

Extension et amélioration d'une estive sur lande à callune

P. Loiseau¹, J.-C. Ignace², G. L'Homme³

1. L'estivage dans le massif du Forez

Le massif du Forez, partagé sur sa ligne de crête entre les départements du Puy-de-Dôme et de la Loire, comporte 8 000 ha de Hautes Chaumes à utilisation pastorale. Ces surfaces reçoivent chaque été 9 000 têtes d'ovins et 1 900 têtes de bovins; le chargement moyen est donc de l'ordre de 0,3 UGB/ha pendant la saison d'estive qui, compte tenu de l'altitude (1 100 à 1 550 m), dure 4 mois, de juin à septembre.

Les utilisateurs ont été recensés et étudiés par BAUDOU (1984) dans la Loire et JAMET et MAGNINY (1984) dans le Puy-de-Dôme. Partout, la transhumance traditionnelle du troupeau laitier (veaux et fromages) ou mixte avec habitat à l'estive disparaît au profit de l'estivage d'ovins, de vaches allaitantes ou de jeunes bovins des troupeaux laitiers. Parmi les 182 exploitations utilisatrices à titre privé, 103 estivent des génisses laitières. En soulageant pendant l'été l'exploitation de

MOTS CLÉS

Auvergne, bovin d'élevage, bovin laitier, croissance pondérale, estivage, Forez, lande, pastoralisme, pâturage de montagne, semis direct.

KEY-WORDS

Auvergne, dairy cattle, direct seeding, Forez, grazing husbandry, growing cattle, heaths, mountain pastures, Summer grazing, weight increase.

AUTEURS

- (1) INRA Station d'Agronomie Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme)
- (2) Lycée Agricole de Roanne-Chervé (Loire)
- (3) E.N.I.T.A. de Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme)

CORRESPONDANCE

P. LOISEAU, I.N.R.A., 12, avenue du Brézet, 63039 Clermont-Ferrand Cedex.

base des animaux en croissance ou à l'entretien, l'estive joue donc un rôle important pour les exploitations laitières de la région ou des régions voisines engagées dans un processus d'intensification sur de petites structures.

2. Choix d'une stratégie de mise en valeur permettant le développement de l'estivage de génisses laitières

Lorsque le choix de l'estivage est fait, l'accroissement du cheptel de génisses estivées n'est pas limité par la surface ou les difficultés de relief mais par la mauvaise qualité des pâturages. En effet, les Hautes Chaumes comportent 2 types de surfaces agricoles : les « fumées » et les landes. P. Loiseau et al.

Les fumées sont d'anciennes prairies de fauche situées à proximité des anciennes habitations d'été. De bonne qualité mais de surfaces très réduites, les fumées sont cernées de toute part par de vastes étendues de landes à callune et à myrtille dont la qualité pastorale est très faible. Actuellement, ces landes sont utilisées par des troupeaux ovins ou bovins-viande, ou inutilisées.

L'accroissement du cheptel bovin estivé peut se réaliser par 2 voies : soit par l'intensification du pâturage sur les fumées avec abandon des landes, soit par le redéploiement du troupeau sur les landes à partir du noyau fourrager constitué par les fumées. Dans le contexte actuel de sous-utilisation de vastes surfaces, seul un blocage du foncier pourrait justifier la première solution. Les moyens juridiques disponibles aujourd'hui faciliteront plutôt à l'avenir le choix de la deuxième solution, qui présente par ailleurs d'autres avantages :

- le maintien d'un élément de souplesse dans le système fourrager des exploitations de base et la réduction de la sensibilité aux aléas climatiques ;
- la réalisation d'un entretien et d'un aménagement global de l'espace à des fins multiples.

3. Description de l'opération de mise en valeur

La SICA (Société d'Intérêt Collectif Agricole) d'estive de Garnier accueille des troupeaux ovins et bovins sur 650 ha de hautes chaumes situées sur les communes de Sauvain et St-Bonnet-le-Courreau (Loire). En 1982, la SICA estivait 160 génisses pour une demande supérieure à 250 (IGNACE, 1983 ; L'HOMME et COUHERT, 1987).

L'objectif de l'action pastorale était de doubler en 5 ans (1981-1985) l'un des troupeaux bovins de la SICA grâce à l'adjonction de landes aux surfaces initiales

de fumées, sans diminuer les performances individuelles des animaux. Il supposait un double programme d'amélioration des nouvelles surfaces attribuées au troupeau et de la conduite du pâturage sur un espace diversifié de prairies et de landes à divers stades d'évolution.

Les éleveurs de la SICA, sous la responsabilité de M. MATHEVON ont réalisé les travaux préalablement discutés en commun. Les suivis de végétation et la conduite du pâturage ont été effectués avec l'aide de B. MAGNIGNY, un stagiaire de l'I.S.A.R.A., (Institut Supérieur d'Agriculture Rhône-Alpes). Les pesées des animaux ont été réalisées par l'E.D.E. de la Loire.

Surfaces et effectifs

En 1980, le pâturage associait déjà 17 ha de fumées et 27 ha de landes basses et déjà éclaircies par les troupeaux (« landes claires »). Neuf hectares de landes hautes et intactes (« landes denses »), auparavant réservées aux ovins, furent ajoutées en 1981, et 20 autres ha supplémentaires en 1982. A partir de 1983, les bonnes prairies (fumées) n'ont plus représenté que le quart de la surface totale de l'estive (figure 1).

