins en fonction de l'adaptation au type de
végétation, aux conditions du climat ou à la topographie qu'en fonction de
la tradition et du goût de l'exploitant.

Souvent, les surfaces les moins favorables du point de vue de la
production, de la qualité herbagère et de la topographie sont destinées à
l'exploitation par des moutons. Cette pratique n'est pas sans danger pour
l'avenir de la couverture végétale des sols (CHARLES, 1977). Les herbages
de qualité moyenne à bonne sont en général attribués aux bovins qui les
mettent mieux en valeur que les moutons (tableau I).

TABLEAU I
RENDEMENTS EN VIANDE D'UN PATURAGE D'ÉTÉ
UTILISÉ PAR DES VACHES NOURRICES ET ALLAITANTES,
DES BŒUFS D'ENGRASSEMENT ET DES MOUTONS
 (production de 60 à 80 q/ha de matière sèche)

| <i>Type d'animaux</i> | <i>Production poids vif en kg/ha/saison</i> | <i>Production poids vif en ha/jour</i> | <i>Charge U.G.B./ha (1)</i> |
|--|---|--|-------------------------------------|
| 1. Vaches nourrices et allaitantes (Vuissens, 1973-1976) (2) | 304-333 | 2,6-3,3 | 2,1-2,5 |
| 2. Engraissement des bœufs (Vuissens, 1969-1974) | 477-548 | 4,1-4,5 | 3,0-3,3 |
| 3. Pâturage intensive avec moutons (agneaux + brebis) (La Frétaz, 1971-1978) | 90-398 | 0,9-2,4 | 2,3-2,7 |
| 4. Engraissement (La Frétaz, 1979) | | | |
| — moutons (agneaux) | 224 | 1,5 | 2,0 |
| — bœufs | 318 | 2,4 | 2,0 |

(1) U.G.B. : unité gros bétail à 600 kg poids vif.

(2) Essai de la Station fédérale de recherches sur la production animale, Grangeneuve, Posieux (Suisse).

Les surfaces de faible valeur herbagère sont aussi souvent celles dont la végétation est la plus sensible à une exploitation pastorale mal adaptée. C'est en particulier le cas dans les zones les plus séchantes.

Pour maintenir à long terme la fertilité du sol, éviter l'érosion, garder une flore équilibrée et de bonne valeur pour les animaux, le respect d'un certain nombre de règles pour la pratique de la pâture s'impose en montagne comme en plaine (CAPUTA, 1976 ; CAPUTA et CHARLES, 1978).

Quelques aspects particuliers dus à l'altitude et à la pente viennent s'y ajouter.

Le départ de la végétation étant explosif en altitude, tout retard de la pâture entraîne des difficultés plus grandes qu'en plaine par la suite. La production de matière sèche par jour de croissance étant relativement indépendante de l'altitude, on peut calculer en montagne approximativement la même charge à l'hectare qu'en plaine sur des gazons comparables. Cependant, la répartition saisonnière de la production est moins favorable et les charges devraient être nettement plus fortes au printemps qu'en été, ce qui complique la planification du calendrier de pâture, surtout dans le cas des pâturages exclusifs et en zones sèches.

La production du premier cycle est déjà très importante et difficile à dominer. La suppression, ou au moins une diminution des apports de fumure azotée au sortir de l'hiver, permet de mieux équilibrer la courbe de production (CAPUTA et NIQUEUX, 1970) et d'éviter, dans une certaine mesure, le gaspillage des excédents et une évolution indésirable de la composition botanique. De même, une utilisation judicieuse des différences d'altitude et d'exposition, parfois importantes au niveau d'un pâturage, permet de profiter de l'échelonnement de la croissance de l'herbe.

La pâture des bovins sur les pentes peut entraîner la création de cheminements horizontaux où la végétation tend à disparaître. Des expériences réalisées dans la zone des collines (GUYER, 1966) montrent qu'en créant des parcs plus étroits et perpendiculaires à la pente, ce phénomène peut être fortement réduit.

