

# Réflexions sur la dynamique de la végétation des prairies en moyenne montagne du Massif Central

## I - Les prairies de fauche

F.X. de Montard

**L**e plus souvent, les végétations prairiales et pastorales de la moyenne montagne de notre pays ne sont pas des formations naturelles. Elles remplacent un climax forestier par suite d'actions anthropiques caractérisées : défrichements, mises en culture, semis spontané ou maîtrisé d'espèces prairiales, fauche et pâture, fertilisation organique ou minérale, drainage et irrigation, etc... (HÉDIN et al., 1972).

Ces actions anthropiques ont des effets variables en fonction des caractéristiques du milieu ; les interactions peuvent être nombreuses et complexes, et très souvent les possibilités d'accès, le modelé et la nature du terrain, le régime hydrique, la pente, l'exposition et l'altitude orientent fortement les pratiques agricoles (DE MONTARD, GACHON, 1978).

---

### *MOTS CLÉS*

Compétition, drainage agricole, dynamique de la végétation, exploitation des herbages, fertilisation, fertilisation organique, fertilité du sol, lisier, Massif Central, prairie de fauche, prairie de montagne, trèfle blanc.

### *KEY-WORDS*

Agricultural drainage, competition, fertilization, hay meadow, highland pasture, Massif Central, organic fertilization, pasture management, soil fertility, slurry, sward dynamics, white clover.

### *AUTEUR*

I.N.R.A., Station d'Agronomie, 12, avenue du Brézat, F-63039 Clermont-Ferrand Cedex.

Toutefois, la notion de "vocation" d'un terrain pour la prairie, pour la fauche, la pâture ou tel ou tel mode de gestion de la fertilité ou de l'eau, reste une notion relative au fonctionnement d'ensemble de l'exploitation d'élevage, dans la mesure où la pente ou les difficultés d'accès ne créent pas une vocation pastorale obligée (DE MONTARD, BLANCHON, 1985) : l'exploitant effectue un arbitrage en décidant de maintenir l'affectation d'une parcelle à un certain usage ou d'en changer en fonction de ses projets d'évolution du troupeau (besoins fourragers globaux et saisonniers), de l'acquisition de nouvelles parcelles ou de modifications dans l'équipement et l'organisation de son travail.

Dans ce cadre, l'objectif de l'étude de la dynamique de la végétation est de mettre en évidence les facteurs de variation de la composition botanique de la prairie et leur signification en termes de productivité à l'hectare sur un intervalle de temps et à une saison donnée, et si possible la disponibilité réelle en ressources exploitables et la productivité animale correspondante.

On peut, à propos de l'agronomie de la prairie, et particulièrement en moyenne montagne où les contrastes sont accusés, envisager différents types de démarches pour tenter de saisir les ressorts de la dynamique de la végétation :

— Une démarche synchronique dans laquelle est réalisé un inventaire des combinaisons actuelles "milieu × techniques" et une enquête sur le passé des parcelles ; ces opérations sont complétées par des observations et des mesures sur un intervalle de temps limité (une ou deux campagnes) de façon à mieux cerner les itinéraires techniques pratiqués et à approcher la dynamique saisonnière dans le contexte.

Une typologie faisant ressortir les variables ou combinaisons de variables dominantes et les itinéraires techniques qui peuvent le mieux rendre compte des états de la végétation, voire de la dynamique qui a présidé à leur apparition, permet alors d'élaborer un certain nombre d'hypothèses explicatives (LOISEAU, 1977).

— Une démarche diachronique dans laquelle est réalisée un ensemble d'expérimentations :

- soit pour vérifier les hypothèses par une analyse beaucoup plus fine des phénomènes dans un nombre limité de cas typiques qu'on veut mieux interpréter ;

- soit pour tester des hypothèses et expérimenter des techniques nouvelles sur des types de prairie qu'on désire enrichir ou intensifier ou, au contraire, simplement maintenir en état en dépit d'une diminution des intrants.

Ces deux attitudes se complètent pour permettre une interprétation aux différents niveaux d'échelle d'espace et de temps auxquels se déroule la dynamique de la végétation.

