

ÉLÉMENTS DE RÉFLEXION SUR LES CRITÈRES D'APPRÉCIATION DES PRAIRIES PERMANENTES

LES SURFACES TOUJOURS EN HERBE OCCUPENT 54 % DE LA SURFACE AGRICOLE FRANÇAISE, SOIT 11 460 400 HECTARES DESQUELS IL FAUT DÉDUIRE ENVIRON 1 400 000 ha de landes et parcours productifs pour obtenir les surfaces de « prairies permanentes ». Celles-ci se répartissent à travers le territoire de façon inégale du fait de circonstances géographiques, écologiques, historiques ou socio-économiques particulières. Il en résulte une mosaïque de cas de figure fort hétérogène qui n'empêche pas la prairie permanente de jouer un rôle de premier plan dans l'affouragement des ruminants (de MONTARD, 1979).

Malgré son poids « territorial », les méthodes de mise en valeur de la prairie permanente n'ont bénéficié que de façon irrégulière des progrès techniques que connaissent les autres productions agricoles au cours des dernières décades.

En principe, la prairie permanente devait régresser dans les régions de plaines au profit de cultures plus productives et se limiter aux zones marginales ou difficilement mécanisables. Il en fut autrement et l'effet de résistance n'est pas sans signification.

Les améliorations et les changements dans les pratiques et les modes d'utilisation apparaissent nécessaires ; et ceci d'autant plus qu'ils offrent des possibilités de progrès susceptibles d'entraîner des économies d'énergie et de protéines d'un niveau auquel bien peu d'autres cultures peuvent prétendre. L'enjeu n'est pas mince. Aussi importe-t'il de connaître avec précision les traits caractéristiques de cet énorme capital fourrager, dont on sait depuis longtemps qu'il est sous-utilisé, et de dégager des stratégies de développement adaptées aux conditions écologiques et socio-économiques.

I. DÉFINIR ET CLASSER LES PRAIRIES PERMANENTES

Au cours des 40 dernières années, de nombreuses recherches se sont efforcées de préciser le concept de « prairie permanente ». La variabilité des situations, le fait d'avoir à faire à des formations végétales permanentes et composites amenèrent les agronomes à tenter de clarifier la situation à l'aide de divers modes de classement établis à partir de critères aussi variés que : le rendement en matière sèche, les productions zootechniques, les situations écologiques, la composition botanique, etc. En France, la majorité des travaux conduits dans ce domaine se basent sur l'étude des conditions du milieu et sur l'analyse floristique dont l'interprétation se traduit par des typologies permettant d'estimer les potentialités.

1. L'inventaire botanique en tant que moyen d'établir une typologie prairiale

A côté des botanistes descripteurs qui développent l'approche phytosociologique suggérée par BRAUN BLANQUET, il faut mentionner des recherches plus orientées vers l'agronomie. L'école allemande avec KLAPP et ELLENBERG (1952-1959) retient les principes de la phytosociologie qui met en évidence des associations représentatives du milieu, tout en introduisant un grand nombre de subdivisions dans les associations traditionnelles afin de prendre en compte la présence d'espèces indicatrices de caractères du milieu (humidité, pH...), mais aussi les conditions d'exploitation (pâturage, fauche, teneurs en P et K...).

4 Les anglais proposent, au cours des années 1950, une classification basée sur l'importance de *Lolium perenne* et d'espèces plus ou moins

fourragères. Cette classification a été très largement utilisée dans de nombreuses régions du Nord de l'Europe (ANDRIES, 1956 ; HÉDIN, 1960 ; etc.).

Aux Pays-Bas, de VRIES (1959) et ses collaborateurs précisent les liaisons statistiques existant entre la présence des espèces notées dans une série de relevés botaniques avec les conditions du milieu. Il s'agit d'exprimer les pH, les niveaux de P, K, les modes d'exploitation... de la prairie étudiée. L'intérêt des recherches néerlandaises mérite d'être souligné, tant aux plans méthodologique et théorique qu'au plan pratique. Elles marqueront vigoureusement de nombreuses études entreprises depuis les années 1960.

