

Diagnostic des systèmes fourragers à partir d'une enquête : méthodologie et application à la constitution des stocks fourragers dans le Couserans

E. Viviani Rossi^{1,2}, J.P. Theau², A. Gibon² et M. Duru^{2,3}

On connaît l'intérêt de la vision d'ensemble des exploitations apportée par une typologie pour le choix des orientations et des cibles des actions de développement dans une région (BOURGOIS et SEBILLOTTE, 1978 ; CAPILLON et MANICHON, 1979 ; CRISTOFINI, 1985). Ces démarches permettent de mieux définir les lignes générales de l'intervention technique au niveau de la région ou de groupes d'exploitations, et de mieux la raisonner à l'échelle de l'exploitation. Les typologies sont aussi souvent bâties dans l'esprit de faciliter le repérage du type de fonctionnement auquel se rattache une exploitation particulière en vue d'un conseil individuel (PERROT, 1990).

Les suivis technico-économiques, tels que développés dans les RNED (Réseaux Nationaux d'Expérimentation et de Diffusion) par exemple, constituent des bases

MOTS CLÉS

Bovin allaitant, diagnostic, fourrages, méthode, prairie permanente, Pyrénées, référence technique, système fourrager.

KEY-WORDS

Diagnosis, forages, forage system, method, permanent pasture, Pyrenees, suckling cattle, technical references.

AUTEURS

1 : Facultad Ciencias Agrarias, U. N. Mar del Plata, CC 276 Balcarce, Buenos Aires, Argentine.

2 : I.N.R.A.-U.R.S.A.D. Toulouse, B.P. 27, F-31326 Castanet-Tolosan.

3 : I.N.R.A., Station d'Agronomie, B.P. 27, F-31326 Castanet-Tolosan.

complémentaires pour l'action. Pour fournir des références utiles au diagnostic, en particulier dans le domaine des systèmes fourragers, ces suivis présentent une lourdeur importante et sont menés sur une durée de plusieurs années. Le diagnostic d'ensemble (ou sectoriel) d'une exploitation en référence à son type d'appartenance (représenté sous forme de cas type) est fait sur la base de la comparaison des valeurs que prennent pour le cas de l'exploitation un ensemble de ratios techniques et technico-économiques aux valeurs considérées comme optimales pour le type considéré (CAPILLON et al., 1988b).

Pour faciliter le diagnostic du système fourrager à l'échelle de l'exploitation, différents auteurs ont par ailleurs cherché à établir des indicateurs de fonctionnement, par analyse comparative entre exploitations (BOURGEOIS et KRYCHOWSKI, 1981) ou par utilisation conjointe de références issues d'expérimentations (CAPILLON et al., 1988a). Ces travaux présentent un intérêt important dans la recherche de bases de diagnostic relativement précises avec un recueil limité d'information.

Mais ces démarches laissent en grande partie dans l'ombre la diversité des potentiels fourragers des terrains et des structures spatiales des exploitations, ce qui constitue dans certaines situations telles que les régions de montagne un obstacle important pour la qualité du diagnostic de situation régionale ou pour dégager des outils fins d'appui individuel. Est-il possible, dès lors qu'on dispose de référentiels fourragers locaux, de les utiliser pour dépasser cet obstacle ? C'est la question à laquelle nous avons tenté de répondre dans ce travail. Cette recherche fait suite à une typologie globale des exploitations du Couserans, préalable à la mise en place d'une opération Fourrages Mieux. Celle-ci avait permis de repérer les grands types sociologiques d'éleveurs et de dégager des besoins généraux en matière d'action technique, permettant de cibler l'opération sur la gestion des prairies naturelles de fauche (FRASLIN, 1985).

A partir des analyses et des référentiels sur la production des prairies permanentes établis par l'équipe INRA-SAD de Toulouse, nous avons tenté mettre au point une méthode rapide de diagnostic technique des systèmes fourragers à partir d'une enquête. Pour caractériser et évaluer ces systèmes, nous avons procédé par comparaison de cas concrets, comme l'ont déjà proposé d'autres auteurs. L'enjeu méthodologique spécifique de ce travail est de mesurer en quoi la mobilisation d'indicateurs issus de référentiels prairiaux dans le cadre d'une enquête permet de dépasser la description ou le constat pour établir d'une part un diagnostic précis des marges de manœuvre des agriculteurs et, d'autre part, des propositions concrètes d'orientation des actions locales de développement.

L'article présente la démarche adoptée et illustre les bases de la méthode sur l'exemple du diagnostic de la constitution des stocks fourragers dans les élevages de vaches allaitantes.

Méthodologie

1. Les outils fournis par les référentiels parcellaires

Les prairies des Pyrénées centrales sont diversifiées : leur flore et leur niveau de fertilité sont très variés, les pratiques d'entretien et d'utilisation également. Pour disposer de références valables, l'équipe de recherches a étudié dans le Luchonnais leurs différentes caractéristiques (composition floristique, nutrition minérale, croissance et valeur alimentaire), le long de gradients rendant compte de l'exhaustivité des situations et des pratiques sur l'ensemble du cycle annuel (BALENT et al., 1989). Les référentiels ainsi établis fournissent des indicateurs sur les aptitudes des terrains et la production des prairies utilisables dans le cadre d'une enquête. La validité pour le Couserans des indicateurs mis au point dans le Luchonnais a été évaluée sur un échantillon de prairies et de fourrages de cette région entre 1985 et 1990 (BALENT, DURU, GIBON et THEAU, non publié).

• L'évaluation des aptitudes des terrains

Le diagnostic de la fertilité des terrains constitue une base indispensable pour analyser les relations entre pratiques et production à l'échelle de la parcelle. On peut la caractériser de manière précise au moyen d'un relevé de flore (BALENT, 1986), ou encore à partir d'analyses minérales de l'herbe (DURU, 1992). Pour un diagnostic rapide on peut utiliser dans le contexte pyrénéen un critère simplifié découlant de l'analyse des dynamiques globales d'évolution de l'usage et de l'entretien des prairies : l'**histoire culturelle des parcelles**, qui combine les changements d'usage des terrains (en particulier l'abandon de la culture) et les modalités générales de fertilisation organique et phospho-potassique (BALENT et DURU, 1984).

• L'évaluation des états de l'herbe à la récolte

La dynamique de la production des prairies en fonction des modes de conduite a été modélisée par DURU (1987a ; 1989) : les paramètres des modèles concernent le démarrage apparent de la végétation (que nous appellerons précocité) et la vitesse de croissance en fonction de la fertilité des parcelles et de la fertilisation. La **date de démarrage apparent de la végétation** (fonction de l'altitude et de la fertilité des parcelles) constitue une base d'**indexation de l'âge du fourrage** qui permet de prédire l'évolution de la valeur nutritive (azote et digestibilité) du fourrage (DURU et GIBON, 1988). Ces modèles sont utilisables tant que l'on n'a pas atteint la date limite au delà de laquelle le pâturage aboutit à un étêtage (soit environ 45 jours après la date de démarrage de la végétation). Une grille d'évaluation de la date de démarrage de la végétation construite en fonction de la fertilité des parcelles et de

l'altitude permet de calculer aisément l'âge de l'herbe à la récolte (DURU et al., 1986), ce qui fournit un indicateur simple d'estimation de la qualité des foins.

La floraison du dactyle constitue un autre indicateur fiable pour analyser la dynamique d'évolution des rendements et de la qualité de l'herbe en relation avec les pratiques mises en œuvre (figure 1). Nous en développons un exemple en annexe 1.

Nous avons dans ce travail utilisé l'un ou l'autre de ces deux indicateurs selon la nature du diagnostic recherché.

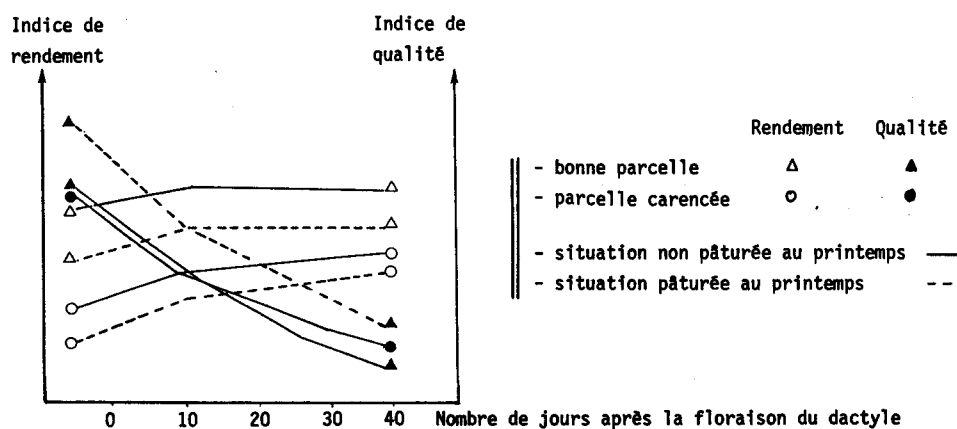


FIGURE 1 : Dynamique d'évolution du rendement et de la qualité selon la phénologie du dactyle (adapté de DURU, 1989 et de DURU et GIBON, 1989).

