AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT
WASHINGTON, D. C. 20523
BIBLIOGRAPHIC INPUT SHEET

FOR AID USE ONLY
Batch 70

1. SUBJECT CLASSIFICATION

A. PRIMARY
Food production and nutrition — AL00-5213-0000

B. SECONDARY
Animal production--Beef cattle

2. TITLE AND SUBTITLE
L'engraissement et l'exploitation des bovins de boucherie

3. AUTHOR(S)
(101) U.S. Agr.Research Service

4. DOCUMENT DATE	5. NUMBER OF PAGES	6. ARC NUMBER
1962	118p.	ARC

7. REFERENCE ORGANIZATION NAME AND ADDRESS
AID/AFR/RTAC

8. SUPPLEMENTARY NOTES *(Sponsoring Organization, Publishers, Availability)*
(In Collection: techniques am.,125)

9. ABSTRACT

10. CONTROL NUMBER	11. PRICE OF DOCUMENT
PN-AAE-686	
12. DESCRIPTORS Beef cattle Feeding	13. PROJECT NUMBER
	14. CONTRACT NUMBER AID/AFR/RTAC
	15. TYPE OF DOCUMENT

AID 590-1 (4-74)

TECHNIQUES AMÉRICAINES - 125

L'ENGRAISSEMENT ET L'EXPLOITATION DES BOVINS DE BOUCHERIE

Centre Régional d'Editions Techniques

Nous avons réuni ici à l'intention des pays francophones, la traduction française de quatre opuscules élaborés par des spécialistes américains de l'élevage des bovidés et de la conservation des pacages. Les ouvrages originaux, en langue anglaise ont été publiés aux Etats-Unis par le U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE, Washington D.C. A savoir :

Chapitre I — Managing Grass-Shrub Cattle Ranges in the Southwest by Hudson G. Reynolds - Agriculture Handbook n° 162.

Chapitre II — Finishing Beef Cattle - by Animal Husbandry Research Division - Farmers' Bulletin n° 2196.

Chapitre III — Feedlot and Ranch Equipment for Beef Cattle - by R.L. Davis & W.F. Edgerley - Farmer's Bulletin 1584.

Chapitre IV — Beef Cattle - Dehorning, Castrating, Branding and Marking - by R.T. Clark, A.L. Baker and George E. Whitmore - Farmer's Bulletin n° 2141.

La présente traduction a été faite par des spécialistes de la question, et, pour une meilleure compréhension, toutes les mesures ont été converties selon le système métrique.

Il est toutefois précisé que les textes originaux s'adressaient à des lecteurs américains dont l'habitat et les conditions de vie ne correspondent pas nécessairement à ceux des populations vivant dans d'autres parties du monde. Mais l'Amérique est un pays immense aux climats et aux sols les plus divers, de sorte que la plupart des principes et des méthodes exposés ici sont applicables universellement. Il suffira donc au lecteur de faire les adaptations nécessaires pour tirer le meilleur avantage des conseils qui lui sont prodigués et qui ont fait leurs preuves. Les résultats dépasseront toutes ses espérances.

La présente édition en langue française est publiée par le
Regional Technical Aids Center (RTAC)
dénommé
Centre Régional d'Editions Techniques (CRET)
Paris - France
qui relève du
DEPARTMENT OF STATE
Agency for International Development
Washington D.C.
Pour tous renseignements au sujet des publications CRET
s'adresser à la
Mission Américaine de l'A.I.D.
Ambassade des Etats-Unis d'Amérique
(Capitale du pays d'où émane la demande)

CHAPITRE PREMIER

L'EXPLOITATION DES PACAGES DANS LE SUD-OUEST DES ÉTATS-UNIS

par HUDSON G. REYNOLDS, conservateur des pacages,
Rocky Mountain Forest & Range Experiment Station [1]
Service des Forêts

INTRODUCTION

Les pacages occupent de vastes surfaces dans le sud-est de l'Arizona et le sud-ouest du Nouveau-Mexique, entre 900 et 1 500 m d'altitude. Plus bas, la végétation d'herbes et de buissons alterne avec des déserts où domine l'espèce *Larrea tridentata* (creosotebush). A plus haute altitude, on trouve une végétation de transition : chaparral, genévrier ou forêts de chênes (fig. 1). Les herbes vivaces représentent la grande masse des herbes fourragères, mais les espèces à brouter et les herbes annuelles sont parfois assez abondantes.

La production régulière d'un volume important de plantes fourragères vivaces dépend du calcul judicieux de la charge en bétail, de la saison de pâturage et de la répartition optimale du bétail. Habituellement, les pacages sont utilisées d'un bout à l'autre de l'année. Il convient cependant de modifier annuellement ou périodiquement le nombre d'animaux mis au pâturage,

(1) Siège de la station à Fort Collins, Colorado, en coopération avec l'Université du Colorado; les études citées dans cette publication ont été réalisées en collaboration avec l'Université d'Arizona, Tucson, Ariz.

en raison des variations importantes de la production de fourrage. Des corrections saisonnières peuvent également s'avérer utiles. Il est souvent possible de faire un plan d'utilisation des pâtures de façon à charger, en été, les pacages à basse altitude où abondent les plantes annuelles, au printemps, les endroits où les espèces à brouter sont abondantes, en hiver les pacages composés en grande partie de *Bouteloua eriopoda* (black grama).

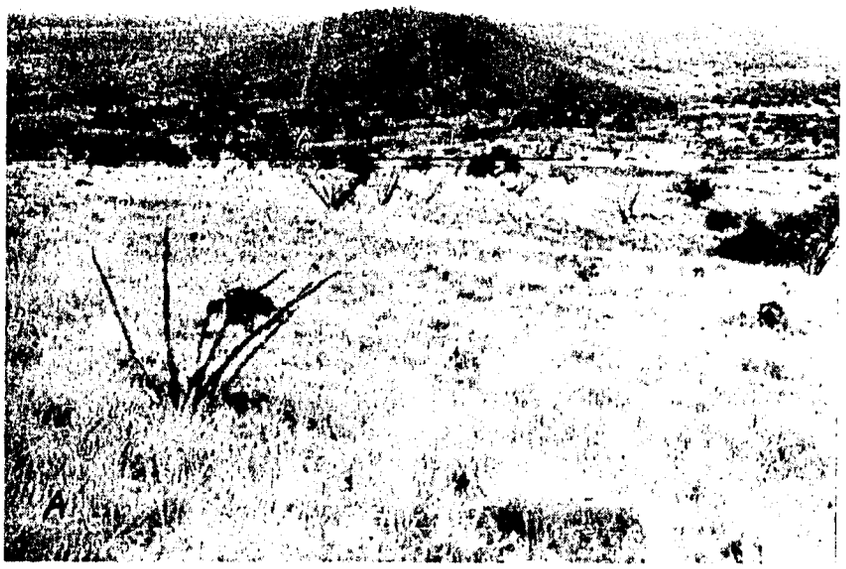


FIG. 1. — (A) Savane située entre les zones de chênes nains et de buissons épineux. (B) Prairie située au-dessous de 900 mètres d'altitude.

Pour mieux utiliser les pacages, on peut les diviser en enclos pour 50 à 100 animaux, avec points d'eau sûrs qui ne tarissent pas, et y déposer judicieusement des blocs à lécher ou un mélange sel-farine. Dans de nombreux pacages, la production de fourrage est insuffisante parce que des broussailles inutiles se sont substituées aux bonnes espèces fourragères. Dans ce cas, il faut détruire ces broussailles, replanter ou prendre d'autres mesures pour restaurer la production de fourrage.

La présente publication traite de la végétation du Pacage expérimental de Santa Rita, située à une cinquantaine de kilomètres au sud de Tucson, Arizona. Les recommandations pour l'exploitation de ce type de pacage et pour l'amélioration des méthodes se fondent sur des recherches approfondies effectuées au Pacage expérimental et sur des observations faites en d'autres lieux. Bon nombre de ces recommandations sont applicables, compte tenu des conditions locales, à tout pacage d'herbes et de broussailles.

LE PACAGE EXPÉRIMENTAL

Le Pacage expérimental de Santa Rita s'étend sur quelque 21 000 ha. C'est une plaine en pente douce dont les eaux se déversent au nord-ouest dans la rivière Santa-Cruz. La topographie générale est coupée çà et là d'amoncellements de pierres et de collines basses ainsi que de nombreux fossés de drainage des eaux.

Le Pacage expérimental se compose de vingt pâturages. Les études de pâturage sont effectuées sur des animaux appartenant à des propriétaires privés, mais les plans d'exploitation des pâturages sont placés sous le contrôle du gouvernement fédéral. Suivant les possibilités et les disponibilités financières, on a aménagé des puits et des bassins et l'on a canalisé l'eau des sources de la montagne.

Climat

Le Centre du Pacage expérimental est situé à 1 500 m d'altitude; en été, les températures diurnes maximales dépassent parfois 39 °C. En juillet, la température minimale moyenne est de 20 °C; en juin, la température maximale moyenne de 32,8 °C (fig. 2). La période des gelées s'étend de novembre à mars. Le ciel est pratiquement clair pendant plus de 275 jours par an, avec ensoleillement pendant plus de 80 % du temps. L'humidité relative est faible et les vents sont généralement modérés et variables. Le taux d'évaporation est d'environ 1,80 m par an à la surface des eaux courantes.

Pluviosité.

Les précipitations se composent presque entièrement de pluies. Environ la moitié des pluies annuelles tombent en juillet, août et septembre, et 40 % pendant le semestre d'octobre à mars. Avril, mai et juin sont les mois les plus secs de l'année. Le régime des pluies présente en général une pointe en été, un palier en hiver et une période de sécheresse à la fin du printemps. Tous les dix ans environ, les pluies sont anormalement abondantes en hiver ou au printemps. Les précipitations estivales et hivernales diffèrent quant à l'origine de l'humidité et au type de dépression. Les averses torrentielles d'été viennent des masses d'air chargées d'humidité qui prennent naissance au-dessus du golfe du Mexique et qui se dirigent vers le sud-est. Les dépressions hivernales, généralement des averses d'orage, sont surtout de type frontal et viennent du nord et de l'ouest.

Régime des pluies.

Les pluies varient beaucoup d'une année et d'une saison à l'autre en cinquante ans, au Centre du Pacage expérimental de Santa Rita, la hauteur annuelle de pluie a varié entre un maximum de 0,91 m en 1930-1931 et un minimum de 0,28 m en 1903-1904, atteignant une valeur moyenne de 0,48 m.

Il est fréquent que les anomalies dans le régime des pluies se répètent pendant plusieurs années de suite. Ainsi, sur cette même période de cinquante ans, à six reprises, deux années consécutives de sécheresse ont été suivies par une année anormalement pluvieuse, et, à deux autres reprises, les pluies ont été inférieures à la moyenne pendant trois années de suite.

Les chutes de pluie annuelles varient considérablement avec l'altitude. Ainsi, à l'extrême sud du Pacage expérimental, de 150 m plus élevé, les pluies sont, en moyenne, plus abondantes de 101 mm.

Les averses d'été sont localisées. Au cours d'une même année, on a noté des différences de 25 mm entre des points distants de 1,6 km, bien que la moyenne des pluies ait été la même pour les deux endroits. Une zone peut être frappée de sécheresse alors qu'une zone voisine recevra plus de pluies que de coutume. De même, les averses orageuses peuvent être extrêmement localisées : plus de 25,4 mm d'eau peuvent tomber sur une zone de 2,58 km².

Végétation.

La végétation d'herbes et d'arbrisseaux varie avec l'altitude, aussi la végétation du pacage expérimental sera-t-elle étudiée séparément suivant qu'il s'agira de zones de faible altitude et

TABLEAU 1

Abondance relative d'herbes vivaces et d'arbrisseaux à trois altitudes, dans le Pacage expérimental de Santa Rita, et pour des zones considérées en assez bon état [1]

HERBES VIVACES

Haute altitude (1 500-1 200 m); pluie : 482-406 mm	%	Altitude moyenne (1 200-1 000 m); pluie : 381-330 mm	%	Basse altitude (1 000 m et au-dessous); pluie : 304 mm et au-dessous	%
Bouteloua chondrosioides	38	Bouteloua rothrockii	7	Tridens pulchellus.	2
Bouteloua eriopoda	13	Bouteloua eriopoda	5	Muhlenbergia porteri	1
Trichachne californica	7	Bouteloua curtipendula	3	Aristida glabrata	1
Bouteloua filiformis	7	Hilaria belangeri	3	Bouteloua rothrockii	1
Bouteloua curtipendula	3	Muhlenbergia porteri	2	Trichachne califor	1
Aristida variées	3	Aristida glabrata	1	Sporobolus cryptandrus	(2)
Bouteloua hirsuta	2	Bouteloua hirsuta	1	Aristida variées	(2)
Autres herbes vivaces	4	Bouteloua chondrosioides	1	Heteropogon contortus	(2)
		Setaria macrostachya	1	Bouteloua noir	(2)
		Sporobolus cryptandrus	1	Bouteloua eriopoda	(2)
		Aristida variées	1	Sporobolus airoides,	(2)
		Autres herbes vivaces	1	Autres herbes vivaces	(2)

ARBRISSEAUX

Prosopis julifora, var. velutina	9	Aplopappus tenuisectus	35	Aplopappus tenuis	46
Eriogonum wrightii	7	Prosopis julifora vel.	20	Prosopis julifora vel.	18
Calliandra eriophylla	7	Opuntia spinosior & fulgida	13	Opuntia	15
		Baccharide	2	Larrea tridentata	8
		Baccharis brachyphylla	2	Baccharide	2
		Micocoule	2	Baccharis brachy.	2
		Celtis pallida	2	Ephedra trifurca	2
				Zinnia	2
				Zinnia pumila	2
				Atriplex canescens.	1

(1) Composition approximative évaluée à vue.
(2) Moins de 0,5 %.

sèches, de zones de haute altitude, plus humides, ou de zones intermédiaires. Lors de l'enquête, en 1941, le pacage était considérée en assez bon état. Le tableau 1 énumère les principales espèces d'herbes vivaces et d'arbrisseaux caractéristiques d'une certaine altitude, par ordre d'abondance.

