

Les apports de la phytosociologie au pastoralisme

B. de Foucault

Depuis quelques années, la **phytosociologie**, science des communautés végétales, a fait beaucoup de progrès, autant dans ses fondements épistémologiques et formels que pour l'étude concrète des communautés végétales. Il s'avère que cette discipline offre, par ailleurs, un cadre précis pour des recherches appliquées à des communautés économiquement utiles ou valorisables, comme les forêts, les prairies ou les parcours.

Le **pastoralisme** est justement la discipline globale qui étudie l'interface entre sociétés rurales, animaux et végétaux utilisés. Compte tenu de cette globalité, aucune discipline, qu'elle soit sociale ou biologique, ne peut prétendre à elle seule résoudre les problèmes posés par le pastoralisme. Celui-ci est donc clairement redevable d'une approche pluridisciplinaire. La phytosociologie est l'une de ces sciences, parfaitement adaptée à l'étude de la composante végétale du pastoralisme, en grande partie parce qu'elle est prédictive. L'objet de cet article est justement de présenter une synthèse de quelques aspects originaux de la phytosociologie, en montrant ce qu'ils peuvent apporter concrètement à l'ingénieur ou au technicien pastoraliste.

MOTS CLÉS

Pastoralisme, phytosociologie.

KEY-WORDS

Pastoralism, plant sociology.

AUTEUR

Département de botanique, Faculté de Pharmacie, BP 83, F-59006, Lille cedex.

La description des éléments phytosociologiques (démarche “intra”)

• Analyse des éléments

Dans cette démarche première, le chercheur étudie des éléments en eux-mêmes. Il s'agit donc d'une approche essentiellement descriptive qui est nécessaire aux démarches suivantes, ne serait-ce que pour bien cerner les éléments sur lesquels ce chercheur travaillera. La description s'avère être une **morphologie**, étymologiquement un “discours sur des formes”, les formes en question étant les éléments analysés. En phytosociologie pastorale, ces “formes” sont les unités élémentaires concrètes du tapis végétal caractérisées par leur **homogénéité floristique**, c'est-à-dire par une certaine répétitivité des espèces sur ces unités (la phytosociologie les appelle “individus d'association”), localisées en une station (DELPECH et al., 1985). On les analyse au moyen de relevés, listes de toutes les espèces présentes sur chaque unité, quantifiées par des coefficients dits d'abondance-dominance (annexe 1). Ces relevés sont situés dans l'espace et dans le temps.

Exemple : prairie située au Vernay, vallée du Vignan (Morvan), 580 m d'altitude, 40 m², juillet 1986 : *Succisa pratensis* 2, *Cirsium dissectum* 1, *Scorzonera humilis* 2, *Juncus acutiflorus* +, *Carum verticillatum* +, *Genista tinctoria* +, *Carex panicea* +, ... (voir relevé 1 du tableau 1).

A ce propos, il existe le plus souvent une différence notable entre la station, unité élémentaire d'étude du phytosociologue, et la parcelle d'exploitation, unité élémentaire d'action de l'agriculteur et donc du technicien agricole ; ces deux concepts ne se recouvrent pas : une parcelle est en général formée de la réunion de plusieurs stations.

• Définition et ordination des catégories

Cette étape analytique de rassemblement de relevés doit être suivie d'une étape synthétique permettant de mettre de l'ordre dans cet ensemble : il s'agit de rapprocher dans une même **catégorie élémentaire** les relevés ayant à peu près même liste floristique. Ces catégories phytosociologiques abstraites sont appelées “**syntaxons élémentaires**” (en abrégé Sy E) et sont décrites au moyen de tableaux à double entrée, comme le montre en exemple le tableau 1 (de FOUCAULT et PHILIPPE, 1989). La combinaison caractéristique est un ensemble d'espèces liées assez strictement à un syntaxon dans un cadre régional donné ; les espèces dites “accidentelles” sont des espèces présentes dans un seul relevé qu'on retrouvera dans l'annexe 3.