FIGURE 1 : Patterns of evolution of herbage mass and quality (index) according to cocksfoot phenology (after DURU, 1989 ; DURU and GIBON, 1989).

2. Bases de représentation et d'évaluation du système de constitution des stocks

Le diagnostic d'une exploitation vue comme un système consiste à évaluer les relations entre les moyens de production, les pratiques de l'agriculteur et les performances du système. L'évaluation de ces relations est faite en référence aux objectifs et aux contraintes de l'environnement.

Dans ce travail, la constitution des stocks est vue comme un sous-système (MELESE, 1982) dont les objectifs sont relatifs au niveau et à la qualité des stocks visés pour l'hivernage. L'environnement de ce sous-système correspond à l'environnement général de l'exploitation (contraintes climatiques en particulier) et aussi aux contraintes provenant des autres composantes du système technique (GIBON et al., 1989), en particulier les contraintes relatives aux autres fonctions que les prés de

fauche ont à assurer dans le système fourrager, utilisation en alimentation au pâturage en particulier.

Pour évaluer ce sous-système, nous avons retenu un ensemble de paramètres permettant de le délimiter, et d'en caractériser les moyens de production, les pratiques et les performances (figure 2). Pour préciser les marges de manœuvre des agriculteurs, l'analyse s'appuie sur un ensemble de critères relatifs aux trois compartiments présentés (moyens de production, pratiques intervenant dans la constitution des stocks et performances obtenues) et à leurs relations. La première phase de la démarche correspond à une étude thématique de différents groupes de relations à l'échelle de la sole sur l'ensemble des exploitations. Elle est suivie d'un approfondissement du diagnostic par une étude au cas par cas de la gestion de la constitution des stocks.

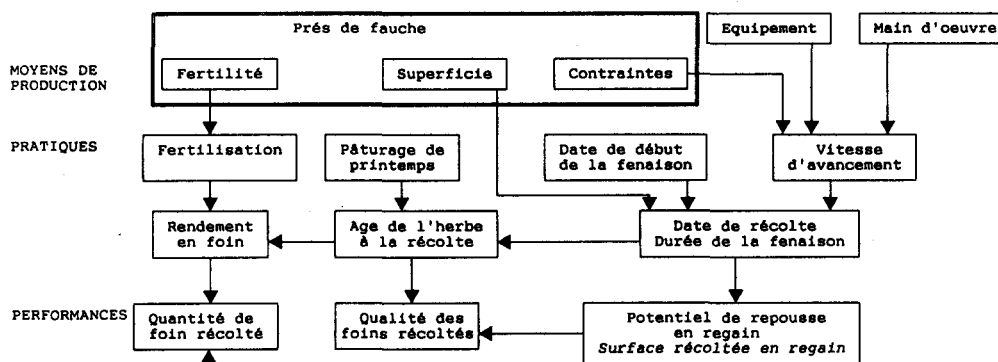


FIGURE 2 : Schéma des principaux éléments et relations intervenant dans le diagnostic de la constitution des stocks.

FIGURE 2 : Main elements and relationships for the diagnosis of the constitution of forage stores.

3. Echantillonnage et modalités de recueil des données

Notre enquête a porté sur 25 exploitations du Haut-Couserans dont une vingtaine faisait déjà partie d'une pré-enquête à caractère général et sociologique réalisée en 1985 dans le cadre de la mise en place d'une opération Fourrages Mieux. Les exploitations enquêtées sont concentrées sur cinq communes, choisies en fonction de leurs caractéristiques géographiques, agricoles et sociologiques (FRASLIN, 1985). Dans la construction de l'échantillon, les exploitations dont le chef est âgé de plus de 55 ans et celles de moins de 5 ha de SAU (Surface Agricole Utile) ou de moins de 5 UGB (Unité Gros Bovin) ont été écartées.

Les résultats présentés dans cet article portent uniquement sur les exploitations pratiquant l'élevage de vaches allaitantes, situées dans trois des communes

enquêtées où ce type d'élevage est très représenté. Il s'agit de la forme dominante d'élevage du Haut Couserans.

Les deux premières communes, Bethmale (exploitations 1 à 4) et Ercé (exploitations 5 à 7), sont des communes de vallée haute, disposant de zones d'estive étendues et marquées par l'importance des terroirs de "bordes". Il s'agit de terroirs moins favorables que les fonds de vallée, et situés au dessus ou assez loin des villages. Parsemés de granges étables, ils se composent de prés de fauche et de pacages. En raison de leur pente ou de leur éloignement, le transport du foin vers les sièges d'exploitation dans le village y est difficile, voire impossible. Ainsi, les animaux y passent traditionnellement une partie de la mauvaise saison (CHEVALIER 1980). Les deux communes présentent toutefois des particularités propres : Ercé est situé dans une vallée glaciaire en auge et présente d'importants terroirs plats, alors que Bethmale, dans une vallée en V, n'en présente pas.

La troisième commune, Esplas-de-Sérou (exploitations 8 à 12), située dans une vallée plus basse, présente un territoire vallonné sans terroirs de bordes.

L'enquête effectuée comporte le recueil de l'information classique sur les moyens de production, et des questions relatives au troupeau et à sa gestion. Sa particularité est d'avoir également cherché à caractériser finement les structures spatiales des exploitations (repérées avec l'éleveur sur photographie aérienne au 1/30 000ème et au 1/15 000ème) et leur gestion. En raison de la multiplicité des parcelles et de l'objectif de réaliser cette enquête en temps limité, l'unité de recueil d'information retenue correspond au "secteur", défini comme un ensemble de parcelles contiguës ou non, constituant une unité de gestion, c'est à dire faisant toujours l'objet d'une utilisation simultanée, et présentant une unité de caractéristiques physiques et agronomiques (VIVIANI, 1991). Nous avons caractérisé chaque secteur par un ensemble de critères relatifs à ses caractéristiques géographiques et agro-écologiques et aux modalités de son entretien et de son utilisation. Les calendriers habituels de fauche et de pâturage ont été recueillis, ainsi que la nature et le niveau habituel des stocks constitués pour l'hivernage.

4. Bases de caractérisation des moyens de production et des pratiques

• Les moyens de production

Les chaînes de récolte sont caractérisées par une classe d'équipement et par le nombre de personnes participant à la récolte. Les contraintes liées aux surfaces fourragères sont caractérisées par différents critères :

— La répartition des prés de fauche entre les différents types de terroirs : les proportions relatives des terrains dans les différents types de terroirs constituent

des indicateurs du degré de contraintes physiques d'utilisation des surfaces dans chaque exploitation (pente, accessibilité). Nous avons opposé les terroirs de "bordes" aux terroirs de "village". Parmi ces derniers nous avons distingué deux groupes selon qu'il s'agit de fonds de vallée en auge ou de plateaux (terroirs de village plats) ou bien de terroirs de versant, qui présentent quelques contraintes de pente, mais cependant bien moins marquées que celles des terroirs de bordes.

— Les aptitudes agronomiques des prairies sont estimées par secteur sur la base de leur histoire culturale. Dans les cas où les proportions des différentes classes de fertilité n'ont pu être calculées faute d'information sur certains secteurs, nous avons utilisé la proportion de bordes comme indicateur grossier de la fertilité de la sole de prés de fauche, car les terrains y ont généralement une histoire culturale plus défavorable.

• **Caractérisation des pratiques et des résultats**

Celle-ci fait intervenir plusieurs critères calculés. La vitesse d'avancement des chantiers correspond à une vitesse brute (durée de la fenaison/superficie fauchée). La date de début de fenaison a été indexée sur la date de floraison du dactyle à l'altitude des premiers secteurs fauchés. L'utilisation de ce critère et non de l'âge du fourrage permet ici de s'affranchir de la prise en compte des différences de fertilité des parcelles qui serait nécessaire à son calcul. L'intensité du pâturage des prés de fauche au printemps est estimée par les pourcentages de surfaces pâturées au printemps. Les pratiques de fertilisation phospho-potassique sont caractérisées par un indice global de niveau de fertilisation, constitué par la moyenne des indices de chaque secteur pondérée par les superficies concernées. Enfin, l'âge du foin à la récolte initialisé sur la date de démarrage de la végétation ou d'arrêt du pâturage de printemps a été utilisé dans la première partie de la démarche (analyse comparative des exploitations) comme indicateur de la qualité des stocks. Dans les études de cas, pour caractériser les pratiques de fauche à l'échelle de chaque secteur, nous avons utilisé comme critère l'écart entre la date de récolte et la date de floraison du dactyle à l'altitude considérée.