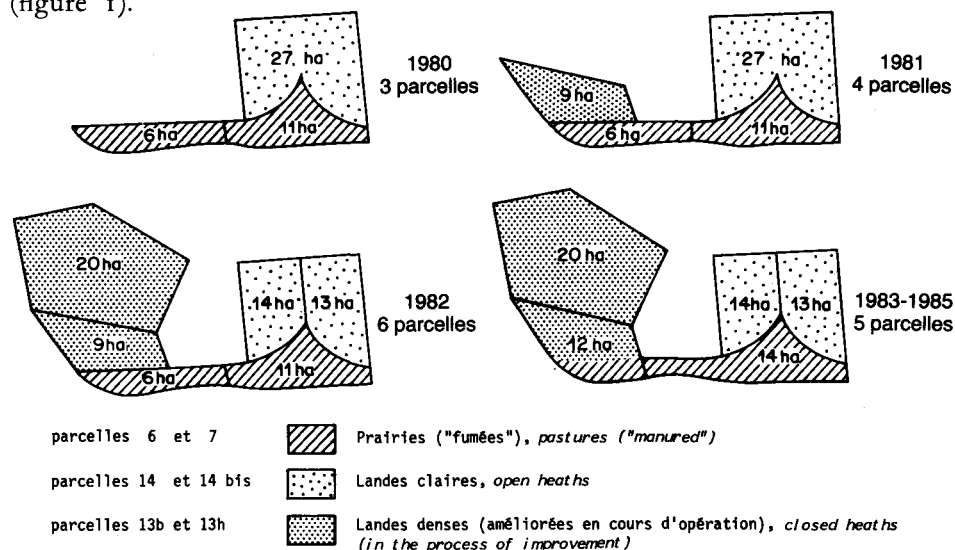


FIGURE 1 : Surfaces affectées au troupeau de génisses

FIGURE 1 : Areas allotted to the heifers

Les effectifs, constitués de génisses de poids vif (P.V.) moyen de 460 kg, furent augmentés progressivement de 39 à 89 têtes. Au long des cinq années, le chargement moyen commença d'abord à diminuer de 0,9 à 0,7 têtes/ha. Le charge-

ment initial fut de nouveau atteint en 3^e année, puis largement dépassé en 5^e année avec 1,2 tête/ha, soit environ 560 kg PV/ha/saison.

Cloisonnement

Le nombre de parcelles fut doublé de 3 à 6 en 2 ans par l'adjonction de deux parcelles de lande dense et la division de la parcelle de lande claire. A partir de 1983, une simplification du cloisonnement a été réalisée par le regroupement des 2 parcelles de fumées. Les écarts de taille entre parcelles diminuaient ainsi de 6-27 ha en 1981 à 13-20 ha en 1983 (figure 1).

Fumures

Les fumures auparavant peu importantes, et consacrées uniquement aux fumées, furent largement augmentées pendant les 3 premières années de la remise en valeur (tableau 1). Dans l'incertitude sur le comportement des bovins, l'azote fut encore employé sur les fumées en 1981 pour faciliter la repousse après le premier cycle de pâturage et rattraper d'éventuelles pertes de poids des animaux. Mais l'essentiel de la fertilisation fut consacré à l'amélioration de la nutrition phosphopotassique sur les landes les plus pauvres. Chaque hectare de lande dense reçut en 2 ans entre 140 et 240 kg P₂O₅/ha et entre 180 et 280 kg K₂O/ha. L'emploi de doses de potasse supérieures à celles d'acide phosphorique est justifié par un diagnostic des besoins d'après les teneurs minérales de l'herbe. L'emploi d'azote en 1982 correspond à une fumure d'accompagnement d'un semis direct extensif sur l'une des parcelles. D'une façon générale, ces fumures expriment un choix : l'engrais « de fond » est considéré comme premier facteur actif sur la qualité botanique

Type de végétation	N° de parcelle	Surface (ha)	1979	1980	1981	1982	1983
fumées	6 et 7	17	14.14.14	30.0.0	30.0.0	-	-
landes claires	14	14	-	-	30.50.50	-	-
	14 bis	13	-	-	-	0.60.100	0.77.77
landes denses	13 b	12	-	-	0.80.80	0.60.100	-
	13 h	20	-	-	-	60.60.100	0.180.180

N.B. : Aucun apport en 1984 et 1985

TABLEAU 1 : Apports de fertilisants minéraux sur l'estive (en kg de N, P, K/ha/an)

TABLE 1 : Application of mineral fertilizers on the summer grazings (kg N, P, K/ha/year)

du pâturage ; dans un budget limité, il est privilégié par rapport aux amendements calciques et à la fumure azotée.

Amélioration de la lande

Sur chaque parcelle, quatre types d'interventions agronomiques sont utilisés selon une logique d'itinéraires techniques d'amélioration programmés sur 3 ans et comprenant :

- l'élimination initiale des biomasses épigées en excès (débroussaillage) ;
- la fertilisation sur un ou deux ans ;
- l'implantation d'espèces fourragères par semis direct ;
- l'augmentation du chargement.

Les itinéraires techniques visent selon les parcelles des objectifs d'amélioration plus ou moins rapide ou élevée. Ils sont raisonnés d'après un diagnostic sur l'état initial des parcelles et resitués dans une stratégie globale de mise en valeur sur l'ensemble des parcelles :

— Parcelle 14 bis : sur cette parcelle de lande riche en nard, on a évité le débroussaillage mécanique qui risquait de favoriser une évolution généralisée vers la pelouse à nard. Dans un objectif d'entretien ou d'amélioration lente, on a employé une fumure de fond apte à renforcer la compétitivité des graminées fourragères. Pour éviter un surpâturage sélectif, le chargement n'a pas été beaucoup augmenté ; il est resté de l'ordre de 200 kg PV/ha/saison.

— Parcelle 14 : cette parcelle de lande basse déjà éclaircie par le troupeau reçut simplement une fumure complète destinée à mieux valoriser l'effet améliorateur des animaux, et fut conduite avec une faible augmentation du chargement : 246 à 305 kg PV/ha/saison.

— Parcelle 13 b : sur cette première parcelle de lande haute et dense à callune, l'objectif était de créer une pelouse fourragère à fétuque rouge. Les techniques utilisées ont été la fauche de la lande à la barre de coupe suivie d'une élimination des biomasses par le ramassage ou par le feu (1980), la fertilisation phosphopotassique pendant les deux années suivantes, et l'augmentation du chargement de 100 kg (ovins, 1980) à 493 kg PV/ha/saison (bovins, 1983).

— Parcelle 13 h : la deuxième parcelle de lande dense a été soumise à un itinéraire technique plus intensifié visant la création d'une prairie à trèfle blanc. Un semis direct par enfouissement dans les mêmes lignes de dactyle prairial et de trèfle blanc Huia fut effectué avec un semoir spécialisé au printemps 1982, soit un an et demi après le débroussaillage. La fertilisation fut retardée mais augmentée par rap-

port à la parcelle précédente. Le chargement fut accru dans les mêmes proportions mais avec un retard de 1 an sur la parcelle 13 b.

Conduite du pâturage

La date de montée se situe selon les années entre le 11 et le 18 juin, et la descente entre le 29 septembre et le 10 octobre, soit en moyenne une durée d'estive de 113 jours. Le début d'estive tardif occasionné par un étagement volontaire de la montée des troupeaux sur l'ensemble de la SICA a pour conséquence une difficulté particulière de la maîtrise de l'épiaison au premier cycle de pâturage. Par la suite, les charges seront calculées sur une période standard de 120 jours.