Une synthèse d'ordre supérieur permet d'ordonner ces Sy E les uns par rapport aux autres en un **système hiérarchisé** (dit “**synsystème**”) d'unités successives

Numéro de relevé	1	2	3	4		1	2	3	4
Surface du relevé (m ²)	40	20	15	40					
Nombre d'espèces	27	38	42	40					
Combinaison caractéristique					Autres espèces				
<i>Succisa pratensis</i>	2	3	3	2	<i>Rumex acetosa</i>	+	1	+	1
<i>Cirsium dissectum</i>	1	+	2	2	<i>Holcus lanatus</i>	+	2	2	+
<i>Festuca rubra</i>	1	2	3	3	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	2	+	1
<i>Nardus stricta</i>	1	+	+	2	<i>Trifolium pratense</i>			+	1
<i>Potentilla erecta</i>	2	2	2	2	<i>Trifolium repens</i>		2	1	+
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+	+	+	2	<i>Ranunculus acris</i>		1	2	+
<i>Scorzonera humilis</i>	2		2	2	<i>Plantago lanceolata</i>		2	1	1
<i>Juncus acutiflorus</i>	+	1	1		<i>Cirsium palustre</i>	1		+	+
<i>Carum verticillatum</i>	+	2		1	<i>Centaurea jacea</i>	+	1	1	
<i>Genista tinctoria</i>	+	1		+	<i>Prunella vulgaris</i>		+	1	
<i>Carex panicea</i>	+		1	+	<i>Rhinanthus minor</i>			1	2
<i>Agrostis capillaris</i>	3	3		2	<i>Euphrasia rostkoviana</i>		+	1	
<i>Briza media</i>	+	1		1	<i>Cynosurus cristatus</i>		2	1	
<i>Sieglingia decumbens</i>		1	2	1	<i>Cerastium holosteoides</i>			1	+
<i>Stachys officinalis</i>	2		2		<i>Angelica sylvestris</i>	+			r
<i>Luzula multiflora</i>	+			1	<i>Vicia cracca</i>		1		+
<i>Pedicularis sylvatica</i>		+	+		<i>Ajuga reptans</i>			1	+
<i>Carex ovalis</i>		+	1		<i>Stellaria graminea</i>		+		+
<i>Ranunculus flammula</i>		+	+		Nombre d'accidentelles	5	6	11	9
<i>Achillea millefolium</i>	+	1							
<i>Veronica officinalis</i>		1		+					
<i>Luzula campestris</i>		1	+						
<i>Polygala vulgaris</i>		+		2					
<i>Lotus corniculatus</i>			+	1					

TABLEAU 1 : Prairie à genêt des teinturiers et scorsonère.

TABLE 1 : *Dyer's Greenweed and Dwarf Scorzonera pasture.*

emboîtées, depuis le niveau élémentaire (le Sy E) jusqu'au niveau fondamental (l'association végétale, réunion de Sy E proches) et à des niveaux supérieurs (alliance, puis ordre et classe), de la même manière que les espèces animales ou végétales sont ordonnées en genres, familles, ordres, ... Pour faciliter le dialogue entre spécialistes, il est utile d'élaborer une nomenclature de ces catégories hiérarchisées ; en phytosociologie appliquée, pour dialoguer aisément entre ingénieurs et techniciens, on peut se contenter d'une nomenclature simplifiée ; par exemple le syntaxon décrit par le tableau 1 peut être nommé "prairie à genêt des teinturiers et scorsonère". Le choix des espèces nominatives est basé sur leur valeur caractéristique par rapport à la prairie nommée, ou leur valeur différentielle par rapport à des prairies voisines.

En même temps qu'il met en ordre les connaissances phytosociologiques, le systématique permet de définir assez objectivement des ensembles, appelés quelquefois "groupes sociologiques", d'espèces végétales ayant entre elles des affinités sociologiques plus ou moins étroites, vivant le plus souvent ensemble.