Le but de cet article est de faire succinctement le point sur les acquis dans le Massif Central et d'insister sur les voies de recherche à développer et les applications, du point de vue de l'agronomie de la prairie, c'est-à-dire du point de vue de son fonctionnement et de sa gestion dans le cadre de l'exploitation agricole. Beaucoup d'éléments seront tirés des travaux de l'équipe I.N.R.A. de Clermont-Ferrand ; on ne vise pas ici l'exhaustivité qui exigerait la dimension d'un ouvrage (BALENT, 1987 ; VERTÈS, 1983 ; DULONG, 1980 ; ELLENBERG, 1979 ; DELPECH, 1975 ; KLAPP, 1965).

## **La prairie dans la série de végétation**

En moyenne montagne, la végétation des prairies n'est pas stable : elle se situe entre les cultures annuelles et les friches et landes, dans une série évolutive qui va du sol travaillé à la forêt climacique (DE MONTARD, DAGET, POISSONET, 1983).

La combinaison coordonnée de la préparation du sol, du semis, de la fauche, du gardiennage ou de la clôture des troupeaux qui effectuent défoliation, piétinement et restitutions constitue un authentique système de culture, caractérisé par des itinéraires techniques identifiables et reproductibles le cas échéant (DELPECH, 1982). A l'intérieur de l'exploitation agricole ou de l'unité d'estive, il est aisé de distinguer des types de végétation correspondant aux combinaisons locales du milieu et des techniques : on y trouve des prairies fauchables et des prairies exclusivement pâturées, avec différents niveaux d'entretien de la fertilité en rapport avec l'importance des exportations, avec la gestion des restitutions organiques et avec différentes contraintes liées au régime de l'eau, à la pente, à l'exposition et au substrat.

## **Dynamique de la végétation des prairies de fauche**

### **1. Niveaux trophiques**

La fauche ne laisse guère de place aux plantes arbustives et suffit généralement à maintenir une végétation herbacée exclusive ; sur le territoire d'une exploitation, des gradients de fertilité sont aisément observables entre parcelles en raison de l'historique de la parcelle, des caractéristiques du milieu et des niveaux de compensation actuels entre exportations et restitutions : la composition botanique traduit fidèlement le caractère eutrophisé ou oligotrophe de la prairie qui résulte du mode d'exploitation et du niveau d'entretien organique et minéral ; elle traduit aussi les modes d'exploitation (proportion entre fauche et pâture, pâture plus ou moins intensive et dirigée) qui affectent les restitutions en quantité et en répartition, mais également le mode et la fréquence du cisaillement et du piétinement par les animaux et les engins.

A ce gradient correspond un classement agronomique des espèces de graminées et de légumineuses par ordre décroissant de productivité :

— les “très bonnes graminées” sont des espèces exigeantes : le dactyle, la fléole, les fétuques élevées et des prés, les ray-grass sont les plus puissantes et ont justement retenu l’attention des sélectionneurs ;

— les “bonnes graminées” correspondent à des milieux fertiles dont l’entretien est moins aisé : pâturin des prés en milieu plus sec, vulpin en milieu plus humide ; la houlque laineuse est souvent associée à des milieux où alternent excès d’eau et sécheresse ;

— les “graminées moyennes” ont des exigences moindres et les “graminées médiocres” sont pour la plupart oligotrophes.

On remarque dans cette succession que la vigueur de l’espèce, son extension en hauteur et la largeur de ses feuilles sont des facteurs favorables à l’adaptation à la fertilité du milieu et défavorables en cas d’oligotrophie ; les espèces oligotrophes, moins aptes à développer leur appareil aérien, ne sont pas forcément moins productives pour l’assimilation du carbone, mais ont un appareil souterrain plus puissant et plus durable en conditions extrêmes qui leur permet d’y dominer. Le cortège floristique et plus encore la proportion en volume des différentes espèces traduisent davantage les rapports de compétition en fonction de la fertilité que la productivité intrinsèque des espèces (LEMAIRE, communication personnelle).

n° traitement	1	2	3	4	5	6	7	8
Azote (kg/ha)	0	0	100	100	200	200	300	300
Lisier (t/ha)	0	40	0	40	0	40	0	40
Production (t MS/ha)	3,8	5,0	5,5	5,9	6,0	6,6	6,5	7,2
Volume relatif des espèces dominantes (%)								
- Ray-grass anglais (Lolium perenne L.)	11	8	15	12	21	15	27	15
- Pâturin commun (Poa trivialis L.)	8	8	17	24	21	27	13	10
- Crételle (Cynosurus cristatus L.)	11	2	5	5	3	0	2	0
- Trèfle blanc (Trifolium repens)	26	24	21	8	9	5	3	2
- Anthriscue et grande berce (Anthriscus silvestris Hoffm. et Heracleum sphondylium L.)	2	5	0	3	0	10	3	12