La conduite du pâturage est caractérisée par le maintien d'un chargement de 600 kg PV/ha/saison sur les fumées, par la faible augmentation du chargement sur

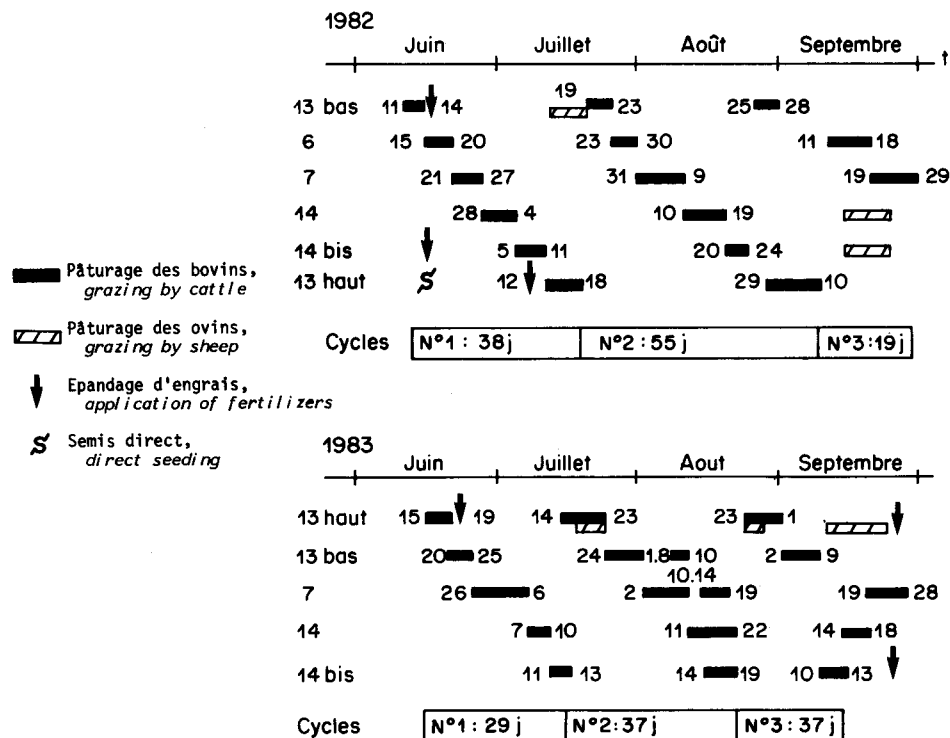


FIGURE 2 : Calendriers de pâturage (réalisations en 1982 et 1983)

FIGURE 2 : Grazing schedules (1982 and 1983)

les parcelles de lande claire (entretenues), et par la forte augmentation du chargement sur les landes denses (améliorées). Cette stratégie de déploiement du troupeau sur l'espace est réalisée annuellement dans un système de pâturage tournant sur 6 parcelles (1982), simplifié par la suite en 5 parcelles (figure 2).

En 1982, on effectua seulement 2 cycles et demi par suite d'un premier cycle trop lent (38 j), terminé le 18 juillet. Les ovins furent encore utilisés pour finir de consommer les parcelles en fin d'estive. En 1983, le raccourcissement du premier cycle à 29 jours permit de réaliser 3 cycles entiers. Chaque année, les parcelles dont on recherche une meilleure qualité d'exploitation sont pâturées de façon plus précoce, et autant que possible avec une adaptation du chargement saisonnier à la vitesse de croissance de l'herbe ; les parcelles « entretenues » sont exploitées en fin de cycle, et sont relativement plus chargées en milieu et en fin d'estive.

4. Résultats de l'opération de mise en valeur

Evolution des biomasses

La biomasse moyenne présente sur les fumées est située entre 2,0 et 2,5 t MS/ha. Les landes sont caractérisées par des masses ligneuses supérieures à 6 t MS/ha. Au cours de l'opération, les quantités de bois diminuent ou disparaissent et sont remplacées par des masses d'herbe (tableau 2). Les landes claires perdent d'importantes phytomasses ligneuses sous la seule influence du mode d'exploita-

Végétation		1981	1982-1983	1984-1985
lande dense (13 b)				
sans feu	Bois	6,6	0	0,1
	Herbes	0	1,5	1,6
avec feu	Bois	3,0	0	0
	Herbes	0	0,1	1,4
landes claires				
à nard (14 bis)	Bois	6,7	6,8	2,3
	Herbes	1,1	2,1	2,5
à fétuque rouge (14)	Bois	3,6	1,3	1,1
	Herbes	2,0	2,4	2,4
fumées	Herbes	2,1	2,5	2,2

TABLEAU 2 : Evolution des biomasses végétales sur le pâturage (en t M.S./ha)

TABLE 2 : Evolution of the plant biomasses on the grazing (t D.M./ha)

tion : chute de 6,7 à 2,3 t MS de bois sur la lande à nard ; chute de 3,6 à 1,1 t sur la parcelle de lande basse à fétuque rouge. Dans le même temps, les masses d'herbe s'accroissent jusqu'à 2,4 t MS/ha. Les landes denses sont débarrassées rapidement de leur bois par la fauche et le feu mais les masses d'herbe se reconstituent plus lentement, surtout après brûlis.

Evolution botanique des fumées et des landes entretenues

Les fumées sont de qualité très moyenne et constituées par une base de fétuque rouge et d'agrostis (fond prairial), avec peu de légumineuses et de bonnes graminées : le dactyle et le trèfle blanc sont présents mais peu abondants. En revanche, les graminées de la lande sont encore bien représentées, notamment le nard. L'évolution traduit une légère dégradation par réduction des bonnes espèces fourragères et développement du nard. On retrouve dans ce mauvais contrôle des fumées la priorité donnée à l'amélioration des landes, mais globalement, on peut considérer que les prairies ont été « entretenues » (figure 3 a).

La lande claire à fétuque rouge s'améliore lentement par réduction des ligneux au profit des graminées fourragères moyennes (figure 3 b). L'augmentation du chargement se traduit par un certain développement du nard mais aussi par une progression de l'indice de Valeur Pastorale de 6 à 12 entre 1981 et 1984. La lande mixte à nard perd aussi un certain pourcentage de callune mais, faute d'une fertilisation suffisante et d'un meilleur calendrier d'exploitation, ce sont plutôt les graminées à valeur faible ou nulle qui se développent. L'indice de Valeur Pastorale progresse donc très peu (figure 3 c).