Résultats et discussion

1. Les caractéristiques générales des exploitations étudiées et de leurs systèmes de production

Les caractéristiques générales des exploitations sont présentées dans le tableau 1. Elles sont dans l'ensemble de grande taille pour la région (SAU dépassant souvent 20 ha) et en phase de pleine activité, à l'exception des cas 2 et 9 où les chefs d'exploitations sont plutôt âgés et sans succession. Il s'agit d'élevages bovins allaitants mono-

spécifiques, excepté les situations 1, 4 et 12 qui lui associent un troupeau ovin. La principale production bovine est le broutard vendu généralement à l'automne à 6-8 mois d'âge. Cette orientation, générale dans les Pyrénées centrales, est associée à des pratiques d'estivage collectif (Ercé) ou sur des pacages privés de demi-altitude (Bethmale). Les éleveurs d'Esplas, qui n'utilisent pas de pâturages d'altitude, se singularisent par la production encore traditionnelle de gros bovins (bœufs de 3 ans ou génisses de boucherie de 2,5 ans). Cependant, les exploitations 8 et 10 effectuent une reconversion vers le broutard.

Cas N°	Main d'oeuvre		Système de production (1)	Effectif mères (UGB)	Structure spatiale des exploitations				Estive	Surfaces disponibles (ares/UGB)(2)		Longueur hivernage (jours) (3)	Stocks fourragers	
	Age (U.T.)				SAU (ha)	Prés de fauche (% SAU)	Pacages (% SAU)	Pacages altitude (% SAU)		Prés de fauche	Pacages		Totaux (t MS/UGB)	Achats (% total)
1	30	2,5	Broutard (A)*	32	76	38	36	25	non	72	133	105/133	1,56	0
2	58	1,5	Broutard (A)	10	19	42	58	0	oui	55	89	105/124	0,98	7
3	42	1	Broutard (A+P)	50	87	22	9	70	non	26	22	130/145	1,03	0
4	37	2,5	Broutard (A+P)*	30	27	42	9	49	non	31	13	90/107	0,84	8
5	31	2	Broutard (A)	40	35	69	31	0	oui	48	29	129/143	1,82	12
6	46	1,5	Broutard (A+P)	25	28	82	18	0	oui	62	17	110/153	1,86	0
7	28	1,5	Broutard (A)	36	46	82	18	0	oui	77	30	110/134	1,99	20
8	36	3	Brout. (A)* Bœuf	30	52	40	52	0	non	37	49	150/173	2,25	0
9	61	2	Bœuf	8	34	22	78	0	non	26	90	165/180	2,63	5
10	39	2	Bœuf	11	50	23	77	0	non	44	144	115/138	2,79	0
11	52	2	Bœuf	15	41	27	71	0	non	30	77	135/158	1,83	0
12	42	2	Broutard (A)*	24	25	31	69	0	non	25	57	70/110	0,94	0

- (1) - Broutard (A) : Production de broutards, vente en automne ; *store calves, sold in Autumn*
 - Broutard (A+P) : Production de broutards, vente en automne ou en fin d'hivernage ; *store calves, sold in Autumn or at the end of Winter*
 - * : Elevages mixtes, ovins et bovins ; *mixed livestock farming, with cattle and sheep*
- (2) Bases de calcul des surfaces disponibles par UGB ; *bases for the calculation of the acreage ratios per Livestock Unit (LU - UGB) :*
 - Pacages : Superficies hors pacages d'altitude ; *the altitude grazing land are excluded ;*
 - Effectif UGB ; *Livestock Unit number ;*
 . pour le calcul des disponibilités en prés de fauche : effectif total ; *global LU number : for the meadows ratio ;*
 . pour le calcul des disponibilités en pacages : effectif corrigé : mois x UGB totaux - mois x UGB fournis par estive ou pacage d'altitude/mois x UGB totaux ; *corrected LU = number [total LU x months - LU x months sustained by the altitude grazing lands / total LU x months] for the grazing land ratio*
- (3) Longueur d'hivernage ; *wintering period length :*
 - première colonne : durée de la période de stabulation complète ; *length of the in-doors stay [column 1] ;*
 - seconde colonne : durée corrigée en fonction des périodes de transition ; *corrected length according to periods of in-doors feeding associated with grazing [column 2]*

TABLEAU 1 : Caractéristiques générales des exploitations présentées.

TABLE 1 : Principal characteristics of the commercial farms studied.

Pour comparer les contraintes liées aux disponibilités en surfaces fourragères et à leurs affectations entre ces exploitations qui pratiquent ou non la transhumance, nous avons utilisé deux ratios : le chargement des prés de fauche, calculé par rapport au nombre d'UGB hivernées, et le chargement des pacages propres de l'exploitation, corrigé pour tenir compte de la contribution de l'estive et des pacages de demi-altitude au bilan fourrager annuel. Pour cela, on a établi un effectif de troupeau corrigé selon la méthode proposée par CAYLA et al. (1990).

Les exploitations de vallée basse disposent de surfaces plus importantes en regard des effectifs entretenus que les exploitations des vallées hautes, la différence prove-

nant de la superficie importante des pacages (tableau 1). Les superficies fauchées ramenées à l'animal hiverné y sont par contre parmi les plus faibles de l'échantillon.

Les situations des exploitations de vallée hautes sont plus diversifiées entre elles, bien que généralement plus contraignantes. A l'exception des exploitations 1 et 2, qui disposent de surfaces importantes en regard des effectifs entretenus, toutes présentent des limites très fortes de disponibilités en pacages. Certaines ajoutent à ces contraintes des superficies très faibles en prés de fauche par animal.

La prise en compte des durées d'hivernage et des niveaux de stocks par UGB hivernée permet de caractériser l'ajustement entre les besoins du troupeau et les disponibilités fourragères hivernales. Les systèmes fourragers de vallée basse se caractérisent par des durées d'hivernage et des niveaux de stocks par UGB relativement élevés (généralement supérieurs à 2 t MS/UGB), et ceci malgré la relative faiblesse des surfaces fauchées et l'absence d'achats extérieurs (cas 8, 9, 10, 11). Les systèmes fourragers de vallées hautes apparaissent beaucoup plus "précaires" avec des durées d'hivernage comparativement plus courtes, compte tenu de l'altitude, et des stocks fourragers totaux faibles (proches d'1 t MS/UGB : cas 2, 3 et 4), malgré les achats réguliers de fourrages pratiqués par quelques éleveurs.

Le caractère plus précaire des équilibres fourragers dans les exploitations de vallée haute est traduit par le fait que tous les éleveurs mettent en avant l'insuffisance quantitative de leurs récoltes fourragères et ont tous besoin de recourir à des achats occasionnels en année difficile.

2. Evaluation des pratiques en relation avec les caractéristiques des moyens de production

• Age de l'herbe à la récolte, et caractéristiques du chantier de fenaison au premier cycle

Dans l'échantillon étudié, l'âge de l'herbe à la récolte varie de 62 à 105 jours (tableau 2), ce qui témoigne de différences de qualité importantes d'après les référentiels dont nous disposons. Cette forte variabilité a deux origines principales : la gestion du pâturage de printemps d'une part, la date de début de la fenaison et la durée du chantier d'autre part. Les exploitations 2, 4 et 12 qui ont les valeurs d'âge les plus faibles correspondent à des situations où le pâturage de printemps (voire l'étêtage) concerne la totalité des prés de fauche et contrebalance largement une efficacité du chantier de fauche assez faible (début tardif et durée importante). A l'opposé, les exploitations 8 à 11 correspondent à des cas où on n'observe pas de pâturage. L'âge de l'herbe y reste élevé malgré une organisation du chantier de fenaison plus performante (figure 3).

Cas N°	Surface Pré de fauche (ha)	Contraintes parcellaires (% prés de fauche)			Chaîne de récolte		Pâturage de printemps (% surface pré de f.)	Début fauche		Durée Fenaison (j)	Avancement Chantier (j/ha)	Age Herbe (j)
		Plat	Bordes	Eloigné	Type Equip. (1)	Nombre Personne		Date	Ecart dect. (2)			
1	29	45	55	55	2	3	84	15 Juin	+10	80	3	79
2	8	51	49	25	1	1	100	20 Juin	+10	90	11	62
3	19	100	0	0	2	1	85	01 Juin	-9	75	4	79
4	11	32	68	9	1	3	100	15 Juil.	+30	55	5	66
5	24	40	60	60	3 + 2	3	73	10 Juin	+8	75	3	88
6	23	78	22	21	3 + 1	2	70	01 Juin	-1	120	5	94
7	38	66	34	4	3 + 1	3	68	15 Juin	+13	75	2	98
8	21	100	0	0	3	3	0	15 Juin	+23	25	1	98
9	8	100	0	0	3	2	0	15 Juin	+8	30	4	104
10	12	100	0	22	3	2	0	25 Mai	-11	35	3	84
11	11	100	0	0	3	2	0	01 Juin	+4	30	3	105
12	8	100	0	0	3	1	100	01 Juil.	+19	40	5	70

(1) Classes d'équipement ; *equipment classes* :

- 1 : Mécanisation très limitée (fauche motofaucheuse ou faux, conditionnement en vrac) ; *limited mechanization*
- 2 : Mécanisation partielle (fauche motofaucheuse, conditionnement presse ou round baller) ; *partial mechanization*
- 3 : Mécanisation totale (fauche tracteur, conditionnement presse ou round baller) ; *complete mechanization*

(2) Nombre de jours écoulés entre la floraison du dactyle et le début de la fauche ; *number of days from cocksfoot flowering to beginning of haymaking*

(3) Nombre de jours écoulés entre le démarrage de la végétation (ou la fin du pâturage de printemps) et la fauche ; *average number of days from growth start in Spring (or end of grazing) to hay making date*

TABLEAU 2 : Caractéristiques des prés de fauche et des pratiques de fenaison selon les exploitations.