TABLEAU 1 : Effets des apports d’azote minéral et de lisier de bovin sur la végétation et la production d’herbe d’une prairie de fauche (Rochefort-Montagne ; moyenne 1970-1971-1972 ; altitude 900 m ; d’après J. BLANCHON et al., 1974)

TABLE 1 : Effects of the applications of mineral nitrogen and of slurry on the vegetation and the herbage production of a hay meadow (Rochefort-Montagne ; 1970-1971-1972 average ; altitude 900 m ; after J. BLANCHON et al., 1974)

Un exemple de relation entre la végétation, sa productivité et le niveau trophique est donné au tableau 1 (BLANCHON et al., 1974). Dans cet essai, la récolte augmente régulièrement avec les quantités d'azote apportées (engrais et lisier). Ces apports entraînent une décroissance régulière des espèces de lumière (citons le trèfle blanc et la crénelle) et l'augmentation des espèces exigeantes en azote (citons les ray-grass et le pâturin commun pour les graminées, l'anthesisque et la grande berce, plus exigeantes encore). On y observe un effet spécifique du lisier sur le rapport entre le ray-grass et les ombellifères : l'épandage de lisier (produit en fermentation anaérobie, c'est-à-dire froide avec maintien en vie des nombreuses graines) est vecteur des semences de ces espèces puissantes à port élevé ; le ray-grass se trouve dominé et cède largement devant leur pouvoir de colonisation et de couverture, malgré sa très grande aptitude à répondre à l'apport azoté.

L'intérêt de la connaissance de l'écologie des espèces rencontrées le long du gradient trophique est le suivant :

— Le gradient d'espèces le long du gradient trophique est un matériel de choix pour étudier la production de feuilles à différents niveaux de nutrition azotée ; la comparaison des rapports entre parties aériennes et racines et la caractérisation de la gestion du carbone et de l'azote le long du gradient des espèces permettrait de progresser dans la compréhension des mécanismes de la compétition.

— Une meilleure connaissance et la prise en considération des espèces moyennement productives mais bien adaptées à des milieux dont l'entretien est difficile donneraient des possibilités de meilleur diagnostic pour apprécier s'il y a lieu de risquer un investissement dans le semis de prairies temporaires ou s'il vaut mieux améliorer la prairie permanente existante.

## **2. Rôle du pâturage dans la maîtrise de la végétation des prés de fauche**

La précocité des coupes, leur fréquence, l'importance relative du pâturage et sa fréquence, la saison pendant laquelle les animaux d'élevage pâturent, au début du printemps, en été, ou en automne, et, on l'a vu, les apports de lisier infesté de graines d'ombellifères ou de rumex, ont une grande influence sur les possibilités de grainaison et de ressemis des espèces envahissantes.

A ce titre, la moyenne montagne humide est, par son climat frais, les difficultés de fenaison et le fréquent usage de lisier, un milieu favorable à la production de graines d'ombellifères, de pissenlit et d'autres dicotylédones, à leur conservation, voire à leur redistribution, et à leur germination abondante après des coupes tardives.

Influence sur la productivité (kg/ha)

Pâturage	MS pâturée	MS fanée	MS totale	UF pâturées	UF fanées	UF totales
- absent	0	6500	6500	0	3650	3650
- très précoce (5/5)	500	5500	6000	400	3250	3650
- précoce (15/5)	950	5300	6250	800	3270	4070
- normal (25/5)	1750	3900	5650	1400	2580	3980

Influence sur la végétation : exemple de quelques espèces sensibles à la proportion fauche/pâture (moyenne sur 4 années de relevés, % pondéral)

Pâturage	Pâturin commun ( <i>Poa trivialis</i> L.)	Avoine jaunâtre ( <i>Trisetum flavescens</i> P.B.)	Fétuque rouge ( <i>Festuca rubra</i> L.)	Trèfle blanc ( <i>Trifolium repens</i> L.)
- absent	12	36	1	2
- très précoce	9	34	4	5
- précoce	4	30	10	9
- normal	6	17	17	13

TABLEAU 2 : Influence du pâturage de printemps (déprimage précoce à tardif) sur la productivité et la composition botanique d'une prairie de fauche (Laqueuille, Puy-de-Dôme ; altitude 1 050 m ; d'après ARNAUD R., DE MONTARD F.X., NIQUEUX M., 1978)

