LES PELOUSES SUBALPINES DES PYRÉNÉES CENTRALES LEUR VALEUR PASTORALE

SI LA FLORE PYRENEENNE ET LES DIFFERENTS GROUPEMENTS VEGETAUX SONT BIEN CONNUS, PEU DE RECHERCHES ONT ETE MENEES SUR LA VALEUR PASTORALE DE CES IMMENSES prairies permanentes que constituent les pelouses des étages subalpin et alpin des Pyrénées (les surfaces toujours en herbe représentent plus de 75 % de la surface agricole utile des Pyrénées centrales). Dans le cadre du programme de recherche de la D.G.R.S.T. sur les zones d'inculture en moyenne et haute montagne, nous avons procédé à un inventaire phytosociologique des pelouses de la région de la Mongie-Tourmalet, aux sources de l'Adour (département des Hautes-Pyrénées) ; cette zone, comprise entre 1 700 et 2 300 m d'altitude, constitue le domaine essentiel du pâturage estival des troupeaux d'ovins et de bovins issus des communes valléennes de Campan, Cieutat et Bagnères-de-Bigorre essentiellement ; vingt-sept relevés effectués nous ont permis de procéder à une estimation de la valeur pastorale de ces pâturages et d'émettre quelques hypothèses pour une meilleure utilisation de leurs ressources (on trouvera sur la carte de la figure 1 la localisation des différentes stations inventoriées).

I. — **Méthode d'analyse des pelouses**

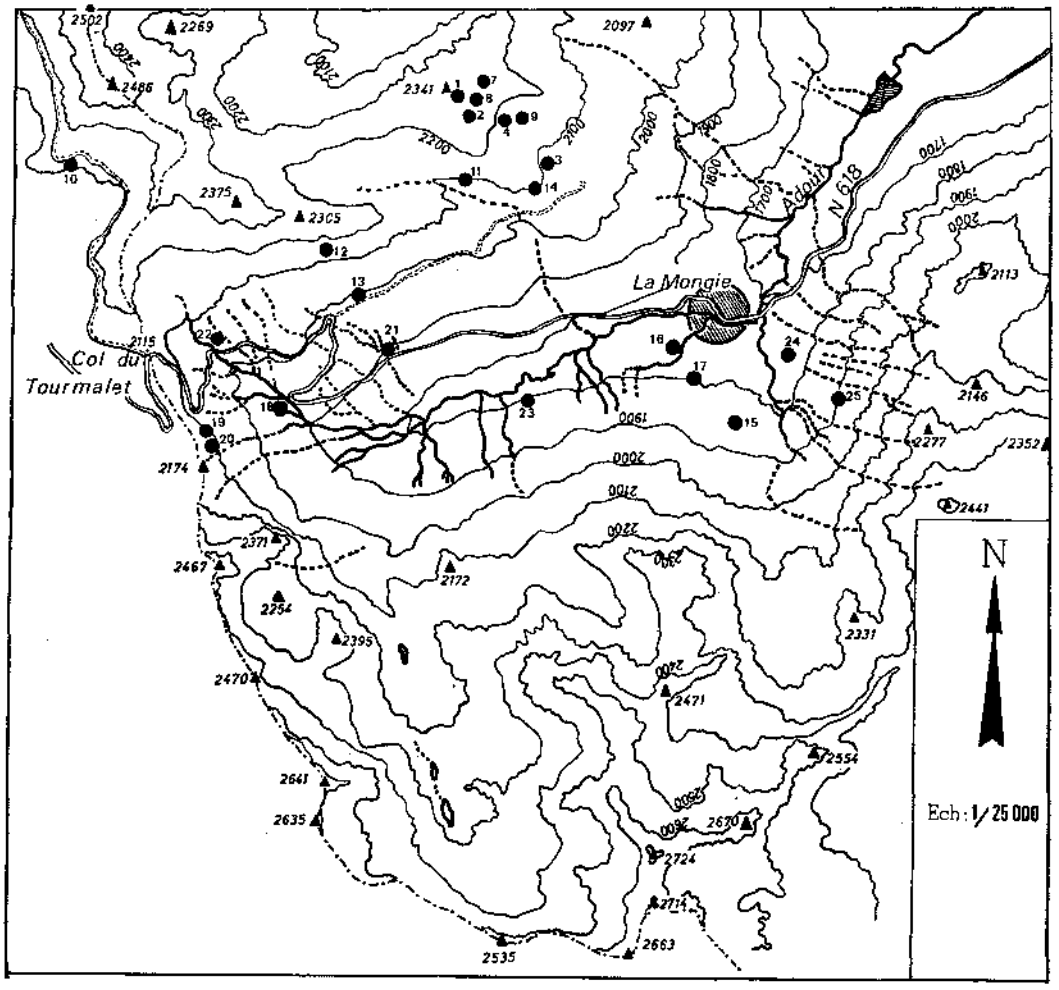
1. *Analyse phytosociologique*

La technique utilisée est celle du Centre d'étude phytosociologique et écologique de Montpellier ; elle a été exposée dans les différentes publications de MM. GODRON, DAGET, POISSONET, GOUNOT ayant trait à l'étude phytosociologique des groupements végétaux (méthode du double-mètre).

par C. Tosca.

FIGURE 1

LOCALISATION DES RELEVÉS DE VÉGÉTATION
EFFECTUÉS DANS LES PELOUSES SUBALPINES DE LA RÉGION DE LA MONGIE
(HAUTES-PYRÉNÉES)



Localisation des relevés effectués dans les pelouses subalpines de la région de La Mongie (Htes-Pyrénées)

● relevé
▲ sommet
voies de communication
2000 courbe de niveau
réseau hydrographique

2. *Valeur pastorale des herbages*

Par la méthode du double-mètre nous pouvons affecter à chaque espèce recensée une « contribution spécifique » CSi ; celle-ci est multipliée par « l'indice de qualité spécifique » (Is_i), que lui ont attribué les pastoralistes en fonction de différents critères ; les valeurs ainsi obtenues pour chaque espèce du relevé sont additionnées et exprimées sur 100

$$V.P. = 0,2 \sum_{i=1}^{n} CSi \times Is_i$$

Pour la détermination des V.P. nous avons utilisé les indices de qualité utilisés par DAGET et POISSONET (1965) établis d'après les travaux de DE VRIES en Hollande et de DELPECH en France. C'est à seule fin de comparaison avec les résultats obtenus dans d'autres régions que nous n'avons pas utilisé les indices de qualité de KLAPP rapportés par J.M. de ABREU et PIDAL (1961).

Les pastoralistes français ne reconnaissent pas de valeur alimentaire au nard, par exemple, alors que KLAPP lui attribue un indice de qualité égal à 2/10. Pour d'autres auteurs, en particulier THOMAS et FAIRBAIRN (1956), le nard peut être d'une plus grande valeur alimentaire que celle qu'on lui reconnaît habituellement. En effet, bien que présentant des teneurs relativement élevées en silice à tous les stades de la croissance, entraînant une faible appétence, ses coefficients de digestibilité des protéines brutes sont toujours supérieurs à 47 % et peuvent atteindre 72 % au printemps.

Vue l'importance de cette graminée dans les pelouses subalpines, les valeurs pastorales seraient sensiblement différentes si on affectait au nard un indice de qualité égal à 1 ; par exemple dans la station n° 15 sa contribution spécifique est égale à 34 % ; avec un indice de qualité de 1, la valeur pastorale atteint 17/100 alors qu'elle ne vaut que 10/100 en classant le nard parmi les refus.

II. — Différents types de pelouses subalpines

Dans la région étudiée, mises à part les landes à callune et à rhododendron, la couverture végétale de l'étage subalpin peut être ramenée à quelques grands types physionomiques :

— les pelouses à gispet, elles-mêmes pouvant se présenter sous deux aspects différents suivant la présence ou non de trèfle alpin ;

— les pelouses à nard et iris des Pyrénées ;
— les pelouses à nard et trèfle alpin ;
— les zones de combe à neige (d'extension limitée, elles n'ont pas été étudiées).

On trouvera en annexe un exemple de relevé effectué dans chacun de ces types physionomiques.

1. *Les pelouses à gispet*

Dix stations ont été inventoriées et les paramètres topographiques (altitude, pente, exposition) ainsi que le nombre d'espèces présentes et le recouvrement sont consignés dans le tableau I.