Sans vouloir entrer dans les détails de ces travaux largement publiés, rappelons brièvement les caractéristiques essentielles de la méthode. Elle s'articule autour de 3 idées maîtresses (J. LAMBERT, 1980) :

— La fréquence (F%) ou fréquence de présence qui correspond au nombre de rencontres d'une espèce dans une série de prélèvements effectués sur une parcelle, dans une région... Il s'agit d'une notion à caractère écologique reflétant la présence (espèce indicatrice) et le dynamisme de la végétation.

— Le pourcentage d'importance (B%) permet d'apprécier l'importance relative des principales espèces suivant leur rang d'ordre (1,2,3) estimé dans chaque échantillon.

— La contribution spécifique en poids (G%) indique, cette fois, la contribution de chaque espèce à la composition de la biomasse fourragère. Elle s'obtient après avoir trié et pesé séparément les espèces d'un échantillon représentatif d'une parcelle.

La fréquence centésimale ou fréquence relative (DAGET et POISSONNET, 1969) a été ajoutée à ces trois notions. Là encore, de nombreuses études mentionnent ce critère qui ne doit pas être confondu avec le F% de de VRIES.

Concrètement, les informations escomptées à travers les méthodes d'étude basées sur l'examen de la flore herbagère sont de deux ordres (KERGUELEN, 1960) :

— La présence ou l'abondance d'espèces dites « indicatrices » doit permettre de juger des conditions de milieu : sol, climat, fertilisation, type d'utilisation de l'herbage et ses défauts.

— La présence ou l'abondance de certaines espèces permettront de préjuger des potentialités fourragères et des possibilités de faire évoluer la flore dans un sens plus ou moins favorable par une meilleure fertilisation, ou de meilleures techniques d'exploitation.

Les pastoralistes, soucieux de rendre ce type d'approche plus explicite, ont cherché à caractériser les espèces suivant leur valeur fourragère et ont établi, dans ce but, une série d'indices spécifiques attribuant une note de 0 à 5 aux diverses espèces susceptibles d'être rencontrées dans la prairie (DAGET-POISSONET, 1969 - DELPECH, 1966-1975). Les espèces sont réparties en bonne, moyenne, médiocre, graminée ou légumineuse, et plantes diverses (fourragères et non fourragères, et éventuellement toxiques). Ils ont, ensuite, recherché une relation entre la composition floristique et le rendement exprimé en terme d'unité fourragère et de capacité de chargement. Il s'agit de la valeur pastorale (DAGET & POISSONET, 1972).

Le procédé peut se résumer de la façon suivante : la valeur pastorale consiste à établir un indice global de qualité tenant compte à la fois de la composition floristique de la prairie et de la valeur fourragère de chaque espèce rencontrée. La transformation des données de végétation en « terme technique » représente une formule très séduisante, d'autant plus qu'il s'agit d'un calcul simple.

Signalons, enfin, la contribution des études récentes, utilisant pour traiter l'information botanique, des méthodes statistiques comme l'analyse des composantes principales. Elles permettent d'approfondir les relations entre espèces et milieu.

2. Les limites des méthodes floristiques

En premier lieu, il faut bien reconnaître que toute méthode de classification présente un caractère statique que risque d'aggraver la cartographie alors que les prairies, au contraire, se voient modelées continuellement par l'homme au gré de ses besoins et de ses objectifs économiques (DANSE-

REAU, 1948). D'autre part, les prairies permanentes correspondent à des formations botaniquement pauvres : leur végétation se compose d'un nombre limité d'espèces très communes et de large amplitude écologique. Il n'est donc pas étonnant que les études à caractère phytosociologique soient, en général, décevantes. Les constituants botaniques varient peu et les différences entre les prairies des plaines fertiles de la Hollande et de la Normandie, par exemple, apparaissent ainsi minimes (J. LAMBERT, 1970) ; les techniques d'exploitation deviennent alors le facteur écologique prépondérant.