• Causalité des catégories élémentaires

La phytosociologie est cependant plus qu'une morphologie ou qu'une typologie d'unités végétales. Elle est aussi une physique car elle cherche à préciser le déterminisme écologique des Sy E définis, en termes de facteurs biotiques (influence des

animaux, de l'Homme, des autres végétaux), climatiques et édaphiques. Elle essaie de mettre en évidence des lois en rapprochant chaque Sy E de son déterminisme écologique, ainsi que pour chaque unité hiérarchique supérieure (de FOUCAULT 1984a, 1986a). Selon l'exemple du tableau 1, le phytosociologue est amené à poser une loi de la forme :

prairie à genêt des teinturiers et scorsonère / prairie sur sol à niveau trophique faible (= oligotrophe ou mésotrophe), modérément humide (= méso-hygrophile), à texture fine, temporairement asphyxique, des côteaux du Morvan, sous climat atlantique montagnard.

La recherche des relations entre les éléments (démarche "inter")

Une fois les éléments bien décrits, classés et nommés, le phytosociologue va pouvoir chercher les rapports qu'ils présentent entre eux, car aucun n'est totalement isolé : tous présentent des relations avec d'autres. C'est précisément l'objet d'une deuxième démarche, dite "inter", qui suit la démarche "intra" et qui privilégie justement la relation sur l'élément.

• Notion de système phytosociologique

Le concept fondamental de la démarche "inter" est le système : la phytosociologie introduit d'emblée cette approche si universelle qu'est l'approche systémique. En transposant la définition de ce concept bien connu, un système phytosociologique prairial sera un ensemble de Sy E (les éléments du système) réunis par des relations diverses (spatiales et temporelles). Pour faciliter son étude, on va devoir le limiter d'une manière optimale en laissant plus ou moins constante une partie du déterminisme écologique de ses éléments : roche-mère et climat ; ainsi, un tel système s'inscrit dans une petite région naturelle aux caractéristiques géologiques et climatiques à peu près homogènes. Par ailleurs, on va devoir aussi limiter le système prairial selon un niveau hydrique moyen, en séparant, par exemple, système sur sol humide (= hygrophile) et système sur sol sec (= mésophile).

• Description d'un système

Dans ce cadre, on va pouvoir décrire le système, d'une part en précisant la nature de ses éléments (démarche "intra"), d'autre part en mettant en évidence les relations entre ceux-ci. Une représentation graphique finale est possible pour synthétiser la nature de ce système : les Sy E seront placés aux sommets du graphe, alors que les relations seront symbolisées par des flèches diverses correspondant aux arcs du graphe. La figure 1 présente 4 exemples de tels systèmes ; les termes de forma-