Aux altitudes supérieures, les herbes vivaces représentent les trois quarts de la végétation (fig. 2). Les arbrisseaux sont rares mais certains sont bons à brouter, *Calliandra eriophylla* (falsemesquite) et *Eriogonum wrightii* (Wright eriogonum), par exemple. Les herbes vivaces les plus importantes sont les *gramas* (bouteloue) : ***Bouteloua chondrosioides,*** Bouteloue noire, *B. eriopoda, B. filiformis, B. curtipendula, B. hirsuta,* Bouteloue velu, ainsi que : *Trichachne californica* (Arizona Cottontop) et *Aristida* (threeawns). Parmi les herbes de moindre importance, citons : *Bouteloua rothrockii* (Rothrock grama), *Eragrostis intermedia* (plains lovegrass), *Leptochloa dubia* (green spangletop) et *Hilaria belangeri* (curlymesquite).

Aux altitudes moyennes, les arbrisseaux représentent environ 70 % de la végétation. Les arbrisseaux de peu de valeur — *Aplopappus tenuisectus* (burroweed), *Opuntia* (cholla), et *Prosopis julifora* (velvet mesquite) — sont nombreux. L'habitat naturel de ces espèces se situe à basse altitude. Les plantes ligneuses s'étendent parfois de ces zones vers de nombreuses zones plus élevées et forment des broussailles denses et vigoureuses.

Les herbes vivaces sont abondantes aux altitudes moyennes. La plus répandue est *Bouteloua rothrockii* (Rothrock grama). C'est une plante de courte durée qui varie considérablement en fonction des pluies. Parmi les herbes les plus abondantes, on trouve : *Bouteloua eriopoda,* Bouteloue noire (black grama), *B. curtipendula* (sideoats gr.), *Hilaria belangeri* (curlymesquite) et *Mulhenbergia porteri* (bush muhly). A l'état dispersé, on trouve les espèces suivantes : *Aristida glabrata* (Santa Rita threeawn), *Bouteloua hirsuta* (hairy grama), *B. chondrosioides* (sprucetop gr.), *Trichachne californica* (Arizona cottontop) et *Setaria macrostachya* (plains bristlegrass). On trouve surtout *Mulhenbergia porteri* (bush muhly) et *Sporobolus cryptandrus* (sand dropseed) le long de vastes dépôts alluviaux sableux.

Parfois, les herbes annuelles représentent une large part de la végétation à moyenne altitude. Les plus communes sont l'érodion, le plantain et le lotus; citons aussi *Aristida adscensionis* (sixweeks threeawn), *Bouteloua aristodoides* (needle grama), et *Chloris virgata* (feather fingergrass).

Dans la pâture, les arbrisseaux dominent à basse altitude et des touffes d'herbes vivaces sont dissiminées entre les pieds. Les principales espèces ligneuses sont : *Aplopappus tenuisectus* (burroweed), *Prosopis juliforra* (velvet mesquite), et *Opuntia* (cholla). On rencontre aussi des arbrisseaux tels que *Larrea*

FIG. 2. — (A) Les hautes altitudes sont caractérisées par les herbes vivaces. Les arbrisseaux se rencontrent surtout près des arroyos. (B) Aux altitudes intermédiaires, les arbrisseaux sont plus nombreux et les herbes vivaces moins denses. (C) A faible altitude les arbrisseaux et les cactées dominent.

tridentata (creosotebush), *Zinnia pumila*, Zinnia (desert zinnia), *Ephedra trifurca* (longleaf ephedra), *Atriplex canescens* (fourwing saltbush) et *Baccharis brachyphylla*, Baccharide (shortleaf baccharis). Les herbes vivaces sont rares, surtout les espèces suivantes : *Mulhenbergia porteri* (bush mulhy), *Bouteloua rothrockii* (Rothrock grama), *Trichachne californica* (Arizona cottontop), et *Sporobolus cryptandrus* (sand dropseed). *Tridens pulchellus* (fluffgrass) est l'espèce la plus abondante. Pendant les années où les pluies sont abondantes, les herbes annuelles dépassent en volume les herbes vivaces.

La culture fourragère

Les périodes de croissance.

Les pluies d'été et d'hiver permettent deux périodes de croissance par an : l'une au début du printemps lorsque la température devient favorable et l'autre en été lorsque les pluies reprennent après la sécheresse de fin de printemps. Les herbes vivaces, les plantes à brouter et les herbes annuelles réagissent chacune à leur manière à ces conditions climatiques.

La plupart des herbes vivaces commencent à pousser au début des pluies d'été et leur croissance se poursuit en juillet, août et septembre. On note parfois aussi une certaine croissance, par intermittence, de février à la fin juin. Cependant, plus de 90 % des herbes vivaces poussent après le début des pluies d'été.

La mesure de la hauteur des tiges des fleurs des *Bouteloua rothrockii* (Rothrock grama), *B. filiformis* (slender gr.), et *Trichachne californica* (Arizona cottontop) illustre la réaction, en termes de croissance, des herbes vivaces aux pluies d'été. L'année où ces mesures ont été prises, les premières pluies sont tombées le 28 juin après deux mois de sécheresse. La répartition des pluies a été excellente, par la suite, ce qui a permis une croissance ininterrompue. La croissance a débuté une quinzaine de jours après les premières pluies; en août, elle a été très rapide et s'est terminée le 22 septembre.

De 1929 à 1933, la durée de la saison de croissance des herbes vivaces mesurées en plusieurs endroits variait de 56 à 84 jours. Les dates extrêmes étaient le 1er juillet, pour le début, et le 29 septembre pour la fin.

Pour les cinq années, la moyenne des dates extrêmes donnait le 7 juillet et le 14 septembre pour une saison de croissance moyenne de 69 jours. Dans l'ensemble, la croissance a débuté 11 jours après la première pluie véritable et s'est poursuivie pendant 4 jours après la dernière. Par « pluie véritable » on entend la chute d'un total d'au moins 10 mm de pluie répartis sur plusieurs jours consécutifs.

Les plantes arbustives commencent à pousser pendant l'époque humide hiver-printemps. La croissance débute généralement en mars et de nombreuses espèces portent des fleurs et des fruits en mai.

Certaines espèces ont une seconde floraison, suivie de fructification, pendant la saison des pluies d'été et terminent leur cycle végétatif en août ou septembre. Les feuilles restent généralement pendant toute la saison de croissance au printemps et en été. Cependant certaines espèces, *Calliandra eriophylla* (falsemesquite) notamment, ont une seconde poussée de feuilles pendant la saison des pluies d'été si la saison sèche, en mai-juin, a été assez sévère pour provoquer la chute de leurs feuilles.

La croissance des plantes annuelles a lieu pendant deux saisons. Un groupe de plantes germe quand la température est basse et achève sa croissance au printemps. Un autre groupe de plantes a besoin de températures plus élevées accompagnées des pluies d'été. Parmi les plantes du premier groupe, on trouve : *Festuca octoflora*, Fétuque (sixweeks fescue), érodion, lotus et plantain. *Aristida adscensionis* (sixweeks threeawn), *Chloris virgata* (feather fingergrass) et *Bouteloua aristidoides* (needle grama) sont des plantes annuelles d'été caractéristiques.

La production de fourrage.

La production d'herbes vivaces augmente avec l'altitude. Pendant la période 1939-1949, la production moyenne d'herbes vivaces dans le Pacage expérimental de Santa Rita était la suivante :

Altitude :	Moyenne annuelle des pluies (mm)	Poids sec d'herbes vivaces par acre (0,404 ha) (kg)
1 500-2 000 m	406-482	199,5
1 200-1 000 m	330-381	117,9
1 000 m et au-dessous	304 ou au-dessous	49,8

Dans l'ensemble, la production de fourrage d'herbes vivaces est quatre fois plus élevée à haute altitude qu'à basse altitude. Cette différence se rencontre à une quinzaine de kilomètres de distance, pour une dénivellation d'environ 600 m.

En raison de l'effet cumulatif d'une pluviosité anormale pendant des années successives, la production des herbes vivaces varie plus que les pluies. Une année peu pluvieuse qui fait suite à plusieurs années très pluvieuses a moins d'effet sur la production que si elle venait après plusieurs années sèches. De même, après une sécheresse prolongée une augmentation de la pluviosité n'entraîne pas une augmentation immédiate de la production.

La production de plantes annuelles varie d'une année à l'autre, en fonction du volume et de la répartition des pluies. La production est abondante lorsque le régime des pluies est favorable, mais pendant les périodes sèches, la germination des graines peut être arrêtée. De grandes quantités d'herbes annuelles de printemps ne poussent que pendant les rares hivers humides. La production des herbes annuelles d'été est plus régulière, cependant elle enregistre parfois de grandes variations. Le tableau suivant illustre la variation de la production annuelle d'herbe par acre (1 acre = 0,404 ha) :

Altitude :	1954	1955	1956
1 500-1 200 m	58,9 kg	163,2 kg	36,2 kg
1 200-1 000 m	31,6 kg	77,1 kg	9 kg
1 000 m et au-dessous ..	204,1 kg	99,7 kg	4,5 kg

Ce tableau révèle aussi que les variations les plus grandes ont lieu à basse altitude où le volume moyen des pluies est le plus faible.

Fourrages préférés du bétail.

Le bétail préfère le fourrage vert. En conséquence, le bétail a tendance à paître surtout dans les zones où les plantes verdissent plus tôt ou demeurent plus longtemps vertes.

Souvent, le bétail paît abondamment les herbes annuelles en cours de croissance. Au printemps, lorsque le temps est favorable, l'érodion, *Festuca octoflora*, Fétuque (sixweeks fescue) et le plantain fournissent parfois énormément de fourrage. Cependant, la production d'herbes annuelles est surtout sûre en été, pendant une période de un mois à six semaines.

Les bêtes préfèrent les herbes vivaces qui peuvent servir de fourrage tout au long de l'année. Au printemps, lorsque le régime des pluies est favorable, *Aristida glabrata* (Santa Rita threeawn) pousse rapidement, donnant un fourrage spécialement apprécié. En été et au début de l'automne, le bétail paît de nombreuses espèces vivaces. Cependant, à mesure que les plantes croissent, les animaux manifestent plus nettement leurs préférences. Ainsi, à la fin de l'automne et en hiver, les variétés qu'ils aiment le mieux sont : *Bouteloua eriopoda*, Bouteloue noire (black grama), *Hilaria belangeri* (curlymesquite) et *Muhlenbergia porteri* (bush muhly). Les terrains où *Bouteloua eriopoda*, Bouteloue noire (black grama) est abondante conviennent particulièrement comme pâturages de fin d'hiver et de printemps car cette plante conserve mieux sa valeur nutritive que la plupart des autres espèces vivaces.

Bien des espèces d'arbrisseaux ont un goût agréable, telles que *Calliandra eriophylla* (falsemesquite), *Eriogonum wrightii* (Wright eriogonum), *Prosopis julifora*, Prosopis (velvet mesquite), *Baccharis brachyphylla*, Baccharide (shortleaf baccharis) et *Krameria parvifolia* (range ratany). Le bétail préfère les arbrisseaux pendant la période de l'automne à la fin du printemps, lorsque presque tous les autres végétaux sont normalement secs. A basse altitude, ils paissent les arbrisseaux tout au long de l'année; ceux-ci fournissent donc la majeure partie du fourrage.