Les limites apportées à l'appréciation des prairies par la seule voie de l'inventaire botanique ne sont pas nouvelles. Elles trouvent leur source, en premier lieu, dans les caractères même des espèces dont l'autécologie mériterait, bien souvent, d'être approfondie et dans la notion d'*écotype* difficile à prendre en compte par l'analyse botanique. LAISSUS (1972) en a souligné l'importance en montrant des variations de rendement entre écotypes de *Lolium perenne* allant de 1 à 6.

D'autre part, les amplitudes interannuelles du climat peuvent induire des fluctuations brutales dans la composition botanique de la prairie (LAISSUS, 1978). C'est ainsi qu'à la Station I.N.R.A. du Vieux-Pin, en Basse-Normandie, un herbage inventorié avant, pendant et après une longue période de sécheresse (toutes choses étant égales, par ailleurs) voit ses composantes botaniques réagir très différemment. Certaines diminuent sous l'effet de la sécheresse comme *Lolium perenne*, pour retrouver, l'année suivante, un niveau important, pour autant que la fertilisation soit adaptée ; d'autres, tel *Alopecurus pratensis*, sensible au manque d'eau, régressent significativement pour réoccuper rapidement le terrain lors des pluies de l'année suivante. Le trèfle blanc résiste bien, à la différence de *Poa pratensis*, etc.

Les méthodes classiques d'analyse de la prairie sous-estiment certains paramètres importants, comme les phytoporosités ou les espèces toxiques, que tentent d'intégrer les méthodes dites complexes (SOSTARIC, PISACIC et KOVACEVIC, 1974).

Des études régionales récentes commencent à prendre en compte les techniques de production (ZANGIACOMI, 1979 ; CAULLET, 1980 ;

PLANTUREUX, 1983). De leur connaissance approfondie dépend la véritable signification de l'étude floristique. A ne pas les considérer, l'inventaire botanique risque d'être ininterprétable et, parfois même, de donner lieu à des contre-sens, comme le montrent les quelques observations suivantes.

3. Pratiques agricoles et inventaires botaniques

Certaines pratiques agricoles interviendront directement sur la dynamique de la végétation en orientant les termes de la compétition, d'autres remettront en cause l'estimation de la valeur pastorale ou induiront des dégradations souvent incideuses dans un premier temps.

a) La fertilisation

La fertilisation représente l'une des techniques les plus importantes à prendre en considération, à la fois au niveau de la variabilité de son utilisation et de l'importance de ses effets.

Elle entraîne, à terme, une évolution de la flore : le nombre des espèces présentes dans une parcelle régresse sous l'effet d'une fertilisation régulière et bien conduite, au profit d'espèces plus productives dont la productivité augmente (GRATIEN, 1971). Un essai réalisé à la Station I.N.R.A. du Vieux Pin illustre clairement cet aspect (LECONTE, 1982) (tableau I) : une fertilisation croissante appliquée à deux prairies occupant des milieux différents (humides et mésophiles) entraîne en quelques années une progression remarquable des graminées, accompagnée de la régression des « plantes diverses ». Il est intéressant de noter à travers cet essai que ce n'est pas la parcelle présentant la meilleure flore (en milieu mésophile), a priori plus productive, qui a le mieux réagi à la fertilisation.

A l'opposé, une expérimentation de longue durée conduite entre 1948 et 1976, à partir d'une prairie établie sur sol sablo-limoneux et recevant des fumures carencées (tableau II), voit sa flore évoluer de façon variable, en fonction des éléments concernés (BEHAGUE & COTTEN, 1976).

8 Les répercussions de la fertilisation ne seront pas seulement mesurables à long terme. De nombreux essais montrent qu'une végétation prairiale

TABLEAU I
INFLUENCE DU NIVEAU DE LA FERTILISATION AZOTÉE
SUR LA FLORE ET LE RENDEMENT DE LA PRAIRIE,
COMPTE TENU DE L'HYDROMORPHIE DU SOL
(LECONTE, 1982)