TABLEAU I
STATIONS A GISPET

	Groupe A				*Groupe B*					
N° station	2	3	4	5	1	6	7	8	9	10
Altitude (m)	2 300	2 090	2 180	2 220	2 300	2 220	2 300	2 300	2 200	2 220
Pente (%) .	50	12	45	55	50	60	50	55	65	55
Exposition ..	SE	ESE	E	SE	SE	ENE	SSE	SE	S	SSW
Nombre d'espèces ..	31	28	27	27	32	35	29	28	33	48
Recouvrement (%) ..	97	100	100	100	97	85	93	55	86	80

Groupe A : trèfle alpin présent
Groupe B : trèfle alpin absent

La distinction entre les groupes A et B est basée sur la présence de trèfle alpin (groupe A) ou son absence (groupe B) ; les stations 1 et 6 ont été reliées au groupe B car le trèfle alpin, bien que présent, ne peut y être considéré comme une espèce productrice de la pelouse, sa contribution spécifique étant inférieure à 1 %.

Le faible nombre de relevés effectués dans la gispetière ne nous permet pas de mettre en évidence des différences topographiques (pente et exposition) très nettes ; compte tenu des valeurs mesurées de ces deux paramètres et d'une impression d'ensemble sur l'étage subalpin supérieur, il semble que

l'on puisse dire que les gispetières dépourvues de trèfle alpin sont en général de pente supérieure à celles qui en possèdent et d'exposition plus chaude. Elles bénéficient donc d'un déneigement plus précoce, d'autant plus rapide que la couverture neigeuse y possède une épaisseur moindre du fait de la pente.

Dans cette situation, on observe fréquemment la présence de gradins (stations 6, 8, 9 10) ; si leur origine est attribuée aux phénomènes de cryoturbation (NEGRE, 1969, BAUDIERE et SOUTADE, 1970) et de solifluction (FRODIN, 1924), pour GAUSSEN (1971) leur aspect en courbes de niveau est dû essentiellement au passage des troupeaux. Mais il semble que le facteur prépondérant à l'établissement de ces gradins soit la présence du gispet, puisque dans les pelouses où cette graminée est absente ou de peu d'importance, ils ne sont pas aussi nets ; une preuve supplémentaire réside dans le taux de recouvrement qui est partout égal à 100 % dans les stations du groupe A et ne vaut en moyenne que 82 % dans les stations du groupe B.

2. *Les pelouses à nard et iris des Pyrénées*

L'étage subalpin est véritablement le domaine du nard qui colonise la majeure partie des sols, indépendamment des conditions topographiques ; seules l'altitude et la présence du gispet (au-dessus de 2.100 m) semblent limiter l'extension de cette graminée rustique. Toutefois sa présence a été notée dans tous les relevés effectués.

Dans le tableau II sont consignés les paramètres topographiques de quatre stations de la nardaie à iris (les stations 9 et 10 du tableau I font transition vers ce type de pelouse).

TABLEAU II

PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES STATIONS ETUDIEES DANS LES PELOUSES A NARD ET IRIS DES PYRENEES

N° station	11	12	13	14
Altitude (m)	2 100	2 200	1 950	2 100
Pente (%)	50	65	50	55
Exposition	SE	S	S	S
Nombre d'espèces	52	46	40	29
Recouvrement (%)	100	100	100	100

Ces pelouses sont essentiellement caractérisées par leur orientation commune : elles sont bien exposées au sud, mais malgré un déneigement précoce, il n'y a pas formation de gradins car le gispet n'y est pas prépondérant.

Au point de vue floristique, l'iris confère à ce groupe de stations son unité et on peut considérer ces pelouses comme représentant un faciès xérique de la nardaie (CHOUARD, 1949 ; NEGRE, 1969) ; en outre, en liaison avec l'exposition, on observe la présence d'espèces réputées thermophiles comme la piloselle, l'œillet de Montpellier, le calament alpin, l'hélianthème de Scopoli.

3. *Les pelouses à nard et trèfle alpin*

Ces pelouses se rencontrent dans des stations plus humides que les précédentes :

— versants en ombrée (15, 17, 18, 19, 20, 23) ou exposés aux vents d'ouest chargés de pluie (24, 25) ;

— bas de pente ou combes de versants sud (21, 22).

TABLEAU III

PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES STATIONS ETUDIEES DANS LES PELOUSES A NARD ET TREFLE ALPIN

N° station	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Altitude (m)	1 840	1 780	1 800	1 940	2 100	2 100	1 900	2 000	1 800	1 780	2 000
Pente (%)	60	32	45	38	70	45	35	12	54	40	65
Exposition	ENE	E	NE	ENE	ENE	NNE	SSE	S	N	W	WNW
Nombre d'espèces	40	19	14	41	50	32	28	43	20	28	47
Recouvrement (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Le trait commun à tous les relevés réside dans la présence des trois espèces caractéristiques de l'étage subalpin : le nard raide, la fétuque rouge et le trèfle alpin ; mais chaque exposition détermine un faciès particulier pouvant être rattaché aux différentes associations et sous-associations à nard décrites par NEGRE (1969).

III. — Valeur pastorale des différents types de pelouse

Dans le tableau IV, sont consignées pour chaque station la contribution spécifique de chaque catégorie fourragère et la valeur pastorale correspondante de la station. Les espèces ont été regroupées en quatre classes :

— refus (gispet, nard...) ;

— diverses non fourragères (gaillets, carex...) ;

— graminées fourragères (fétuque rouge, agrostide vulgaire...) ;

— légumineuses (trèfles, lotier...) ;

— diverses fourragères (plantain, achillée millefeuille...).

Le calcul de la V.P. des différentes stations étudiées fait donc apparaître une grande diversité dans la qualité des pâturages parcourus par les troupeaux.

TABLEAU IV

CONTRIBUTIONS SPECIFIQUES MOYENNES
DE DIFFERENTES CATEGORIES D'ESPECES
DANS CHAQUE RELEVE
ET VALEUR PASTORALE CORRESPONDANTE

Type de pelouse		Contributions spécifiques en % *des différentes catégories d'espèces*					
	N° station	*R*	*Dnf*	*G*	*L*	*Df*	*Valeur pastorale*
Gispet	1	80,8	16,5	0	2,7	0	1,6
	1 bis	70,3	23,2	0	5,5	0	3,3
	6	73,2	24,4	0	2,4	0	1,4
	7	61,7	38,3	0	0	0	0
	8	63,3	36,8	0	0	0	0
	9	73,5	25,9	0	0,6	0	0,4
	10	68,3	26,1	1,6	4	0	3
Gispet + trèfle alpin	2	62,4	6,2	0	31,4	0	19
	2 bis	59,3	7,2	0	33,5	0	20
	3	44,8	30	8,7	14,5	2	14,6
	4	47,4	32,9	1,2	18,5	0	11
	5	52,2	3,4	0	44,4	0	26,8
Iris des Pyrénées	11	35,7	33	20,2	9,9	1,2	15,7
	12	24,9	44,5	14,8	14,4	1,4	16,6
	13	43,3	28,2	21,2	2,3	5	14,8
	14	49,5	30,6	4,2	10,7	5	12,7
Nard + fétuque rouge + trèfle alpin	15	36,8	46,4	4,8	12	0	9,9
	16	22,7	45,8	12	16,5	3	19
	17	48,2	13	11,6	26,6	0,6	20,6
	18	29	26,8	15,6	19	9,6	25
	19	10,5	19,6	39,2	14,4	16,3	30,4
	20	20,3	20,3	42,8	5,1	11,5	25,8
	21	35,1	29,8	18	17,1	0	20
	22	45,7	17	12,4	24,9	0	21,6
	22 bis	39,5	31	6,7	17,1	5,7	20,6
	23	29,5	25,3	9,3	35,9	0	26,7
	24	39,9	28,9	14,8	16,4	0	16,5
	25	17,8	18,5	47,5	13,4	2,8	39

R : espèces refusées
Dnf : diverses non fourragères
G : graminées
L : légumineuses
Df : diverses fourragères

1. *Les Gispetières*

Les plus mauvais pacages sont, sans conteste, ceux offerts par les groupements à gispet ; en effet, cette graminée, qui constitue la majeure partie de la couverture végétale, est réputée par sa dureté ; d'après les pastoralistes, elle est totalement inalibile, mais il semble que ce jugement puisse être nuancé en fonction du stade de développement atteint par la plante ; ceci nous est apparu après avoir pratiqué un enclos dans la station n° 1 : seuls les pieds de gispet protégés du pacage ont conservé leur inflorescence ; il apparaît donc que le mouton ne rejette pas systématiquement cette graminée lorsqu'il peut la brouter assez tôt dans la saison, quand les jeunes pousses sont encore tendres.

Ce sont les légumineuses qui confèrent à ces pelouses leur valeur pastorale ; les graminées fourragères y sont quasiment absentes et seul le nard semble résister plus ou moins à l'envahissement par le gispet. La V.P. des gispetières ne dépend significativement que de la seule présence du trèfle alpin (stations 2, 3, 4 t 5) mais les valeurs calculées sont toutes théoriques car les extrémités piquantes des feuilles de la graminée ne permettent pas toujours aux animaux d'atteindre la légumineuse. Bien que pouvant constituer un pâturage d'assez bonne qualité à la fin du printemps, ces pelouses ne sont que rarement pâturées à cette période de l'année. En effet, leur déneignement est souvent plus précoce que celui des zones de plus faible altitude et il s'ensuit un retard dans la montée des troupeaux vers ces hautes gispetières qui pourraient les accueillir. C'est donc, en définitive, à un pacage très réduit que se trouvent soumises ces pelouses.