L'ÉTAT DU PACAGE

L'état du pacage est en quelque sorte son bulletin de santé. Chaque pacage a une certaine capacité de production déterminée par le sol et le climat, dans des conditions d'utilisation judicieuse à long terme. Les diverses catégories qualifiant l'état du pacage expriment donc sa condition par rapport à sa capacité de production. Ainsi, un pacage en bon état a une production égale à son potentiel, compte tenu de son exploitation à long terme. D'importants facteurs influent sur la productivité des pacages : le temps, l'envahissement par certaines plantes ligneuses, *Prosopis*, Prosopis (mesquite) par exemple, le pâturage, les rongeurs et les lapins.

Influence du temps

Les périodes de sécheresse peuvent provoquer une détérioration de la composition des plantes, du manteau végétal et de la production de fourrage, surtout lorsqu'elles se prolongent pendant trois années consécutives ou même davantage (fig. 3). Les espèces les plus sensibles à la sécheresse sont, entre autres : *Heteropogon contortus* (tanglehead), *Bouteloua rothrockii* (Rothrock grama) et *B. filiformis* (slender gr.). A l'occasion de longues périodes de sécheresse, même des espèces extrêmement résistantes comme *Bouteloua eriopoda*, Bouteloue noire (black grama) peuvent gravement souffrir.

Lorsque l'année est plus humide que de coutume, la production de plantes annuelles et de plantes vivaces de courte durée est abondante et la vigueur des espèces vivaces de longue durée se trouve renforcée. Si ces conditions favorables se renouvellent pendant une ou plusieurs années encore, il pousse de nouveaux pieds des meilleures espèces, de longue durée.

La rapidité de récupération d'un pacage dépend de l'intensité de la sécheresse. Lorsque celle-ci se prolonge, il faut ensuite donner aux plantes le temps de se reconstituer. L'état du pacage s'améliorera beaucoup plus rapidement si on réduit sa charge en tête de bétail pendant un an ou deux.

FIG. 3. — Grandes variations annuelles dans un pacage du sud de l'Arizona. (A) En 1948, le rendement n'atteignait pas 11 kg à l'hectare pour les espèces vivaces; (B) en 1950 il dépassait 336 kg; (C) en 1952 il était seulement de 110 kg.

Influence des arbrisseaux

La présence et la prolifération d'arbrisseaux indésirables influe grandement sur la productivité d'un pacage. Parmi les « envahisseurs » les plus redoutables, on trouve : *Prosopis* (mesquite), *Opuntia* (cacti) et *Aplopappus tenuisectus* (burroweed), mais ce sont les effets du premier qui sont les mieux connus.

Depuis un demi-siècle, *Prosopis* (mesquite) s'est multiplié, proliférant à partir de son habitat naturel le long des fossés de drainage des eaux et des arroyos pour gagner les hautes terres (fig. 4). Cette prolifération récente est due surtout à la dissémination des graines par le bétail au pâturage. Cet arbrisseau fournit un peu de fourrage, surtout au moment où il donne des graines, mais cela ne suffit pas à compenser la perte en herbes vivaces. Puisque cet arbrisseau fait baisser la production de fourrage, il faut réduire le nombre d'animaux au pâturage pour préserver les herbes vivaces.

Une comparaison des taux de charge de deux parcelles du

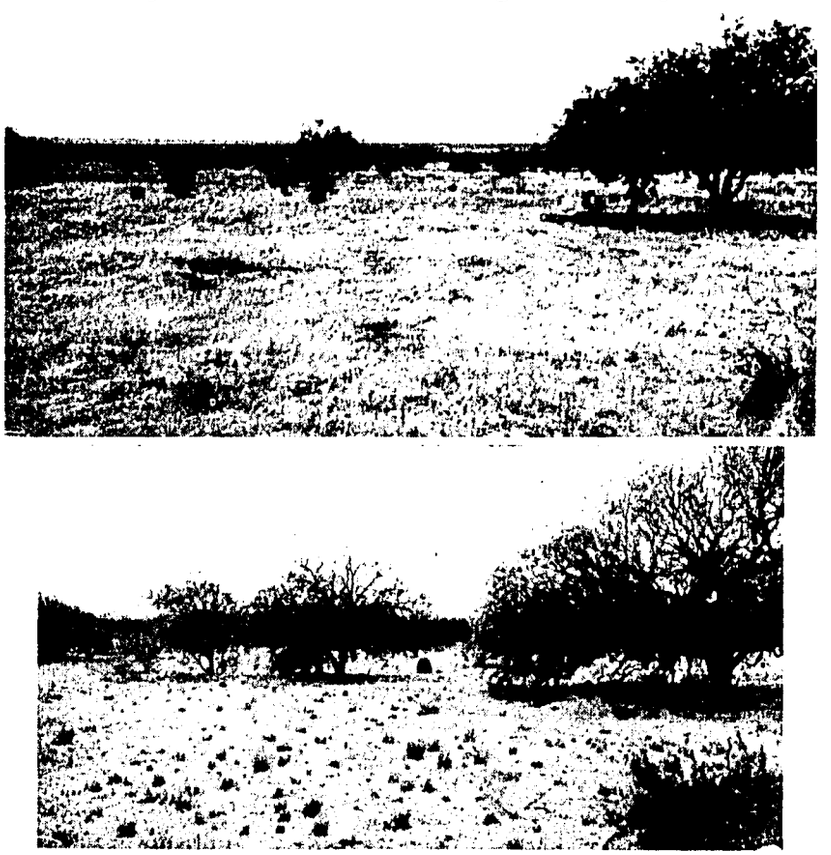


FIG. 4. — *Prosopis* (mesquite) se multiplie rapidement lorsque les graines sont abondantes. Dans ce terrain, le nombre de *Prosopis* a considérablement augmenté en l'espace de 18 ans.

Pacage expérimental de Santa Rita, sur une période de onze ans, illustre l'effet de l'envahissement par *Prosopis* sur le rendement. En 1937, on avait calculé que les *Prosopis* représentaient 21 % de la végétation dans une parcelle, et 8 % seulement dans l'autre. Dans la parcelle la plus envahie, cet arbrisseau s'est rapidement multiplié, et onze ans après il formait une végétation dense. Dans la parcelle moins envahie, la multiplication avait été moins rapide. En onze ans, le taux de charge de la première parcelle avait diminué de 60 %. Dans la seconde parcelle la multiplication du *Prosopis* n'avait pratiquement pas affecté la production et le taux de charge en bétail était demeuré à peu près constant pendant cette période.

Influence du taux de charge

Le taux de charge influe surtout sur la végétation par élimination des herbes. Pour que les herbes fourragères demeurent saines et vigoureuses, il faut qu'il reste suffisamment de feuilles, après le pâturage, pour que la plante puisse se nourrir et se protéger pendant qu'elle vit au ralenti. Une étude de fauchage a été réalisée durant neuf ans au Pacage expérimental de Santa Rita et elle met bien en évidence l'importance de ce fait. D'une part, on fauchait les herbes vivaces *Bouteloua hirsuta* (hairy gramma), *B. chondrosioides* (sprucetop gr.), *B. filiformis* (slender grama) et *Hilaria belangeri* (curlymesquite) à 2,5 cm de haut toutes les semaines pendant la saison de croissance. On enlevait ainsi la majeure partie de la feuille au moment ou les herbes élaboraient des aliments pour grandir et pour constituer des réserves. On a comparé le rendement de ces plantes à celui d'une autre parcelle fauchée à la même hauteur à la fin de la croissance des herbes. Pendant neuf ans, les parcelles fauchées toutes les semaines ont produit en moyenne 53 % de l'herbe produite par les parcelles fauchées à la fin de la croissance des herbes. L'expérience portait sur quatre espèces d'herbes et les résultats ont été les mêmes dans tous les cas.

Dans les pacages où poussent herbes et arbrisseaux, il existe toute une variété de plantes de goût plus ou moins agréable, aussi le bétail a-t-il tendance à choisir les espèces qu'il préfère et à les tondre à ras. Ainsi, ces plantes s'affaiblissent et meurent si le pâturage est excessif. Elles sont alors remplacées par des variétés de goût moins agréable et plus résistantes au pâturage. Le pâturage sélectif change donc la composition de la végétation.

Pour illustrer l'action du bétail sur la composition de la végétation, on a comparé la végétation de 15 enclos non pâturés avec celle de 15 parcelles voisines pâturées en permanence pendant vingt-cinq ans environ. La composition de la végéta-

tion était la même dans toutes les parcelles au départ. Chaque année, le pâturage faisait disparaître environ moitié de la production totale d'herbes vivaces; certaines espèces étaient broutées encore plus intensément. Les espèces les plus abondantes après pâturage continu étaient : *Hilaria belangeri* (curlymesquite), *Bouteloua rothrockii* (Rothrock grama) et *B. filiformis* (slender gr.) (voir tableau 2). Les variétés les mieux protégées contre le pâturage étaient : *Trichachne californica* (Arizona cottontop), *Muhlenbergia porteri* (bush muhly), *Bouteloua eriopoda*, Bouteloue noire (black grama), *B. curtipendula* (sidecats gr.), *Aristida* (threeawns) et certaines herbes plus rares telles que *Eragrostis intermedia* (plains lovegrass) et *Leptochloa dubia* (green spangletop).

TABLEAU 2

Composition de la végétation vivace dans des parcelles à l'abri des bestiaux pendant vingt-cinq ans environ et dans des parcelles voisines en pâturage continu

Espèces	Altitude élevée		Altitude moyenne	
	Zone protégée	Zone pâturée	Zone protégée	Zone pâturée
	%	%	%	%
Trichachne californica	31	6	26	2
Mulhenbergia porteri	0	0	11	(1)
Hilaria belangeri	1	13	0	0
Bouteloua :				
Boutelone :				
eriopoda noir	7	5	26	15
hirsuta	3	2	0	0
rothrockii	2	12	7	64
curtipendula	10	6	2	(1)
filiformis	15	49	1	5
Aristida	9	5	14	10
Heteropogon contortus	5	1	3	3
Divers	17	1	10	1
Total	100	100	100	100

Base : Surface occupée à l'origine.
(1) Moins de 0,5 %.

Une autre étude a démontré que le nombre de nouveaux pieds produits par les espèces vivaces est influencé par le pâturage. *Lycurus phleoides*, Fléole du Texas (wolftail), *Bouteloua rothrockii* (Rothrock grama), *B. chondrosioides* (Sprucetop gr.),

B. filiformis (slender gr.) et *Hilaria belangeri* (curlymesquite) produisent davantage de jeunes pieds lorsque le bétail les pâture. Par contre, *Bouteloua eriopoda*, Bouteloue noire (black grama), *B. curtipendula* (sideoats gr.), *B. hirsuta* (hairy gr.) et *Heteropogon contortus* (tanglehead) produisent plus de jeunes sujets lorsqu'ils sont à l'abri des bêtes. Cette même étude a révélé que le pâturage réduit la longévité moyenne de *Lycurus phleoides* (wolftail), *Bouteloua eriopoda*, *Bouteloue noire* (black grama), *B. hirsuta* (hairy gr.), *B. curtipendula* (sideoats gr.), *Heteropogon contortus* (tanglehead), *Aristida hamulosa* (mesa threeawn) et *Trichachne californica* (Arizona cottontop) alors qu'il augmente celle de *Bouteloua rothrockii* et *filiformis* (Rothrock et slender gramas) ainsi que de *Hilaria belangeri* (curlymesquite). L'objectif de l'exploitation rationnelle des herbages est de produire un volume régulier et abondant de bonne qualité. Un pacage en bon état doit donc avoir une population passablement stable d'herbes vivaces de haut rendement. Certaines espèces recommandées telles que : *Trichachne californica* (Arizona cottontop), *Muhlenbergia porteri* (bush muhly), *Bouteloua eriopoda*, Bouteloue noire, *hirsuta* et *curtipendula* (black, hairy et sideoats gramas) sont une source stable de fourrage et elles résistent bien aux sécheresses périodiques.