TABLE 2 : Influence of Spring grazing (at an early or later period) on productivity and floristic make-up of a hay meadow (Laqueuille, Puy-de-Dôme ; altitude 1 050 m ; after ARNAUD R., DE MONTARD F.X., NIQUEUX M., 1978)

	Foin, regain et pâturage d'automne	Pâturage au 20 mai foin, regain et pâturage d'automne
<b>Knautie</b> ( <i>Knautia arvensis</i> Coult.)	3	0
<b>Cumin</b> ( <i>Carum carvi</i> L.)	1	0
<b>Grande Berce</b> ( <i>Heraclium sphondylium</i> L.)	7	0,1
<b>Renoncule âcre</b> ( <i>Ranunculus acer</i> L.)	4	0,1
<b>Plantain lancéolé</b> ( <i>Plantago lanceolata</i> L.)	3	0,5
<b>Rumex crispé</b> ( <i>Rumex crispus</i> L.)	1	0
Total	19	0,7

TABLEAU 3 : Proportions d'espèces diverses dans un pré de fauche de moyenne montagne avec ou sans pâturage de printemps (en % de volume relatif ; Rochefort-Montagne, altitude 900 m ; moyenne 1973-1974)

TABLE 3 : Proportions of various forbs in a pasture at medium altitude, with or without Spring grazing (% relative volume ; Rochefort-Montagne, altitude 900 m ; 1973-1974 average)

Dans ces conditions, le pâturage est un moyen privilégié pour rétablir l'équilibre en faveur des plantes plus basses à fort tallage ou ramifiées, graminées et trèfles principalement (tableau 2). On constate que la production utile (énergie digestible)

totale du printemps est très peu affectée par la répartition entre fauche et pâturage ; la diminution des quantités de matière sèche fanées observée avec l'augmentation des quantités pâturées est compensée par une augmentation de la qualité ; dans le cas présent, la digestibilité des foin a été mesurée sur des ovins (ARNAUD et al., 1978) ; celle-ci est bien davantage liée à la récolte à des stades jeunes qu'à la composition botanique.

Le tableau 2 donne aussi la réponse moyenne sur 4 ans de quelques espèces sensibles aux traitements appliqués (relevés de juillet, sur les regains). Dans ce pré, très bien entretenu par le pâturage tardif des ovins en automne, les plantes diverses de grande taille sont médiocrement représentées (20% à l'origine, 5 à 10% deux ans après l'introduction des moutons). Les répercussions du pâturage de printemps se font surtout au détriment des graminées moyennes et au bénéfice du trèfle blanc et de la fétuque rouge (plantes à port bas et rampantes).

En l'absence de moutons, le pâturage par des bovins a aussi une efficacité très nette (tableau 3).

L'association de la pâture et de la fauche dans des proportions adaptées constitue un des leviers principaux de la maîtrise de la dynamique de la végétation des prés de fauche. Mais, en moyenne montagne :

— les besoins de la mise en réserve pour l'hiver sont considérables ; il faut profiter de la forte production printanière pour constituer les réserves. D'autre part, il n'est pas souvent possible de disposer d'assez d'animaux à la sortie de l'hiver pour pâturer suffisamment les prés ;

— la topographie constitue souvent un facteur de renforcement de la spécialisation des surfaces en fauche ou en pâture, et de restriction dans les possibilités d'épandage des lisiers ;

— l'éleveur n'a pas toujours la latitude de faucher assez tôt pour éviter la graminisation des plantes indésirables ; la verse et la pourriture souvent ouvrent la voie aux ressemis.

En résumé, la fermentation aérobie sur l'aire à fumier, le pâturage plus fréquent des bovins, le pâturage des rosettes de feuilles pendant l'automne et l'hiver par les ovins, sont les moyens courants d'une meilleure maîtrise de la composition botanique en cas d'envahissement des prés de fauche.

### **3. Régime hydrique des sols, drainage et irrigation des prés de fauche**

Le régime hydrique des sols et les modifications qu'il subit par le drainage et l'irrigation jouent un très grand rôle dans la productivité et l'exploitation des

prés de fauche de moyenne montagne ; le cortège floristique est considéré comme très révélateur à cet égard (DAGET, DELPECH, POISSONET, ROMANE, 1972).