Amélioration des landes denses à callune et myrtille

L'état initial de la lande dense pâturée par les ovins est donné figure 4 a. Il s'agit d'une lande comprenant 75 % de ligneux bas répartis en 50 % de callune, 15 % de genêt pileux et 10 % de myrtille. Les graminées fourragères moyennes sont bien représentées avec 9 %. Un témoin mis en défens contre le pâturage permet de comprendre l'écologie du peuplement : au bout d'un an sans pâturage, les graminées de la lande augmentent de 15 % et illustrent le rôle du pâturage sélectif des herbes dans la dominance des ligneux.

Les stations permanentes installées dans la parcelle 13 b montrent le comportement de la lande dans un itinéraire technique d'intensification moyenne. Deux cas ont été distingués figure 4 b et c selon le mode d'élimination des biomasses ligneuses, la fumure et le chargement moyen restant égaux par ailleurs. La fauche suivie d'un ramassage permet une colonisation rapide par les graminées spontanées de valeur moyenne (fétuque rouge et agrostis). Au bout de 5 ans, les ligneux

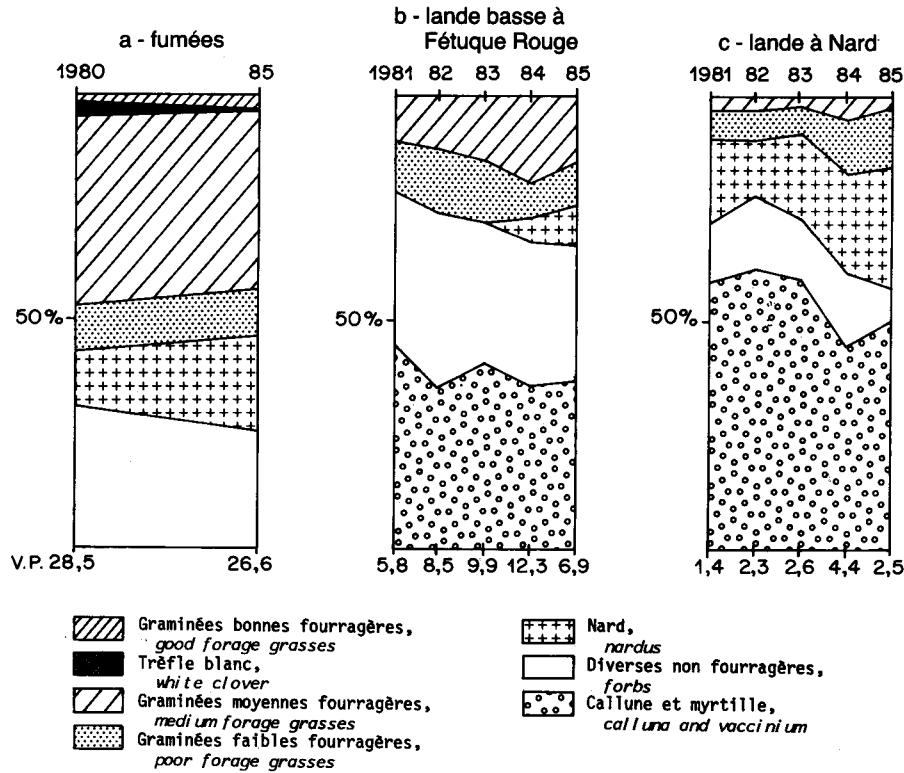


FIGURE 3 : Entretien botanique des « fumées » et des landes claires

FIGURE 3 : Botanical upkeep of manured pastures and open heaths

sont réduits de 75 à 5 %, tandis que les graminées augmentent de 10 à 41 %. L'indice de Valeur Pastorale passe de 5 à 23. La fauche suivie d'une élimination des débris par le feu retarde la colonisation par les graminées. Une forte proportion de sol nu se maintient pendant 4 ans. En 5^e année, la valeur du pâturage est plus faible que dans le cas précédent avec seulement 28 % de graminées moyennes et un indice de VP de 15. Dans les 2 cas, l'évolution conduit à une pelouse sans trèfle blanc contenant environ 10 % de nard et 5 % de myrtille. Ces itinéraires techniques ne permettent donc pas le passage à la prairie mais plutôt à une bonne pelouse risquant toutefois d'évoluer vers la pelouse médiocre à nard.

L'itinéraire technique plus intensifié (fertilisation phospho-potassique renforcée et semis direct) permet un développement plus important des graminées moyennes qui constituent un véritable fond prairial de 48 %. L'introduction de

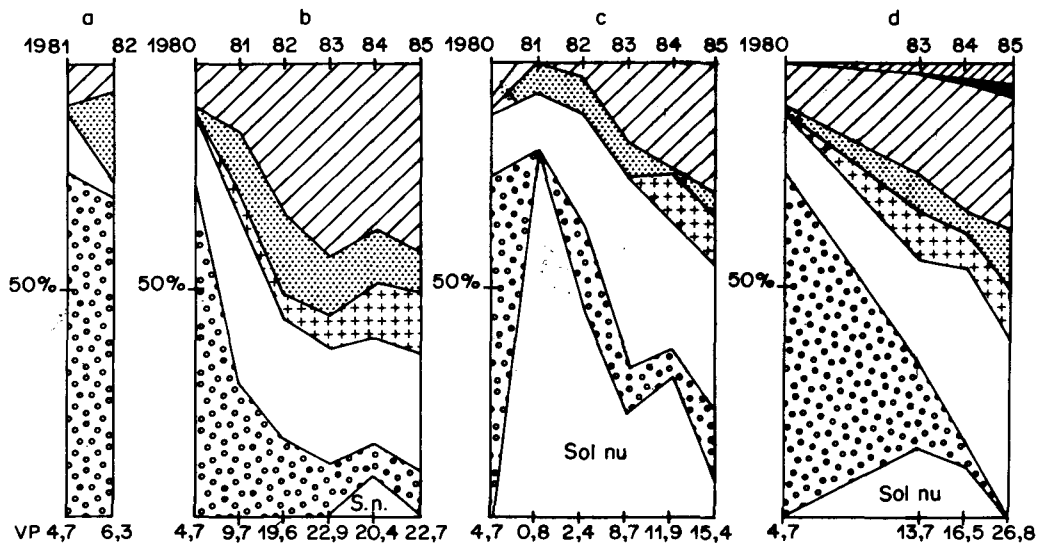


FIGURE 4 : Amélioration botanique des landes denses (légendes en figure 3)

- a : Témoin initial et non pâturé en 1982
- b : Amélioration avec débroussaillage et fertilisation PK
- c : Amélioration avec feu et fertilisation PK
- d : Amélioration avec fertilisation PK renforcée et semis direct

FIGURE 4 : Botanical improvement of closed heaths (legends in figure 3)

- a : Initial control, not grazed in 1982
- b : Improvement by clearing and PK fertilization
- c : Improvement by burning and PK fertilization
- d : Improvement by increased PK fertilization and direct seeding

dactyle et de trèfle blanc donne de faibles implantations avec des pourcentages respectifs de 4 et 2 % dans le peuplement 3 ans après le semis. L'indice de Valeur Pastorale est quand même fortement amélioré puisqu'il atteint 27, c'est à dire la même valeur que les fumées (figure 4 d).