Influence des rongeurs et des lapins

Rongeurs et lapins se nourrissent de la végétation qui devrait servir de fourrage au bétail et ils diminuent d'autant la capacité globale potentielle des pacages. Ainsi, en 1937, on estimait que les lapins et les rongeurs consommaient les 2/5e environ de la production totale de fourrage du pacage expérimental de Santa Rita. Le nombre d'animaux pour tout le pacage et leur consommation étaient évalués comme suit :

	Nombre d'animaux	Consommation par animal et par an (livres)	Consommation annuelle de fourrage (lbs/acre)
Lièvre d'Allen	10.300	175,20	35
Lièvre de Californie	620	120,45	1
Lièvre cottontail (Sylvilagus) d'Arizona	3.530	54,75	4
Roundtail groundsquirrel (Citellus gen.)	29.780	8,21	5
Bannertail kangaroo rat (Dipodomys gen.)	87.125	5,53	9
Merriam kangaroo rat (Dipodomys gen.)	42.025	2,41	2
Total	.....	.....	56

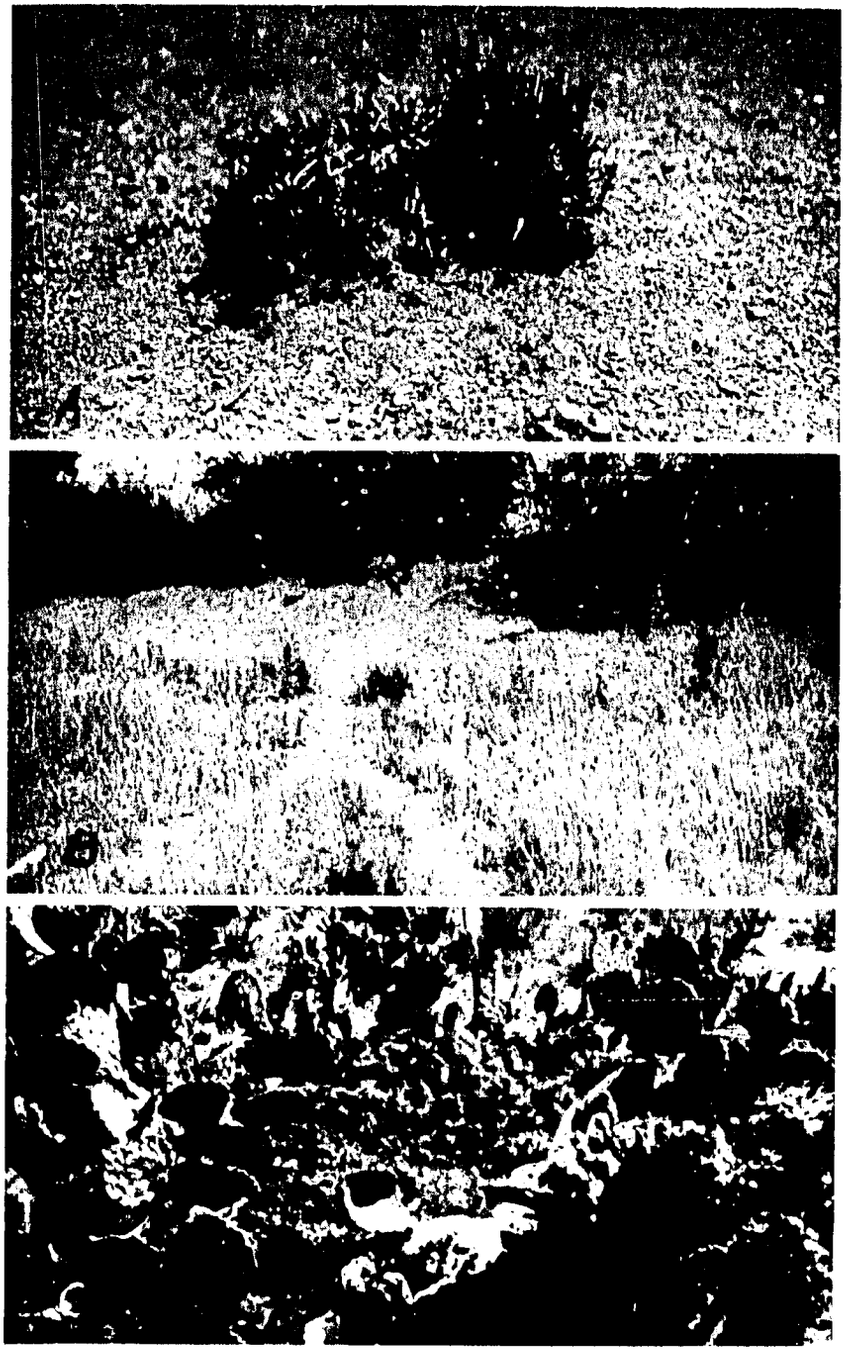


FIG. 5. — (A) Les lapins sont particulièrement nuisibles dans les pacages parce qu'ils broutent l'herbe plus bas que le bétail. (B) Les *Dipodomys* (Bannertail kangaroo rats) arrivent à détruire complètement les herbes vivaces dans un rayon de 5 à 15 mètres autour de leurs terriers. (C) Le « white-throated woodrat » (*Neotoma gen.*) se rencontre fréquemment dans les pacages en mauvais état où cactus et *Prosopis* (mesquite) lui fournissent gîte et nourriture.

Les rongeurs et les lapins sont plus nuisibles dans les pacages que le bétail parce qu'ils coupent l'herbe à la racine qu'ils déterrent même pendant les périodes de sécheresse (fig. 5). Certaines espèces, les *Dipodomys* (kangaroo rats) en particulier, favorisent la propagation des végétaux nuisibles en disséminant leurs graines. Les lièvres et les *Dipodomys* (kangaroo rats) sont plus nombreux dans les pacages en mauvais état où leur influence se fait encore plus vivement sentir.

Les rongeurs ne sont pas tous nuisibles dans les pacages. Bien des espèces sont peu nombreuses ou se nourrissent de plantes que le bétail ne mange pas.

Lorsque les rongeurs et les lapins deviennent assez nombreux pour détériorer gravement le pacage, il faut s'en débarrasser. Tout programme de lutte contre ces animaux doit être mis au point et surveillé par un biologiste compétent.

Comment juger de l'état d'un pacage

Un observateur expérimenté peut juger de l'état d'un pacage par son aspect. Il remarque certaines caractéristiques telles que les espèces de plantes, l'érosion plus ou moins accélérée du sol, le manteau végétal (mort et vivant), la vigueur des plantes. Il les compare avec les caractéristiques correspondantes dans un pacage en excellent état.

Les photographies et la comparaison des terrains clôturés sont également utiles; à l'extrême, l'état du pacage est reflété par l'état des animaux (fig. 6). Il faut aussi tenir compte des pluies car, si l'année est humide, l'herbe grasse qui pousse dans un pacage en mauvais état peut donner l'illusion d'une meilleure condition. Par contre, en période aride, la végétation peut être rare même dans les pacages en bon ou excellent état. Habituellement, on classe les pacages en cinq catégories :

1. Un pacage en *excellent état* comporte un bon mélange d'herbes vivaces savoureuses, des plantes vigoureuses et se reproduisant bien, formant une bonne couverture de végétaux et de débris végétaux.

2. Dans un pacage en *bon état*, les herbes savoureuses dominent encore mais on note la présence de plantes ligneuses indésirables; le manteau végétal est moins dru; les conditions de reproduction sont moins favorables.

3. Dans un pacage en *état passable*, les herbes vivaces les plus savoureuses sont moins nombreuses que les autres; les plantes ligneuses sont parfois abondantes et diminuent la production de fourrage; les amas de végétaux morts sont rares et les meilleures herbes vivaces ne se reproduisent pas.

4. Dans un pacage en *mauvais état*, les herbes savoureuses

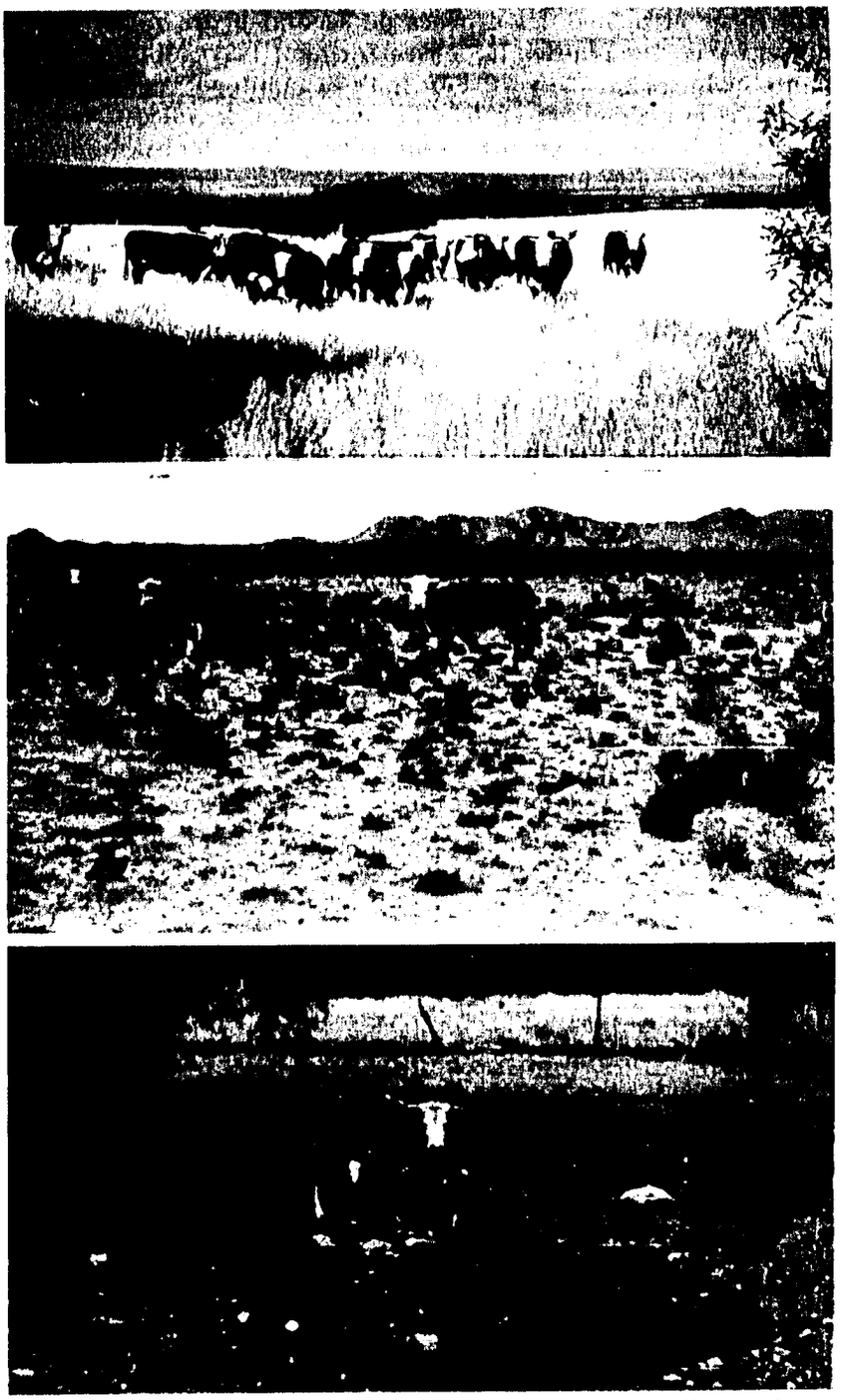


FIG. 6. — (A) L'état de ce pacage se situe entre bon et excellent : plantes remarquablement vigoureuses et abondantes, sol stable. (B) Etat passable à mauvais : manteau végétal réduit; nombreux buissons indésirables, érosion en nappes manifeste. (C) Très mauvais état : les herbes vivaces et la terre arable ont à peu près disparu, début d'érosion en ravin.

sont rares et mêmes les espèces de second ordre ne se reproduisent pas; les plantes ligneuses forment la végétation dominante et le sol est couvert d'un maigre manteau végétal.

5. Si le pâcage est en *très mauvais état*, le sol est presque épuisé. Les herbes vivaces sont rares; les plantes ligneuses occupent presque toute la place; le manteau végétal disparaît par places ou est représenté par quelques herbes annuelles.

Lorsqu'on évalue l'état d'un pacage, il faut également tenir compte de l'érosion du sol. Dans les pacages en excellent et bon état, les sols sont bien stabilisés. A mesure que la végétation s'éclaircit, l'érosion augmente et devient manifeste, habituellement, dans les pacages en mauvais ou très mauvais état. Plusieurs techniques ont été mises au point pour une évaluation quantitative de l'état des pacages. Leur élaboration a fait l'objet d'articles précédemment publiés. Ce sont entre autres : la méthode du maximum; la méthode de la production de fourrage; la méthode des cartes de pointage fondée sur la densité de la végétation, sa composition et sa vigueur. Il importe de savoir reconnaître la tendance de l'évolution d'un pacage. L'éleveur doit savoir si son pacage s'améliore ou non; c'est extrêmement important pour l'avenir et la stabilité de son exploitation. On peut suivre l'évolution d'un pacage par des mesures ou des observations renouvelées aux mêmes endroits tous les trois ou cinq ans. On tiendra compte aussi de la pluviosité. Une tendance ascendante pendant une série d'années pluvieuses, ou descendante pendant une série d'années sèches, est mois significative qu'une tendance ascendante pendant une série d'années sèches ou normales.

BASE DE CALCUL DU TAUX DE CHARGE

Le nombre de bêtes qu'un pacage peut nourrir varie considérablement selon la productivité du sol, le volume et la distribution des pluies, la topographie et autres facteurs. Aussi le nombre de bestiaux mis en pâturage doit-il être calculé suivant les possibilités de chaque pacage.

Voici quels étaient les taux de charge moyens par section de pâturage permanent dans le Pacage expérimental de Santa Rita, de 1915 à fin 1949 : haute altitude, 15 à 18; altitude moyenne, 12 à 15; basse altitude, 6 à 9. Le tableau 3 présente les calculs des taux de charge pour ces trois zones d'altitude, sur la base des données enregistrées et des différences dans la production de fourrage.