Groupes d'espèces	PRAIRIES HUMIDES					PRAIRIES SAINES				
	Azote Flore de départ	fréquences relatives en % 1970				Azote Flore de départ	fréquences relatives en % 1975			
		0	80	160	320		0	80	160	320
Bonnes graminées	16	18	26	28	35	29	25	23	27	23
Graminées moyennes	44	33	35	40	50	20	21	25	25	34
Graminées médiocres	18	19	23	21	14	22	16	14	16	23
Légumineuses	6	11	7	7	0	17	12	12	9	5
Divers	16	19	9	4	1	12	26	28	22	16
Rendement (moyenne de 1970 à 1975) (en t)		7,5	8,8	9,9	10,8		8,3	8,7	9,2	10,5
Ecart N0 - N320 (en t)		← 3,3 →					← 2,2 →			
Variation (en t)		1,7 à 3,9					0,4 à 4,3			
Rendement départ (en t)	4,6					6,6				

TABLEAU II
EFFETS À LONGUE ÉCHÉANCE DE L'ÉTAT NUTRITIF DU SOL
SUR LA COMPOSITION BOTANIQUE D'UNE PRAIRIE
IMPLANTÉE SUR SOL ARGILO-LIMONEUX (1948-1976)
(BEHAGUE et COTTEN, 1976)

CARENCES	ESPECES DISPARUES	ESPECES EN PROGRES
N		Trifolium repens, Poa trivialis, Bellis perennis
K	Lolium perenne, Dactylis glomerata, Trifolium repens, Poa trivialis	Festuca rubra, Agrostis tenuis, Poa pratensis, Cerastium arvense
1er stade p		Taraxacum officinalis, Leontodon autumnalis, Bellis perennis, + divers dicotylédones présence instable
Epuisement	Poa trivialis, Trifolium repens	Agrostis tenuis, Festuca rubra, Cerostium arvense
Générale (témoin)	Dactylis glomerata	Agrostis tenuis, Trifolium repens, Holcus lanatus, Anthoxanthum odoratum, Brunella vulgaris, Bellis perennis, Leontodon autumnalis, Cerostium arvense, Hypochaeris radicata
pH bas	Poa trivialis	Dactylis glomerata, Poa pratensis, Agrostis tenuis

des prairies permanentes

TABLEAU III
COMPARAISON DES PRODUCTIONS DE PRAIRIES
DE COMPOSITIONS FLORISTIQUES VOISINES,
SOUMISES À DES FUMURES CROISSANTES

Traitement	Témoin : Fumure type de l'expl.	Fumure N moyen	Fumure N forte
Type de fumure	N 200 - P 120 K 120 (3 répé.)	N 300 - P 120 K 120 (3 répé.)	N 400 - P 120 K 120 (3 répé.)
Espèces	P %	P %	P %
<i>Dactylis glomerata</i>	6,0	6,0	7,0
<i>Lolium multiflorum</i>	7,0	8,0	6,0
<i>Lolium perenne</i>	9,0	9,6	7,0
<i>Pbleum pratense</i>	—	—	1,1
<i>Arrhenaterum elatius</i>	3,3	3,3	4,0
<i>Poa pratensis</i>	8,0	8,2	7,0
<i>Poa trivialis</i>	5,0	4,0	4,5
<i>Agrostis s.p.</i>	1,3	1,0	1,6
<i>Holcus lanatus</i>	12,4	13,0	12,0
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	9,0	9,0	10,0
<i>Festuca rubra</i>	1,3	0,8	1,0
<i>Trifolium repens</i>	7,0	6,0	8,0
<i>Trifolium pratense</i>	1,3	4,0	3,0
Divers	29,0	27,0	28,0
Total des P %	100,0	100,0	100,0
Note agronomique	49,0	51,0	49,0
Rendement U.F. calculé à partir de la note agronomique (U.F.)	2.940	3.080	2.940
Variation par rapport au témoin	100	104	100
Rendement total hectare (cumulé des 3 exploitations)	8,2 t (*)	9,4 t (*)	10,2 t (*)
Variation par rapport au témoin	100	115	124

(tableau III), soumise à trois niveaux de fertilisation azotée, voit sa production augmenter significativement avec la fertilisation dès la première année (VIVIER, 1971), ce qui revient à dire que, pour une valeur pastorale donnée, il y a plusieurs réponses possibles.