TABLE 2 : Characteristics of area for cutting and hay making practices according to the different commercial farms.

La durée de fenaison pour la première coupe s'étend de 25 à 120 jours. Dans un premier temps de l'analyse, nous avons privilégié la surface à faucher comme principal facteur de variation. On observe une relation générale entre la durée du chantier et la surface à faucher, malgré une vitesse brute d'avancement du chantier de récolte assez variable. Une analyse détaillée du tableau 2 et de la figure 4 montre deux grands groupes de situations :

— Un premier groupe (exploitations 4, 8, 9, 10, 11, 12) correspond à des cas où l'association d'une faible surface à traiter et d'une vitesse d'avancement élevée du chantier entraîne une durée de fenaison relativement courte (inférieure à 60 jours). L'absence de prés de fauche en terroir contraignant autorise une vitesse d'avancement rapide grâce à une forte mécanisation, bien que ce groupe possède en général une main d'œuvre familiale limitée au seul couple d'éleveurs.

— Un deuxième groupe (exploitations 1, 3, 5, 7) est composé d'exploitations ayant des durées de fenaison nettement plus longues (60 à 80 jours). Il s'agit de situations où la surface fauchée est assez importante à très importante (19 à 38 ha). La présence de contraintes topographiques (% de bordes supérieur à 50%) implique une adaptation de la chaîne. Celle-ci passe essentiellement par une main d'œuvre nombreuse (3 personnes) dans les situations où la surface à traiter est importante (exploitations 1, 5, 7). Les exploitations 5 et 7 disposent de deux types de chaînes :

l'une mécanisée et performante pour les terrains plats, alors que l'autre plus traditionnelle avec manipulation de foin en vrac est utilisée dans les surfaces pentues. Dans ce groupe d'exploitations aux fortes contraintes de milieu, la main d'œuvre reste un facteur très important qui conditionne la vitesse d'avancement et, par conséquent, la durée du chantier.

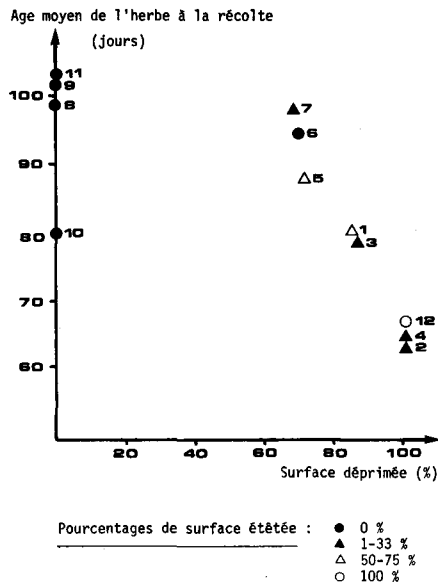


Figure 3

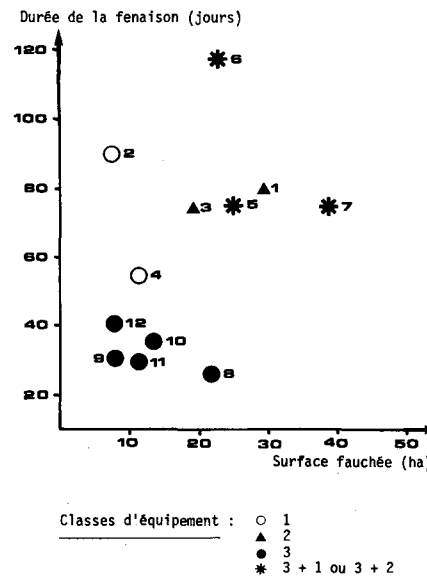


Figure 4

FIGURE 3 : Relations entre l'âge moyen de l'herbe à la récolte (indexé sur le démarrage apparent de la végétation) et les pratiques de pâturage de printemps. Les exploitations qui ont les valeurs d'âge les plus faibles correspondent à des situations où le pâturage de printemps des prés de fauche est important. A l'opposé, les exploitations ne réalisant pas de déprimage ont des âges moyens de l'herbe à la récolte élevés, malgré une meilleure organisation du chantier de fenaison.

FIGURE 3 : Relationships between the average age of grass at cutting (indexed on apparent growth start in Spring) and Spring grazing practices.

FIGURE 4 : Relations entre la surface fauchée et la durée de la fenaison. On observe une relation générale entre la durée du chantier et la surface à faucher, malgré une vitesse brute d'avancement du chantier de récolte assez variable. Le premier groupe d'exploitations a une durée de fenaison relativement courte (inférieure à 60 jours), et combine faible surface à faucher avec une vitesse d'avancement de chantier élevée. Le second groupe a des durées de fenaison nettement plus longues, consécutives à des surfaces à faucher importantes et très souvent difficilement mécanisables.

FIGURE 4 : Relationships between area for cutting and length of hay-making period.

— Dans deux situations (exploitations 2 et 6), la durée de fenaison excessive (plus de 80 jours) est expliquée par une adaptation insuffisante de la chaîne (matériel et main d'œuvre) à la surface à traiter.

En définitive, les facteurs majeurs de variation de l'âge de l'herbe à la récolte sont les modalités de pâturage au printemps et l'organisation du chantier proprement dite. Pour ce dernier facteur, c'est la surface à faucher qui semble la variable la plus discriminante. La forte variabilité de la date de début du chantier témoigne de marges de manœuvre a priori importantes puisque ces dates n'apparaissent pas dépendantes des modalités de pâturage au printemps.

• Relations entre fenaison au premier cycle et récolte des regains

Cas N°	Date fin chantier fenaison	Surface fauchée en regain		Intervalle foin/regain (j)	Potentiel de repousse du regain*
		(ha)	% pré de fauche		
1	05 Septembre	7	24	0	40
2	20 Septembre	3	38	0	73
3	15 Aout	10	53	0	66
4	10 Septembre	2	18	37	39
5	25 Aout	8	33	0	45
6	01 Octobre	17	73	0	68
7	01 Septembre	11	29	0	48
8	10 Juillet	3	12	0	89
9	15 Juillet	5	67	30	76
10	01 Juillet	8	67	20	91
11	01 Juillet	5	44	30	85
12	10 Aout	1	13	30	52

* : Nombre de jours écoulés entre la fin de fauche du cycle 1 des prés fauchés en regain et le 15 septembre ; *number of days from the end of first cut to september 15th*

TABLEAU 3 : Conditions et pratiques de réalisation des regains selon les exploitations.

TABLE 3 : *Conditions and practices of aftermath making on the different farms.*

La surface fauchée en second cycle est très variable entre exploitations, tant en valeur absolue qu'en proportion de la surface récoltée en premier cycle (tableau 3). Nous faisons l'hypothèse que la surface récoltée en regain dépend du potentiel de repousse, celui-ci étant caractérisé par le nombre de jours écoulés entre la récolte du foin sur les secteurs fauchés en regain et la date présumée de fort ralentissement de la croissance (15 septembre en l'occurrence).

Les données de la figure 5 font apparaître deux groupes d'exploitations pour chacun desquels on note une tendance à l'accroissement de la surface fauchée en relation avec ce potentiel :

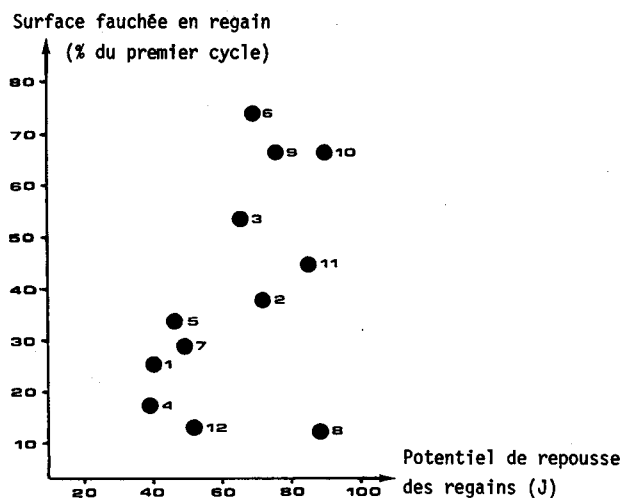


FIGURE 5 : Relations entre la surface fauchée en regain (en % du premier cycle) et le potentiel de repousse de ces regains (J : nombre de jours entre la date de fauche et le 15 septembre).