Les chiffres qui figurent au tableau 3 peuvent servir de guide pour un premier calcul des taux de charge dans des terrains semblables au Pacage expérimental de Santa Rita (herbes et arbrisseaux) à condition que l'on tienne compte

des variations et que l'on se souvienne que les friches et les parties non utilisables ne figurent pas dans les calculs. A Santa Rita, la répartition du bétail par subdivision avec point d'eau, bloc à lécher et pâture était supérieure à la moyenne des pacages d'herbes et d'arbrisseaux, de sorte que le taux de charge des unités atteignait pratiquement le maximum. Dans la plupart des zones humides, la charge peut être plus grande; dans les zones sèches, elle sera moindre.

TABLEAU 3

Moyenne du taux de charge au Pacage expérimental de Santa Rita, pour un pâturage permanent, en fonction de l'état du terrain

Altitude et charge	Etat du pacage		
	Très mauvais	Mauvais et passable	Bon et excellent
Haute altitude :			
Nombre d'animaux par 2,6 km²	< 15	15-20	20-25
Nombre d'acres (0,404 ha) par animal	> 40	30-40	25-30
Altitude moyenne :			
Nombre d'animaux par 2,6 km²	< 10	10-15	15-20
Nombre d'acres (0,404 ha) par animal	> 60	40-60	30-40
Basse altitude :			
Nombre d'animaux par 2,6 km²	< 6	6-8	8-10
Nombre d'acres (0,404 ha) par animal	> 100	80-100	60-80

(1) < signifie « moins de »; > signifie « plus de ».

UTILISATION DU FOURRAGE

Le bon rendement d'un pacage dépend de l'utilisation judicieuse de la culture fourragère. La charge initiale doit être calculée en fonction de l'état du pacage et de la productivité du terrain; elle doit ensuite faire l'objet de corrections annuelles et périodiques. L'utilisation rationnelle du fourrage implique : (1) un taux de charge qui permette aux principales herbes fourragères de pousser; (2) la mise au pâturage lorsque l'herbe est la plus nourrissante; (3) une répartition judicieuse des animaux au pâturage pour bénéficier au maximum du fourrage

Degré d'utilisation

En une période de deux mois environ, les herbes vivaces doivent élaborer suffisamment de nourriture pour terminer leur

croissance, monter en graine et se constituer des réserves pour le restant de l'année et le printemps suivant. Lorsque les feuilles et les tiges sont broutées trop bas, cela peut nuire gravement à la nutrition de la plante, à la constitution de réserves et à la protection des pousses en sommeil.

On a défini les règles d'une bonne utilisation en observant la quantité d'herbe qui peut être prélevée sans nuire aux plantes. Lorsqu'on définit le facteur d'utilisation d'une espèce, on tient compte de la moyenne des plantes. Même dans un pacage bien utilisé, de nombreuses plantes ne sont pas broutées; certaines le sont légèrement et d'autres sont broutées à ras. Le pourcentage du poids qui peut être enlevé se réfère à une plante normalement saine. Les plantes mal venues qui poussent dans un moins bon terrain, ou qui ont souffert de la sécheresse ou qui ont été surpâturées, doivent être utilisées moins intensément; par contre, lorsque le terrain leur convient particulièrement, les plantes peuvent supporter une utilisation plus intense. Voici les facteurs d'intensité de pâturage pour les principales herbes des pacages composées d'herbes et d'arbrisseaux, dans de bonnes conditions d'utilisation en pâturage continu :

Espèces :	% du poids d'herbe enlevé
Trichachne californisa (Arizona cottontop)	40
Mulhenbergia porteri (bush mulhy)	35
Hilaria belangeri (curlymesquite)	40
Sporobolus (dropseeds)	35
Bouteloua (Bouteloue) :	
eriopoda (noire)	45
hirsuta (velue)	45
rothrockii (rothrock)	55
curtipendula (sideoats)	45
filiformis (slender)	50
chondrosioides (sprucetop)	40
Heteropogon contortus (tanglehead)	40
Aristida (threeawns)	50
Lycurus phleoides (Fléole du Texas)	40

Ces valeurs ont donné de bons résultats dans le cas du pacage de Santa Rita. Il en ressort qu'une utilisation d'environ 40 % des bonnes espèces est en général satisfaisante pour les pacages d'herbes et d'arbrisseaux du sud-ouest.

Pâturage saisonnier

Le pâturage saisonnier est un facteur important d'une bonne utilisation des fourrages. Il y a plusieurs possibilités d'utilisation saisonnière des pacages d'herbes et d'arbrisseaux en fonction des préférences du bétail. Le pâturage saisonnier

convient mieux à certaines espèces de plantes que le pâturage permanent. Ainsi, lorsqu'on fait ses plans pour l'utilisation saisonnière d'un pacage, il faut tenir compte et des préférences du bétail et de la réaction des plantes.

Emploi combiné des différentes catégories de fourrages.

La période de croissance des herbes vivaces, des herbes annuelles et des espèces à brouter diffèrent quelque peu. Leur valeur nutritive maximale varie donc dans le temps. Les préférences du bétail suivent d'assez près l'évolution de la valeur nutritive des plantes. Lorsqu'il existe côte à côte différentes catégories de fourrage les changements saisonniers des préférences du bétail permettent une meilleure utilisation du fourrage. Par exemple, dans un même pacage, présentant des différences d'altitude, on trouve, suivant les emplacements, des herbes annuelles, des herbes vivaces et des espèces à brouter qui peuvent être utilisées en combinaison. Les proportions utilisées dans la combinaison dépe..dront du volume disponible pour chaque classe de fourrage et des possibilités de contrôle des mouvement du troupeau.

A la fin du printemps, les espèces à brouter sont les seules qui fournissent de grandes quantités de fourrage vert. A cette époque, on peut les utiliser avec profit en combinaison avec le foin d'herbes annuelles ou les herbes vivaces qui forment le fourrage de base. Au début des pluies d'été, les herbes vertes annuelles sont un fourrage idéal que les bêtes savourent. D'une valeur nutritive élevée, ces plantes peuvent supporter un pâturage intense sans que cela nuise à la formation des graines. En été, les pacages à basse altitude permettent un pâturage concentré à cause des herbes annuelles. Si le bétail paît à longueur d'année dans ces pacages, il doit se nourrir de fourrage sec pendant longtemps. Lorsque les herbes annuelles commencent à sécher, on commence à conduire le bétail dans des pacages où les herbes vivaces sont abondantes.

La plupart des herbes vivaces sont savoureuses en automne et elles conservent assez bien leur valeur nutritive. *Bouteloua eriopoda*, Bouteloue noire (black gama) en particulier conserve une bonne valeur nutritive pendant l'hiver. Ainsi que nous le verrons plus bas, la mise en repos du pacage en été fait beaucoup de bien à cette espèce en particulier. Ainsi, l'objectif général de l'exploitation doit être d'utiliser au maximum les herbes annuelles pendant l'été, d'utiliser les herbes vivaces en automne et en hiver et d'utiliser les plantes à brouter au printemps.

Dans les pacages qui contiennent du *Prosopis julifora* (velvet mesquite), principalement à moyenne et haute altitude, il faut prendre des mesures particulières. Le bétail broute le

feuillage de cet arbrisseau mais il recherche surtout les cosses nourrissantes des graines qui poussent à la fin du printemps et en été. Les graines se retrouvent intactes dans les bouses des animaux, aussi faut-il isoler les zones où le *Prosopis* (mesquite) est abondant des bonnes prairies et ne pas laisser passer le bétail des unes dans les autres si possible.

Pâturage d'été temporaire ou pâturage permanent.

La mise en repos des pacages pendant l'été fait du bien aux herbes vivaces. Le tableau ci-dessous montre la différence des résultats obtenus pour différentes espèces suivant l'une ou l'autre méthode adoptée dans une section du Pacage de Santa Rita, de 1937 à 1948.

Méthode appliquée et espèces vivaces	*Composition*	
	1937 (%)	1948 (%)
Mise en repos l'été :		
Bonnes espèces :		
Trichachne californica (Arizona cottontop) ..	0	6,1
Bouteloua eriopoda (Bouteloue noire)	6,1	11,1
Mulhenbergia porteri (bush mulhy)	0	1,0
Heteropogon contortus (tanglefead)	1,5	22,2
Aristida glabrata (Santa Rita threeawn)	29,3	27,3
Divers	0	1,0
Total	36,9	68,7
Espèces moins bonnes :		
Bouteloua rothrockii (Rothrock grama)	46,2	19,2
Aristida (threeawn)	16,9	12,1
Total	63,1	31,3
Total des herbes vivaces	100,0	100,0
Pâturage permanent :		
Bonnes espèces :		
Trichachne californica	3,1	15,5
Bouteloua (Bouteloue)		
eriopoda (noire)	16,1	15,0
cutipendula (sideoats)	1,0	3,1
chondrosioides (sprucetop)	3,5	1,0
Mulhenbergia porteri (bush mulhy)	2,4	4,3
Heteropogon contortus (tanglehead)	0,7	6,9
Aristida glabrata (Santa Rita threeawn)	34,1	24,9
Divers	3,8	1,0
Total	64,7	71,7
Espèces moins bonnes :		
Bouteloua (Bouteloue)		
rothrockii (Rothrock)	12,3	10,8
filiformis (slender)	13,4	6,9
Aristida (threeawn)	9,6	10,6
	35,3	28,3
Total des herbes vivaces	100,0	100,0

Dans le système du pâturage temporaire, les animaux paissaient de novembre jusqu'à la fin mars, chaque année, alors que les herbes vivaces sont pour la plupart en sommeil. Au bout de onze ans, le pacage où était appliqué ce système marquait une nette amélioration par rapport au pacage permanent voisin. La proportion de bonnes espèces s'était accrue de 1/3 à 2/3 du total d'herbes vivaces tandis que la proportion d'espèces moins bonnes était tombée de 2/3 à 1/3. *Trichachne californica, Bouteloua eriopoda, Heteropogon contortus* et *Mulhenbergia porteri* avaient tous augmenté. Une variété moins bonne, *Bouteloua rothrockii*, était tombée d'environ 1/3 du total à 1/5.

Le pacage permanent de contrôle était en meilleur état en 1937. Pendant la durée de l'étude, il avait été également soumis à un pâturage modéré. On avait noté une légère augmentation de l'abondance relative des bonnes espèces. En 1937, elles représentaient 65 % des herbes vivaces et en 1948, 72 %. L'abondance relative de diverses bonnes espèces — *Trichachne californica, Mulhenbergi porteri, Bouteloua curtipendula* et *Heteropogon contortus* — avait sensiblement augmenté. Par contre, *Bouteloua eriopoda*, Bouteloue noire, *B. chondrosioides* et *Aristida glabrata* avaient diminué. L'abondance relative d'espèces moins bonnes — *Bouteloua rothrockii* et *B. filiformis* — avait également diminué, moins cependant que dans le pacage temporaire.

L'espèce *Bouteloua eriopoda*, Bouteloue noire, est très savoureuse; c'est peut-être la plus importante dans les pacages d'herbes et d'arbrisseaux. Elle se reproduit au moyen de stolons qui courent sur le sol pendant sa croissance; si les animaux mangent ces stolons, la multiplication de l'espèce se trouve sévèrement limitée; aussi est-il particulièrement conseillé de laisser en repos pendant l'été les pacages où *Bouteloua eriopoda*, Bouteloue noire, représente une forte proportion des herbes vivaces.

Dans un pacage bien exploité près de Sonoita, Arizona, pendant l'été alors que poussent les herbes, un cinquième du pacage est laissé en repos et tous les ans on met en repos un autre cinquième, de sorte qu'en cinq ans, chaque zone du pacage a été mise au repos une fois. L'excellent état de cette pâture illustre les avantages de la rotation que nous recommandons, jointe à une charge modérée.

Répartition des animaux

Pour tirer parti au maximum d'un pacage d'herbes et d'arbrisseaux, il faut une répartition judicieuse des animaux. Les lieux de concentration naturelle — emplacements des blocs à lécher, lieux de repos, buttes, creux, bordure des pistes, points

d'eau — sont ceux où le pâturage est le plus intense. Cette intensité tend à diminuer à mesure qu'augmente l'éloignement. Des études réalisées dans le Pacage expérimental de Jordana, dans le sud du Nouveau-Mexique, dégage un rapport entre utilisation et distance des points d'eau.

Sur l'ensemble du pacage, *Bouteloua eriopoda*, Bouteloue noire (black grama) était fortement surpâturée près de l'eau, normalement pâturée à 2,5 km de l'eau, pâturée à 40 % de la normale à 5 km de l'eau. Dans les pacages où le pâturage est peu poussé, le pâturage intense de *Bouteloua eriopoda*, Boutelone noire, était limité à 800 m des points d'eau, dans les pacages moyennement pâturés, à 1 600 m et à 5 km en cas de pâturage poussé.