Par ailleurs, la combinaison de diverses pratiques comme la fertilisation et le rythme d'exploitation entraînera des réactions spécifiques. C'est ainsi que des espèces comme *Lolium perenne* ou *Alopecurus pratensis* réagiront favorablement à une forte fertilisation accompagnée d'un rythme d'exploitation rapide (LAISSUS et LECONTE, 1970).

b) Effets du stade de récolte et des modes d'exploitation

Le stade phénologique, lors de l'exploitation du fourrage détermine la digestibilité de la plante et, pour partie, son appétence. Une erreur dans ce domaine se traduira par une contre-performance zootechnique, même si la valeur pastorale calculée est bonne. IVINS avait déjà montré, en 1966, que des vaches, à une période de lactation appropriée, pâturant de l'herbe d'une digestibilité (in vitro) de 75 %, produisaient 22 l/jour sans perdre de poids. Par contre, la consommation de l'herbe de la même parcelle au seuil de digestibilité de 60 % ne permet plus qu'une production de 9 l/jour.

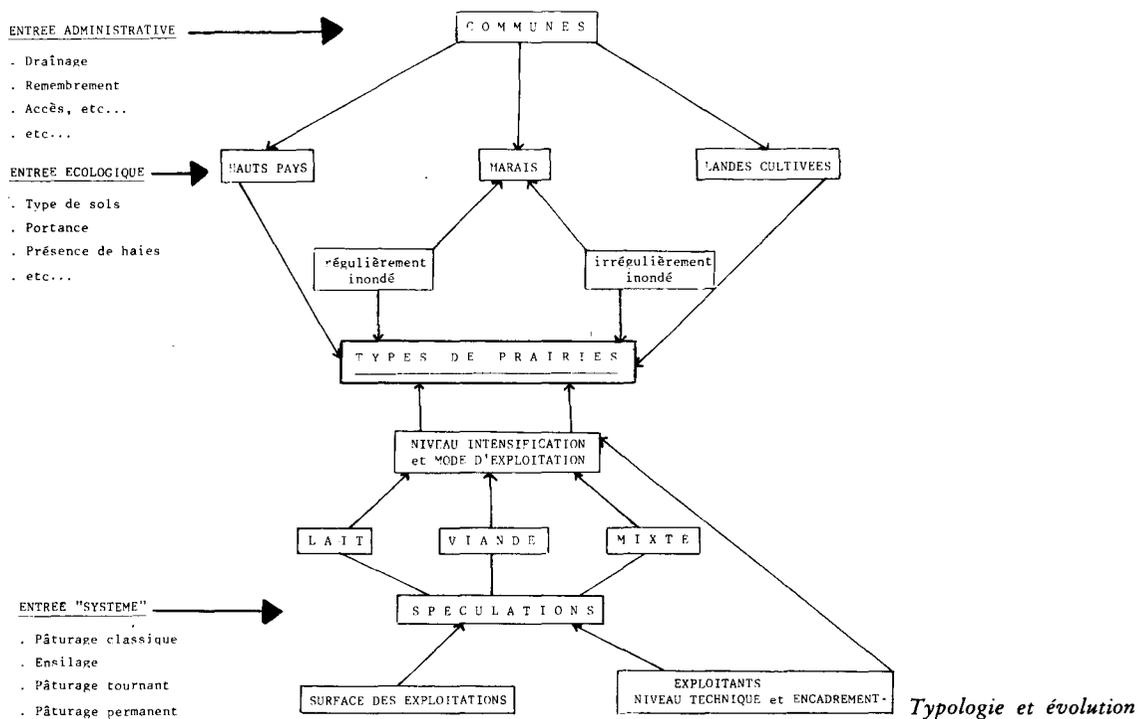
Les quantités ingérées par un animal dépendent de l'appétence du fourrage. Elle-même trouve son origine beaucoup plus dans les modes d'exploitation que dans les caractères spécifiques du végétal.