En montagne, il faut souligner la complète mutation des pratiques agricoles (DE MONTARD, 1983 ; BAZIN et al., 1983) : depuis que la céréaliculture vivrière a cédé le pas et que la motorisation s'est généralisée, beaucoup de surfaces labourables sont devenues des prairies de fauche, temporaires ou permanentes, tandis que les anciens prés irrigables situés sur les flancs pentus des vallons sont aujourd'hui laissés à la pâture exclusive et que l'entretien des "rases" est délaissé (rases : canaux d'irrigation échelonnés en lignes de niveau sur la pente et fossés peu profonds de drainage-irrigation dans les talwegs). L'irrigation par gravité avait un rôle multiple : réchauffement précoce du sol par des eaux courantes, transport d'éléments fertilisants, alimentation en eau des regains. Elle est largement en désuétude en raison du travail d'entretien et de surveillance des canaux qui est nécessaire.

Les pratiques actuelles de drainage des cuvettes et des fonds de vallon n'obéissent plus aux mêmes objectifs :

— Autrefois, on pratiquait une sorte d'irrigation-drainage par un réseau de canaux en peigne qui réalisait une évacuation de l'eau de l'horizon supérieur, la nappe libre étant maintenue à quelques décimètres de profondeur et entretenue par les apports du bassin versant (drainage et ruissellement latéraux). A proximité des villages les eaux étaient volontairement chargées d'effluents des étables et fumières pour fertiliser les prés situés en aval.

— Aujourd'hui, on évacue massivement l'eau des prés par des fossés de ceinture et des drains enterrés pour permettre la récolte avec des engins lourds, au risque d'un dessèchement estival plus marqué.

Une étude en régression multiple de la productivité d'une dizaine de prés de fauche effectuée en Margeride (massif granitique ; prés situés entre 900 et 1 200 m d'altitude ; pluviométrie de 700 à 950 mm ; réserves en eau de 50 à 200 mm) a montré que les facteurs positifs dominants (72 % de la variance) ont été l'alimentation en eau, les apports de fumier et d'azote minéral et le produit "Contribution du trèfle blanc  $\times$  K échangeable du sol", tandis que le rapport Carbone/Azote du sol (horizon 0-5 cm), qui est fortement lié à l'altitude, a un léger effet négatif (5 % de la variance) (DE MONTARD, inédit).

#### **4. Discussion : les plantes indicatrices ; les pièges dans l'interprétation de la répartition des espèces et des productivités**

Les techniques d'entretien et l'utilisation de l'herbe sont largement infléchies par la situation des parcelles ; il est donc particulièrement important pour l'agro-

nome de pousser l'enquête et l'expérimentation jusqu'à saisir la suite d'événements reproductibles qui ont conduit au résultat observé :

— il y a souvent interaction entre le niveau trophique des prairies et leur position topographique ; les efforts d'entretien sont généralement moindres sur les sols superficiels et les pentes sèches, et sur les sols hydromorphes de bas de pente ou de fond de vallon ;

— un autre facteur défavorable à l'entretien est l'éloignement du siège de l'exploitation et plus généralement toute difficulté d'accès.

Il faut donc se garder d'interpréter la composition botanique des prairies en relation directe avec le milieu, sans être averti des relations systématiques qui peuvent exister régionalement entre le milieu et les techniques : par exemple, certaines espèces indicatrices du régime hydrique ou de la réaction du sol pourront être complètement dominées en cas d'excès trophiques par les espèces indicatrices banales correspondantes ; il faudra un relevé très exhaustif de la flore et une interprétation écologique assez fine et complexe de la liste floristique pour faire ressortir correctement les principaux paramètres du milieu (DELPECH, 1982).

En pratique, la notion d'espèce indicatrice est très insuffisante à moins d'identifier des groupes suffisamment caractérisés ; la constitution de groupes écologiques permet de donner une interprétation beaucoup plus sûre de la nature et de l'intensité des facteurs en jeu ; mais la difficulté de l'enquête phyto-écologique demeure dans la caractérisation et la quantification des influences anthropiques diverses cumulées, parfois sur un long pas de temps.

Une qualité de végétation et une productivité satisfaisantes peuvent avoir été obtenues par des voies bien différentes par leur nature et par leur coût ; il convient donc d'identifier correctement les divers itinéraires techniques par une enquête suffisamment approfondie et, à défaut, par l'expérimentation. On pourra alors reconnaître les itinéraires les moins coûteux dans un milieu donné et regrouper plus sûrement les espèces par rapport à eux, vérifier et préciser ainsi les hypothèses issues de l'enquête phyto-écologique.