La pâture des bovins

Le système de pacage en rotation sur plusieurs parcs reste, dans nos conditions marginales, la forme d'exploitation pastorale la plus efficace pour améliorer ou maintenir un potentiel de production élevé. Les expériences réalisées aussi bien en zones sèches qu'en zones humides aboutissent aux mêmes constatations : la pâture en rotation permet la conservation d'une composition botanique équilibrée, diminue les zones de refus et de surpâture, permet d'utiliser au mieux les différences d'altitude, d'exposition et de flore. Dans un essai de cinq ans sur un pâturage très humide à 1.600 m d'altitude, l'introduction de la rotation systématique sur six parcs

et l'apport de fumures phospho-potassiques adaptées ont permis d'améliorer rapidement la composition de la flore par rapport à la situation de départ sur deux parcs et d'augmenter la portance des sols. Ces améliorations, basées sur le simple respect de quelques règles de pâture, ont permis en trois ans de doubler à la fois la charge de pâture et l'accroissement journalier par animal (actuellement 800 à 980 g poids vif/jour de pâture/animal).

En zone sèche, la rotation de pâture et des charges bien calculées permettent par exemple une meilleure utilisation des herbages riches en brachypode (*Brachypodium pinnatum* (L.) P.B.) et en brôme érigé (*Bromus erectus* Hudson).

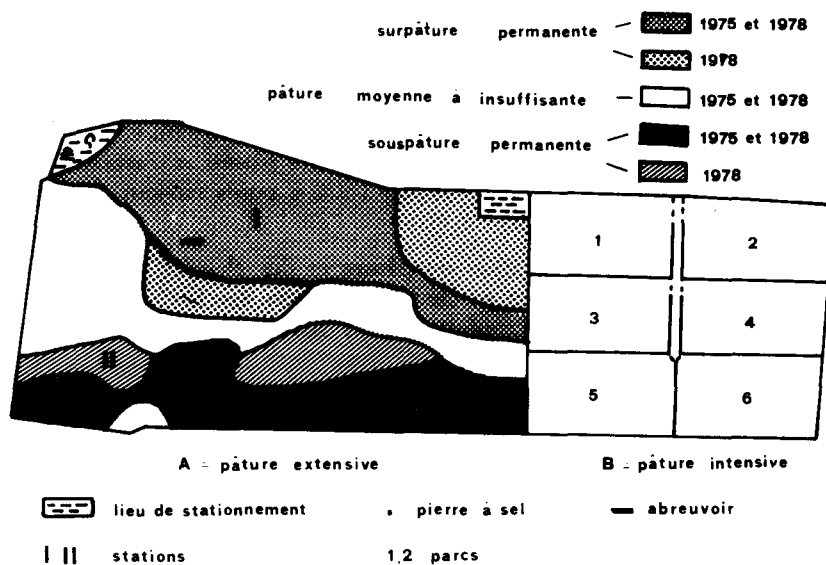
Sur la base de dix ans d'essais de pâture en montagne sur des herbages de qualité moyenne à bonne, on a fixé à environ six le nombre optimum de parcs pour des jeunes bovins (CAPUTA, 1973).

Dans les alpages, on pratique souvent la pâture continue, sans rotation ; on arrive rarement, dans ce cas, à lutter efficacement contre l'envahissement du gazon par des espèces indésirables et par les arbustes. La pâture continue intensive, avec de hautes doses de fumure azotée durant toute la saison, est actuellement préconisée dans plusieurs pays (ERNST et MOTT, 1978 ; PFLIMLIN, 1980). Elle n'a pas encore été testée dans nos herbages naturels de montagne. On estime cependant en général que les chances de succès sont faibles si les conditions sont peu homogènes (croissance, composition), ce qui est le cas de la majorité de nos pâturages alpins.

La pâture des moutons

L'influence des ovins sur la flore est très différente de celle des bovins. La sélectivité de pâture est beaucoup plus marquée chez les moutons (LOISEAU, 1974 ; LOISEAU et BECHET, 1975). Dans un essai en place depuis 1971, à 1.200 m dans le Jura, on étudie l'effet de la pâture libre (un parc) et en rotation (six parcs) sur l'évolution de la végétation. Des essais similaires ont été installés durant plusieurs années en zones séchantes. Ces expérimentations ont été réalisées sur des pâtures utilisées précédemment par des bovins (WETTSTEIN et CHARLES, 1979).