L'apparition de maladies cryptogamiques foliaires entraîne une augmentation importante des refus (JACQUARD, cité par DEMARLY, 1965). Il en va de même pour les déjections. Aux Pays-Bas, BOCH (1965) estime les pertes qui leurs sont dûes à 28 % du « proposé » lorsqu'une prairie est pâturée 5 à 7 fois dans l'année. IVINS confirme cette observation (1966) en étudiant l'évolution des surfaces souillées au fur et à mesure du passage des animaux : 6,1 % lors du 1^{er} passage, 10,7 % lors du 2^e passage, 34,8 % lors du 3^e passage.

II. DE LA PRAIRIE AU SYSTÈME FOURRAGER

Les limites apportées à l'utilisation de l'inventaire botanique ne signifient pas pour autant qu'il soit sans intérêt ; par contre, elles soulignent la nécessité de l'insérer au milieu de faits techniques auxquels la végétation prairiale est soumise, faits techniques qui ne sont pas indépendants mais

FIGURE 1
PHÉNOMÈNES BIOTIQUES ET ABIOTIQUES
INFLUENÇANT LA TYPOLOGIE DES PRAIRIES



coordonnés en termes de pratiques par un système possédant sa propre logique.

A la réflexion, la prairie ne représente pas une unité agro-botanique indépendante mais, plutôt, la conséquence d'une série de phénomènes biotiques (milieu) et abiotiques (techniques), et de leur combinaison. Les facteurs influents se multiplient. Ils vont de la position de la parcelle par rapport au siège de l'exploitation aux modes de conduite, en passant par les caractéristiques propres aux milieux. La figure 1 récapitule quelques uns des facteurs susceptibles d'intervenir dans une « chaîne d'influence » de la végétation.

Il apparaît alors que toute typologie prairiale n'a véritablement de sens qu'intégrée à la typologie du système auquel elle appartient.

1. Saisir le système fourrager

Il s'agira, non seulement de comprendre comment s'élaborent les rendements en étudiant parcelles et troupeaux (DEFFONTAINES & OSTY, 1977), mais aussi de comprendre comment s'organise le fonctionnement des différents espaces de l'exploitation agricole consacrés aux fourrages, les uns par rapport aux autres et, éventuellement, par rapport à ceux consacrés à d'autres productions. Le fonctionnement s'exprimera sous forme de variations et de dépendances.

La connaissance de cet ensemble met en œuvre une méthodologie particulière privilégiant les enquêtes et les suivis (SEBILLOTE & al., 1983).

2. Le système fourrager et ses indicateurs biologiques

Exprimer le fonctionnement du système fourrager uniquement en terme de normes représenterait la confusion d'un besoin de gestion et d'une réalité beaucoup plus complexe. En fait, le fonctionnement se traduira, non seulement par des « flux », mais aussi à travers des interfaces multiples entre pratiques et milieu dont les conséquences « biologiques » seront observables sur le terrain. A ce sujet, l'étude de la végétation permet de dégager de véritables *indicateurs de fonctionnement du système*.

C'est ainsi que sous le climat océanique, l'évolution de la prairie à *Lolium perenne* vers la prairie à houlque dénote une inadéquation entre pratiques culturales et milieu (fertilisation, vitesse de rotation, portance du sol...). L'apparition de certaines espèces indicatrices des sols tassés comme *Poa annua*, *Gnaphalium uliginosum*, *Rumex* sp., annoncent une certaine dégradation de la prairie due à un choix inadapté de la technique de pâturage. Les répercussions du piétinement d'une façon générale, peuvent se traduire par une profonde évolution floristique. Des graminées telle que *Agrostis tenuis* (zone relativement mésophile), *Agrostis stolonifera* (zone plus humide), accompagnées d'espèces annuelles à germination tardive comme *Matricaria discoïdea*, *Polygonum aviculare*, viendront se substituer aux espèces fourragères (LENEVEU, 1978 - MORLON, 1983).