Des différents types de pelouses rencontrées dans la région parcourue, les gispetières à trèfle alpin se sont avérées être les plus pauvres du point de vue floristique, comme le montrent les valeurs ci-dessous :

— gispetière à trèfle : 28 espèces en moyenne ;

— gispetière sans trèfle : 34 espèces en moyenne ;

— nardaie à trèfle : 35 espèces en moyenne ;

— nardaie à iris : 42 espèces en moyenne.

Quelle est donc la cause de la pauvreté floristique des pelouses à gispet et trèfle alpin ? Faut-il y voir une conséquence d'un surpâturage comme cela a été constaté dans d'autres régions, en particulier par DAGET ET POISSONET dans les herbages du Cantal et de la Margeride ? Il faudrait alors en conclure que les pelouses de la nardaie sont moins pâturées que les gispetières, ce

qui semble assez paradoxal, le nard étant tout de même de meilleure appétance que le gispet.

Il semble donc que le nombre relativement faible d'espèces rencontrées dans les gispetières à trèfle alpin soit la conséquence de deux phénomènes distincts : le premier d'ordre écologique, le second d'ordre pastoral. En effet, les conditions topographiques et édaphiques sont favorables à l'extension du gispet (sol acide, pente faible) et ce dernier ne voit plus ses innovations piétinées par les animaux de moins en moins nombreux à circuler dans ces pelouses ; la puissance colonisatrice de la fétuque joue à plein et elle occupe tout le terrain disponible. Seules quelques espèces réussissent à survivre au milieu de touffes de la graminée.

Des enclos ont été édifiés dans les pelouses à gispet ; tout pacage se trouvant ainsi supprimé, nous pourrons vérifier dans quelque temps la validité de l'hypothèse avancée ci-dessus quant aux conséquences du sous-pâturage sur l'évolution de la flore des gispetières.

2. *Les pelouses à nard et iris des Pyrénées*

La V.P. moyenne de ces pelouses est de 15/100 et elle est due en grande partie à la présence de bonnes graminées (C.S. = 15 %) comme l'agrostide vulgaire mais aussi la fétuque rouge ; quelques légumineuses s'installent et participent à l'amélioration du pâturage (lotier corniculé, trèfle blanc, trèfle alpin) mais leur contribution y est encore faible (9 %). Ces pelouses colonisées par l'iris ne constituent que de médiocres parcours car la fréquence des espèces non consommables y est encore très élevée : les refus (essentiellement le nard) et les diverses non fourragères totalisent une C.S. supérieure à 70 %.

3. *Les pelouses à nard et trèfle alpin*

Elles représentent les meilleurs parcours pour les troupeaux dans la région prospectée ; ceci apparaît très nettement sur la figure 4 A où est représentée la variation de la valeur pastorale des herbages en fonction de la contribution spécifique des espèces non fourragères : la plupart des stations sont localisées dans la partie inférieure de la courbe ; à l'opposé, les gispetières des soulanes constituent le point de départ.

Dans ces nardaies humides, les refus et les espèces non fourragères ne représentent que 58 % de la couverture végétale, et la valeur pastorale est

due autant aux légumineuses qu'aux graminées fourragères ; la contribution spécifique des premières, représentées par le trèfle alpin, le trèfle blanc et le lotier corniculé, est en moyenne de 18 %, alors que celle des secondes (fétuque rouge, fléole et pâturin des Alpes, agrostide vulgaire) est de 19 %.

Les diverses espèces fourragères peuvent aussi jouer un rôle non négligeable dans la valeur pastorale ; en moyenne, leur contribution spécifique est faible (4 %) mais dans la station n° 19 elle atteint 16 %.

Parmi les graminées fourragères, la fétuque rouge est la plus abondante ; de même, parmi les légumineuses, le trèfle alpin est dominant. Ces deux espèces constituent *le fond prairial* des pelouses subalpines : en effet, en ne tenant pas compte des pelouses à gispet, la valeur pastorale moyenne des herbages est égale à 21/100, et cette valeur est fournie à près de 50 % par le trèfle alpin et la fétuque rouge.

On trouvera dans le tableau V, pour chaque station de la nardaie, la valeur pastorale des herbages, les contributions spécifiques et la valeur pastorale des espèces constituant le fond prairial.

TABLEAU V

VALEUR PASTORALE DES HERBAGES, CONTRIBUTIONS SPECIFIQUES ET VALEUR PASTORALE DU TREFLE ALPIN ET DE LA FETUQUE ROUGE

Station	*Valeur pastorale*	*C.S. (%) Trèfle alpin*	*C.S. (%) Fétuque rouge*	*Somme des C.S. des 2 espèces (%)*	*Valeur pastorale des 2 espèces*
11	15,7	—	16,3	16,3	6,5
12	16,6	—	8,7	8,7	3,5
13	14,8	—	16,2	16,2	6,5
14	12,7	0,1	0,4	0,5	0,2
15	9,9	6	4	10	5,2
16	19	1	12	13	5,4
17	20,6	26,6	11,5	38,1	20,6
18	25	10,4	8,2	18,6	9,5
19	30,4	0,5	23,4	23,9	9,6
20	25,8	0,8	22,5	23,3	9,4
21	20	8,1	9,5	17,6	8,6
22	21,6	18,3	12,4	30,7	16
23	26,7	35,8	1,7	37,5	22,1
24	16,5	16	11,4	27,4	14,1
25	39	—	24,7	24,7	9,9
moyenne	21/100	8,2	10,9	9,5	9,8/100

IV. — **Fond prairial et conditions écologiques**

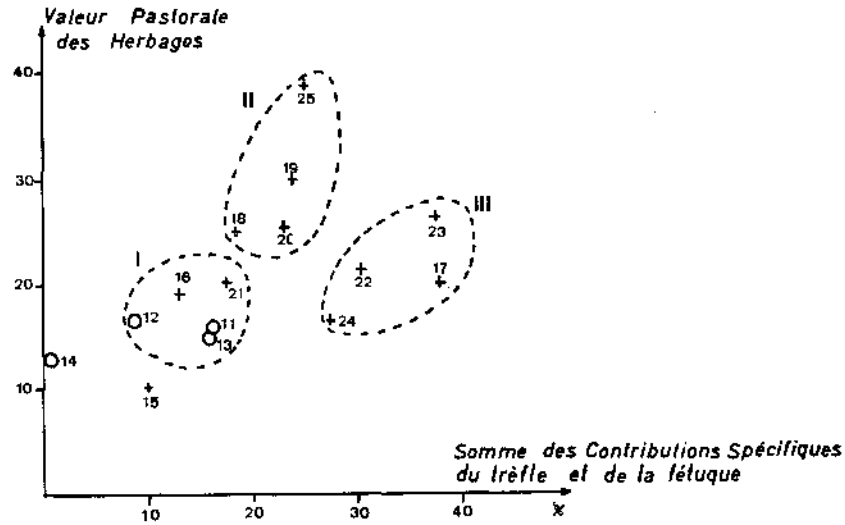
A l'aide des données contenues dans le tableau V, nous avons porté, sur la figure 2 A, la variation de la valeur pastorale des herbages en fonction de la somme des contributions spécifiques du trèfle alpin et de la fétuque rouge ; il apparaît un regroupement des stations de la nardaie suivant les situations topographiques :

— *dans le groupe I,* nous retrouvons les stations les plus chaudes situées sur les fortes pentes exposées au sud, déjà colonisées par l'iris des Pyrénées (11, 12, 13) ou potentiellement colonisables par cette plante (16, 21).
La position marginale de la station 14 peut s'expliquer par d'autres paramètres que l'exposition : c'est une pelouse à sol peu profond (rochers apparents) et relativement jeune puisqu'on note la présence, en assez grande quantité d'espèces pionnières comme l'agrostide vulgaire et le trèfle blanc ;

— *dans le groupe II,* se rassemblent les stations fraîches et bien drainées des ombrées, soit en haut de pente (19, 20, 25), soit à mi-pente (18) ;

FIGURE 2 A

VARIATION DE LA VALEUR PASTORALE DES HERBAGES EN FONCTION DE LA SOMME DES CONTRIBUTIONS SPÉCIFIQUES DU TRÈFLE ALPIN ET DE LA FÉTUQUE ROUGE



— *le groupe III* réunit les pelouses relativement humides des bas de pente (17, 23, 24) ou des replats (22).