FIGURE 1
RÉPARTITION DE L'INTENSITÉ DE PÂTURE EXTENSIVE (A)
EN 1975 ET 1978
 (selon WETTSTEIN et CHARLES, 1979)



Sur la partie libre parcourus, l'intensité de pâture fut très inégale. Certaines zones ont été surpâturées en permanence alors que d'autres ont été délaissées. Les surfaces sur ou sous-pâturées ont constamment augmenté au cours des années, au détriment des surfaces normalement broutées (figure 1). Les problèmes de charge de pâture sont plus difficiles à résoudre en système extensif et surtout en zones séchantes.

Dans les surfaces surpâturées, c'est l'agrostide vulgaire (*Agrostis vulgaris* With.) et le trèfle blanc (*Trifolium repens* L.) qui dominent. Leur contribution spécifique en huitième année est de 25 à 35 %. Dans les zones de refus, la fétuque rouge (*Festuca rubra* L.) présente une contribution spécifique de 40 % et le trèfle blanc est totalement absent. La part de la fétuque rouge augmente en fonction de la diminution de l'intensité de pâture. L'extension de la fétuque rouge dans les pâturages en zones bien arrosées, consacrées aux moutons, est également observée dans d'autres essais. Enfin, dans certaines zones, on note une extension du brachypode

FIGURE 2
SPECTRE FOURRAGER ET VALEUR PASTORALE MOYENS
POUR L'ENSEMBLE DE CHAQUE PATURAGE ÉTUDIÉ EN 1978

A = extensif moutons
 B = intensif moutons
 C = bovins

(selon WETTSTEIN et CHARLES, 1979)

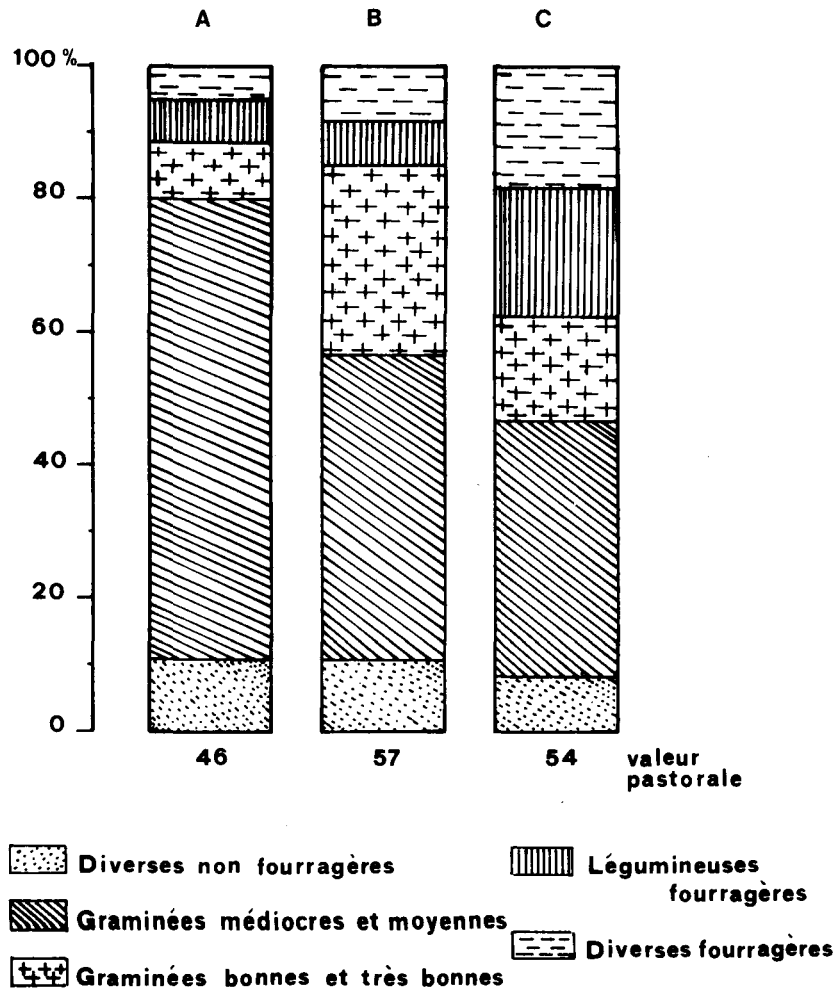
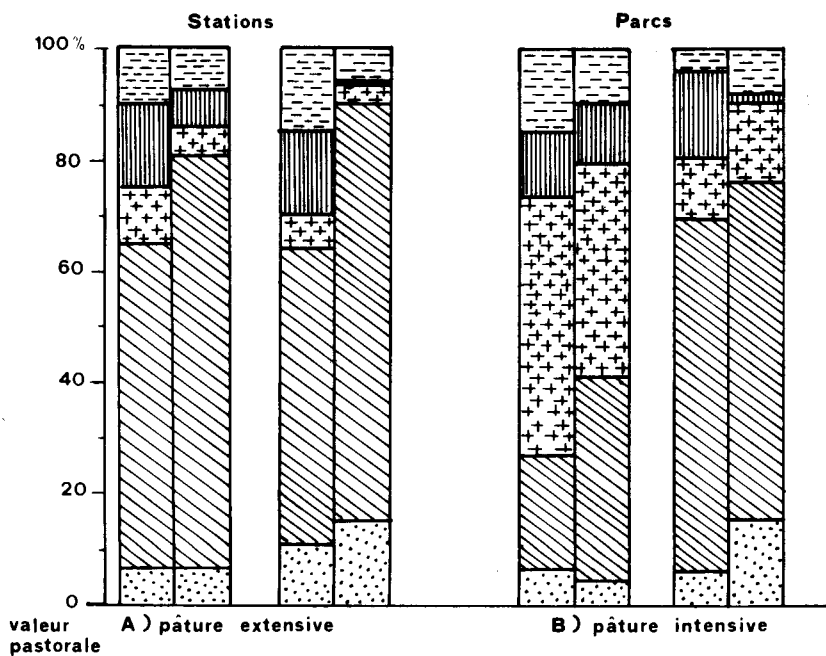