Par ailleurs, il a été dit que la fertilisation modifiait dans un sens techniquement favorable la composition floristique. Comme toute technique, la formule connaît des limites. En particulier, il importe de déterminer le seuil au-dessous duquel une autre voie d'amélioration doit être choisie : recouvrement des plantes à rosettes, fréquence centésimale du *Lolium perenne* inférieure à 20 % accompagnée d'un faible cortège de « bonne graminée », etc. Le ressemis apparaît, alors, comme une formule permettant de gagner du temps ; là encore, la végétation donnera des pistes sur la méthode à suivre et les produits à utiliser.

Bien souvent, le ressemis doit être accompagné de mesures agronomiques. En effet, ressemer des prairies où abondent joncs, carex, cardamine n'entraînera qu'une amélioration éphémère si l'opération n'est pas précédée d'assainissement ou de drainage.

Enfin, soulignons que le premier réflexe de l'agronome a été de classer les prairies en fonction d'espèces dites « fourragères » (par exemple *Lolium perenne*, ANDRIES, 1956 - HÉDIN, 1960). La prise en compte des pratiques amène à s'intéresser à d'autres catégories. Il s'agira de mettre en évidence le « taux de salissure » et ses causes. Là encore, il ne servirait à rien de régénérer la prairie si les risques de dégradation restent identiques. L'indicateur biologique informe sur le fonctionnement du système et constitue une source de références pour mieux gérer la prairie.

III. CONCLUSIONS

La connaissance de la végétation prairiale prend tout son intérêt à travers la connaissance du système auquel elle appartient (typologie). Il est bien évident que la typologie des prairies ne peut pas négliger les variables écologiques (agro-écosystème), mais il est tout aussi évident que les pratiques de l'agriculteur ont pour objet d'atténuer ou d'utiliser ces variations. Ne pas les prendre en compte serait une grave erreur ! L'information floristique représente, en quelque sorte, un « marqueur biologique » non seulement de l'incidence des techniques pratiquées, de leur cohérence avec le milieu, mais aussi de situations agronomiques, par définition, évolutives.

Dans cette nouvelle perspective, l'inventaire botanique représente, pour le praticien, un outil d'aide à la décision particulièrement efficace, pour autant qu'un minimum de références existe au plan régional.

M. VIVIER,

I.N.R.A., S.A.D. - Écodéveloppement, Rouen (Seine-Maritime).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANDRIES (1956) : « La cartographie botanique des prairies. I) Carte des prairies de la région herbagère Fagne », *Rev. Agr. Belge*, n° 2.

BEHAGUE et COTTEN (1976) : « Aspects botaniques et analytiques de l'évolution à longue échéance de l'état nutritif du sol », *Ann. Agro.*, 27 (5-6), 819-830.

CAULLET D. (1980) : *Les prairies permanentes au Pays d'Auge ; approche phytosociologique, essai d'interprétation agronomique*, thèse d'ingénieur-docteur I.N.A.P.G.

DAGET Ph. et POISSONET J. (1969) : *Analyse phytologique des prairies. Applications agronomiques*, C.N.R.S.-C.E.P.E., Montpellier, doc. n° 48.

DAGET Ph. et POISSONET J. (1972) : « Un procédé d'estimation de la valeur pastorale des pâturages », *Fourrages*, n° 49.