## **Conclusions : principaux facteurs de la maîtrise de la végétation des prés de fauche**

*1. L'évolution de la composition botanique et de la productivité de la prairie sous l'influence des techniques appliquées est d'abord le reflet des disponibilités en éléments trophiques*

Bien entendu, la valorisation de la fertilisation minérale ou organique est plus ou moins grande selon les disponibilités en eau ; celles-ci ne dépendent pas seulement du climat, de la capacité de rétention du sol et de la position topographique

(eaux arrivant de la périphérie), mais aussi du type de végétation induit par la conduite des prairies, y compris la fertilisation. Il y a donc effet en retour et interaction, de sorte que les végétations trop fréquemment exploitées, ou les végétations typiques d'un état antérieur oligotrophe, ont tendance à moins bien utiliser l'eau et les apports d'éléments en couverture que les végétations exploitées à un rythme plus lent ou déjà à un bon niveau trophique.

*2. Les possibilités d'accroître la production par la fertilisation sont variables selon l'état initial de la végétation mais un premier palier de productivité peut être atteint avant même que la composition botanique ait nettement évolué*

Ensuite, l'évolution de la végétation est liée à la présence ou à l'absence des espèces très productives : en leur présence, la composition botanique "rattrape" en 2 ou 3 ans la productivité qui s'est exprimée d'emblée à un niveau élevé. En leur absence, l'enrichissement du milieu risque de conduire à l'envahissement par des plantes nitrophiles de faible valeur fourragère. C'est le cas en montagne humide, par exemple, lorsqu'on reprend une pâture pauvre par la fauche et la fertilisation : en l'absence de bonnes graminées, on observe fréquemment l'envahissement par la renouée bistorte (*Polygonum bistorta* L. ; LOISEAU, BONY, 1989). L'envahissement peut s'effectuer aussi à partir du stock de semences de la parcelle (fonction de l'"histoire de la parcelle") ou des graines issues des bordures ou des parcelles voisines.

*3. Selon les possibilités d'accès à la parcelle et le type de récolte, en foin ou en ensilage, le choix se fait entre le maintien de la végétation spontanée sous une intensification modérée, éventuellement avec un sursemis de trèfle blanc, et l'intensification poussée à l'azote, après ressemis ou non d'espèces fourragères de sélection*

Lorsque les espèces productives sont présentes dans la prairie, la fertilisation est normalement suffisante pour atteindre d'emblée un haut niveau de production et une végétation puissante dominée par les bonnes graminées. Toutefois, le bon entretien de la végétation d'une prairie permanente riche exige la récolte avant la formation de graines viables des espèces indésirables, et la pratique périodique de la pâture.

*4. Dans l'ambiance climatique particulière de la moyenne montagne humide et dans les situations favorables au trèfle blanc, (sol bien pourvu en P et K, bien alimenté en eau, à bonne structure), même avec des fertilisations azotées très modérées, la compétition des espèces capables d'occuper rapidement les vides qui apparaissent après la coupe se fait très forte à l'encontre du trèfle blanc*

L'avantage que représente la possibilité d'extension des stolons est battu en brèche par la rapidité de levée et d'installation et la forte densité de semis naturel de nombreuses composées, ombellifères, renonculacées et autres espèces diverses. Il y a là une perspective de recherche très nécessaire sur la compétition entre trèfle

blanc et espèces diverses dans les conditions de la prairie permanente qui pose souvent le problème d'une contribution stationnaire du trèfle blanc en dessous de 15 % pondéral.

*5. Lorsque le problème de la prolifération des plantes diverses n'est pas bien résolu, ses répercussions les plus importantes se trouvent au niveau de l'acceptabilité des fourrages plus qu'à ceux de la production et de l'énergie digestible, et plus au niveau de l'ingestibilité du foin ou de l'herbe à pâturer que de celle de l'ensilage*

Il est nécessaire de bien peser les conséquences de la dégradation de la végétation et d'estimer les différents moyens existant sur la ferme qui permettraient de la maîtriser : pâturer davantage, limiter les quantités de lisier au profit du fumier dans lequel la fermentation chaude contribue à détruire la viabilité des graines, récolter tôt avant grainaison, etc. Toutes ces possibilités techniques mériteraient d'être associées dans des itinéraires techniques cohérents, capables de concurrencer les techniques habituelles de désherbage et de ressemis.