FIGURE 3
INFLUENCE DE L'INTENSITÉ DE PATURE
SUR LE SPECTRE FOURRAGER ET LA VALEUR PASTORALE
ÉVOLUTION DE 1975 A 1978

(légende : voir figure 2)



penné (*Brachypodium pinnatum* (L.) P.B.), espèce pratiquement inexistante dans le pâturage bovin antérieur.

Dans les cas extrêmes, la surpâtûre locale a abouti à un dénudement complet des surfaces aux sols les plus superficiels. Sur les fortes pentes très séchantes de certaines vallées, on constate sur les pâtures de moutons une simplification très marquée de la flore. Cette dernière se résume souvent,

après quelques années de pâturage sans rotation, à deux ou trois espèces de graminées peu fourragères (*Brachypodium pinnatum* (L.) P.B., *Festuca ovina* L. et *F. vallesiaca* Gaudin, *Bromus* ssp).

Dans les surfaces exploitées en rotation (six parcs), l'évolution de la flore par rapport aux pâturages « bovins » est beaucoup moins marquée (figure 2). L'intensité de pâture est homogène sur toute la surface ; la valeur pastorale (DAGET et POISSONET, 1969) de l'herbage est plus élevée que dans le procédé extensif (figure 3). En zone séchante, la rotation de pâture des moutons, même bien conduite, ne parvient pas toujours à améliorer la qualité des gazons de composition botanique médiocre.

La production animale à l'unité de surface a été nettement supérieure dans le système en rotation où la charge de pâture est plus élevée.

V. — RÉUTILISATION DES HERBAGES ABANDONNÉS

La reprise en exploitation d'anciennes friches sur herbages pose un certain nombre de problèmes particuliers. La végétation sur friche est souvent caractérisée par une flore plus ou moins arbustive, souvent peu fourragère, pauvre en légumineuses, mêlée à d'importants déchets non décomposés. Le gazon est peu dense, composé de grosses touffes peu appétentes. Si le mode d'exploitation doit tendre assez rapidement vers les systèmes qui ont fait leurs preuves dans les conditions normales, les interventions au départ méritent quelques remarques (CHARLES, 1979) :

- les meilleurs résultats ont été obtenus avec des bovins ; en général, les moutons ne parviennent pas à dominer suffisamment rapidement l'ensemble de la végétation spontanée ; les phénomènes de surpâture et de sous-pâture locales apparaissent rapidement ;
- le choix d'une charge instantanée suffisante au départ, à même d'exercer une pression importante sur la végétation, est un facteur décisif pour éviter une trop grande sélectivité de pâture ;

- la pâture en rotation sur plusieurs parcs est d'autant plus importante que la végétation est hétérogène et de faible valeur ;
- l'utilisation pastorale des friches de montagne est économiquement la seule qui soit à même de dominer et de contrôler à long terme la végétation, tout en assurant la possibilité d'intensifier à nouveau la production si la nécessité s'en fait sentir. Bien qu'il y ait une certaine opposition entre les systèmes extensifs actuellement préconisés (pas de fumure et charge faible, sauf au début) et le maintien à long terme du meilleur niveau possible de productivité de ces zones (VOIGTLÄNDER, 1975), seule la pâture relativement extensive apparaît comme une solution raisonnable dans l'immédiat.