Il n'est pas toujours facile de distribuer uniformément les animaux même lorsque les points d'eau sont bien répartis, ainsi qu'on peut le voir à la figure 11. Il existe plusieurs méthodes pour améliorer la répartition des animaux; ce sont, entre autres, l'aménagement des points d'eau, des blocs à lécher, les suppléments de fourrage et la division du pacage par des enclos.

Points d'eau.

Dans le climat naturellement sec des pacages d'herbes et d'arbrisseaux, il faut accorder une attention spéciale au plan d'aménagement des points d'eau. Le nombre minimum de points d'eau potable, alimentés en quasi-permanence, qu'il faut aménager est de un tous les 6 ou 8 km en terrain plat, tous les 5 km en terrain vallonné et tous les 2 ou 3 km en terrain accidenté. Lorsque cette condition fondamentale est remplie, l'aménagement de points d'eau supplémentaires est surtout une question de prix de revient. Plus les points d'eau sont nombreux, dans des limites raisonnables (fig. 7) plus l'utilisation du fourrage est uniforme. Une fois que le réseau principal est installé, il vaut mieux aménager plusieurs petits points d'eau que quelques grands. Pour aménager à moindres frais de petits points d'eau, il suffit souvent de construire une digue de terre en travers d'un petit ravin ou un drainage superficiel avec trop-plein. Pour les grandes réserves d'eau, il faut faire appel aux conseil d'un ingénieur.

Pour une utilisation plus uniforme du pacage, on peut également charrier de l'eau, surtout pendant les années sèches. Cette méthode est pratique et rentable lorsqu'il y a du fourrage inutilisé et que les distances de charroi ne sont pas trop grandes. Dans le pacage expérimental, l'eau était charriée sur une distance de 28 km pour un prix de revient de 3 cents par journée et animal. Les animaux buvaient en moyenne 30 litres d'eau par jour. Ainsi, il était possible d'utiliser le

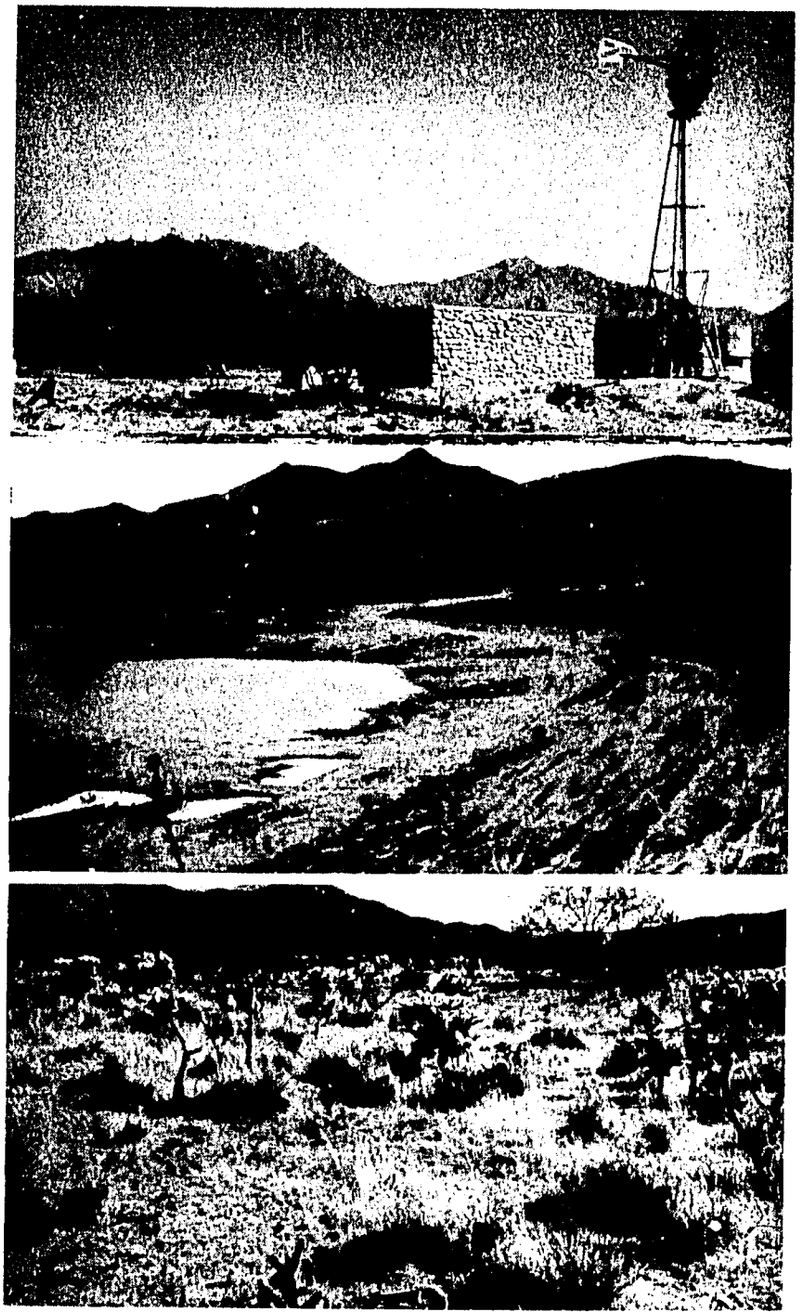


FIG. 7. — Trois types de points d'eau : (A) Approvisionnement permanent et sûr dans chaque pâture; (B) Réservoirs temporaires en surface pour améliorer la distribution; (C) Réservoir et abreuvoir pour l'eau charriée afin d'améliorer la distribution et augmenter le volume disponible surtout en période sèche.

FIG. 8. La distribution judicieuse des blocs de sel, surtout en été et au début de l'automne, aide à répartir régulièrement le bétail et à utiliser des zones qui seraient sous-exploitées.

pacage même pendant la sécheresse alors que bien des réservoirs étaient à sec. En raison de ces avantages, le charroi d'eau devient une pratique courante dans bien des pâtures de l'ouest.

Comme l'eau est souvent le facteur principal qui limite l'emploi du fourrage, il est bon d'enclore les points d'eau permanents. Dans certaines circonstances on peut laisser reposer une partie de pacage en été en fermant l'accès au point d'eau. Il est conseillé de fermer les points d'eau permanents lorsqu'il y a des points d'eau temporaires utilisables. Autrement, il n'est pas toujours possible d'utiliser au maximum les points d'eau temporaires et la partie de pacage avoisinante.

Le sel.

En disposant les blocs à lécher loin des points d'eau, on peut étendre la zone de bonne utilisation (fig. 8). De cette manière, le pacage peut supporter un plus grand nombre d'animaux.

A Jordana, les blocs à lécher disposés loin des points d'eau ont fait diminuer l'utilisation auprès du point d'eau et l'ont fait augmenter de 10 à 15 % à quelques 5 km. Pendant l'été, lorsque le fourrage est vert, il faut en moyenne 1 100 g de sel par mois et par bête. Après maturation du fourrage, 670 g suffisent. La quantité de sel annuellement nécessaire dans un pâturage permanent est d'environ 25 kg par vache.

Aliments d'appoint.

L'emploi judicieux d'aliments d'appoint tels que les mélanges de farines salées et les tourteaux de coton attire les animaux dans les zones peu fréquentées. Cette pratique est surtout conseillée en hiver et au printemps lorsque la valeur nutritive de la végétation naturelle atteint son point le plus bas. Les aliments d'appoint doivent être ce que leur nom indique : un complément du fourrage. Ils ne doivent pas servir à mettre dans le pacage plus de bêtes que celui-ci peut en nourrir.

Morcellement du pacage.

On peut améliorer l'utilisation du pacage en le divisant en sections pour 50 à 100 animaux. La manutention et la surveillance du bétail s'en trouvent facilitées. La division permet aussi de faire un meilleur usage du fourrage et d'utiliser le pacage de façon saisonnière. Le morcellement donne souvent de meilleurs résultats pour l'élevage des veaux. On peut en avoir la preuve dans les chiffres enregistrés pour deux subdivisions du Pacage expérimental de Santa Rita. L'une d'elles mesurait 10 000 acres (4 040 ha) l'autre 7 800 acres (3 150 ha). En 1937, la plus petite a été divisée en deux pâtures de 3 200 et 4 600 acres (1 290 et 1 860 ha), respectivement. Tous les troupeaux de veaux ont plus ou moins augmenté de 1937 à 1945, mais cette augmentation a été beaucoup plus importante dans la pâture divisée en deux.

Période :		Surface (acres)	Troupeau de veaux (%)
1926-36 ..	I. Pas de morcellement	10.000	80,1
	II. d°	7.800	75,8
1937-45 ..	I. Pas de morcellement	10.000	85,9
	II. Morcellement :		
	Parcelle A	3.200	92,4
	Parcelle B	4.600	88,1
	Moyenne	.....	90,2

Evaluation de l'utilisation

Il est souhaitable de procéder à un examen annuel pour voir si le pacage a été bien utilisé. Reste à savoir où, quand, comment procéder à cet examen.

Quand?

Si l'on fait une seule vérification par an dans les pacages permanents, celle-ci doit avoir lieu en juin. La poussée de l'herbe nouvelle débute en juillet. Passée cette période, il devient difficile de reconnaître les plantes utilisées et l'intensité de leur utilisation. Ces vérifications permettent aussi de savoir s'il faut transférer les animaux d'un pacage à un autre. Dans ce cas, les vérifications peuvent avoir lieu à n'importe quel moment après la pousse de l'herbe. Lorsque l'on envisage de corriger la charge des pacages, il est bon de faire un examen de leur utilisation en janvier ou février. La formule suivante permet de calculer le nombre de mois de pâturage que peut encore fournir le pacage pour le même nombre d'animaux :

$$12 \text{ mois} \times \frac{\text{bonne utilisation} - \text{utilisation observée}}{\text{bonne utilisation}}$$

nombre de mois restants.

Où?

On peut mesurer l'utilisation soit par échantillonnage au hasard, soit à intervalles mécaniquement espacés sur tout le pacage. Il faut au moins seize échantillons par parcelle. La moyenne de tous les échantillons donne l'utilisation moyenne de la parcelle. On peut dresser la carte des zones où l'utilisation est à peu près semblable pour mettre en lumière les améliorations à apporter dans la répartition.

Comment?

Une méthode simple, pratique et économique de mesurer l'utilisation est de déterminer le pourcentage de plantes broutées et non broutées. Le pourcentage d'herbe enlevée d'un pacage est étroitement lié au nombre de plantes broutées. Chaque année, il faut vérifier le rapport entre le pourcentage de plantes broutées et le pourcentage total d'utilisation en poids, et cela pour chaque espèce importante.

La méthode des plantes broutées ne réclame ni matériel ni formation spéciale. Pour chaque espèce, on choisit les plantes en marchant dans une direction déterminée et l'on inscrit si la plante qui se trouve le plus près du pied droit, à chaque pas, est broutée ou non broutée. On détermine directement le pourcentage de plantes broutées ou non broutées quand on a fait le compte de 100 plantes. En se reportant à un barème calculé à l'avance (fig. 9), on peut déterminer le pourcentage d'utilisation en poids pour l'échantillon. Ainsi, lorsque les relevés indiquent que 50 % des plantes ont été broutées, le gra-

VITA LIBRARY

phique indique que 36 % du poids de l'herbe a été retiré du pacage. De même, si l'on rapproche le pourcentage de plantes broutées des changements d'état du pacage, on peut déterminer les niveaux d'utilisation corrects pour d'autres pacages. Si l'on veut qu'un pacage reste en bon état ou s'améliore, il faut utiliser correctement les meilleures espèces.

Corrections de la charge de la pâture

Pour une bonne utilisation, il faut que 45 à 65 % de l'herbe produite par les meilleures espèces vivaces restent sur le terrain chaque année. Les variations considérables de la production d'herbe d'une année à l'autre, surtout à basse altitude, posent un problème : celui de déterminer la charge du pacage en vue d'atteindre cet objectif. La première condition est de charger modérément le pacage en prévision des effets de courtes périodes de sécheresse. Ainsi, lorsque la charge est fixée à 20 % environ au-dessous de la production moyenne de fourrage, on peut la maintenir ainsi pendant 65 % du temps, environ. Pendant le reste de l'année, il faudra apporter des corrections soit en raison de la rareté du fourrage, soit pour profiter de son abondance.

Il existe plusieurs systèmes d'exploitation pour la charge des pacages d'herbes et d'arbrisseaux où le volume de fourrage peut varier beaucoup. La méthode la plus prudente est celle de l'élevage exclusif de vaches et de veaux dans lequel les animaux reproducteurs n'excèdent pas le nombre de bêtes qui consommeraient en moyenne 40 % du fourrage produit par les meilleures herbes vivaces. Grâce à ce système le fourrage est toujours suffisamment abondant, sauf pendant les plus grandes sécheresses, mais le fourrage serait inefficacement utilisé pendant plus de moitié du temps. Le système le plus souple utilise tout le fourrage produit pendant toute l'année. On peut y parvenir en achetant tous les ans des animaux sevrés ou des bêtes plus âgées pour consommer tout le fourrage disponible.