Dans ces pelouses de la nardaie, le trèfle alpin et la fétuque rouge ne participent pas avec le même poids à la constitution de la couverture végétale et, par là même, à la valeur pastorale des herbages. Ceci apparaît très nettement sur les graphiques des figures 2 B et 2 C où nous avons porté la valeur pastorale de chaque station en fonction de la contribution spécifique du trèfle alpin (fig. 2 B) et de la fétuque rouge (fig. 2 C).

FIGURE 2 B

VARIATION DE LA VALEUR PASTORALE DES HERBAGES EN FONCTION DE LA CONTRIBUTION SPÉCIFIQUE DU TRÈFLE ALPIN

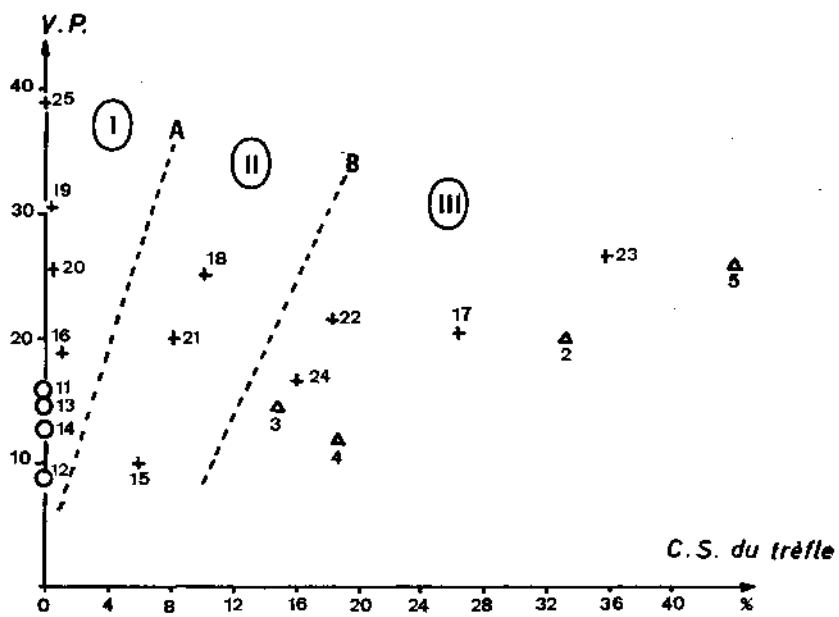
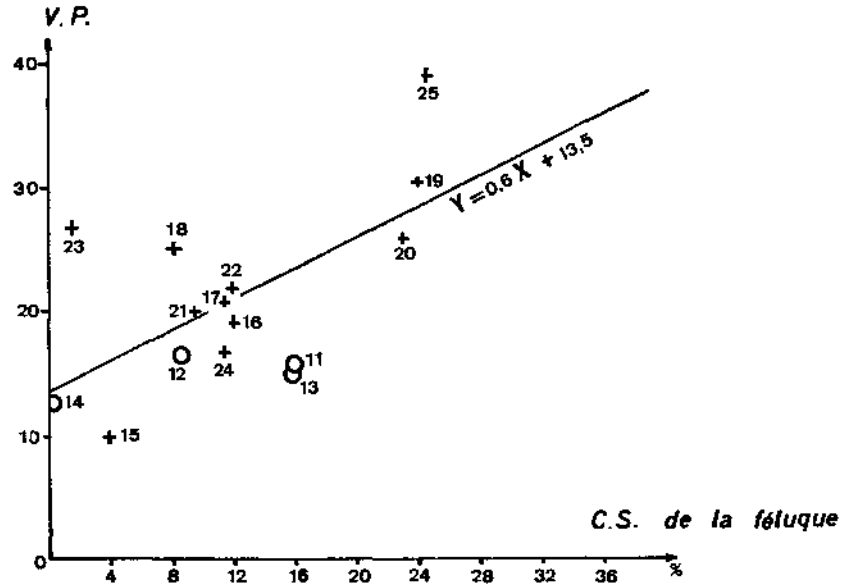


FIGURE 2 C

VARIATION DE LA VALEUR PASTORALE DES HERBAGES
EN FONCTION DE LA CONTRIBUTION SPÉCIFIQUE
DE LA FÉTUQUE ROUGE



a) *Valeur pastorale et contribution spécifique du trèfle alpin* (fig. 2 B)

Les différentes stations de la nardaie se dispersent dans la figure mais on peut la partager en trois secteurs à l'aide des droites A et B :

— *secteur I :* on retrouve les stations des groupes I et II précédents à une unité près (la station 21) et dans ces pelouses le trèfle alpin est absent ou peu important ; ceci semble lié soit à la situation en soulane (stations 11, 12, 13, 14, 16 de la nardaie sèche), soit à l'acidité du sol (stations 12, 19, 20, 25) comme le font apparaître les valeurs de PH, les teneurs en alumi-

nium échangeable et les taux de saturation du complexe d'échange mesurés dans l'horizon superficiel des sols ;

Station	*pH*	*Al^{+++} échangeable (en ppm)*	*S/T (%)*
12	5,5	0	75
19	7,1	0	87
20	5,6	0	70
25	5	16	40

— *secteur II :* dans les stations 15, 18 et 21, le trèfle apparaît, sa contribution spécifique est voisine de celle de la fétuque rouge mais elle est encore faible (10 % au maximum pour la station 18).

Les valeurs de pH, les teneurs en aluminium échangeable et les taux de saturation du complexe d'échange sont les suivants :

Station	*pH*	*Al^{+++} échangeable (en ppm)*	*S/T (%)*
15	5	430	15
18	5	46	56
21	4,1	486	11

Le caractère acide des sols est fortement marqué mais les conditions topographiques assurent un bon drainage peu favorable au trèfle alpin ;

— *secteur III :* nous retrouvons les pelouses de bas de pente à drainage lent ; ici le trèfle alpin domine la fétuque rouge et contribue parfois seul à la valeur pastorale de l'herbage (station 23, par exemple). Outre le caractère frais et humide que confèrent à ces stations les situations topographiques, l'acidité des sols est très fortement marquée comme le montrent

les valeurs ci-dessous (nous avons ajouté sur le graphique les relevés effectués dans la gispetière à trèfle alpin).

Station	*pH*	*Al^{+++} échangeable (en ppm)*	*S/T (%)*
2	4,3	350	20
3	4,3	650	11
5	5,1	40	52
17	4,5	222	17,8
22	4,9	92	27
23	4,2	354	13
24	4,8	185	15,5

Deux conditions dépendant du facteur édaphique apparaissent donc comme indispensables à l'installation et à l'extension du trèfle alpin : une humidité du sol assez élevée que confèrent les bas de pente ou les combes, et un complexe d'échange fortement désaturé.

Ces deux caractères permettent donc de classer le trèfle alpin parmi les plantes mésophiles et oligotrophes strictes.

b) *Valeur pastorale et contribution spécifique de la fétuque rouge*

En opérant comme avec le trèfle alpin, nous avons porté sur la figure 2 C la valeur pastorale des herbages en fonction de la contribution spécifique de la fétuque rouge. On peut voir que dans ce cas les différentes stations de la nardaie se disposent assez régulièrement suivant une droite d'équation :

$$Y = 0{,}6\,X + 13{,}5$$

dans laquelle Y représente la valeur pastorale des herbages et X la contribution spécifique de la fétuque rouge.

Le coefficient de corrélation égal à 0,61 est l'indice d'une relation positive assez étroite entre la valeur pastorale et la contribution spécifique de la fétuque rouge *.

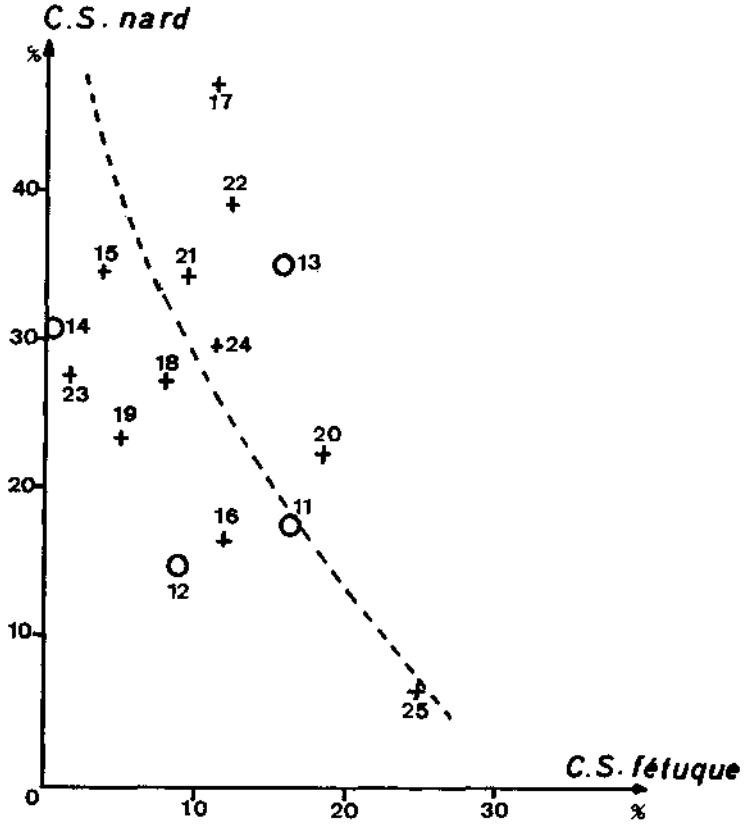
* Cette corrélation est significative au seuil 1 % car la valeur critique $r_{0,005} = 0{,}641$ pour un nombre de degrés de liberté égal à 13 (d'après la table de Fisher et Yates).