*6. Une voie possible pour tirer avantage des périodes post-coupe si favorables au ressemis serait d'établir une pression de compétition à l'établissement en semant systématiquement du trèfle blanc, sachant que la graine est peu coûteuse et que les plantules sont très nombreuses pour une dose de 4 à 5 kg/ha ; l'opération peut éventuellement être favorisée par l'épandage de lisier sur le semis et le pâturage ou la coupe de regain à un stade précoce, avant que l'accumulation d'herbe n'entraîne l'extinction de la lumière au niveau des plantules.*

L'écueil habituel de ce type d'amélioration est la destruction du semis par les limaces, l'inadaptation du rythme ultérieur d'exploitation et la fermeture trop rapide du couvert végétal, les insuffisances en potasse (la fauche entraîne de fortes exportations). Cette méthode pourrait être comparée aux résultats du semis direct avec destruction partielle ou totale de la végétation (LAISSUS, 1984, 1985).

Cet ensemble de considérations parfois tirées d'expériences régionales anciennes mais toujours actuelles (COLLIER et GACHON, 1952) suggère des efforts plus spécifiques d'expérimentation écophysologique, des compléments d'observations plus précises et un décorticage des itinéraires techniques incluant le pâturage avant ou après la fauche, avec diverses pressions et fréquences de pâturage, divers types d'animaux, en combinaison avec l'introduction du trèfle blanc.

La connaissance et la maîtrise du trèfle blanc et de son rôle dans la nutrition azotée de la prairie d'exploitation mixte (fauche et pâture), et dans l'amélioration de la qualité de l'herbe sont des objectifs prioritaires dans la période actuelle où l'optimisation des moyens de production est davantage recherchée.

Accepté pour publication, le 2 décembre 1990

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARNAUD R., DE MONTARD F.X., NIQUEUX M. (1978) : "Influence du mode d'exploitation sur la production d'une prairie permanente en altitude", *Fourrages*, 75, 29-54.
- BALENT G. (1987) : "Conséquences de l'évolution des pratiques pastorales sur la pérennité des ressources", *Structure, fonctionnement et évolution d'un système pastoral*, thèse, Université de Rennes-I, 114-140, 146 p.
- BAZIN G., LARRERE R., DE MONTARD F.X., LAFARGE M., LOISEAU P. (1983) : *Système agraire et pratiques paysannes dans les Monts Dômes*, Ed. INRA, 318 p.
- BLANCHON J., BURBAU R., GACHON L. et DE MONTARD F.X. (1974) : "Etude de la valeur fertilisante azotée du lisier de bovins sur une prairie des Monts d'Auvergne. Evolution botanique de la prairie", *Ann. Agron.*, 25, 439-463.
- COLLIER D., GACHON L. (1957) : "Essais de fertilisation sur prairies permanentes fauchées en Auvergne et Forez", *Ann. Agron.*, (6), 867-902.
- DAGET P., DELPECH R., POISSONET J., ROMANE F. (1972) : "Diagnostic des conditions hydriques des sols : II Approche méthodologique plus particulièrement appliquée aux prairies", *Bull. Tech. Inf.*, 271/272, 759-773.
- DELPECH R. (1975) : *Contribution à l'étude expérimentale de la dynamique de la végétation prairiale*, thèse, Univ. Paris-Sud Orsay, 2 fasc., 114 p., ann.
- DELPECH R. (1982) : "La végétation prairiale, reflet du milieu et des techniques", *Bull. Tech. Inf.*, 370/372, 363-373.
- DULONG J. (1980) : *Prairies de fauche de montagne : Gèdre, Hautes Pyrénées ; milieu, végétation, production*, thèse, Univ. Bordeaux-III, 150 p.
- ELLENBERG H. (1979) : "Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas", *Scripta Geobotanica*, 9, 122 p., Göttingen.
- HEDIN L., KERGUELEN M., DE MONTARD F.X. (1972) : "Origine de la prairie permanente", *Ecologie de la prairie permanente française*, ed. Masson, 7-13, 229 p.
- KLAPP E. (1965) : *Grünlandvegetation und Standort*, Parey, Berlin, 383 p.
- LAISSUS R. (1984) : "Possibilités offertes par la technique du semis sans labour lors de l'installation d'une prairie", *Fourrages*, 98, 137-144.
- LAISSUS R. (1985) : "Ressemis des prairies permanentes après emploi de desherbants totaux à l'automne", *C. R. Acad. Agric. de Fr.*, 71, (3), 229-240.
- LOISEAU P., LARRERE R. (1977) : "Effets à long terme des pratiques agro-pastorales sur la végétation d'un territoire communal", *C. R. Acad. Agric.*, 1/03/1977, 404-410.
- LOISEAU P., BONY J. (1989) : "Reconversion de pâturages d'estive en prairies de fauche", *Fourrages*, 118, 127-148.
- DE MONTARD F.X., GACHON L. (1978) : "Contribution à l'étude de l'écologie et de la productivité des pâturages d'altitude des Monts Dômes", *Ann. Agron.*, 29 (3), 277-310.
- DE MONTARD F.X., DAGET P., POISSONET J. (1983) : "Eléments sur les climats, les sols et les types de végétation", *La Margeride, la montagne, les hommes*, ed. INRA, Paris, 429-438, 786 p.