La solution la plus pratique est une sorte de compromis entre les deux systèmes. Une méthode qui a donné de bons résultats dans les pacages d'herbes et d'arbrisseaux est de réduire le nombre d'animaux reproducteurs à 40-60 % du troupeau. Pendant les années exceptionnellement bonnes, l'excédent de fourrage est utilisé par les animaux sevrés que l'on conserve ou par de jeunes bêtes que l'on achète.

Les années sèches, on vend tous les animaux, sauf les reproducteurs. On minimise ainsi les corrections à apporter au troupeau de reproducteurs qui risqueraient de mettre en péril les résultats d'années d'efforts consacrés à la sélection et à l'amélioration de la qualité.

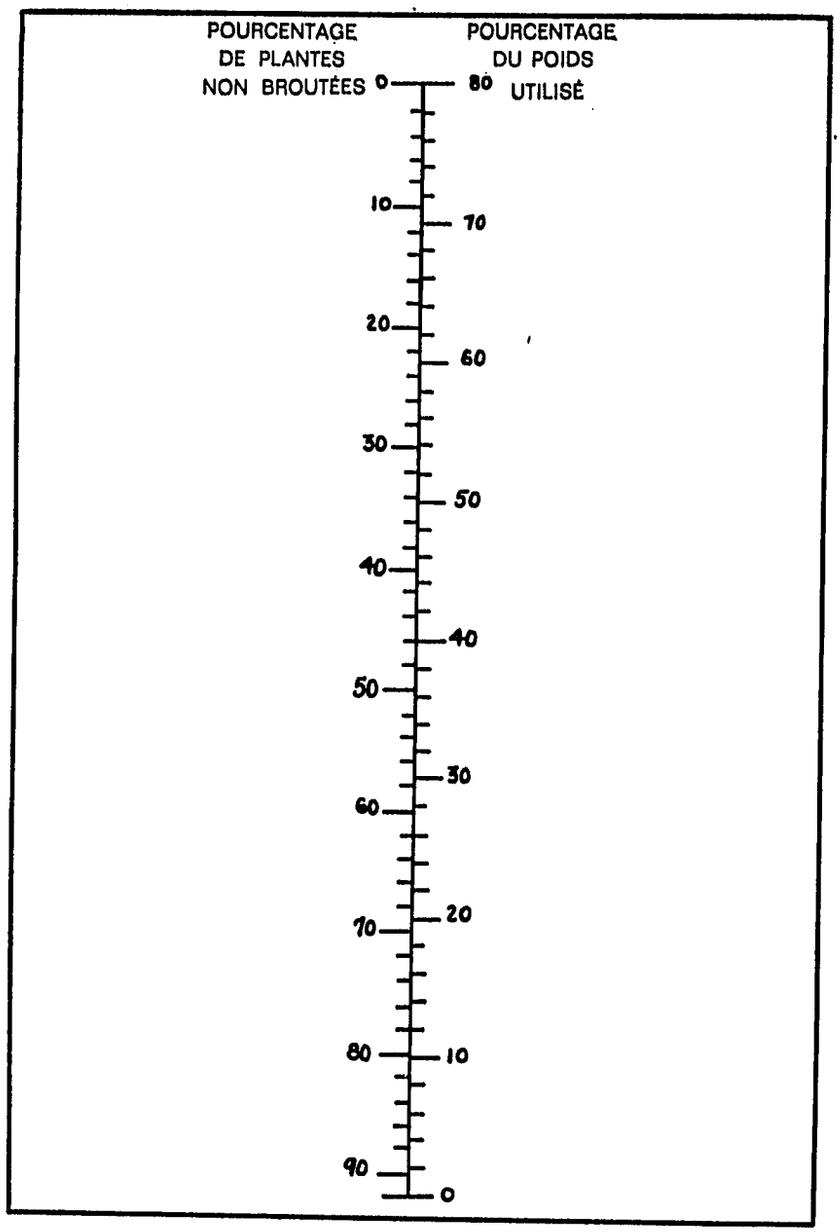


FIG. 9. — Graphique pour calculer approximativement le pourcentage d'utilisation en poids après avoir déterminé par évaluation le pourcentage moyen d'herbes broutées ou non broutées pour les principales espèces.

L'ENTRETIEN DU BÉTAIL

Les méthodes d'entretien du bétail influent beaucoup sur l'état des pacages et le maintien de la production à un niveau élevé. L'excellence de la production dépend de la qualité des soins donnés au bétail et de celle des animaux. Ce chapitre est consacré à quelques méthodes éprouvées qui ont bénéficié aux pacages, au bétail ou aux deux à la fois.

L'adoption d'une saison définie pour la reproduction présente de nombreux avantages. Autrefois, on avait coutume de lâcher les taureaux avec le troupeau pendant toute l'année. Jusqu'en 1936, c'est ainsi que l'on procédait à Santa Rita. En 1936, on a adopté une saison fixe pour la reproduction : d'avril en octobre. On a obtenu ainsi plus de veaux précoces, donc d'un poids plus élevé au moment de la vente. De même, on réduisait ainsi le nombre de veaux tardifs qu'il fallait garder un an encore avant de les vendre. La plus grande uniformité de poids des veaux s'est traduite par de meilleurs prix unitaires et par une augmentation générale du revenu. La naissance précoce des veaux a permis aux vaches d'aborder l'hiver en meilleur état.

Au Pacage expérimental, on a fait l'essai de différents rapports entre le nombre des vaches et celui des taureaux, de 12/1 à 25/1. Aucune différence sensible du nombre des veaux n'a été enregistrée dans ces limites pour ce pacage au terrain peu accidenté.

Dans les pacages, il faut réformer les vaches reproductrices lorsqu'elle atteignent l'âge de 8 et 10 ans et les taureaux vers l'âge de 7 ans. Il s'est avéré que l'on gaspillait du fourrage et que l'on faisait baisser la productivité en conservant des animaux reproducteurs qui ne sont plus au meilleur de leur forme.

L'absence de brutalité dans la manutention du bétail et les installations modernes épargnent bien des pertes et blessures. Sur les grands parcours, le bétail est surtout blessé par les traitements brutaux comme la prise au lasso. Les installations modernes pour soigner, décorner et transporter le bétail ont fait baisser les pertes de façon substantielle (fig. 10). Les frais de main-d'œuvre ont également diminué sensiblement grâce à l'emploi de corrals, couloirs, tables de marquage, etc. Maintenant, les animaux sont transportés en camions jusqu'aux points d'expédition presque partout. Le transport par camions est plus rentable car les frais de main-d'œuvre sont moins élevés, les animaux vendus sur pied perdent moins de poids, ils se blessent plus rarement et les vaches reproductrices perdent moins de poids également.

MOYENS D'AMÉLIORER LES PACAGES

De nombreux pacages ne produisent pas le maximum de fourrage à cause de leur utilisation antérieure et de l'invasion des arbrisseaux. Si l'on veut augmenter la production à l'hectare des pacages, il faut prendre les mesures nécessaires pour les remettre en état de produire au maximum. Outre l'application des autres méthodes d'exploitation précédemment étudiées, il faudra les replanter ou détruire les arbrisseaux, sinon combiner les deux. Il existe maintenant des méthodes de remise en état de certains pacages, mais toutes sont coûteuses. Des méthodes améliorées sont actuellement à l'étude.

Destruction des arbrisseaux

Parmi les plantes ligneuses dont l'invasion est fort nuisible aux pacages, *Prosopis* (mesquite) est la plus dangereuse. Le choix d'une bonne méthode de lutte contre cette plante dépend de plusieurs facteurs tels que le degré d'envahissement, le matériel disponible et la productivité du terrain. L'arrachage à la pioche est une méthode peu coûteuse et très efficace pour les arbrisseaux de moins de 2,5 cm de diamètre. On peut facilement venir à bout d'une première invasion par cette méthode et pour une dépense de quelques cents à l'hectare. On peut aussi

FIG. 10. — Les installations modernes pour la manutention du bétail suppriment pratiquement les accidents et réduisent considérablement les frais de main-d'œuvre. Les tables pour marquer les veaux sont une amélioration considérable par rapport à l'ancienne méthode où l'on attrapait les bêtes au lasso pour les isoler du troupeau.

empoisonner les pieds avec du gasoil de qualité inférieure, à condition que la densité ne dépasse pas 250 pieds à l'hectare. Une bonne application de gasoil détruit 90 % des pieds pour une dépense de 5 cents par pied.

Avec des chaînes ou des câbles on peut réduire efficacement le nombre de pieds lorsque le diamètre de la base du tronc dépasse 5 cm et que la densité est supérieure à 250 pieds à l'hectare. On attache 90 à 150 mètres de grosse chaîne d'ancrage ou de câble métallique à plusieurs brins de 41 mm entre deux tracteurs à chenilles (D-8 ou équivalent). Il est bon de faire un aller et retour au lieu d'un seul passage. Lorsque l'on compte plus de 635 pieds de *Prosopis* à l'hectare, surtout en terrain accidenté, on peut pulvériser un produit chimique sur le feuillage. Dans l'Arizona, les meilleurs résultats ont été obtenus avec un mélange de 0,31 kg de 2,4,5-T (ester peu volatil), de 7 1/2 litres de gasoil et de 22,7 litres d'eau, par acre (0,404 ha). Il importe de bien choisir le moment le faire la pulvérisation : le *Prosopis* est plus sensible lorsque les feuilles et les fleurs sont en pleine croissance et que les cosses atteignent environ 4 cm de long. Dans certains essais, on a obtenu jusqu'à 40 % de destruction.

Aplopappus tenuisectus (burroweed) s'est également beaucoup multiplié dans de nombreux pacages d'herbes et d'arbrisseaux. L'envahissement par cet arbrisseau est associé à une baisse de rendement des herbes vivaces, en particulier des espèces qui poussent au printemps. Dans certaines conditions, cet arbrisseau est toxique pour le bétail.

Les méthodes de lutte contre *Aplopappus tenuisectus* n'ont pas été l'objet d'essais aussi complets que pour *Prosopis*. Lorsque les risques d'incendie sont minimes et qu'il y a au moins 225 kg de combustible par acre, le feu est un bon moyen de lutte contre cet arbrisseau. En juin, on a ainsi débarrassé un pacage à 90 %.

Deux autres indésirables — *Opuntia* (cholla) et figuier de barbarie (pricklypear) se multiplient dans les pacages. Des deux, c'est *Opuntia* (cholla) qui fait diminuer le plus le nombre d'animaux que peut recevoir un pacage. Sa présence complique singulièrement la manutention du bétail. Comme pour *Aplopappus*, dans certaines conditions le feu peut réduire l'abondance des cactées. Ainsi, en une seule opération en juin, on a brûlé environ 40 % des *Opuntia* (cholla) et 30 % des figuiers de barbarie (pricklypear). On peut tuer les pieds en les arrosant de plusieurs produits chimiques en solution, par exemple d'un mélange de 2,4-D, 2,4,5-T et trichloracétate; ce traitement est, cependant, coûteux. Avant de commencer à se débarrasser des cactées ou des *Aplopappus*, il est bon de s'informer auprès du service local de vulgarisation agricole sur les méthodes les plus récentes.

Réensemencement

Certains pacages sont tellement abîmés que l'herbe mettrait trop de temps pour repousser sans intervention de l'exploitant. Dans presque tous les pacages, il y a aussi des concentrations locales du bétail qui épuisent l'herbe et il faut la remettre en état. Dans d'autres pacages, il faut davantage de fourrage de meilleure qualité dans les saisons où l'herbe est rare, au printemps en particulier. Le réensemencement peut corriger certains de ces inconvénients.

Actuellement, on connaît de bonnes méthodes d'ensemencement des meilleurs terrains dans les pacages d'herbes et d'arbrisseaux. Les terrains qui conviennent le mieux à l'ensemencement sont à peu près de niveau, avec des sols profonds, fertiles et de texture moyenne. Ils doivent recevoir au moins 28 mm de pluie par an. Si les cactées, *Aplopappus* ou *Prosopis* sont assez nombreux il faut les détruire avant de semer l'herbe. Lorsqu'on envisage d'ensemencer une zone il faut surveiller le pâturage et intégrer cette opération dans un plan général de gestion du pâturage.