VI. — RÉNOVATION DES PRAIRIES PAR SEMIS

Lorsqu'une prairie ou un pâturage est à tel point dégradé (absence quasi totale des légumineuses et de bonnes graminées) que le simple mode d'exploitation n'est plus en mesure, dans des délais raisonnables, d'améliorer l'herbage, on peut songer à intervenir au moyen de semis complémentaires ou totaux. Dans le cas des zones de montagne, les conditions topographiques, en particulier, limitent très fortement les possibilités d'intervention.

Le choix des techniques de semis, des espèces et des variétés qui conviennent et la lutte contre la végétation en place revêtent une importance prépondérante pour la réussite de l'amélioration.

1) Méthodes de rénovation

Les principales méthodes expérimentées ces dernières années dans nos essais sont les suivantes :

- sursemis sans destruction du gazon ;
- herbicides sélectifs et semis complémentaire ;
- destruction mécanique du gazon et semis ;
- destruction chimique du gazon et semis avec ou sans travail du sol.

TABLEAU II
INFLUENCE DE LA MÉTHODE DE RÉNOVATION
SUR LE RENDEMENT EN MATIÈRE SÈCHE ET LA COMPOSITION BOTANIQUE
(Mont-la-Ville, 1.000 m d'altitude)

| Méthode | | | Rendement M.S. q/ha (1) | | Composition botanique (% matière verte, 1979) | | | | |
|-----------------|---------------------------|------------------------|----------------------------|------------------|--|-----------|--------------------|-----------|-------------------|
| Herbicide | Travail du sol | Semis (4) (17-8-78) | 1978 1-3 coupes | 1979 3 coupes | Plantes semées (4) | | Plantes non semées | | |
| | | | | | légumin. | graminées | légumin. | graminées | autres plantes |
| 1. Sans | sans | sans | 85 | 71 | 0 | 0 | 6 | 56 | 38 (6) |
| 2. Sélectif (2) | sans | sans | 87 | 77 | 0 | 0 | 1 | 90 | 9 |
| 3. Total (3) | fraise | oui | 45 (5) | 101 | 26 | 66 | 0 | 8 | 0 |
| 4. Total (3) | herse roulante à lames | oui | 45 (5) | 93 | 5 | 83 | 0 | 5 | 7 |
| 5. Total (3) | herse | oui | 45 (5) | 90 | 13 | 70 | 0 | 4 | 13 |
| 6. Total (3) | sans | oui | 45 (5) | 87 | 12 | 63 | 0 | 17 | 8 |
| 7. Total (3) | sans, semis direct | oui | 45 (5) | 89 | 6 | 84 | 0 | 8 | 2 |

(1) M.S. : matière sèche.

(2) Herbicide sélectif : M.C.P.P. + 2,4,5-T + Dicamba (printemps 1978).

(3) Herbicide total : Glyphosate (traitement 20 juillet 1978).

(4) Mélange semé (g/a) : trèfle blanc 40, trèfle violet 30, dactyle 55, fétuque des prés 120, fléole 25, ray-grass anglais 60.

(5) Une coupe.

(6) 76 % *Anthriscus sylvestris* L.