- DANSEREAU (1948) : « Les principaux types de pâturages des environs de Grandby », *Agric. du Québec*, Vol. 5, n° 3.
- DEFFONTAINES J.P. et OSTY P.L. (1977) : « Des systèmes de productions agricoles aux systèmes agraires », *L'espace géographique*, T.VI., n° 3.
- DELPECH R. (1966) : « Possibilités et méthodes d'amélioration des prairies permanentes », *Revue de l'Élevage*, n° 5, p. 40.
- DELPECH R. (1975) : « Contribution à l'étude expérimentale de la dynamique de la végétation prairiale », thèse doctorat ès Sciences, Orsay.
- ELLENBERG H. (1952) : *Wiesen und weiden und ihre standörtliche, Bewertung* ulmer Stuttgart.
- GRATIEN Ph. (1971) : *Contribution à l'étude phytosociologique et agronomique des prairies pâturées et fauchées de l'Hurepoix*, thèse ingénieur docteur, Orsay.
- HÉDIN L. (1960) : « Problèmes écologiques : types de prairies et classification », *Fourrages*, n° 4.
- IVINS (1966) : *Systems of management of grasses for improved yield the growth of cereals and grasses*, 1 vol., M. London Editeur.
- JACQUARD, de DEMARLY Y. (1965) : « Les améliorations à apporter à la production de l'herbe », *Bull. Ass. Fr. pour l'Étude des Sols*, n° 1.
- KLAPP E. (1959) : *Cartographie de la végétation*, 2^e groupe de travail, Agriculture et Hydrobiologie, Note C.E.E.
- LAISSUS R. (1972) : Communication personnelle, Station du Vieux Pin, I.N.R.A., Amélioration des Plantes.
- LAISSUS R. (1978) : « Évolution de la flore d'une prairie permanente normande exploitée selon 3 rythmes de coupe et recevant 4 niveaux de fumure azotée, après la sécheresse exceptionnelle de 1976 », *Ann. Amélioration des plantes*, n° 28 (1), pp. 11-25.
- LAISSUS R. et LÉCONTE D. (1970) : *Compte rendu d'essais*, Publication ronéotypée, Station du Vieux Pin, I.N.R.A., Amélioration des Plantes.
- LAMBERT J. (1970) : « Applications pratiques des données phytosociologiques et écologiques aux problèmes des pâturages », 2^e *Int. Symposium Anwendung der Landschaftsökologie in der Praxis* Bratislava.
- LAMBERT J. (1980) : *Les méthodes d'analyse prairiale préconisées par de VRIES et ses collaborateurs*, Multigraphiée. U.C.L., Laboratoire d'écologie des prairies de Louvain.

- LECONTE D. (1982) : « La fertilisation des prairies et le trèfle blanc », *C.R. Journée d'Études A.N.P.F.*
- LENEVEU Ch. (1978) : *Contribution à l'étude de la végétation des lieux piétinés en Haute-Normandie*, D.E.A., Université de Lille.
- de MONTARD F. (1979) : « Écologie agricole appliquée aux productions végétales de la moyenne montagne », *C.R. d'Activités*, Station d'Agronomie de Clermont-Ferrand, I.N.R.A.
- MORLON P. (1983) : *Notes bibliographiques préliminaires sur le piétinement des prairies pâturées par les animaux domestiques*, brochure I.N.R.A.-S.A.D.
- PLANTUREUX S. (1983) : *Incidence des techniques agronomiques sur la composition floristique et la physionomie d'un échantillon de prairies du secteur Ouest du Département des Vosges*, thèse d'ingénieur-docteur, I.N.P. Lorraine.
- R.G.A. (1980) : *Premiers résultats France entière - Cultures*, S.C.E.E.S. édition.
- SEBILLOTE M. (1974) : « Agronomie et agriculture. Essai d'analyse des tâches de l'Agro-nome », *Cahiers biologie ORSTOM*, n° 24, p. 3. - 25.
- SEBILLOTE M. (1983) : « Changement écologique et socio-économique en région de grande culture », *Recherche sur l'environnement rural. Bilan et prospective*, brochure C.N.R.S.-PIREN, P.R1.
- VIVIER M. (1971) : « L'interprétation agronomique des inventaires botaniques des prairies permanentes à l'aide des grilles floristiques et des indices spécifiques », *Fourrages*, 48.
- VIVIER M. (1972) : « Quelques éléments concernant les prairies permanentes de Basse-Normandie. L'exemple du Calvados », *C.R. Journées d'Études A.N.P.F.*
- VIVIER M. (1983) : « Les prairies permanentes en Normandie : quelques réflexions sur la notion de typologie. Principes et applications », *C.R. Journées d'études A.N.P.F.*
- de VRIES (1959) : « Methods used in Botanical Grassland Research in the Netherlands and their applications », *Herbage Abstracts*, Vol. 29, n° 1.
- ZANGIACOMI (1979) : *Contribution à l'étude de la prairie permanente en Lorraine. Typologie et potentialités fourragères*, thèse ingénieur-docteur, I.N.P. Lorraine.