La fétuque rouge est donc une meilleure indicatrice que le trèfle alpin pour l'estimation de la valeur alimentaire des herbages subalpins.

Contrairement à la légumineuse, cette graminée fourragère ne paraît pas avoir d'exigences édaphiques tranchées ; elle s'installe dans toutes les situations topographiques indépendamment de l'acidité du sol ; l'obstacle majeur à son extension est le nard qui se développe à ses dépens dans certains cas. La compétition qui s'établit entre ces deux espèces pour coloniser les sols de l'étage subalpin est traduite sur la figure 3 où, pour chaque station, nous avons porté, en abscisse, la contribution spécifique de la fétuque et, en ordonnée, celle du nard : cette dernière est sensiblement inversement proportionnelle à celle de la fétuque rouge.

FIGURE 3

RELATION ENTRE LES CONTRIBUTIONS SPÉCIFIQUES DU NARD ET DE LA FÉTUQUE ROUGE



V. — Valeur pastorale optimale

En nous inspirant des travaux de DAGET et de POISSONET (1965-1969) sur les pâturages du Cantal et de la Margeride, nous avons représenté, dans les figures 4, les variations des contributions spécifiques des différentes catégories d'espèces en fonction de la valeur pastorale de chaque pelouse analysée.

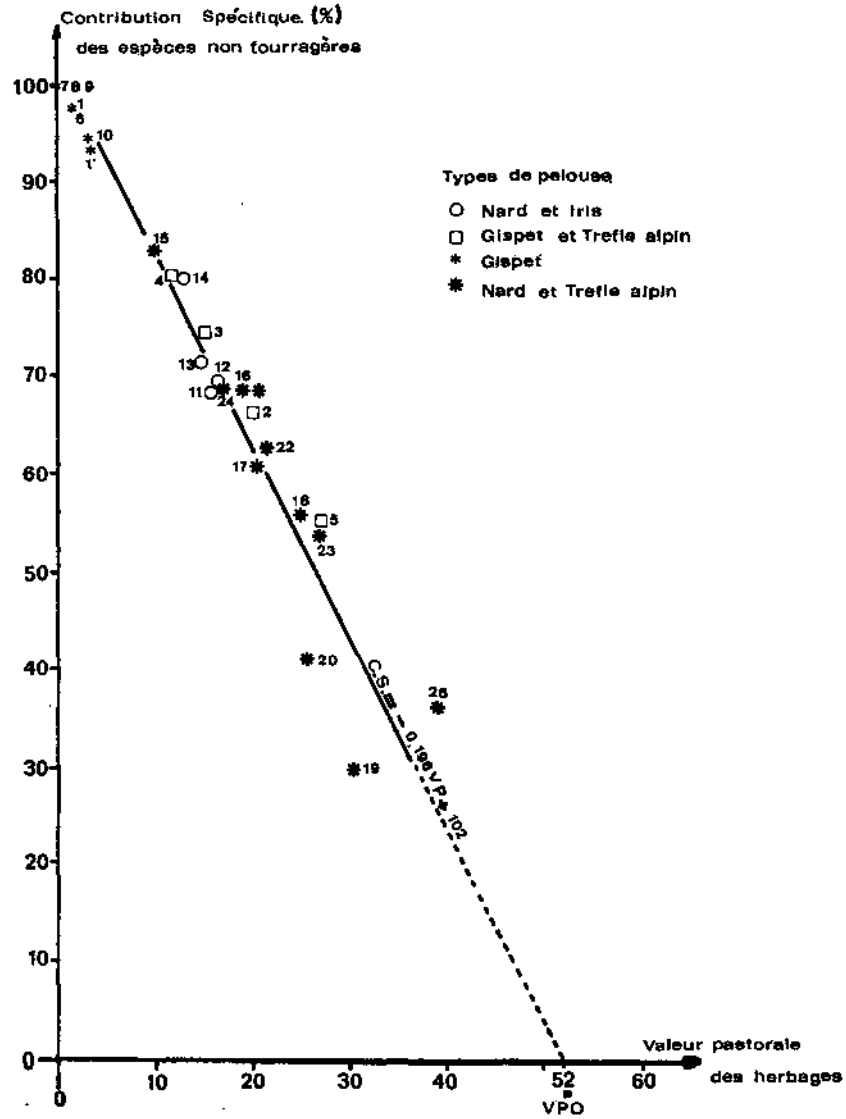
La figure 4 A représente la variation de la contribution des espèces non consommables (refus et diverses fourragères) en fonction de la valeur pastorale : il existe une relation linéaire extrêmement rigide entre les deux valeurs et que l'on peut traduire par l'équation :

$$C.S. = 0{,}196\ V.P. + 102$$

Le coefficient de corrélation r vaut, dans ce cas, $-0{,}98$.

FIGURE 4 A

VARIATION DE LA CONTRIBUTION SPÉCIFIQUE
DES ESPÈCES NON FOURRAGÈRES
EN FONCTION DE LA VALEUR PASTORALE DES HERBAGES



La détermination de la contribution spécifique des espèces non fourragères permet donc de connaître avec précision la valeur pastorale d'un herbage.

L'abscisse correspondant à une C.S. nulle représente la valeur pastorale optimale (V.P.O.) de l'ensemble de la région prospectée. Pour la zone subalpine étudiée, la valeur pastorale est égale à 52/100. C'est le relevé n° 25 qui a donné la meilleure valeur pastorale (V.P. = 39/100), mais une prospection sur le terrain, guidée par les résultats de ces premières investigations, devrait nous permettre de trouver des stations ayant des V.P. proches de la valeur optimale.

Pour les autres catégories d'espèces (légumineuses, graminées, diverses fourragères) — dont les contributions spécifiques en fonction de la V.P. ont été rapportées sur les figures 4 B, 4 C et 4 D — il est plus difficile d'établir une relation entre les C.S. et les V.P. ; tout au plus, peut-on constater que les relevés se situent dans des secteurs délimités, d'une part, par l'axe des abscisses et, d'autre part, par une droite d'équation :

$y_1 = 1{,}67\ x$ pour les légumineuses,

$y_2 = 1{,}63\ x$ pour les graminées,

$y_3 = 0{,}52\ x$ pour les diverses fourragères,

y_1, y_2 et y_3 représentent respectivement les C.S. des légumineuses, des graminées, des diverses fourragères, et x la valeur pastorale de la station.

Il n'est donc pas possible d'établir un spectre fourrager optimal comme l'ont fait DAGET et POISSONET pour les herbages du Cantal et de la Margeride ; dans la zone subalpine prospectée, la V.P.O. semble devoir être réalisée d'une infinité de manières, chaque catégorie d'espèces variant entre 0 et un maximum égal à :

— 86 % pour les légumineuses ;

— 85 % pour les graminées ;

— 27 % pour les diverses fourragères.

Compte tenu des préférences écologiques des espèces mises en évidence dans le paragraphe précédent, le spectre fourrager sera à dominante graminéenne sur les pentes bien drainées ou sur les sols peu acides, alors que les légumineuses (essentiellement le trèfle alpin) seront prépondérantes dans les stations à drainage lent et sur sols très acides.