Implantation des espèces introduites par le semis direct

On peut s'interroger sur la faible réussite du semis direct effectué le 9 juin 1982 sur la lande débroussaillée en automne 1980. Des observations sur le trèfle blanc réalisées en septembre de l'année de semis montrent une levée satisfaisante mais un faible développement des plantules. En juillet de l'année suivante, les pieds bien développés sont plus fréquents sur les surfaces brûlées moins bien recolonisées par la végétation spontanée. Des plantules grêles subsistent partout et montrent une difficulté de développement du trèfle. La fréquence des pieds grêles

diminue fortement par rapport à l'année précédente sur les surfaces les mieux colonisées par les graminées. Ainsi, la faible réussite de l'implantation pourrait s'expliquer par deux groupes de facteurs. D'une part, la compétition pour l'éclaircissement avec les graminées limite le développement du trèfle : en l'occurrence, la réalisation du semis un an et demi après le débroussaillage, la rapidité de colonisation par les graminées et la difficulté d'un contrôle précoce de l'épiaison sur une parcelle de 20 ha ont joué en défaveur du développement du trèfle. D'autre part, les pieds installés ne bénéficient pas non plus de conditions de sol favorables à une bonne pérennité. De nombreux signes de carence en azote sur les pieds développés manifestaient une nutrition azotée insuffisante, donc une faible efficacité de la fixation. Une carence en molybdène semble en être responsable : en effet, on a constaté que les pulvérisations foliaires de sels de Mo amélioraient la nodulation. Mais tous ces symptômes pourraient provenir plus généralement de conditions de pH trop acide (4,4 à 4,6 en surface), et trop faiblement corrigées par les apports de scories

Malgré cet échec relatif, on note cependant une installation significative des espèces semées qui se confirme au cours des années avec successivement 0,5, 2,5 et 4,0 % de dactyle et 0,4, 1,0 et 2,2 % de trèfle pour les trois années suivant le semis. D'autres essais ont montré que ces niveaux d'implantation pouvaient être suffisants pour un développement ultérieur du trèfle jusqu'à 30 % pourvu que les fertilisations PK et qu'une exploitation correcte soient assurées par la suite. Ainsi, des programmes d'amélioration par semis direct extensif, économes en fumures et en amendements au point de se situer dans des conditions écologiques limites pour les espèces introduites, ne peuvent être efficaces qu'à long terme pour implanter un pied de cuve minimum d'excellentes espèces fourragères.

Production herbagère

Les productions herbacées ont été estimées par mesure des repousses sous cages de mise en défens, en deux coupes par an. La production annuelle des fumées, dont la composition botanique est restée sensiblement identique pendant les cinq années, a varié entre 3,1 et 4,6 t M.S./ha/an selon les années climatiques (moyenne de 3,5 t). Dans la figure 5, ces productions annuelles servent de base (indice 100) pour comparer les différentes parcelles et leur évolution.

En 1981, la production herbacée initiale des landes se situe entre les indices 10 et 30. La production des landes denses (améliorées) augmente à l'indice 60 avec un apport de 140 kg P₂O₅ et 180 kg K₂O, et à l'indice 96 avec un apport de 240 kg P₂O₅ et 280 kg K₂O et un semis direct. Dans les 2 cas, les productions sont pratiquement stabilisées à partir de la dernière année d'apport.

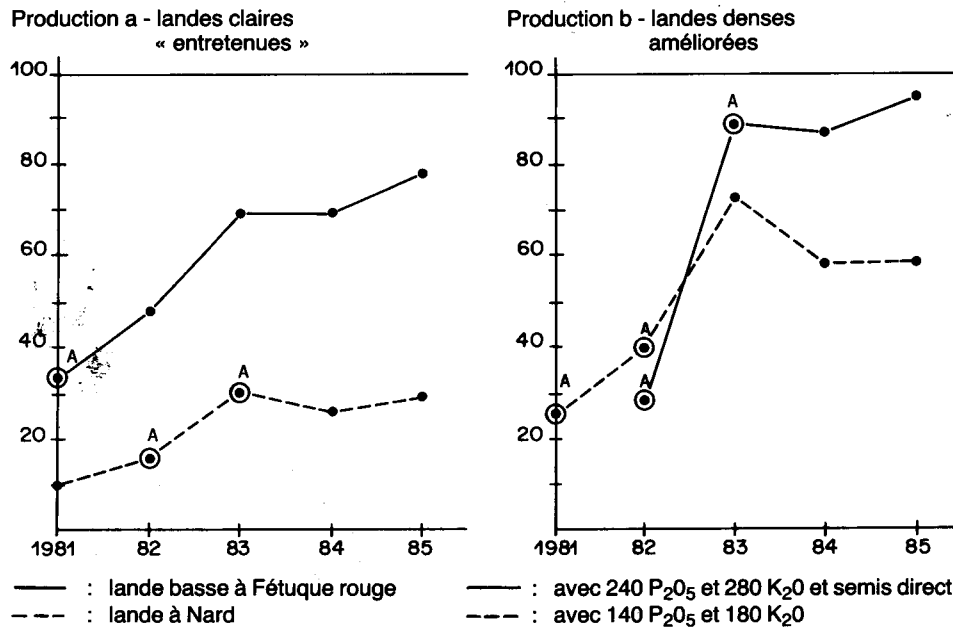


FIGURE 5 : Evolution de la production des landes (100 % = production des « fumées » ; A : année d'apport de la fumure minérale)

FIGURE 5 : Evolution of heath productivity (100% = production of manured pastures ; A : year of mineral fertilization)

Les deux landes claires se comportent différemment. La lande très pauvre à nard passe seulement à l'indice 30 malgré un apport de 137 kg P₂O₅ et 177 kg K₂O/ha. Au contraire, la lande basse à fétuque rouge augmente sa production jusqu'à l'indice 81 malgré un faible apport de fumure. L'état initial du peuplement et l'effet cumulatif des troupeaux depuis les années antérieures à l'opération pourraient expliquer en partie ces différences.