Quelques résultats et expériences sont mentionnés pour chaque méthode (tableau II).

a) Sursemis sans destruction du gazon

En général, le succès de ce mode d'intervention est médiocre. La concurrence de l'ancien gazon est trop forte, malgré des fauches fréquentes et des doses modérées de fumure azotée. Certains auteurs ont obtenu d'assez bons résultats en essais, mais relèvent aussi les nombreux échecs de la pratique (ERNST, 1979).

b) Herbicides sélectifs et semis complémentaires

Lors de l'utilisation de certains herbicides (2,4-D, MCPP, Dicamba, etc.) pour lutter contre l'une ou l'autre espèce indésirable dans les herbages, on élimine également un grand nombre de bonnes dicotylédones, dont les trèfles. Nous avons essayé d'introduire, après le traitement ou tôt au printemps de l'année suivante, du trèfle blanc. Seuls les semis avec semoirs à disques ont fourni de bons résultats avec au moins 10 kg/ha de semence de trèfle blanc. Les coupes doivent être fréquentes et l'utilisation d'azote faible au début. On peut aussi envisager l'implantation d'autres espèces de bonnes graminées (surtout ray-grass anglais) et de légumineuses.

c) Destruction mécanique du gazon et semis

Des travaux ont été entrepris depuis de nombreuses années sur ce problème (HOOGERKAMP, 1973 ; JEANNIN, 1971 et 1975 ; MOTT, 1973 ; TROXLER, 1978). A part le labour classique, les meilleurs résultats sont obtenus au moyen de la « fraise rotative ». Les fraises munies de dents permettent aussi une préparation du sol équivalente à celle des fraises avec houes, mais exigent moins de passages. Selon la couche de matière à détruire et le type de sol, plusieurs passages de machines peuvent être nécessaires. C'est moins la profondeur du travail du sol que la finesse du lit qui est importante. Cette méthode ne permet pas d'éliminer toutes les espèces indésirables (par exemple, *Agropyrum repens*, *Ranunculus repens*, *Anthriscus sylvestris*, etc.) ; dans ce cas, un traitement chimique préalable est nécessaire.

d) Destruction chimique du gazon et semis

L'herbicide idéal est celui qui élimine complètement, en peu de temps, le vieux gazon, sans rémanence ni influence inhibitrice sur le jeune semis. Le glyphosate a ouvert, dans ce domaine, des possibilités intéressantes et les expériences auxquelles nous nous référons concernent ce produit.

Le stade des plantes, la dose de produit, l'époque d'intervention et les conditions climatiques au moment du traitement sont très importants pour la réussite de la destruction.

Cas du semis sans travail du sol

Les semis d'été en surface, à la volée, donnent parfois de bons résultats en zone à pluviométrie estivale suffisante. Par contre, en zone sèche, les échecs sont très nombreux. Les semis de printemps, après destruction du gazon l'automne précédent, réussissent avec peine en raison de la levée précoce de la végétation naturelle (surtout *Poa* ssp.). L'application de paraquat, peu avant les semis, peut éviter cette forte concurrence.

Les meilleurs résultats sont obtenus avec des semis au semoir à disques (BILLOT, 1978). Un avantage de la méthode qui consiste à semer sans travail du sol est de pouvoir intervenir presque sans délai après le traitement au glyphosate. Lorsque la couche de vieille végétation est très importante, le jeune semis peut ne pas lever. Il convient d'éliminer cette couche, soit avant le traitement (cas des refus sur pâturage), soit après le traitement, quand les plantes sont mortes. Si le traitement a lieu en automne et si le semis direct est fait au printemps suivant, la végétation spontanée peut exercer une forte concurrence et mettre en danger la levée des semis. Dans ce cas, une nouvelle application d'herbicide peut être nécessaire avant de semer.

Cas du semis avec travail du sol

Comme dans le cas de la destruction mécanique sans herbicide, les meilleurs résultats sont obtenus avec un fraisage du sol. Avec la diminution de l'intensité du travail du sol (herse roulante à lames, herse à dents, etc.), les risques d'échec augmentent.

On peut encore faire quelques remarques sur les différentes formes de travail du sol :

- le *fraisage* est inadéquat sur les sols caillouteux et à forte pente ;
- la *herse roulante à lames*, en été et surtout sur les sols lourds avec des restes importants de végétation non décomposée, ne permet pas d'obtenir une finesse de préparation en surface suffisante. Si l'on traite chimiquement en automne et qu'on travaille déjà le sol avant l'hiver, on favorise la création d'un bon lit de semences au printemps suivant avec la même machine. Dans ce cas, un roulage

après semis est particulièrement nécessaire. Cet outil peut intervenir sur les sols en pente ou peu réguliers ;

- la *herse à dents* peut être intéressante pour des semis d'été sur sols légers et peu riches en restes de végétation. Dans tous les autres cas, son travail est insuffisant pour préparer un bon lit de semences. Le semis réussit mieux s'il est effectué avant le dernier passage de herse. Un roulage après semis est nécessaire.