- DE MONTARD F.X. (1983) : "Productivité herbagère des prés et des pacages", *La Margeride, la montagne, les hommes*, ed. INRA, Paris, 457-473, 786 p.
- DE MONTARD F.X., BLANCHON J. (1985) : "La prairie permanente, base fourragère modelée par la gestion de l'exploitant", *Bull. Tech. Ing.*, 399/401, 375-381.
- VERTES F. (1983) : *Contribution à l'étude phytosociologique et écologique des prairies et alpages de Moyenne Tarentaise. Application à l'évaluation des potentialités fourragères de la vallée de Peisey-Nancroix*, thèse Doct. Ing. INA Paris Grignon, 153 p. + ann.

### **RÉSUMÉ**

L'étude de la dynamique de la végétation prairiale permet de mettre en évidence les facteurs de variation de la composition botanique et leur impact sur les productivités végétales et, si possible, animales. A partir des nombreuses recherches effectuées dans le Massif Central concernant l'agronomie de la prairie, cet article fait le point des acquis et des voies de recherches à poursuivre pour les prairies de fauche.

Il existe un gradient des espèces selon le gradient trophique : les espèces oligotrophes ont un appareil aérien qui les défavorise dans la compétition pour la lumière. Cependant, les apports de lisier peuvent avoir un effet spécifique en favorisant les ombellifères. L'étude la gestion du carbone et de l'azote des espèces selon leur niveau trophique devrait permettre de mieux comprendre les mécanismes de compétition.

Les prés de fauche fertilisés par le lisier sont souvent envahis par les ombellifères. La fermentation aérobie du fumier et le pâturage permettent d'améliorer la composition botanique. Le trèfle blanc peut être ressemé avec profit pour la qualité de l'herbe et la nutrition de la prairie. A l'avenir, la maîtrise et la connaissance du rôle du trèfle blanc doivent être des objectifs de recherche prioritaires.

Les méthodes de drainage actuelles (fossés de ceinture et drains enterrés), qui permettent la récolte avec des engins lourds, favorisent un dessèchement estival plus marqué, défavorable à la productivité.

La notion de plante indicatrice est discutée car elle peut difficilement rendre compte des interactions entre milieu et techniques.

### **SUMMARY**

#### *On the sward dynamics of medium altitude grasslands in the Massif Central. I-Hay meadows*

The study of grassland sward dynamics is a means of revealing the factors responsible for the changes in the floristic make-up and their effect on plant and, if possible, animal productivities. This paper summarizes the results of numerous studies carried out on grassland agronomy in the Massif Central, and shows in which directions further investigations on hay meadows are to be made.

There is a gradient of species which follows the trophic gradient. The above-ground parts of oligotrophic species are unfavourable in the competition for light. Applications of slurry, however, may yield a specific effect by promoting the Umbelliferae. The study of carbon and nitrogen balances in the various species according to their levels of nutrition should give a clue to the mechanisms of competition.

Hay meadows fertilized with slurry are often invaded by Umbelliferae. Aerobic fermentation of manure and grazing may improve the floristic make-up of the swards. White clover may be over-sown, so that both herbage quality and sward nutrition will be bettered. In the future, priority should be given in research programmes to the mastering and the knowledge of the functions of white clover.

Present drainage methods (girdling ditches, underground drains), which are designed for the passing of heavy harvesting machines, bring about a drying-up of the soil in Summer, which is unfavourable to productivity.

The notion of indicator plants is discussed : it hardly takes into account the interactions between environment and agricultural techniques.