L'augmentation de la production herbacée sur les landes correspond à la fois à une diminution de la production des ligneux due aux différents impacts mécaniques (fauche, coupe, piétinement), et à une amélioration de la nutrition surtout potassique par la fumure. L'évolution des teneurs en potasse de l'herbe au cours des années met en évidence un effet des apports pendant les 2 ou 3 années suivantes (figure 6). Au delà, la qualité de la nutrition potassique décroît alors que la production reste constante. Ceci confirme le danger d'évolution vers la pelouse oligotrophe en l'absence d'un entretien de la fertilité potassique.

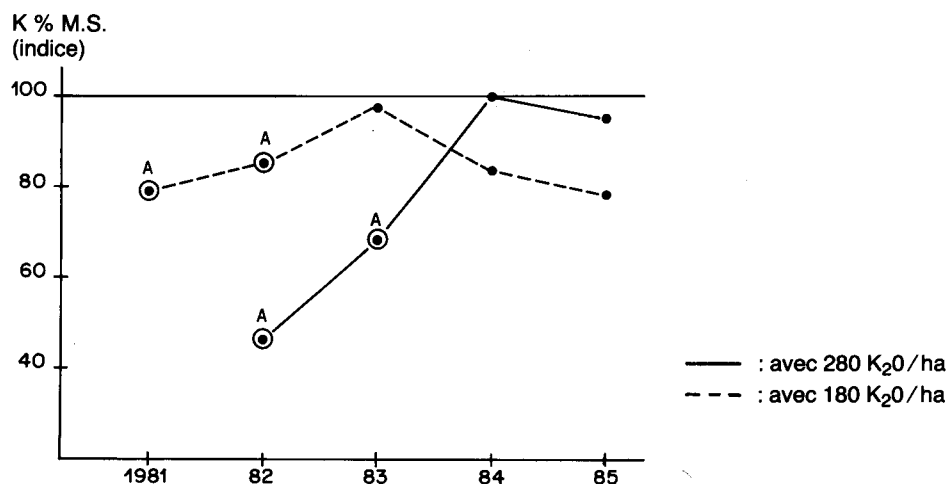


FIGURE 6 : Nutrition potassique des landes améliorées (100 % = teneur de l'herbe en potasse dans les « fumées » ; A : année d'apport de la fumure minérale)

FIGURE 6 : Potassic nutrition of improved heaths (100% = K content of grass in manured pastures ; A : year of mineral fertilization)

Relation entre production et Valeur Pastorale

Les mesures annuelles de production P et de Valeur Pastorale VP réalisées au cours de 5 années sur 5 parcelles de landes et de fumées sont reportées figure 7. Tous les points sont situés sur ou au dessus de la droite:

$$\text{Log } P = 5,5 + 0,79 \text{ Log } VP \quad (1)$$

Les points correspondant aux états initiaux sont sur la droite; les points correspondant aux deux ou trois premières années d'amélioration se placent au dessus de la droite; les points correspondant aux 4^e et 5^e années reviennent sur la droite. On peut donc considérer que l'équation (1) représente la relation entre P et VP à l'état d'équilibre. Au cours des années d'amélioration, le point représentant l'état du peuplement ne se déplace pas de façon rigoureusement conforme à la relation (1) car le terme $dP \cdot VP/P \cdot dVP$ devient successivement supérieur puis inférieur au coefficient 0,79 de la droite d'équilibre. Ceci met en évidence les différences dans les délais d'action de la fumure: effet immédiat sur la production; effet retardé sur la composition botanique.

Il en résulte sur la représentation graphique que les améliorations se réalisent non par un glissement sur la droite d'équilibre mais par des bonds. L'amplitude des « bonds » d'amélioration augmente avec le niveau d'apport en unités fertilisantes (F) selon la formule:

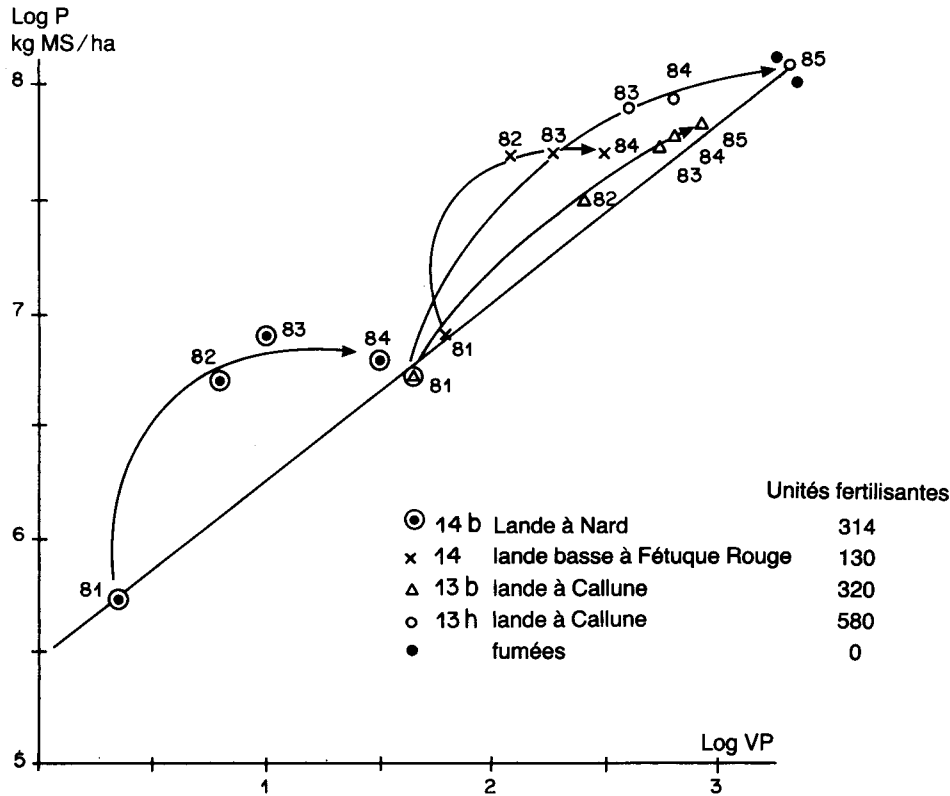


FIGURE 7 : Relation entre production (P) et valeur pastorale (VP) au cours de l'évolution des pâturages (unités fertilisantes : somme des apports sur trois ans, en kg N + P + K/ha)

FIGURE 7 : Relationship between production (P) and grazing value (VP) during evolution of pastures (fertilizer units : sum of total N, P, K applied during 3 years, in kg N + P + K/ha)

$$d \log VP = 0,7 + F/600 \quad (2)$$

Dans cette équation, le terme constant représente l'amélioration obtenue sans fertilisation par le seul effet des animaux. Ainsi, en l'absence de fumure, la seule action du troupeau permettrait de doubler l'indice de VP. Avec les indices f pour final et i pour initial, on a $VP_f = e^{0,7}$. $VP_i = 2,02 VP_i$. Le terme $F/600$ représente l'amélioration due à la fumure en présence du troupeau, c'est-à-dire leur interaction.