Dans tous les cas de semis, avec ou sans travail du sol, le problème majeur réside dans la concurrence exercée sur le jeune semis par la levée précoce des mauvaises herbes. Le stock des graines non semées dans le sol est généralement très important. Un traitement herbicide complémentaire au stade plantule du jeune semis est souvent nécessaire.

2) Choix des espèces et variétés à semer

Pour la création des prairies de longue durée et surtout dans le cas de semis de rénovation, on doit disposer d'espèces et de variétés qui s'installent rapidement, qui ont une bonne force de concurrence et sont persistantes dans les conditions particulières des zones d'altitude avec de grandes variations de température et une longue couverture de neige (MOTT et LENNART, 1977). Malheureusement, la plupart des tests de variétés sont effectués sur une durée de trois ans, ce qui est insuffisant pour mettre en évidence la persistance des meilleurs cultivars.

L'espèce qui conviendrait le mieux pour des semis de rénovation est le ray-grass anglais (*Lolium perenne* L.), grâce à sa rapidité d'installation et à sa bonne force de concurrence. Cependant, à haute altitude ou dans les conditions sèches, cette espèce convient mal.

Le dactyle (*Dactylis glomerata* L.) et la fléole (*Phleum pratense* L.) offrent de bonnes variétés pour la montagne. Leur installation en semis de rénovation, et surtout en cas de sursemis, manque de rapidité et de force de concurrence au départ. En zone sèche, la fléole éprouve aussi des difficultés en été.

La fétuque élevée, une fois installée, peut être intéressante, surtout en conditions sèches. Cependant, peu de variétés conviennent en altitude : l'installation est difficile, la croissance initiale lente et l'association à d'autres graminées pratiquement exclue.

L'utilisation du trèfle blanc (*Trifolium repens* L.) ne pose pas de difficultés particulières, si ce n'est le choix de variétés persistantes en altitude. Dans les zones sèches, la luzerne (*Medicago sativa* L.) et le trèfle violet (*Trifolium pratense* L.) peuvent convenir jusqu'à une certaine altitude.

Le pâturin des prés (*Poa pratensis* L.) peut, en association avec d'autres espèces, convenir pour la création des prairies de longue durée.

Dans nos essais et dans la pratique en Suisse, on utilise généralement un mélange de plusieurs graminées et légumineuses, par exemple le mélange mentionné au tableau II (Anonyme, 1980).

VII. — CONCLUSIONS

Le potentiel de production des zones herbagères d'altitude, même marginales, est important. L'abandon ou le manque de soins aux prairies et pâturages peuvent conduire rapidement à des transformations indésirables de la composition botanique et, parfois, à des dégradations presque irréversibles.

Les méthodes les plus sûres pour une conservation du potentiel de production restent le respect d'un certain nombre de règles d'utilisation faisant appel au nombre et au rythme des coupes, à l'emploi d'une fumure en équilibre avec l'intensité d'exploitation, à des charges de pâture adaptées à la production de l'herbe, à l'application d'un système de pâture qui respecte la croissance du fourrage.

Le recours à des méthodes de rénovation par semis après destruction partielle ou totale de l'ancien gazon reste l'exception, surtout en zone d'altitude où les conditions climatiques et topographiques sont peu favorables. L'étude des méthodes de semis, la mise au point de machines adaptées, le choix des espèces et des variétés qui conviennent doivent être encore nettement améliorés.

J. TROXLER et J.-P. CHARLES,
*Station fédérale de Recherches Agronomiques
de Changins (R.A.C.), Nyon (Suisse).*

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- Anonyme (1980) : « Révision 1980 des mélanges standards recommandés pour la culture fourragère », *Rev. suisse agric.* 12, 13-16.
- BILLOT J.-F. (1978) : « Semoirs pour semis directs », *Cultivar*, numéro de mai, 47-49.
- CAPUTA J. (1966) : « Contribution à l'étude de la croissance du gazon des pâturages naturels à différentes altitudes », *Rech. agron. en Suisse* 5, 393-426.
- CAPUTA J., NIQUEUX M. (1970) : « Application d'azote sur les pâturages d'altitude », *Fourrages* 44, 77-94.
- CAPUTA J. (1973) : « Influence du nombre des parcs sur la productivité d'un pâturage d'altitude », *Expér. fourragères* 16, 16-39.
- CAPUTA J. et CHARLES J.-P. (1975) : « Terres agricoles méprisées », *Rev. suisse agric.* 7, 81-86.
- CAPUTA J. (1976) : « Exploitation pastorale en bref », *Expér. fourragères* 20, 60-67.
- CAPUTA J. et CHARLES J.-P. (1978) : « Some recent experiences on grazing methods », *7th Meeting Europ. Grassland Fed.*, Gent, section 5.