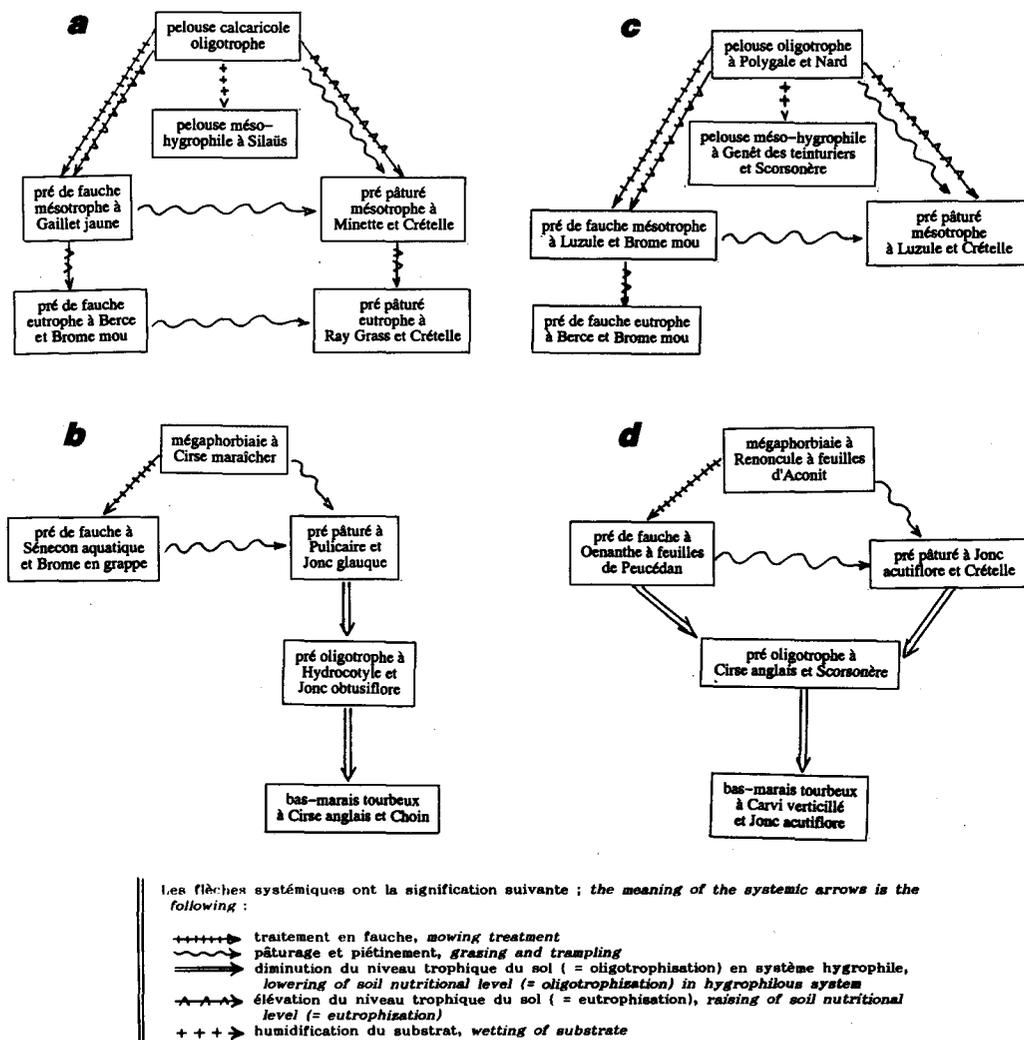


FIGURE 1 : Présentation de systèmes prairiaux : dans le nord de la France (climat nord-atlantique, roches-mères riches en bases), a) mésophile (de FOUCAULT, 1989), b) hygrophile (de FOUCAULT, 1984a ; 1986) ; dans le Morvan (climat atlantique montagnard, roches-mères acides), c) mésophile, d) hygrophile (de FOUCAULT, PHILIPPE, 1989).

FIGURE 1 : Presentation of pasture systems : in Northern France (North-Atlantic climate, basic mother-rocks), a) mesophilous (de FOUCAULT, 1989), b) hygrophilous (de FOUCAULT 1984a ; 1986) ; in Morvan (upland Atlantic climate, acidic mother-rocks), c) mesophilous, d) hygrophilous (de FOUCAULT, PHILIPPE, 1989).

tions végétales comme pré, pelouse, mégaphorbiaie sont définis en annexe 2. Ces schémas montrent la diversité des systèmes en fonction des régions naturelles et des conditions hydriques reliées à la position topographique des prairies. Les systèmes a et b d'un côté, c et d d'un autre sont reliés par une relation spatiale, topographique, dite "intersystémique", par opposition aux relations "intrasystémiques" internes à chaque système.

L'ordre dans la diversité (démarche "trans")

Beaucoup de phytosociologues, pastoralistes ou non, en restent à la démarche "intra", à la description des associations végétales ; quelques-uns poussent les investigations jusqu'à la démarche "inter", l'élaboration et la définition des systèmes. Peut-on aller au delà ?