La formule (2) s'écrit aussi:

$$VP_f = 2,02 VP_i e^{F/600} \quad (3)$$

Compte tenu des données avec lesquelles elle a été obtenue, la formule n'est valable qu'avec des VP initiales inférieures à 10. Ainsi, pour atteindre en quatre ans la VP 30, il suffira de 300 unités fertilisantes pour une VP initiale de 7,5 ; mais il faudra apporter 600 unités pour une végétation initiale à VP 5, et 1 100 unités fertilisantes pour une VP initiale de 2,5.

Production animale

Sur cinq années de pâturage, le gain moyen quotidien de l'ensemble des bovins estivés à Garnier est de 497 ± 39 g PV/tête/jour pour un poids moyen à l'entrée de 405 kg. Sur la durée moyenne d'estive de 113 jours, les gains de poids vif sont donc de 56 kg/tête/saison. Ces chiffres sont inférieurs à ceux obtenus en estive dans les Monts Dore et le Cézallier soit 500 à 600 g/tête/j sur pâturage dégradé (INRA, 1979) et 700 à 900 g/tête/j sur pâturage en bon état (JEANNIN et al., 1979), mais supérieurs à ceux obtenus dans une estive sur roche granitique du Massif du Pilat : 200 à 400 g/tête/j (estive de Saint Régis du Coin, Parc régional du Pilat).

Quoique la moyenne des performances individuelles soit légèrement en la faveur des génisses croisées, aucune différence significative n'a pu être mise en évidence selon les races (Pie Noire, Montbéliarde, Charollaise, croisée laitière-Charollais).

Les résultats sont irréguliers selon les années: 611 ± 40 g/tête/j en 1984 ; 276 ± 49 g/tête/j en 1983. L'origine des fluctuations annuelles est difficile à cerner. Tout au plus peut-on mettre en relation les faibles performances de 1983 avec une mauvaise année climatique pour la production de l'herbe et pour l'état sanitaire des animaux (tableau 3).

Les gains de poids individuels sont reliés partiellement au poids des animaux à l'entrée à l'estive. Le caractère explicatif du poids à l'entrée sur les performances est plus élevé lorsque le lot d'animaux considéré pour une année donnée est soit lourd, soit léger: la relation est négative dans le premier cas et positive dans le deuxième (figure 8). Il en ressort que les performances zootechniques ont toute chance d'être maximisées pour des poids moyens par tête à l'entrée entre 365 et 415 kg PV. Mais le facteur poids à l'entrée n'explique que partiellement les mauvais résultats de l'année 1983, où les animaux étaient en moyenne plus lourds.

Au total, les variables année, poids à l'entrée et race n'expliquent ensemble qu'une faible partie de la variation totale des performances (20%). Il serait certainement intéressant d'examiner à l'avenir le rôle de l'étable d'origine, de l'état des animaux et de la conduite des lots sur l'ensemble de l'année.

Année	Coefficient corrélation GPV/Poids à l'estive	Poids à l'estive (kg PV)	Performances individuelles (GPV en g/an/j)	Année climatique Production des fumées (t MS/ha/an)
Toutes races				
1986	+ 0,17 *	365 ± 64	520 ± 201	-
1985	- 0,13 (*)	394 ± 75	556 ± 201	3,5
1984	- 0,03	416 ± 85	580 ± 210	3,2
1983	- 0,18	469 ± 72	262 ± 183	3,1 (1)
1982	- 0,71 ***	438 ± 68	468 ± 291	4,6
Pie Noire				
1986	+ 0,20 *	353 ± 55	490 ± 167	-
1985	- 0,20 *	387 ± 71	548 ± 208	3,5
1984	+ 0,01	402 ± 78	611 ± 189	3,2
1983	- 0,30 (*)	450 ± 63	276 ± 172	3,1
1982	- 0,61 ***	425 ± 58	515 ± 210	4,6

(*) 10 % (1) Problèmes sanitaires
 * 5 % PV : poids vif
 *** 1 % GPV : gain de poids vif

TABLEAU 3 : Résultats zootechniques

TABLE 3 : Animal results

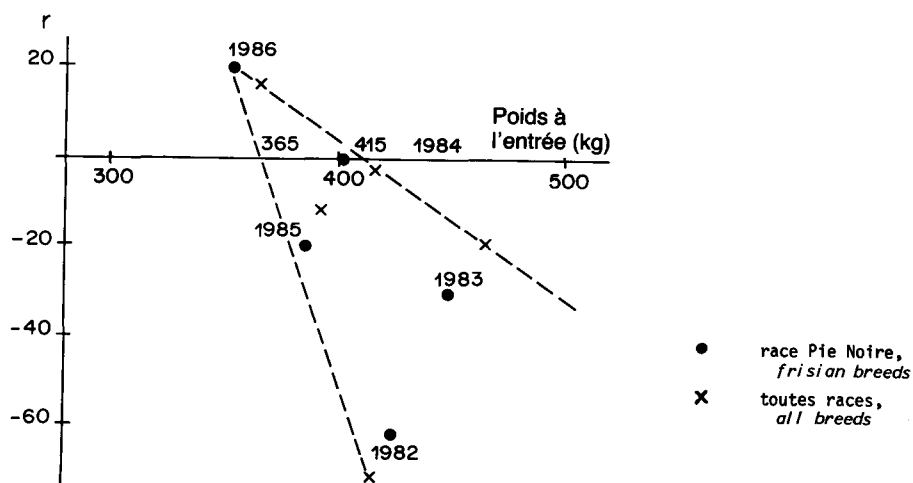


FIGURE 8 : Variations du caractère explicatif du poids des animaux à l'entrée en estive sur leurs performances (r : coefficient de régression linéaire entre le gain de poids vif et le poids à l'entrée)