- CHARLES J.-P. (1977) : « Moutons et pâturages », *Expér. fourragères* 21, 34-41.
- CHARLES J.-P. (1979) : « Possibilités et limites de l'utilisation extensive des terres en friche », *Rech. agron. en Suisse* 18, 173-180.
- CIZEK J. (1978) : « Influence of elevation on dry matter digestibility of three perennial grasses », *Proc. 7th Meeting Europ. Grassland Fed.*, Gent, section 3.
- DAGET P., POISSONET J. (1969) : *Analyse phytologique des prairies. Applications agronomiques*, C.N.R.S.-C.E.P.E., Montpellier, document n° 48, 67 p.
- DIETL W., GUYER H., STADLER F. (1974) : « Pflanzenstandort- und Eignungskarten für die futterbauliche Nutzungsplanung », *Expér. fourragères* 18, 11-36.
- ERNST P., MOTT N. (1978) : « Comparison of rotational and continuous grazing with heifers and dairy cows », *7th Meeting Europ. Grassland Fed.*, Gent.
- ERNST P. (1979) : « Wenn die Nachsaat gelingen soll », *Top Agrar* 3, 62-66.
- GUYER H. (1966) : « Über die Beweidung von Hanglagen », *Expér. fourragères* 7, 6-12.
- HABOVSTIAK J. (1977) : « Der Einfluss der Höhenlage auf die Leistungsfähigkeit von natürlichen und künstlichen Grasbeständen im slovakischen Teil der Karpaten », *Proc. XIII Intern. Grassl. Congress*, Leipzig, section 4, 159-163.
- HOOGERKAMP M. (1973) : « Grünlandumbruch und Neuansaat », *Z. Acker- u. Pflanzenbau* 138, 150-170.
- JEANNIN B. (1971) : « Reseeding deteriorated grassland without ploughing », *4th Gen. Meeting Europ. Grassland Fed.*, Lausanne, 246-249.
- JEANNIN B. (1975) : « La rénovation des prairies par les techniques simplifiées de semis », S.E.I.-I.N.R.A., étude n° 59, 135-144.
- LOISEAU P. (1974) : « Amélioration des pelouses montagnardes par le pâturage tournant. Premières observations sur l'évolution du tapis végétal en relation avec les préférences alimentaires des ovins », *Acad. Agric. de France* 60, 967-974.
- LOISEAU P., BECHET G. (1975) : « Implications agronomiques de la sélection alimentaire exercée par les ovins sur les constituants d'une végétation pâturée », *Ann. Agron.* 26, 289-307.
- MOTT N. (1973) : « Grünlandumbruch und Neuansaat », *Landw. Zeitschr. Rheinland* 13.
- MOTT N., LENNART Z.-H. (1977) : « Konkurrenzverhalten von Sorten des deutschen Weidegrases, Wiesenschwingel, Wiesenlieschgras und der Wiesenrispe », *Wirtschaftseigene Futter* 23, 230-242.

- NIQUEUX M. (1978) : « Différences dans le rythme de végétation, la production et la valeur alimentaire de graminées fourragères cultivées en plaine et en montagne », *Fourrages* 76, 47-62.
- PFLIMLIN A. (1980) : « Le pâturage continu intensif pour les vaches laitières dans quelques pays de l'Europe du Nord », *Fourrages* 81, 21-56.
- TROXLER J. (1978) : « Méthodes diverses de rénovation des prairies permanentes dégradées », *Expér. fourragères* 22, 14-24.
- VOIGTLÄNDER G. (1975) : « Grenzen extensiver Grünlandnutzung », *Bayer. Landw. Jahrbuch* 52, 573-577.
- WETTSTEIN J.-B., CHARLES J.-P. (1979) : « Influence du mouton sur la végétation d'un pâturage », *Rev. suisse agric.* 11, 165-174.