De même qu'en présence de plusieurs relevés, on cherche à mettre de l'ordre au moyen d'une synthèse aboutissant à la définition des catégories ou Sy E, en présence de plusieurs systèmes décrits dans des régions naturelles diverses, on va essayer de mettre de l'ordre en cherchant si, au delà de leur diversité, il n'y aurait pas des traits communs, récurrents, invariants, révélateurs d'une logique de cette diversité. Cette démarche est qualifiée de "trans" et s'apparente à la démarche structuraliste des sciences humaines, surtout de LEVI-STRAUSS (1949), qu'il est possible de transposer à la phytosociologie (de FOUCAULT, 1984a ; 1984b). Effectivement, une synthèse à partir des graphes systémiques rassemblés montre que divers systèmes fonctionnent de la même manière, cette équivalence fonctionnelle étant qualifiée d'"isomorphisme". Il est alors possible de rapprocher dans une même catégorie les systèmes isomorphes entre eux, cette catégorie étant appelée "structure formelle" (en abrégé F-structure). Dans ces systèmes, les éléments sont différents, en raison des situations géographiques et écologiques diverses, mais ils relèvent des mêmes formations végétales (unités de classification de la végétation basées sur les types biologiques -exemples : prairie, mégaphorbiaie, ...-, et non sur la composition floristique de cette végétation comme les Sy E). En revanche, les relations systémiques restent les mêmes dans ces systèmes isomorphes : elles acquièrent un certain degré d'invariance, d'universalité et caractérisent une F-structure rassemblant ces systèmes équivalents. A contrario, chaque système est une réalisation concrète de la F-structure. Enfin, les éléments qui jouent le même rôle, qui possèdent les mêmes relations avec leurs voisins, d'un système à un autre de la même F-structure, seront dits "homologues", l'homologie relevant de l'invariance relationnelle. Ainsi, en comparant les exemples de la figure 1, on constate aisément que les systèmes a et c d'un côté, b et d de l'autre sont isomorphes par suite de l'existence de relations communes à ces systèmes. Le tableau 2 précise les homologies et dégage les invariants communs aux éléments homologues.

Nord de la France	Morvan	Invariants
Système mésophile		
Pelouse calcaricole	Pelouse à Polygale et Nard	Pelouse mésophile oligotrophe
Pelouse à Silaüs	Pelouse à Genêt des teinturiers et Scorsonère	Pelouse méso-hygrophile oligotrophe
Pré à Gaillet jaune	Pré à Luzule et Brome mou	Pré de fauche mésophile mésotrophe
Pré à Berce et Brome mou	Pré à Berce et Brome mou	Pré de fauche mésophile eutrophe
Pré à Minette et Crételle	Pré à Luzule et Crételle	Pré pâturé mésophile mésotrophe
Pré à Ray-grass et Crételle	-	
Système hygrophile		
Mégaphorbiaie à Cirse maraîcher	Mégaphorbiaie à Renoncule à feuilles d'Aconit	Mégaphorbiaie eutrophe
Pré à Sénéçon aquatique et Brome en grappe	Pré à Oenanthe à feuilles de Peucedan	Pré de fauche hygrophile eutrophe
Pré à Pulicaire et Jonc glauque	Pré à Jonc et Crételle	Pré pâturé hygrophile eutrophe
Pré à Hydrocotyle et Jonc obtusiflore	Pré à Cirse anglais et Scorsonère	Pré oligotrophe
Bas-marais à Cirse anglais et Choin	Bas-marais à Carvi verticillé et Jonc acutiflore	Bas-marais tourbeux oligotrophe

TABLEAU 2 : Homologies et invariants entre les systèmes prairiaux mésophiles et hygrophiles du nord de la France et du Morvan.

TABLE 2 : Homologies and invariants between mesophilous and hygrophilous pasture systems of Northern France and Morvan.