FIGURE 5 : Relationships between area cut for aftermath (% of first cycle) and the regrowth potential of these aftermaths (J : number of days from the day of cutting to 15th september).

— Dans les exploitations 1 à 7, dont nous avons vu qu'elles affichaient toutes un déficit chronique en stocks fourragers, la surface fauchée en second cycle est limitée par le nombre de jours disponibles pour le chantier d'automne. L'absence d'arrêt de la chaîne de récolte entre la date de fin des foins et le début des regains témoigne d'un manque de souplesse dans le calendrier de constitution des stocks.

— Les exploitations 8 à 12, qui présentent des niveaux de stocks suffisants, arrêtent le chantier de fauche du premier cycle nettement plus tôt. Les surfaces fauchées en second cycle y apparaissent pourtant faibles à moyennes. Ceci est avant tout expliqué par la taille plus réduite de la sole fauchée. L'arrêt de la chaîne de récolte entre la fin des foins et le début des regains témoigne d'une certaine souplesse dans le chantier de constitution des réserves fourragères. Trois de ces exploitations (n° 9, 10, 11) cherchent pourtant à récolter suffisamment de regain pour l'hivernage et l'engraissement des bœufs, particulièrement exigeant en fourrages de qualité.

L'établissement du rapport de la surface fauchée en regain à la surface fauchée en foin permet de gommer en partie l'effet de taille des structures. Il apparaît alors que la proportion de surface fauchée en regain est liée aux contraintes du parcellaire. Ainsi, les exploitations (n° 3, 6, 9, 10 et 11) qui possèdent des terrains favorables à la mécanisation, fauchent en regain une proportion importante de leurs

prés de fauche. Ceci n'est pas vérifié pour les exploitations 8 et 12, l'éleveur 8 préférant utiliser le regain sur pied en automne pour le pâturage et l'éleveur 12 hivernant son troupeau à l'extérieur, cherchant à limiter au maximum le travail de fenaison.

Ainsi, la surface fauchée en regain semble être conditionnée en premier lieu par la date de fin du chantier de fenaison, notamment lorsque celle-ci est tardive, par la proportion de prés de fauche facilement mécanisables dans l'exploitation, et enfin par le type de production. Dans le cas de production de bœufs, tout est mis en œuvre pour favoriser la récolte de regain : proportion de la surface fauchée en regain importante et potentiel de repousse des regains favorable (supérieur à 76 jours).

• Le rendement en foin ; ses relations avec les caractéristiques et la conduite des parcelles

Parmi les 4 facteurs concourant à l'élaboration du rendement présentés en figure 2, nous faisons l'hypothèse que c'est la conduite du pâturage qui est la plus discriminante. En effet, les différences de pratiques entre exploitations sont assez tranchées alors que pour les autres caractéristiques (fertilité du sol, fertilisation) les écarts nous paraissent moins importants (tableau 4). Quant à l'âge de l'herbe récoltée, il nous semble difficile d'en tenir compte, dans la mesure où la plupart des

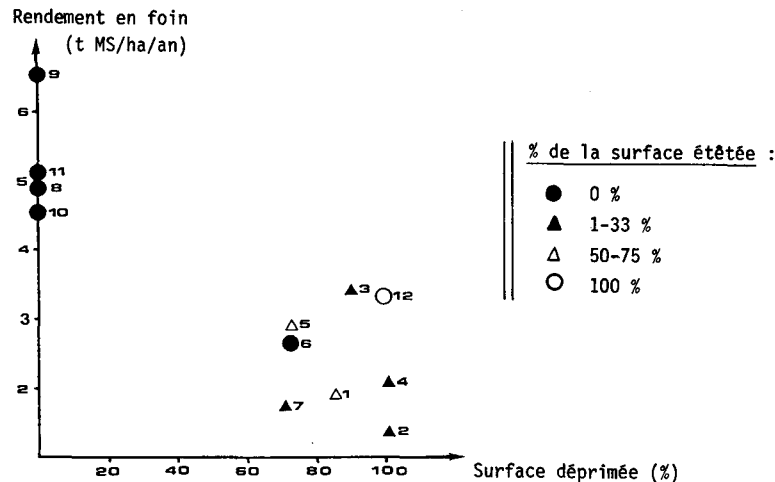


FIGURE 6 : Relations entre la production de foin et les proportions de surfaces déprimée et étêtée.

FIGURE 6 : Relationships between hay yield and the proportions of area grazed in Spring and cut before heading.

récoltes ont lieu très tardivement par rapport à la floraison du dactyle, c'est à dire le plus souvent à la période où l'accumulation d'herbe sur pied s'arrête. Dans ce cas, la date de fenaison conditionne plus le potentiel de repousse en regain que le rendement en foin.

La mise en relation du rendement moyen estimé et de l'importance de la surface pâturée (figure 6) fait ressortir deux groupes d'exploitations. Celles où il n'y a pas de pâturage de printemps ont des rendements moyens nettement supérieurs au groupe de celles qui pratiquent le déprimage.

L'analyse détaillée des résultats au sein du groupe d'exploitations pratiquant le déprimage montre que les exploitations 1 et 2, où les rendements sont les plus bas, sont celles où le niveau de fertilisation (autre qu'azoté) est le plus faible et les conditions de structures (importance des terroirs peu fertiles) relativement défavorables. A l'opposé, les exploitations 3 et 12 ont les rendements les plus élevés et le moins de contraintes de structures. En outre, la fertilisation apportée est plus

Cas N°	Fertilité secteurs ----- (1) -----				Fertilisation		Pâturage de printemps (% surface)		Rendement (t MS/ha)
	% Bordes	% B	% M	% C	P - K (2)	N (% surface)	Déprimé	Etâté	
1	55	44	0	56	1,5	0	84	75	1,9
2	49	-	-	-	1	0	100	25	1,3
3	0	21	79	0	2	0	85	33	3,4
4	68	23	68	9	1,8	0	100	33	2,1
5	60	50	44	6	2	27	73	58	2,9
6	22	-	-	-	1,8	0	70	0	2,7
7	34	53	30	17	2	0	68	16	1,8
8	0	-	-	-	2	0	0	0	4,9
9	0	13	87	0	2	0	0	0	6,5
10	0	-	-	-	1,5	0	0	0	4,6
11	0	100	0	0	2	0	0	0	5,1
12	0	-	-	-	2	67	100	100	3,3

(1) Niveau de fertilité estimé à partir de l'histoire culturale ; *soil fertility level estimated from past usage* :

- B : Bon, *sufficient* ;
- M : Moyen, *average* ;
- C : Carencé, *deficient*.

(2) Fertilisation organique ou minérale : indice global de niveau de fertilité de chaque secteur pondéré par sa surface ; *organic or mineral fertilization : global index per plot, weighted by its area* :

- 0 : pas de fertilisation, *no fertilization* ;
- 1 : fertilisation irrégulière, *irregular fertilization* ;
- 2 : fertilisation régulière au moins 1 an sur 2 ; *regular, at least every other year*

TABEAU 4 : Rendement en foin en relation avec les caractéristiques des parcelles et leur conduite.

TABLE 4 : Hay yield in relation to the characteristics and the management of plots.

régulière (cas 3) ou plus complète (azote pour le cas 12). Quant au groupe d'exploitations ne pratiquant pas le pâturage de printemps, les données disponibles ne permettent pas de les discriminer en termes de rendement obtenu. On peut penser que les meilleurs résultats de ce groupe proviennent aussi de l'absence de terroirs peu fertiles.

Ces résultats montrent que les rendements moyens sont en partie conditionnés par les caractéristiques des terroirs, mais qu'au delà, de larges variations sont observées en relation avec les pratiques de pâturage et de fertilisation. Les pratiques de pâturage sur les prés de fauche sont en grande partie conditionnées par les surfaces disponibles par ailleurs : les marges de manœuvre sont donc souvent limitées (cf. plus haut "Les caractéristiques générales des exploitations..."). C'est donc au niveau des pratiques de fertilisation que se situent les marges importantes.

• Conclusion

Si l'on se réfère au schéma d'ensemble représentant les éléments qui conditionnent les niveaux et la qualité des stocks réalisés sur la sole fauchée (cf. plus haut "Bases de représentation et d'évaluation du système de constitution des stocks"), notre analyse montre que l'importance de la superficie fauchée et les pratiques de pâturage de printemps sont les principaux facteurs déterminants des résultats dans le Couserans.