FIGURE 8 : Variations in the explanatory nature of animal weights at the moment of entry on pastures on their performances (r : regression coefficient (linear) between live weight increase and initial live weight)

Les relevés disponibles permettent de comparer pour 1986 les résultats zootechniques dans 2 pâturages bovins de l'estive de Garnier, identiques sur le double plan de la conduite du pâturage et de la proportion de fumées et de landes, mais différant par l'amélioration ou non de ces landes. Pour des animaux de PV comparables à l'entrée, compris entre 365 et 415 kg, les performances sont de 454 ± 66 g PV/tête/j pour le pâturage non amélioré et de 570 ± 54 g/tête/j pour le pâturage pilote de Gouttenoire. Ce résultat met en évidence l'existence d'une marge de progrès par optimisation des systèmes de pâturage peu intensifiés.

5. Conclusion

L'opération pilote d'extension d'une estive à génisses réalisée à la SICA de Garnier met en évidence la possibilité d'utilisation de landes jusqu'à concurrence des 3/4 de la surface affectée au troupeau. Le chargement global d'un tel système de pâturage se situe à 440 kg PV/ha/saison. Il est compatible avec des performances zootechniques de 320 à 590 g PV/tête/j pour des génisses de 365 à 415 kg PV à l'entrée. L'estive convient donc assez bien pour des génisses de 15-19 mois destinées à être saillies à l'estive pour un vêlage à 24 mois (EDE 42, 1986).

L'amélioration intégrale des landes par 2 ans de travail du sol et de semis de prairies temporaires est encouragé localement par les services agricoles en vue de la production de foin à l'estive. Le coût de cette technique, justifié pour des exploitations dont le développement du cheptel est limité par les réserves hivernales, a été chiffré en 1983 à 7 400 F/ha. Pour des objectifs d'utilisation en pâture, il apparaît que l'amélioration modérée et peu coûteuse (entre 3 000 et 3 500 F/ha) d'une partie des landes suffit pour augmenter les performances à 520-620 g PV/tête/j. Elle peut être obtenue par l'action conjointe des techniques agronomiques et des techniques d'exploitation: débroussaillage, augmentation du chargement, fertilisation phospho-potassique. On obtient alors en 3 ans une évolution de la lande correspondant à 75-90 % de la valeur des prairies (médiocres) locales. Néanmoins, la qualité des pelouses obtenues reste limitée (VP de 20 à 25), et il n'est pas possible de viser rapidement un stade de prairies à trèfle blanc. Pour cela, des investissements plus importants deviendraient nécessaires avec en particulier le chaulage massif ou régulier et le sursemis. Des essais réalisés par ailleurs permettront prochainement de préciser les conditions d'implantation du trèfle.

La stratégie employée sur 5 ans conduit à un système de pâturage sur une surface diversifiée de prairies, de landes améliorées et de landes peu ou pas améliorées. Leurs surfaces respectives sont de 2/8, 3/8 et 3/8 de la surface totale; leurs valeurs pastorales de 27, 22 et 5; leur chargement d'environ 600, 500 et 270 kg

PV/ha/saison; leurs durées d'exploitation de 34, 43 et 23 % de la durée totale de l'estive.

Accepté pour publication le 3 novembre 1987

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BAUDOU M.(1984): *Les estives du Haut-Forez : un atout pour les exploitations laitières*, INM-INRA-École d'Agriculture de Ressins, 101 p.
- Chambre d'Agriculture de la Loire (1986): *Des actions, des résultats... des références*, 94 p.
- IGNACE J.C.(1983): *Amélioration de la production fourragère dans les landes à bruyères des Monts du Forez*, SICA de Garnier, LEPA-Roanne Chervé, INRA, INM, ENSSAIA, 109 p.
- I.N.R.A. (1979): « Aspects biologiques et techniques de la remise en exploitation des hauts pâturages dégradés des Monts Dore », *Utilisation par les ruminants de pâturages d'altitude des parcours méditerranéens*, 57-133.
- JAMET E., MAGNIN B.(1984): *Les hautes chaumes du Forez : de grandes surfaces au service de quels types d'agriculteurs. Contribution à l'étude de l'utilisation agropastorale privée et collective des estives des Monts du Forez, sur le versant Puy-de-Dôme*, ISARA, INRA, 103 p.
- JEANNIN B., GAREL J.P., LOUYOT J., de MONTARD F.X., PETIT M.(1979): « Production et utilisation rationnelle des pâturages d'altitude dans les montagnes humides du Massif Central », *Utilisation par les ruminants de pâturages d'altitude des parcours méditerranéens*, 137-161.
- L'HOMME G., COUHERT J.-P. (1986) : « Mise en valeur pastorale à la SICA de Garnier. Estive et Développement Rural dans le Forez », *L'animal au pâturage dans les friches et les landes, Fourrages* n° hors série, nov. 86 ; 119-128.
- LOISEAU P., de MONTARD F.X., MERLE G., PONS B. (1987): « Evolution pastorale et gestion des landes dans le Massif Central Nord », *Fourrages* n° hors série, *L'animal au pâturage dans les friches et les landes*.
- De MONTARD F.X. (1982) : « Amélioration pastorale des landes à callune des Monts du Forez par la fauche et la fertilisation », *Fourrages*, 91, 17-36.

RÉSUMÉ

Une action de recherche-développement réalisée dans une SICA d'estive du Forez décrit les possibilités d'utilisation de vastes surfaces de landes d'altitude sous-utilisées ou abandonnées, contenant 50 à 75 % de *Calluna vulgaris*, et utilisées par des génisses issues d'exploitations laitières de montagne ou de piémont. Elle démontre que les unités pastorales habituellement confinées sur quelques prairies peuvent être étendues sur les landes jusqu'à contribution de 75 % de la surface totale du pâturage, sans préjudice pour les performances zootechniques (plus de 500 g de gain de poids vif par tête et par jour).

Dans l'opération, la stratégie de mise en valeur s'étale sur 5 ans. Elle permet le doublement du troupeau. Elle s'appuie sur l'amélioration de la plus mauvaise moitié des landes par des moyens peu coûteux excluant le ressemis: le débroussaillage mécanique, la fertilisation essentiellement potassique et l'augmentation progressive du chargement de 100 à 500 kg de poids