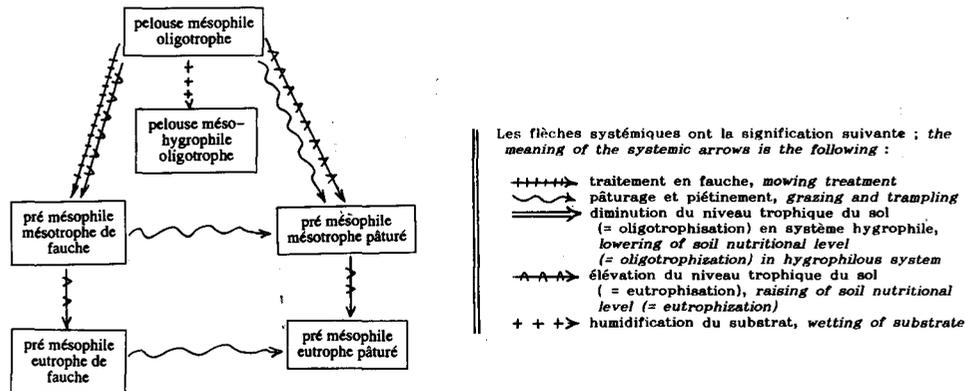


FIGURE 2 : Structure formelle des systèmes prairiaux mésophiles.

FIGURE 2 : Formal structure of mesophilous pasture systems.

Des invariants identifiés dans les éléments et des relations systémiques universelles, on déduit l'invariant global commun à tous les systèmes isomorphes d'une même F-structure, par exemple pour la F-structure des systèmes prairiaux méso-

philes : figure 2 (de FOUCAULT, 1989b). De la même manière, on peut dégager la F-structure des systèmes prairiaux hygrophiles (de FOUCAULT, 1984a).

Application à la gestion pastorale

Ces concepts épistémologiques fondamentaux sont utiles car ils sous-tendent, parfois inconsciemment, des démarches appliquées. Qu'attend le pastoraliste d'un tapis végétal sur lequel il doit intervenir ? Le plus souvent de savoir comment il évoluera sous l'action de tel traitement, de telle influence, plus généralement de telle transformation. Le sachant, en fonction d'un but fixé à l'avance, il cherchera soit à favoriser les transformations menant à ce but, éventuellement en les accélérant, soit à stabiliser un stade s'il correspond au but fixé, à bloquer ou ralentir les transformations susceptibles d'éloigner de cet objectif. On classera donc les transformations du point de vue de leurs effets par rapport l'objectif fixé. Par exemple, si celui-ci est une amélioration qualitative et quantitative de la production prairiale, on cherchera à bloquer les transformations ayant un effet négatif comme la diminution du niveau trophique du sol (= oligotrophisation), dynamique naturelle progressive vers des végétations de moindre intérêt pastoral, et à favoriser, voire accélérer, les transformations ayant un effet positif comme le drainage, l'élévation du niveau trophique par fertilisation (= eutrophisation), l'augmentation du chargement moyen, le traitement en fauche ou en pâture. On transpose ainsi des raisonnements homologues à ceux du génie chimique et du génie écologique (de FOUCAULT 1988) pour élaborer une gestion pastorale, domaine de l'ingénieur pastoraliste (de FOUCAULT 1989b).

Le structuralisme ayant démontré l'universalité des transformations systémiques, l'ingénieur pastoraliste pourra encore s'appuyer sur ses lois pour agir sur des systèmes prairiaux qu'il ne connaît pas. Face à un nouveau système incomplètement décrit, il postulera a priori qu'il est isomorphe à d'autres déjà connus. Alors le structuralisme permet de prévoir l'existence d'éléments encore inconnus ; en effet, il offre tout un potentiel de réalisations, autrement dit tout ce que l'on peut s'attendre à trouver lors de l'étude d'un système concret nouveau. Par exemple, dans le système mésophile du Morvan (figure 1c), on peut prévoir l'existence d'une prairie eutrophe homologue du pré à ray-grass et crénelle du nord de la France non rencontré dans l'étude systémique. Des raisonnements précis permettent même d'acquérir des données plus ou moins partielles sur la composition floristique de ces éléments inconnus et l'application de transformations déterminées permettra parfois de les restaurer ou de les créer. Le structuralisme permet aussi de prévoir le sens de l'évolution dans le cas d'autres transformations ou même de changement d'usage de la prairie (déprise, reboisement, ...).