FIGURE 4 B

VARIATION DE LA CONTRIBUTION SPÉCIFIQUE
DES LÉGUMINEUSES
EN FONCTION DE LA VALEUR PASTORALE DES HERBAGES

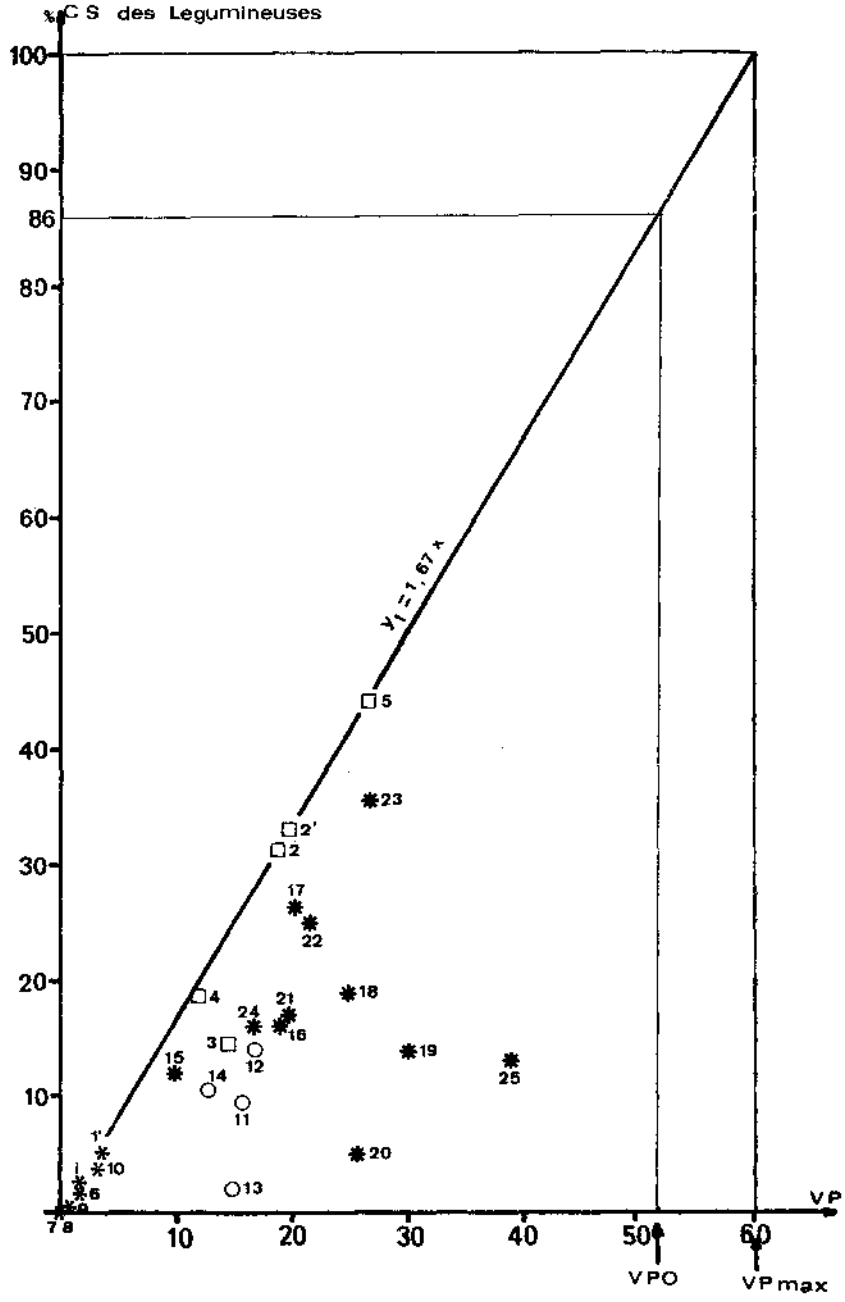


FIGURE 4 C

VARIATION DE LA CONTRIBUTION SPÉCIFIQUE
DES GRAMINÉES FOURRAGÈRES
EN FONCTION DE LA VALEUR PASTORALE DES HERBAGES

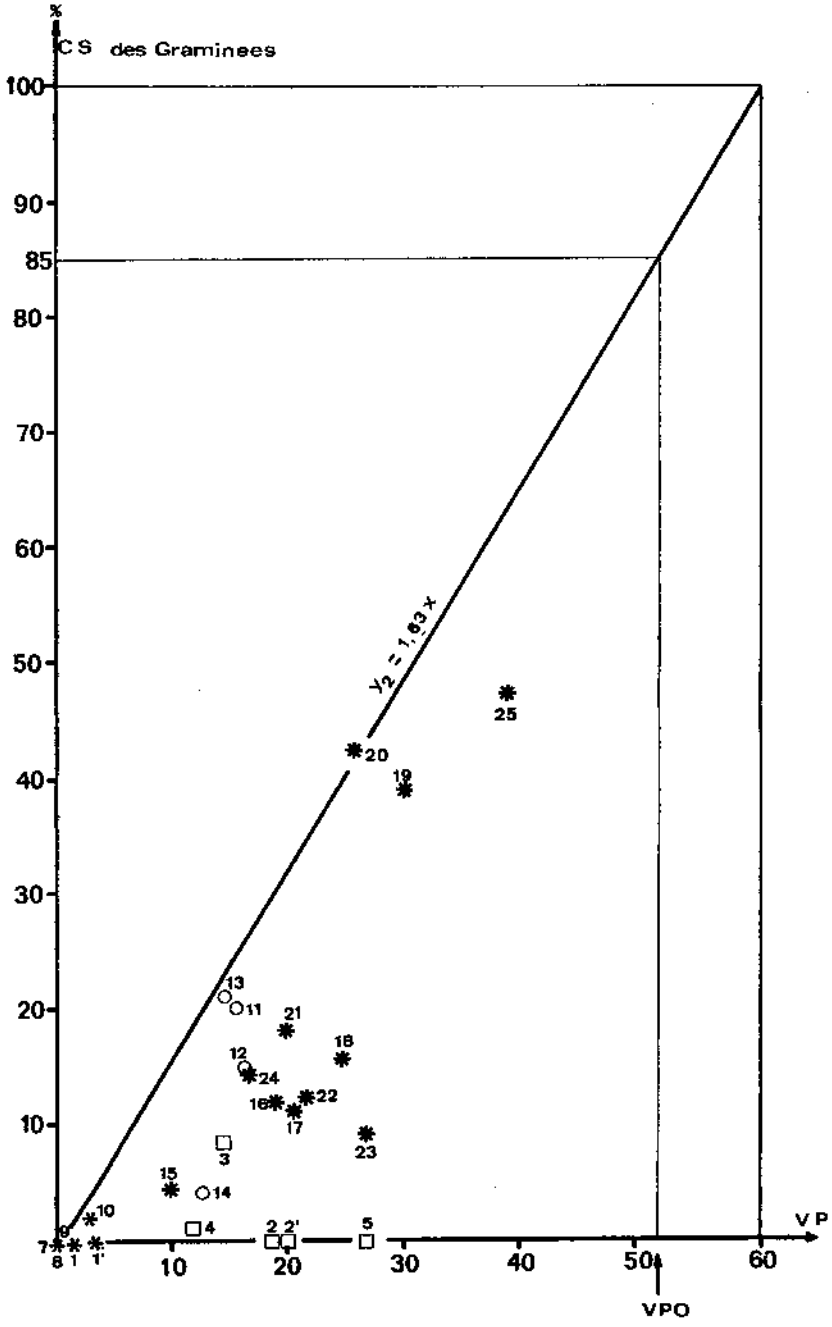
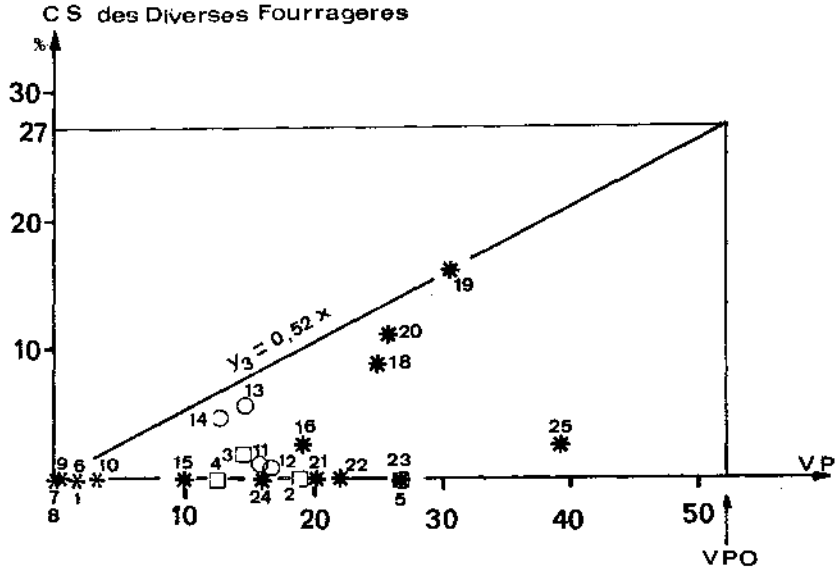