La relation étroite observée entre le niveau de contrainte des prés de fauche (pente et accessibilité) et les types d'équipements de récolte ne se traduit pas par des différences nettes dans l'efficacité globale des chantiers, évaluée par leur vitesse brute d'avancement. Dans les situations à fortes contraintes, les éleveurs obtiennent généralement une efficacité comparable aux autres, grâce à une main d'œuvre plus importante (2 à 3 personnes contre 1 à 2). L'efficacité n'est pénalisée que lorsque la main d'œuvre est limitée (cas de l'exploitation 2).

Les pratiques de pâturage de printemps sont très tranchées en fonction des types de systèmes de production, eux-mêmes en liaison assez étroite avec les types de structures :

— Un premier type de situation se différencie nettement : il s'agit des systèmes de production de bœufs dans la commune de vallée basse, où les prés de fauche ne font pas l'objet d'une utilisation printanière. Le caractère relativement "confortable" des structures d'exploitation, tant par le faible niveau de contraintes des terrains que par les superficies de pacages disponibles par animal, permet aux éleveurs de ne pas pâturer les prés de fauche au printemps. La stratégie de ces éleveurs est d'assurer l'objectif de quantité de stocks au niveau de la première coupe, et celui de qualité des stocks au niveau de la récolte des regains. En raison de niveaux de fertilité des sols généralement satisfaisants et de fumures régulières et importan-

tes, les prés de fauche sont assez productifs. Malgré leur superficie limitée, les rendements obtenus assurent des stocks suffisants. La durée de fenaison est courte, ce qui autorise de bonnes conditions de repousse pour les regains. En l'absence d'objectif d'augmentation des tailles de troupeau et des chargements, ces élevages présentent une sécurité importante du système fourrager avec de bonnes performances de constitution des stocks.

— Un deuxième type de situation concerne les exploitations qui pratiquent le pâturage de printemps. Elles correspondent toutes à des systèmes de production de broutards en vallée haute. Nous avons vu précédemment que l'équilibre global du système fourrager y est généralement précaire, avec des degrés de contraintes variant selon le chargement des surfaces fourragères de l'exploitation. La priorité dans ces situations est d'améliorer le niveau quantitatif des stocks réalisés. Il ne semble pas que l'on puisse jouer sur la surface fauchée, souvent très importante en valeur absolue ou en regard de l'équilibre sole fauchée/sole pâturée. Les marges de progrès à rechercher se situent au niveau de l'amélioration des rendements en foin et de l'augmentation de la surface fauchée en regain sur les terrains à moindres contraintes. En effet, les rendements moyens en foin sont généralement faibles, en relation avec les pratiques de pâturage et de fertilisation. Les rendements les plus élevés sont obtenus dans les cas où les contraintes de terroirs les moins fortes sont associées avec les pratiques de fertilisation les plus intensives. On a établi le rôle important sur ces rendements des modalités du pâturage de printemps : surface et intensité, évaluée par la proportion de la surface soumise à un étêtage. La pratique d'un pâturage intense des prés de fauche au printemps est ainsi le principal facteur de limitation du niveau des stocks récoltés.

Pour préciser les marges d'amélioration de la gestion des prés de fauche, nous avons réalisé des études de cas.

3. Diagnostic des marges d'amélioration de la gestion des prés au niveau des secteurs

Dans le cadre des études de cas, la gestion des différents secteurs de l'exploitation a été analysée en fonction des types de production, des structures spatiales des exploitations, et des améliorations recherchées par les exploitants (VIVIANI, 1991). Cette phase de la démarche consiste à évaluer les pratiques de gestion de chaque secteur de prés de fauche au moyen des références biotechniques disponibles, et à formuler sur cette base des propositions d'améliorations. Ces propositions ne chercheront à modifier ni la surface fauchée, ni la chaîne de récolte. Ce choix délibéré correspond à la recherche d'une amélioration "douce" du système, évitant tout investissement financier lourd et ne mobilisant que le jeu de pratiques mis en œuvre par les éleveurs. Nous avons mis l'accent sur les modifications dont les effets sont mesurables à court terme (la saison). L'amélioration des niveaux de nutrition phospho-

potassique qui a une portée générale pour l'ensemble des exploitations, mais dont l'effet est moins immédiat que celui de l'azote, doit être raisonné simultanément avec nos propositions.

Les marges de progrès dégagées dans les études de cas sont très liées aux types de situations. Nous présentons 3 des 7 cas étudiés, qui illustrent chacun des grands types de situations dégagés précédemment.

Nous avons souligné la relative souplesse du système fourrager pour les situations de vallée basse avec production de bœufs. Comme l'illustre le cas de l'exploitation 9 décrit en annexe 1, nous avons montré l'existence de marges de progrès facilement accessibles par un léger avancement de la date de début de la fenaison (10 jours environ). Cela permet d'améliorer le potentiel de repousse des regains et d'augmenter ainsi la part des récoltes de qualité, sans pour autant diminuer les rendements du premier cycle, l'accumulation de biomasse lors de la fauche étant terminée.

Pour les situations de vallée haute avec production de broutards où les systèmes fourragers présentent un caractère précaire, les marges de progrès sont faibles surtout dans les situations à fortes contraintes de terroirs, comme l'illustrent les deux cas présentés en annexe. Cependant, il existe quelques solutions : on peut améliorer légèrement la précocité des prés de fauche de 10 à 15 jours afin de réaliser des mises à l'herbe plus précoces, par une fertilisation azotée modérée sur certains secteurs stratégiques (DURU, 1987b). La réduction de leur durée de pâturage, qui vise à limiter la surface étêtée, implique une fertilisation azotée des secteurs de pâturage utilisés en relais des prés de fauche en début de saison. Dans quelques cas, on peut également avancer légèrement la date de fauche et améliorer ainsi les conditions de repousse des regains. Un tel avancement devrait par ailleurs permettre d'augmenter la surface fauchée en regain dans la mesure où elle entraînerait une fin moins tardive du chantier de fauche du premier cycle, dont on a vu qu'il constitue un facteur limitant pour ce paramètre. Ces marges sont plus ou moins importantes en fonction du chargement des surfaces de fauche et des disponibilités en pacages sur l'exploitation. Dans les cas où l'équilibre du système fourrager est très tendu du fait d'un chargement élevé, les marges de progrès pour améliorer le niveau des réserves fourragères sur la base des propositions que nous avons dégagées sont extrêmement restreintes. Par contre, dès que les disponibilités en terrains sont moins limitantes, les marges de progrès deviennent plus importantes.

Conclusions

L'analyse approfondie de la constitution des stocks sur un échantillon d'exploitations d'une région peut permettre de généraliser facilement les résultats, à condition d'être capable de dégager des relations causales suffisamment stables entre les composantes du système pour des situations types quant aux systèmes de produc-

tion et aux caractéristiques de milieu. Dans notre travail, l'utilisation d'indicateurs issus d'un référentiel sur les aptitudes agronomiques et les productions des prairies dans le cadre d'une enquête a permis de dépasser une des difficultés que ne résolvent pas les critères habituellement proposés, notamment par le fait que "chaque exploitation représente un cas particulier" dans sa structuration spatiale et dans les aptitudes de ses terrains. Cette démarche a demandé la mise au point de bases de recueil d'information sur la structure spatiale des exploitations, et sur les pratiques de gestion des prairies autorisant l'utilisation des référentiels existants. L'unité de découpage spatial retenue, le secteur, permet d'aborder cette question dans des limites de durée raisonnables pour une enquête à un passage.

La méthode et les résultats que nous avons présentés illustrent bien l'intérêt de référer la caractérisation des pratiques à des bases objectivées et comparables entre exploitations. Le recours aux référentiels parcellaires a permis de disposer de critères d'appréciation de l'état de l'herbe à la récolte, et de l'intensité du pâturage de printemps ou du caractère tardif du début de la fenaison qu'il aurait été impossible d'obtenir par une simple analyse comparative entre exploitations, en raison de la diversité des aptitudes et des altitudes des parcelles. Ils montrent que lorsqu'on dispose de tels critères, une enquête peut permettre de réaliser un diagnostic précis pour formuler des bases d'action technique. Cette démarche peut être mise en œuvre sans difficulté majeure sur un nombre important d'exploitations. Il nous semble par ailleurs utile de souligner son intérêt possible pour obtenir une valorisation plus poussée des références recueillies dans le cadre de suivis de réseaux d'exploitations.