Des expérimentations contrôlées permettent d'autre part de tester des pratiques inédites sur des prairies données ; ces pratiques ont valeur de transformations

systémiques temporelles originales qu'il sera possible de reproduire sur d'autres systèmes si elles modifient le tapis végétal dans un sens jugé favorable quant aux objectifs posés a priori.

Ainsi, l'approche structuraliste des données phytosociologiques constitue un guide précieux pour la recherche, l'action, la prévision.

Conclusion

Cette réflexion générale a montré comment des démarches fondamentales rigoureusement ordonnées (intra → inter → trans → gestion) pouvaient permettre de dégager des lois générales, par montée abstractive, et comment la recherche appliquée pouvait les utiliser en redescendant du général au particulier, c'est-à-dire à une situation concrète. Dans cet ordre d'idées, la fonction du chercheur sera justement de préciser ces lois, de divers ordres, que l'ingénieur pourra appliquer. L'inventaire de toutes ces lois est encore loin d'être achevé et une étroite collaboration entre chercheur et ingénieur permettrait d'avancer dans ce domaine.

Accepté pour publication, le 20 février 1992.

Remerciements

Je remercie chaleureusement le professeur R. DELPECH de l'aide qu'il m'a apportée pour parfaire cette communication.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- DELPECH R., DUME G., GALMICHE P. (1985) : *Typologie des stations forestières, vocabulaire*, I. D. F., Ministère de l'Agriculture, 243 p., Paris.
- FOUCAULT B. (de) (1984a) : *Systémique, structuralisme et synsystématique des prairies hygrophiles des plaines atlantiques françaises*, thèse, Rouen, 675 p.
- FOUCAULT B. (de) (1984b) : "Introduction à une épistémologie de l'invariance. Application à la botanique et à la phytosociologie", *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 37 (3-4), 73-84. Lille.
- FOUCAULT B. (de) (1986a) : *La phytosociologie sigmatiste : une morpho-physique*, 147 p., Lille.
- FOUCAULT B. (de) (1986b) : "Quelques données phytosociologiques peu connues sur la végétation du Boulonnais et de la Côte d'Opale", *Doc. Phytosoc.*, NS X (2), 93-116, Camerino.
- FOUCAULT B. (de) (1988) : "Sur les bases épistémologiques du génie écologique, plus spécialement phytoécologique", *Coll. Phytosoc. XV, Phytosociologie et conservation de la nature*, Strasbourg, 1987, 77-91, Berlin.
- FOUCAULT B. (de) (1989a) : "Contribution à une étude systématique des prairies mésophiles atlantiques", *Coll. Phytosoc. XVI, Phytosociologie et pastoralisme*, Paris, 1988, 709-733, Berlin.

- FOUCAULT B. (de) (1989b) : "La structure formelle des systèmes prairiaux mésophiles. Applications agronomiques", *Coll. Phytosoc. XVI, Phytosociologie et pastoralisme*, Paris, 1988, 75-99, Berlin.
- FOUCAULT B. (de), PHILIPPE T. (1989) : "Systémique des prairies du Morvan (Massif central, France)", *Coll. Phytosoc. XVI, Phytosociologie et pastoralisme*, Paris, 1988, 101-141, Berlin.
- LEVI-STRAUSS C. (1949) : *Les structures élémentaires de la parenté*, 631 p., Paris.