FIGURE 4 D

VARIATION DE LA CONTRIBUTION SPÉCIFIQUE
DES DIVERSES ESPÈCES FOURRAGÈRES
EN FONCTION DE LA VALEUR PASTORALE DES HERBAGES



VI. — Amélioration des pâturages

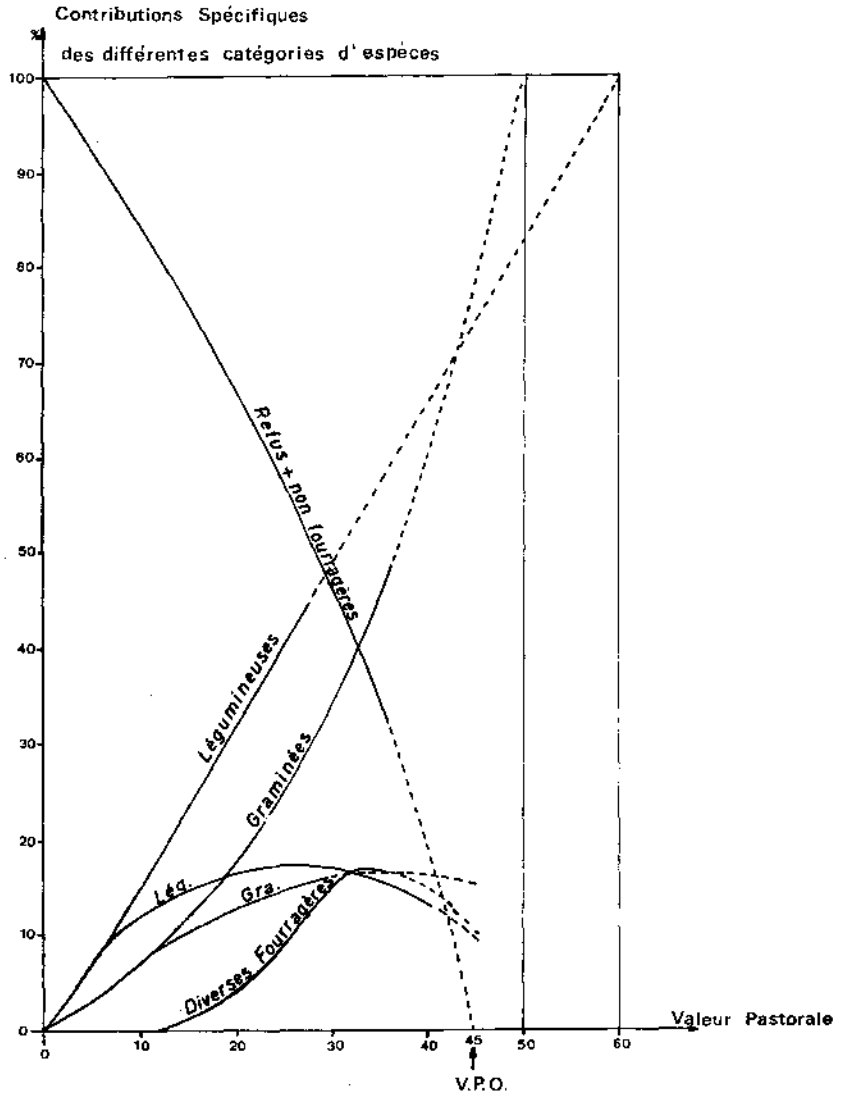
a) *Potentialité pastorale des pâturages*

D'après DAGET et POISSONET (1969), il est possible de calculer, à partir de la valeur pastorale optimale, un coefficient d'intensité de l'exploitation pastorale (Ie) égal au rapport entre la production actuelle (exprimée en V.P.) et la production potentielle (V.P.O.) de la parcelle ou de la région :

$$Ie = \frac{V.P.}{V.P.O.}$$

FIGURE 4 E

SYNTHÈSE DES VARIATIONS
DES DIFFÉRENTES CATÉGORIES D'ESPÈCES
EN FONCTION DE LA VALEUR PASTORALE DES HERBAGES
DE L'ÉTAGE SUBALPIN



Dans le tableau VI, sont consignées les valeurs de cet indice pour les différents types de pelouse de la zone subalpine prospectée :

TABLEAU VI

VALEUR DES INDICES D'INTENSITE D'EXPLOITATION PASTORALE (Ie) DES DIFFERENTS TYPES DE PELOUSES

Type de pelouse	*V.P. moyenne*	*Ie*
Gispetière sans trèfle alpin	1,4	# 0,03
Gispetière avec trèfle alpin	19	0,36
Nard et iris	15	0,29
Nard et trèfle alpin	23	0,44

En comparant ces indices aux classes définies par DAGET et POISONET, la vocation de pâturages extensifs de ces estives pyrénéennes est nettement confirmée, surtout en ce qui concerne les trois premiers types de pelouse ; les groupements à nard, fétuque rouge et trèfle alpin se situent dans un état intermédiaire entre les pâturages extensifs et ceux pouvant supporter un pacage intensif ; c'est à ce type de pelouse — dont certaines stations peuvent atteindre des valeurs pastorales proches de la V.P.O. (pour la station 25, Ie = 0,75) — que peut s'adresser la remarque formulée par L. HEDIN et al. (1972) : « L'extensivité n'est pas incompatible avec un certain souci de pâturage bien équilibré, difficile à réaliser. »

b) *Sous-exploitation des pâturages*

Dans la zone de montagne des Hautes-Pyrénées, les surfaces labourables ont diminué de 3 000 hectares en quinze ans au profit des pâturages ; mais malgré cela, le cheptel ovin du département est passé de 210 000 têtes en 1913 à 114 000 têtes en 1970, soit une baisse de près de moitié en un demi-siècle (sources : Délégation départementale à l'Agriculture des Hautes-Pyré-

nées). Dans les pâturages d'altitude, qui couvrent une superficie de 108 à 110 000 hectares, 83 000 ovins, 23 000 bovins et 250 équins y séjournent en été ; à l'exception de certaines zones qui restent encore bien fréquentées, la densité est donc dans l'ensemble très faible. D'après l'enquête pastorale effectuée auprès des agriculteurs par la D.D.A. en 1972, le chargement moyen de l'unité pastorale que constitue le territoire de La Mongie est inférieur à 1 ovin/ha ; il y a donc manifestement sous-exploitation.

A cette sous-exploitation du territoire se superpose un certain laxisme dans la conduite des troupeaux de la part des agriculteurs. L'état de fait que P. Chimits notait déjà en 1951 : « L'exploitation actuelle des pâturages est on ne peut plus primitive et n'a jamais changé » ne s'est guère amélioré. Toujours d'après l'enquête menée par la D.D.A., sur les 212 troupeaux d'ovins qui pâturent les estives, seulement 50 d'entre eux sont gardés en permanence par un ou plusieurs bergers ; les autres sont soit en liberté totale (21), soit gardés périodiquement (141). Sur les 123 troupeaux de bovins, 22 sont gardés en permanence, 32 en liberté, 69 gardés périodiquement.

Parmi les souhaits formulés en 1951 par P. Chimits dans son programme d'améliorations pastorales, le développement des stations d'hiver a permis d'en réaliser un qui paraissait important, à savoir l'amélioration des conditions d'accès dans les zones de pâturages ; il n'en reste pas moins que la conduite des troupeaux n'a pas changé, « le berger ne venant que de temps en temps pour voir son troupeau qui n'est là que pour subsister, augmenter de poids si possible et produire des jeunes ».

c) *Amélioration des pâturages*

Sous l'action combinée d'une sous-exploitation des herbages et d'une liberté quasi totale des troupeaux, la dégradation des pâturages ne peut aller que s'accentuant, tant du point de vue quantitatif que qualitatif. Le souci d'équilibre dans la pâture qui permettrait une amélioration de la qualité des herbages ne peut être réalisé que par un gardiennage plus important des animaux ; un système de rotation de parcage, comme le préconisait JEANNIN et de MONTARD (1971), FALIU (1971), allié à une augmentation importante de l'effectif du cheptel — un doublement de celui-ci serait souhaitable d'après la D.D.A. —, optimaliserait le rendement des herbages de montagne en évitant le surpâturage des meilleures stations et le sous-pâturage de la plus grande partie du territoire.

Conclusion

Les indices de qualité attribués aux différentes espèces peuvent apparaître parfois critiquables et sont parfois même abandonnés ; il n'en demeure pas moins que pour la région prospectée ils nous ont permis — à partir des valeurs pastorales calculées pour chaque station analysée — de mettre en évidence les potentialités fourragères des pelouses subalpines. Si la tendance au sous-pâturage s'accentue dans ces estives pyrénéennes, une nouvelle campagne effectuée dans quelques années devrait nous permettre de dégager de nouvelles possibilités d'exploitation de l'étage subalpin, comme le maintien de la pâture dans les meilleures pelouses ou le reboisement dans les zones où le stade préforestier se manifesterait du fait du sous-pâturage.

La montagne, qui fut pendant des siècles le lieu d'un pâturage intense, voit ses capacités nourricières sérieusement atteintes par suite d'une mauvaise utilisation de ses ressources. Il est encore possible de sauver et même d'accroître ces richesses traditionnelles et indispensables, et d'éviter, comme le craint Faliu (1971), que, « livrée à l'action conjuguée des éléments naturels et à la cupidité de certains de nos semblables trop intéressés pour être sages », la montagne, en fin de compte, ne meure.