Accepté pour publication, le 10 février 1992.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BALENT G. (1986) : "Modélisation de l'évolution des surfaces pastorales dans les Pyrénées centrales. Mise au point d'un référentiel microrégional de diagnostic au niveau de la parcelle", *Cahiers de la Recherche-Développement*, 9/10, 92-99.
- BALENT G., DURU M. (1984) : "Influence des modes d'exploitation sur les caractéristiques et l'évolution des surfaces pastorales : cas de Pyrénées centrales", *Agronomie*, 4(2), 113-124.
- BALENT G., DURU M., GIBON A. (1989) : *Références et modèles pour le diagnostic de fonctionnement et d'évolution de prairies permanentes. Cas des prairies de fauche dans les Pyrénées Centrales*, 15 p., Réseau FAO montagne, Cracovie, juin 1989.
- BOURGEOIS A., KRYCHOWSKI T. (1981) : "L'adaptabilité des exploitations laitières : essai d'appréciation de certaines de ses composantes, à partir de douze cas du Maine et Loire", *Fourrages*, 88, 3-38.
- BOURGEOIS A., SEBILLOTTE M. (1978) : "Réflexions sur l'évolution contemporaine des exploitations agricoles", *Economie Rurale*, 126, 17-28.

- CAPILLON A., DAVID G., HAVET A. (1988a) : "Typologie des exploitations et diagnostics sur l'assolement fourrager. Cas du marais de Rochefort", *Fourrages*, 113, 15-36.
- CAPILLON A., LEGENDRE J., SIMIER J.P., VEDEL G. (1988b) : "Typologies et suivis technico-économiques d'exploitations : quels apports pour l'amélioration des systèmes fourragers", *Fourrages*, 115, 273-295.
- CAPILLON A., MANICHON H. (1979) : "Une typologie des trajectoires d'évolution des exploitations agricoles (principes, application au développement agricole régional)", *C.R. Acad. Agr.*, 65 (13), 1168-1178.
- CAYLA D., BAUD G., BOUCHY R., ESTEVE P., LIENARD G., PIZAIN M. (1990) : "Etude économique des systèmes de production en race Salers. Campagne 1988-1989", *Etude CEMAGREF* Clermont-Ferrand, n° 136, 67 p. + ann.
- CHEVALIER M. (1980) : *La vie humaine dans les Pyrénées ariégeoises*, 2ème édition, Ed. Résonances, Tarascon/Ariège, 1 060 pages.
- CRISTOFINI B. (1985) : "La petite région vu à travers le tissu de ses exploitations : un outil pour l'aménagement et le développement rural", *Bull. Techn. Inf. Min. Agric.*, 399-401, 483-496.
- DURU M. (1987a) : "Climat et croissance de l'herbe pour la récolte en fourrage sec dans les Pyrénées Centrales", *Séminaire Agrométéorologie des régions de moyenne montagne, Colloques INRA*, (39), 317-333.
- DURU M. (1987b) : "Croissance hivernale et printanière de prairies permanentes en montagne. II Variation de la croissance et de la composition chimique", *Agronomie*, 7, (1) 51-59.
- DURU M. (1989) : *Dynamique de croissance des prairies permanentes au 1^{er} cycle. Rôle des techniques et du milieu*, 12 p., Réseau FAO montagne, Cracovie, juin 1989.
- DURU M. (1992) : "Diagnostic de nutrition minérale au printemps. I - Etablissement de références", *Agronomie*, (à paraître).
- DURU M., GIBON A., HOLTZ J. (1986) : *Foins et regains des Pyrénées centrales : prévision de la valeur alimentaire des fourrages de prairie permanente*, INRA-URSAD Toulouse, RNED Ovin Pyrénées centrales, 6 p.
- DURU M., GIBON A. (1988) : "Prévoir la valeur nutritive des foins et regains de prairies permanentes dans les Pyrénées Centrales. I Principaux facteurs de variation de la composition chimique des fourrages sur pied", *Fourrages*, 114, 143-165.
- DURU M., GIBON A. (1989) : "Variations de la digestibilité de prairies permanentes au premier cycle", *Proc. XVIème Int. Grassl. Cong.*, Nice 1989, 865-866.
- FRASLIN J.H. (1985) : *Etude préalable à l'opération "Fourrages Mieux" dans le Haut-Couserans*, Com. Nat. Fourrages Mieux, Paris et Chambre Agric. Ariège, Foix, 79 p. + ann.
- GIBON A., LARDON S., RELIER J.P. (1989) : "L'hétérogénéité des prairies vues comme une contrainte pour l'organisation des systèmes fourragers : élaboration d'un outil de simulation de la gestion des récoltes dans les Pyrénées Centrales", *Etudes et Recherches*, 17, 101-114.
- MELESE J. (1982) : *L'analyse modulaire des systèmes de gestion*, Ed. Hommes et Techniques (3è éd.), 233 p.

PERROT C. (1990) : "Typologie d'exploitations construite à dire d'experts", *INRA Prod. Anim.*, 3, 51-66.

VIVIANI E. (1991) : *L'enquête pour le diagnostic de la gestion des systèmes fourragers : élaboration d'une méthode sur le cas des exploitations d'élevages du Couserans (Pyrénées centrales)*, thèse Docteur-Ingénieur, INP Toulouse, 115 pages + annexes.

ANNEXE 1 : Etude de cas pour mettre en évidence les marges de progrès. Présentation de 3 exploitations.

APPENDIX 1 : Case study showing possibilities of progress. Description of 3 farms.

1. Situation d'une exploitation de vallée basse (exploitation 9)

• Objectifs et contraintes

Le diagnostic global (présenté dans le texte) permet de situer cette exploitation parmi celles dont les structures et les conditions de constitution des stocks présentent **le moins de contraintes** (bon niveau de fertilité et faible morcellement des secteurs, absence de déprimage des prés de fauche, autosuffisance en stock fourrager). Dans ces systèmes, la précocité du démarrage des prés de fauche n'est pas une priorité puisque ceux-ci n'interviennent pas dans le calendrier d'alimentation du troupeau au printemps. Les objectifs fixés par l'éleveur vis-à-vis de la constitution des stocks portent donc essentiellement sur une **légère amélioration du niveau des réserves** tout en conservant la qualité de ces stocks.

• Diagnostic de la gestion des secteurs

La fauche des foins est très tardive. Elle intervient plus de 20 jours après la floraison du dactyle sur 80% de la sole (figure 7a). L'ordre de fauche des secteurs est cohérent avec leur fertilité, les moins fertiles étant fauchés en dernier. La figure 1 nous permet de repérer qu'**un avancement de la date de fauche** d'environ 10 jours entraîne une augmentation de la qualité des stocks sans perte de quantité pour les secteurs 5, 6, 7. Cependant, ces secteurs n'étant pas fauchés en premier, cela oblige à avancer la fauche de l'ensemble de la sole. La comparaison des dates de fauche avec d'autres exploitations situées à la même altitude et disposant de chaînes de récolte similaires (tableau 2) montre qu'il est tout à fait possible de faucher plus tôt. Cependant, ceci risque de conduire à une baisse des quantités récoltées sur le secteur 2 fauché en premier ; cette perte pourrait être limitée par une fumure azotée. Il faut noter que la conséquence principale de cette réorganisation est un gain important du potentiel de repousse en regain de 10 jours sur l'ensemble de la sole.

ANNEXE 1 (Suite) : Etude de cas pour mettre en évidence les marges de progrès. Présentation de 3 exploitations.

APPENDIX 1 (Continuation) : Case study showing possibilities of progress. Description of 3 farms.

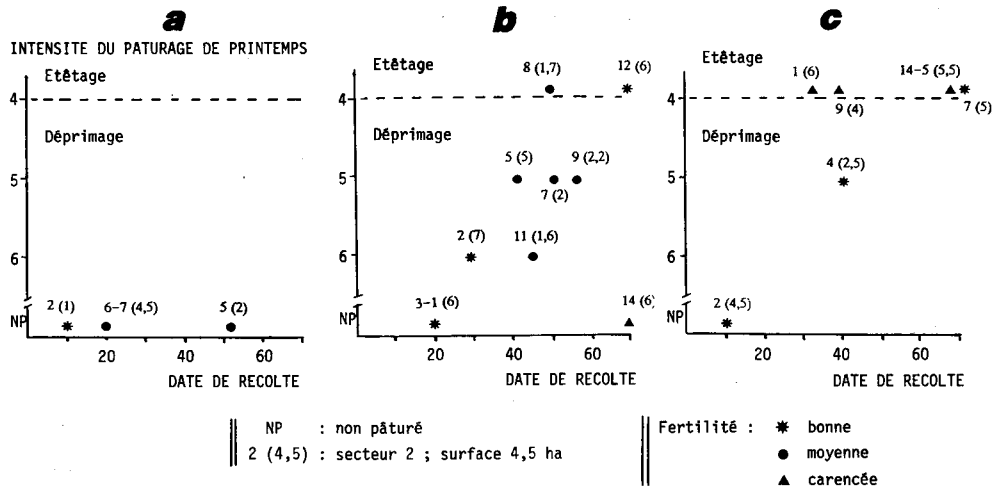


FIGURE 7 : Dans 3 exploitations contrastées, positionnement des secteurs fauchés selon leur date de récolte (en nombre de jours écolés depuis la floraison du dactyle), leur mode d'utilisation et l'intensité du pâturage de printemps (en nombre de semaines entre l'arrêt du pâturage et la floraison du dactyle) et leur fertilité.