RÉSUMÉ

Cet article présente une synthèse de quelques aspects originaux de la phytosociologie et leurs applications à l'étude des prairies, notamment l'approche systémique. Les systèmes phytosociologiques prairiaux sont des ensembles d'éléments (des communautés prairiales bien définies) réunies par des relations ou transformations spatio-temporelles diverses ; ils sont liés à des régions naturelles aux caractéristiques géologiques et climatiques à peu près uniformes. Au-delà de la description de plusieurs systèmes distincts, un ordre peut être recherché à travers cette diversité systémique : c'est la démarche structuraliste qui aboutit à la définition de catégories (= structures formelles) de systèmes équivalents (= isomorphes). La dernière partie présente les applications de ces démarches abstraites à la gestion pastorale : rôle des transformations, action concrète et prévision.

SUMMARY

Some contributions of plant sociology to pastoralism

This paper is a synthesis of some original aspects of plant sociology and of their applications to pasture studies, especially the systemic approach. Pasture systems are sets of elements (well-defined pasture communities) united by various spatio-temporal relationships or transformations ; they are linked to geologically and climatically more or less homogeneous natural regions. Beyond the description of several different systems, the task involves the looking for some structure behind this systemic diversity : this is the structuralist approach, leading to the definition of classes (= formal structures) of equivalent (= isomorphic) systems. The last part shows some applications to pastoral management of these abstract ideas : part played by transformations, actual operations, forecast.

ANNEXE 1 : Les coefficients d'abondance-dominance.

APPENDIX 1 : Co-efficients of abundance-dominance.

Les coefficients d'abondance-dominance comportent six classes :

recouvrement des individus

- 5 : supérieur à 75 %
 - 4 : compris entre 50 et 75 %
 - 3 : compris entre 25 et 50 %
 - 2 : compris entre 5 et 25 %
 - 1 : inférieur à 5 % (individus peu abondants)
 - + : inférieur à 5 % (individus très peu abondants)
-

ANNEXE 2 : Définition de quelques formations végétales.

APPENDIX 2 : Definition of some plant communities.

— **bas-marais** : formation herbacée sur sol très humide, à horizon supérieur enrichi en matières organiques (tourbeux), de niveau trophique faible (oligotrophe).

— **mégaphorbiaie** : formation de hautes herbes luxuriantes sur sol frais à humide de niveau trophique élevé (eutrophe).

— **pelouse** : formation herbacée souvent basse, sur sol plutôt sec, de niveau trophique faible (oligotrophe).

— **prairie, pré** : formation herbacée de hauteur moyenne sur sol de niveau trophique moyen (mésotrophe) à élevé (eutrophe), influencée et stabilisée par l'Homme.

ANNEXE 3 : Localisation des relevés (avec altitude) et espèces accidentelles du tableau 1.

APPENDIX 3 : Location of surveys (with altitudes) and accidental species in table 1.

— **relevé 1** : vallée du Vignan, "Le Vernay", 580 m ; *Anemone nemorosa* +, *Calluna vulgaris* +, *Festuca cf rivularis* 1, *Holcus mollis* 2, *Carex hirta* + ;

— **relevé 2** : St Léger-Vauban, vers l'Huis St Benoît, 500 m ; *Achillea ptarmica* 1, *Trifolium medium* +, *Lotus uliginosus* 2, *Taraxacum officinale* +, *Hieracium pilosella* +, *Agrostis canina* + ;

— **relevé 3** : vallée le long D 106b, vers Ménessaire, sortie Palaizot, 430 m ; *Carex pallezens* 1, *C. caryophylla* +, *C. echinata* +, *C. nigra* +, *Lychnis flos-cuculi* +, *Trifolium dubium* 1, *Dactylorhiza maculata* +, *Oenanthe peucedanifolia* +, *Caltha palustris* +, *Myosotis scorpioides* +, *Hieracium lactucella* + ;

— **relevé 4** : Planchez, "Chaumont Dessus", 590 m ; *Molinia caerulea* 1, *Ranunculus bulbosus* 1, *Valeriana dioica* +, *Festuca tenuifolia* +, *Thymus pulegioides* 2, *Veronica chamaedrys* 1, *Viola riviniana* 1, *Arnica montana* 2, *Heracleum sphondylium* +.