Claude TOSCA.

Nous tenons à remercier Mlle M. Bienstman et M. T. Drussant pour leur collaboration technique.

RELEVE N° 4 : PELOUSE A FESTUCA ESKIA ET TRIFOLIUM ALPINUM

	CS%	I_S	CS × I_S		CS%	I_S	CS × I_S
Festuca Eskia	39,7			Veronica saxatilis	2		
Trifolium alpinum .	18,6	3	55,8	Phleum alpinum	1,2	5	6
Galium saxatile	13,2			Selinum pyreneum	1,2		
Thymus serpyllum ..	8,6			Campanula rotundifolia.	1,2	5	
Nardus stricta	7,4			Ranunculus pyreneus ..	1,2		
Jasione perennis ...	4,5			Veronica serpyllifolia ..	0,4		
				Polygala serpyllacea ...	0,4		

Σ C.S. × I_S = 61,8
V.P. = 12/100

Autres espèces présentes dans la pelouse :

Cardamine resedifolia
Linum catharticum
Paronychia polygonifolia
Gnaphalium norvegicum
Hieracium auricula
Hieracium Pilosella
Phyteuma hemisphaericum
Vaccinium myrtillus
Calluna vulgaris
Gentiana Kochiana
Ajuga pyramidalis
Daphne cneorum
Luzula pediformis
Poa alpina

RELEVE N° 7 : PELOUSE A FESTUCA ESKIA

	CS %		CS %
Festuca Eskia	38,5	Daphne cnéorum	2
Nardus stricta	21,9	Campanula rotundifolia	1,5
Veronica saxatilis	12,2	Hieracium auricula	1
Thymus serpyllum	12,2	Polygala serpyllacea	0,5
Scilla verna	5,1	Ajuga pyramidalis	0,5
Galium saxatile	4,1	Hieracium Pilosella	0,5

V.P. = 0

Autres espèces présentes dans la pelouse :

Hutchinsia alpina
Viola cornuta
Cerastium arvense
Linum catharticum
Geum montanum
Paronychia capitata
Selinum pyreneum
Taraxacum officinale
Jasione perennis
Vaccinium uliginosum
Calluna vulgaris
Carex sempervirens
Luzula pediformis
Avena versicolor

RELEVE N° 11 - PELOUSE A IRIS XYPHIOIDES

	CS%	Is	CS × Is		CS%	Is	CS × Is
Thymus serpyllum	18,7			Cerastium arvense ..	2		
Nardus stricta	17,8			Trifolium repens ..	1,6	4	6,4
Festuca rubra	16,3	2	32,6	Potentilla aurea	1,6		
Iris xyphioïdes	7,1			Hippocrepis comosa.	1,2	3	3,6
Carex praecox	7,1			Plantago media	0,8	2	1,6
Festuca Eskia	5,2			Galium saxatile	0,8		
Lotus corniculatus	4,8	3	14,4	Hieracium auricula .	0,4		
Hieracium Pilosella ..	4,8			Plantago alpina	0,4	2	0,8
Agrostis vulgaris	4	3	12	Silene inflata	0,4		
Medicago suffruticosa ..	2,4	3	7,2	Carduus carlinifolius	0,4		
Dianthus monspessulanus	2			Polygala serpyllacea.	0,4		

Σ C.S. × Is = 78,6
V.P. = 15,7/100

Autres espèces présentes dans la pelouse :

Ranunculus bulbosus
Arabis arcuata
Viola cornuta
Alsine verna
Trifolium pratense
Trifolium Thalii
Vicia pyrenaïca
Baronychia capitata
Bupleurum ranunculoïdes
Conopodium denudatum
Galium verum
Galium sp.
Scabiosa pyrenaïca
Erigeron uniflorus
Achillea Millefolium
Carduus carlinoides
Gnaphalium norvegicum
Leontodon pyrenaïcus
Taraxacum officinale
Jasione perennis
Calluna vulgaris
Gentiana verna
Teucrium pyrenaïcum
Plantago lanceolata
Calamintha alpina
Ajuga pyramidalis
Daphne Laureola
Juniperus nana
Scilla verna
Poa alpina
Botrychium Lunaria

RELEVE N° 18 : PELOUSE A NARDUS STRICTA ET TRIFOLIUM ALPINUM

	$CS_{\%}$	I_S	$CS \times I_S$		$CS_{\%}$	I_S	$CS \times I_S$
Nardus stricta	27,3			Lotus corniculatus	3	3	9
Potentilla Tormentilla	10,8			Carex praecox	2,1		
Trifolium alpinum..	10,4	3	31,2	Jasione perennis	1,7		
Plantago alpina ...	9,5	2	19	Hieracium auricula ...	1,7		
Thymus serpyllum .	8,6			Galium saxatile	1,7		
Festuca rubra	8,2	2	16,4	Medicago suffruticosa ..	0,8	3	2,4
Trifolium repens ..	4,7	4	18,8	Cerastium pyrenaïcum .	0,4		
Phleum alpinum ..	4,3	5	21,5	Cerastium arvense	0,4		
Poa alpina	3	2	6				

Σ C.S. $\times$ I_S = 124,3
V.P. = 25/100

Autres espèces présentes dans la pelouse :

Carex pyrenaïca
Festuca Eskia
Viola cornuta
Polygala serpyllacea
Alsine verna
Trifolium pratense
Paronychia capitata
Conopodium denudatum
Galium vernum
Erigeron uniflorus
Gnaphalium norvegicum
Carduus carlinoïdes
Carduus carlinifolius
Cirsium eriophorum
Cirsium palustre
Hieracium Pilosella
Campanula rotundifolia
Calluna vulgaris
Soldanella alpina
Veronica aphylla
Plantago media
Plantago lanceolata
Brunella vulgaris
Daphne Laureola
Iris xyphioides

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

CAPUTA J., 1963 : Les herbages de montagne et la nécessité de leur amélioration. *Fourrages* n° 13, 5-22.

CAPUTA J., 1965 : Problèmes de la productivité fourragère dans la montagne. Schw. Landw. *Forschung,* 4, 1 44-51.

CAPUTA J., 1967 : Production fourragère suivant l'altitude. Expériences fourragères A.D.C.F., *Lausanne,* 9, 26-37.

CHIMITS P., 1951 : Les améliorations pastorales dans la vallée de Barèges. *Annales de la Fédération Pyrénéenne d'Economie montagnarde,* t. XVII, 57-66.

CHOUARD A., 1942-1943 : Le peuplement végétal des Pyrénées Centrales. Les montagnes calcaires de la vallée de Gavarnie. Association des pelouses des étages subalpins et inférieurs. *Bull. Soc. Bot. Franç.,* t. 89, 257-269 ; t. 90, 1-4 et 25-29.

DAGET Ph. et POISSONET J., 1965 : Contribution à l'étude des herbages des plateaux basaltiques de l'ouest du Cantal. *C.E.P.E. Montpellier,* document n° 16.

DAGET Ph. et POISSONET J., 1969 : Analyse phytologique des prairies. Applications agronomiques. *C.E.P.E., Montpellier,* document n° 48.

Direction Départementale de l'Agriculture des Hautes-Pyrénées :
1972 : L'agriculture de la zone de montagne dans les Hautes-Pyrénées (recensement général de l'agriculture 1970-1971) ;
1973 : Etude départementale d'aménagement rural.

FALIU L., 1971 : La protection des pâturages en montagne. *Rev. Méd. Vétér.,* 122, 6, 653-660.

FRÖDIN J., 1924 : Les associations végétales des hauts pâturages pyrénéens. Etudes sur leurs affinités et sur leurs supports dans les mouvements des sols dans les Pyrénées. *Bull. Soc. Hist. Nat.,* Toulouse, III, 21-51.

GAUSSEN H., 1971 : Les gradins de gispet aux Pyrénées. Colloque interdisciplinaire sur les milieux naturels supra-forestiers des montagnes du bassin occidental de la Méditerranée, 65-70.

HEDIN L., KERGUELEN M., DE MONTARD F., 1972 : Ecologie de la prairie permanente française. *Edition Masson.*

JEANNIN B. et DE MONTARD F., 1971 : Fertilisation et pâturage tournant sur une estive des Monts d'Auvergne. *Fourrages,* 45.

NEGRE R., 1969 : La végétation du bassin de l'One (Pyrénées-Centrales). Deuxième note : les pelouses. *Portugaliae Acta Biologica* (B), vol. X, n° 1-4, 1-137.

SOUTADE G. et BAUDIERE A., 1970 : Végétation et modelés des hauts versants septentrionaux de la Sierra Nevada. Ann. de géographie, 709-736.

THOMAS B. et FAIRBAIRN C.B., 1956 : The whitebent (Nardus stricta): its composition, digestibility and probable nutrient values. J. Br. Grassld. Soc., 11, 230-234.