FIGURE 7 : In 3 farms, coordinates of plots according to their date of cut (number of days from cocksfoot flowering), their Spring management and the intensity of Spring grazing (number of weeks from the end of grazing to cocksfoot flowering) and the soil fertility.

2. Situation de vallée haute avec contraintes de terroirs limitées (exploitation 7)

• Objectifs et contraintes

Cette exploitation correspond au groupe de situations associant des surfaces de bordes et des surfaces plates de fond de vallée. Les contraintes de récolte sont donc très différentes selon les secteurs fauchés. L'éleveur s'est adapté à cette situation en utilisant deux chaînes de récolte qui lui permettent globalement une bonne efficacité d'avancement de la fauche. Malgré tout, la durée de fenaison reste très élevée compte tenu de l'importante surface à faucher. Les prés de fauche de fond de vallée représentent potentiellement une ressource tampon au printemps puisqu'un tiers d'entre eux ne sont pas pâturés.

L'éleveur souhaite augmenter ses rendements en foin sans perdre en qualité afin de limiter les achats extérieurs, qui représentent 20% des distributions, avancer la mise à l'herbe qui est jugée trop tardive pour assurer une conduite satisfaisante de la reproduction (retard de la mise en saillie des vaches).

ANNEXE 1 (Suite) : **Etude de cas pour mettre en évidence les marges de progrès. Présentation de 3 exploitations.**

APPENDIX 1 (Continuation) : Case study showing possibilities of progress. Description of 3 farms.

• **Diagnostic de la gestion des secteurs**

Le **déprimage** sur prés de fauche concerne 50% de la sole fauchée et l'**ététagage** 20% (figure 7b). L'ordre de fauche des parcelles est cohérent avec la fertilité et l'intensité du pâturage de printemps. La figure 1 indique que **la fauche est tardive** pour les secteurs 1, 2, 3 (croissance nulle depuis 20 à 30 jours, alors que la qualité se dégrade rapidement) et très tardive pour les secteurs 5, 7, 9, 11. Il en résulte une forte diminution de la qualité, alors que la croissance est très faible. Enfin, cette pratique de fauche tardive limite fortement le potentiel de pousse à regain (48 jours).

Dans ce cadre, trois propositions peuvent être faites :

— **l'amélioration de la précocité de la mise à l'herbe** pourrait être réalisée par apport d'azote sur le secteur de prés de fauche n°2 ;

— **l'avancement d'une dizaine de jours de la date de début de fauche** pourrait être envisagé, compte tenu de la comparaison faite avec d'autres situations. Cela conduirait à un gain de qualité des foins sur les parcelles non pâturées, sans pénaliser le rendement. Le potentiel de repousse des regains serait amélioré d'autant. Cependant, si l'on maintient cette avancée pour l'ensemble de la sole fauchée, cette mesure permettrait d'améliorer la qualité des stocks mais ne réponde pas à l'objectif d'accroissement des réserves de foin ;

— **l'accroissement des stocks** pourrait passer par la diminution de la surface ététagée. Ceci peut être envisagé par un changement des règles de conduite des prés de fauche n°12 et n°14 situés sur une autre commune. L'aménagement consisterait à reporter une partie du pâturage du secteur 12 vers le secteur 14. Cette mesure permettrait de passer le secteur 12 d'un mode ététagage à un mode déprimage, améliorant le rendement alors que le pâturage du 14 permettrait d'améliorer la qualité des réserves fauchées. Cette proposition permettrait d'augmenter les rendements tout en préservant la qualité.

En définitive, la diversité et la complémentarité des solutions possibles à mettre en œuvre peuvent permettre, sans coût prohibitif, de satisfaire au moins en partie les objectifs.

ANNEXE 1 (Suite) : Etude de cas pour mettre en évidence les marges de progrès. Présentation de 3 exploitations.

APPENDIX 1 (Continuation) : Case study showing possibilities of progress. Description of 3 farms.

3. Situation de vallée haute avec fortes contraintes de terroirs (exploitation 1)

• Objectifs et contraintes

L'exploitation 1 appartient au groupe d'éleveurs de **vallée haute** caractérisé par des structures spatiales très contraignantes (accès, étagement, fertilité) qui nécessitent une main d'œuvre importante lors des chantiers de fenaison. La limitation des disponibilités en pacages pour la mise à l'herbe, oblige l'éleveur à **pâturer une partie importante des prés de fauche au printemps** (84 %) relativement longtemps puisque 75 % de la sole fauchée est étêtée.

L'objectif principal de l'éleveur, est d'**améliorer la précocité du départ en végétation** des prés de fauche et d'améliorer la qualité des stocks.

• Diagnostic de la gestion des secteurs

Compte tenu de l'importance de l'étêtage, on estime que 70 % de la surface fauchée en premier cycle est sous forme de repousses végétatives pour lesquelles la qualité est plus proche d'un regain que d'un foin. **La fauche est très tardive** par rapport au stade de l'herbe (figure 7c) : 82 % de la surface est fauchée à plus de 35 jours après la floraison du dactyle. L'ordre de fauche des secteurs est très cohérent avec la fertilité et les pratiques de pâturage de printemps, puisque les parcelles les plus fertiles et les moins pâturées sont fauchées en premier. L'éleveur joue sur le pâturage de printemps pour améliorer la qualité des fourrages.

Les propositions que nous pouvons faire concernent :

— **l'amélioration de la précocité** du secteur de prés de fauche n°1, où se réalise la mise à l'herbe au printemps, par un apport d'azote permettant d'avancer la mise à l'herbe de 15 jours environ ;

— **la limitation des surfaces de prés de fauche étêtées** au printemps. Elle découle directement de l'aménagement proposé ci-dessus. L'utilisation d'azote sur le pacage prenant le relais du pré de fauche n°1 afin d'en améliorer la précocité, permet de passer d'un mode étêtage à un mode déprimage et ainsi de réduire d'environ 20 % la proportion de prés de fauche étêtés.

Ces propositions permettent d'améliorer les conditions de mise à l'herbe et les rendements en réduisant l'intensité de pâturage des prés de fauche, sans diminuer la qualité globale des réserves.

RÉSUMÉ

Une méthode de diagnostic technique rapide des systèmes fourragers à l'échelle de la petite région est présentée : des indicateurs issus de référentiels prairiaux établis au préalable, confrontés à des informations recueillies par enquête en exploitations, permettent de caractériser les systèmes fourragers et d'établir un diagnostic précis des marges de manœuvre des agriculteurs.

Dans cet article est présenté, en guise d'exemple, le diagnostic de la constitution des stocks fourragers hivernaux dans 12 exploitations d'élevage allaitant du Couserans, région des Pyrénées Centrales où les altitudes et les aptitudes agronomiques des terrains sont très diversifiées. La méthodologie mise au point s'appuie en particulier sur l'analyse détaillée des structures spatiales des exploitations et des modalités d'utilisation des espaces fourragers. Les moyens de production sont caractérisés par la répartition des prés de fauche entre les différents types de terroirs et les aptitudes agronomiques des prairies. Les pratiques et les résultats sont caractérisés par divers critères. Les référentiels permettent d'établir des indicateurs objectifs permettant la comparaison entre exploitations : date de début de fenaison indexée sur la floraison du dactyle, intensité du pâturage de printemps et âge de l'herbe à la récolte indexés sur la dynamique de démarrage de la végétation au printemps.... Après la caractérisation et l'évaluation d'ensemble des différents types de systèmes fourragers rencontrés, une étude au cas par cas permet ensuite d'en dégager des propositions d'orientation pour les actions locales de développement.

SUMMARY

A diagnosis of forage systems based on a survey : methodology and application to the constitution of forage stores in Couserans (Pyrenées)

As part of the cooperation with Extension Services in a mountain area ("Fourrages Mieux" operation in the Couserans valley), the authors undertook a research study in order to establish a methodology for the technical evaluation of forage systems at a regional scale from a rapid survey of farms. The aim of the work was to take advantage of a "referentiel" (i.e. a complete package of references) about the characteristics and production of permanent pastures, previously established by the research team, for the analysis of the information gathered on the structures of the farms and the management practices of the farmers, in order to improve the quality of the diagnosis that can be obtained from such a rapid survey.

The authors describe the basis of the method, and illustrate its use for the diagnosis of the constitution of winter forage stores : assessment of the characteristics of the farms' spatial structures, indicators for the evaluation of farming practices and farms results stemming from the referentiel, comparative analysis of farms, and deepening of the evaluation through case studies.

The results show the interest of such an approach to make the comparison between farms more objective and accurate, and to throw light on the possibilities for the improvement of forage systems according to the farms conditions, in a region where the diversity of the altitude and of the aptitudes of the pastures create large variations between farms in the conditions under which they operate.