Les meilleures espèces à semer varient suivant les endroits. Au-dessus de 1 200 m, avec une hauteur pluviométrique de 355 mm par an, on a obtenu les résultats les meilleurs et les plus réguliers avec *Eragrostis chloromelas* et *Lehmanniana* (Boer et Lehmann lovegrass). *Bouteloua gracilis*, Boutelone bleue, *Trichachne californica* et *B. eriopoda*, Boutelone noire (Blue grama, Arizona cottontop et black grama) sont aussi de bonnes espèces mais elles s'implantent plus difficilement. Pour les deux dernières, on ne trouve pas de graines dans le commerce. A haute altitude, lorsque la hauteur pluviométrique annuelle varie entre des moyennes de 280 et 355 mm, *Eragrostis lehmanniana* (Lehmann lovegrass) est la seule espèce qui se développe régulièrement. Dans les bas-fonds et les dépressions marécageuses où s'accumule l'humidité, les espèces suivantes se développent bien : *Panicum antidotale* Panic bleu (blue panicum), sorgho d'Alep (Johnsongrass), *Eragrostis lehmanniana* (Lehmann lovegrass) et *E. chloromelas* (Boer lovegrass).

La préparation du sol avant l'ensemencement est essentielle pour réussir. Elle a pour objet d'éliminer la végétation concurrente, de recouvrir les graines et de faciliter la pénétration de l'humidité. La méthode la plus pratique est l'ensilage avec un disque excentrique. On a obtenu également de bons résultats en traçant des sillons qui suivent les courbes de niveau. Il est conseillé de recouvrir les graines de 3 mm de terre pour les espèces à petites graines comme *Eragrostis lehmanniana* (Lehmann lovegrass) et de 25 mm pour les espèces à grosses graines. Pour recouvrir les graines, le meilleur moyen est d'utiliser un

culti-tasseur. Mai et juin sont les mois les plus propices pour semer l'herbe, juste avant les pluies d'été.

La gestion des herbes que l'on sème doit être faite selon des méthodes spéciales. Les nouvelles récoltes ne peuvent être mises en pâturage avant la fin de la seconde saison de croissance ou tant que les espèces les plus lentes à se développer ne sont pas montées en graine. Une fois que les herbes semées sont implantées, il faut respecter les règles d'utilisation quantitative et saisonnière. Des mesures doivent être prises pour éviter la destruction des herbes nouvellement semées par les insectes et les rongeurs. Il est inutile de réensemencer les zones où le bétail se concentre naturellement si l'on n'a pas procédé déjà à des réaménagements importants.

RECOMMANDATIONS POUR L'EXPLOITATION DES PACAGES D'HERBES ET D'ARBRISSEAUX

1. Les espèces vivaces fournissent le fourrage le plus important dans les pacages d'herbes et d'arbrisseaux. L'exploitation doit viser à entretenir une production vigoureuse et féconde de ces herbes.

2. Parmi les facteurs climatiques, c'est la pluie qui joue le rôle le plus important dans la production du pacage. Il faut donc s'efforcer par tous les moyens de conserver le maximum d'humidité dans la terre pour favoriser la croissance des espèces vivaces.

3. La production et la composition de la végétation d'un pacage varient beaucoup en fonction des chutes de pluie annuelles et de l'état du sol. Un exploitant doit savoir reconnaître les bonnes espèces, connaître le moment de leur croissance et celui où le bétail les préfère.

4. L'exploitant doit savoir juger de l'état d'un pacage et s'efforcer de maintenir le sien en bon état. Les principaux facteurs qui agissent sur la production du fourrage sont le temps, l'envahissement par les plantes ligneuses (*Prosopis* ou autres), la charge, les rongeurs et les lapins.

5. L'entretien d'un pacage dépend de l'utilisation judicieuse de la récolte annuelle de fourrage. Pour cela, il faut absolument apporter des corrections annuelles ou périodiques au taux de charge. Le poids d'herbe enlevé annuellement doit être de 35 à 55 % pour les espèces vivaces.

6. La pratique consistant à transférer d'un pacage à l'autre les animaux suivant les saisons fait du bien aux plantes comme aux animaux. Si possible, il faut utiliser les herbes annuelles d'été pendant l'été, les herbes vivaces en hiver et les espèces à

brouter au printemps. *Bouteloua eriopoda*, Bouteloue noire (black gama) bénéficie particulièrement d'une mise au repos pendant l'été.

7. Une bonne répartition de la charge est essentielle pour l'utilisation optimale des pacages d'herbes et d'arbrisseaux. Il faut pour cela faire des enclos pour 50 à 100 bêtes, multiplier autant que possible les points d'eau, se servir de blocs à lécher ou d'aliments d'appoint pour attirer les animaux dans les parties peu fréquentées.

8. Le taux de charge doit être corrigé périodiquement pour s'adapter aux variations du volume de fourrage. Avec une charge modérée, on peut éviter de faire des corrections pendant la majeure partie de l'année. En maintenant un troupeau variable dans lequel les animaux reproducteurs représentent de 40 à 60 % de l'effectif, il est possible, pendant les années sèches, de diminuer l'importance du troupeau sans toucher aux reproducteurs. Lorsque l'année est particulièrement bonne, le fourrage excédentaire peut être utilisé par des bêtes sevrées que l'on conserve ou par de jeunes bêtes que l'on achète.

9. Dans les pacages d'herbes et d'arbrisseaux, il est souhaitable de mettre au point un programme bien organisé d'amélioration du pacage. En cas d'envahissement par des plantes ligneuses telles que cactées ou *Aplopappus tenuisectus* (burroweed), il y a lieu de prévoir la destruction des arbrisseaux nuisibles. Dans les zones très fertiles mais surchargées, il faut aussi restaurer la végétation en semant des herbes fourragères.

CHAPITRE II

L'ENGRAISSEMENT DU BÉTAIL DE BOUCHERIE

préparé par
Animal Husbandry Research Division
Agricultural Research Service, U.S.D.A.

On distingue deux catégories principales d'éleveurs de bétail, ceux qui achètent des jeunes bêtes à engraisser et ceux qui ont des troupeaux de vaches reproductrices. Les opérations d'embouche nécessitent d'assez grandes quantités de concentrés ou des pâtures de qualité exceptionnelle; les troupeaux de vaches reproductrices conviennent aux exploitations qui disposent de grandes quantités de fourrage grossier mais de peu de concentrés.

Les troupeaux de vaches sont concentrés dans les zones de prairie des Etats de l'Ouest, du Sud-Ouest et du Centre-Nord-Ouest. Depuis la Seconde Guerre mondiale, le Sud est devenu une importante région d'élevage des vaches. Dans de nombreuses localités des Etats du Centre-Nord-Ouest et du Sud en particulier, on pratique l'élevage en troupeaux et l'embouche dans les mêmes exploitations. Cette méthode convient seulement aux exploitations qui disposent de grandes étendues de terres bonnes seulement pour le pâturage, ou à celles qui produisent des céréales (ou qui se trouvent dans une région productrice dans laquelle le grain n'est pas cher) et qui disposent d'importantes quantités de fourrage grossier invendable. La mise à l'embouche du bétail dans la ferme même où il est né

supprime les frais de transport, les commissions et les risques de maladie dus au transfert des animaux d'une zone à l'autre. Cependant une tendance se dessine en faveur de la spécialisation.

Les herbagers appartiennent à deux grandes catégories : 1° des chefs d'exploitations commerciales qui engraissent un grand nombre de bêtes à la fois — des milliers souvent — et qui achètent la majorité ou la totalité des aliments et 2° des éleveurs-herbagers qui engraissent le bétail surtout pour tirer parti des aliments qu'ils produisent dans leur ferme. Cependant, la distinction entre les deux catégories n'est pas rigoureuse. Bien des éleveurs-herbagers engraissent suffisamment de bêtes pour devoir acheter des aliments.

L'objectif de tout producteur est de faire des bénéfices sur son bétail ou sur les aliments en transformant le bétail à engraisser en bêtes de boucherie. Dans les exploitations de ces deux types, le succès dépend d'un certain nombre de facteurs : types de bêtes disponibles, main-d'œuvre, nature et qualité des aliments, débouchés régionaux.

Aux Etats-Unis, la demande semble porter surtout sur des bêtes de boucherie de 350 à 500 kg, de première et deuxième qualités. Les producteurs doivent donc s'efforcer de fournir les animaux correspondant à ces spécifications à moins que des considérations particulières leur fassent préférer d'autres objectifs.

LES SYSTÈMES D'ENGRAISSEMENT

Nous allons passer en revue les systèmes les plus courants pour engraisser le bétail; le tableau 1 indique la nature et la quantité approximative d'aliments nécessaires dans chaque cas.

Veaux de boucherie

Engraissement immédiat à l'enclos.

En général, on achète les veaux à l'automne, époque à laquelle on en trouve de grandes quantités sur les marchés; on les engraisse aussi vite que possible avec des fourrages concentrés jusqu'à ce qu'ils atteignent un poids de 400 à 450 kg. Ce système convient généralement aux veaux bien en viande, de bonne qualité, et aux exploitations qui ont peu de fourrage grossier ou de grain à bas prix. On peut dépasser ce poids pour fournir des bêtes « extra » à condition d'avoir des débouchés assurés et des veaux d'assez bonne qualité. Parfois, on com-

mence à nourrir les veaux plus progressivement avec des fourrages concentrés; en hiver ils mangent surtout du fourrage grossier ou du silage de qualité; en mars ou avril, on leur donne des rations complètes d'engraissement et on les vend en septembre ou octobre sans les avoir mis au pâturage. C'est l'une des grandes tendances de l'élevage moderne.

Engraissement différé.

Les veaux sont achetés à l'automne et pendant l'hiver ils mangent du foin, du silage de maïs ou autres fourrages grossiers avec un peu de grain de façon à gagner 500 à 600 g par jour. Au printemps et en été, on les met pendant 90 à 120 jours dans des bons pâturages, sans leur donner de grain on en leur donnant peu d'aliments, puis ils sont engraissés pendant 90 à 120 jours avec des concentrés, à l'enclos ou dans une pâture.

Une autre méthode consiste à acheter les veaux en automne, à les nourrir uniquement de fourrage grossier en hiver de façon à ce qu'ils gagnent de 200 à 400 g par jour; pendant ce temps on leur donne aussi des compléments riches en minéraux et en protéines; on les met au pâturage pendant toute une saison et on les nourrit à l'enclos pendant 120 à 150 jours.

Veaux femelles

Les veaux femelles achetés en automne peuvent être soit engraissés immédiatement, soit nourris pendant quelque temps de fourrage grossier avant de les engraisser. Une fois engraissées, les femelles sont moins lourdes que les mâles, aussi ne faut-il pas les nourrir trop longtemps au fourrage grossier avant de les engraisser. A la vente, elles doivent peser de 340 à 430 kg.

Bouvillons d'un an

Engraissement complet immédiat.

La période pendant laquelle on peut acheter des bouvillons d'un an est plus étendue que pour les jeunes veaux et le poids des bêtes au moment de l'achat est très variable; on trouve souvent des bêtes de 250 à 340 kg. Les plus lourds conviennent à l'engraissement complet qui nécessite 120 à 150 jours.

Engraissement complet différé.

Les bouvillons d'un an sont souvent employés à glaner les restes des moissons dans les champs de maïs par exemple; pendant l'hiver ils mangent des rations de fourrage grossier;

l'été suivant, ils sont engraissés à l'enclos ou en pâture pour être vendus à la fin de l'été ou au début de l'automne. Dans certains cas, ils sont mis au pâturage pendant toute la saison ou presque, sans grain, puis ils sont engraissés pour être vendus à la fin de l'automne ou au début de l'hiver. Les bouvillons d'un an légers conviennent mieux pour l'engraissement différé.

Bouvillons de deux ans ou plus

Les bouvillons plus âgés pesant de 360 à 450 kg sont, en général, engraissés de manière intensive pendant des périodes relativement courtes (90 à 100 jours). Dans leurs rations, on peut mettre une plus grande proportion de fourrage que dans celle des bouvillons plus jeunes.

GENRE DE BÉTAIL A ENGRAISSER

L'engraissement de tous les genres de bétail est rentable dans des conditions correspondant à leur destination. Les règles générales ci-dessous vous aideront à décider quel est le genre de bétail qui convient le mieux, dans votre cas.

Sexe

On trouve plus de mâles que de femelles pour l'embouche car une certaine proportion de femelles doivent être conservées pour remplacer les vieilles bêtes dans le troupeau.

Pour un engraissement de durée équivalente, les mâles grossissent environ 10 % plus vite que les femelles et leurs gains sont plus efficaces de 10 à 15 %. Une fois engraissées, les femelles sont plus légères; si on les engraissait autant que les mâles, leurs gains seraient presque aussi rapides et efficaces, mais en général quand on les achète et quand on les vend, elles sont moins lourdes que les mâles. Pour toutes ces raisons, elles conviennent mieux dans le cas de périodes d'engraissement plus brèves. Les femelles sont tout indiquées dans les zones où l'on recherche des animaux légers. La plupart des veaux femelles pour l'embouche sont jeunes et légers. Malgré cela, elles peuvent être pleines au moment de l'achat, surtout les plus grosses. Si elles sont manifestement pleines à l'abattage, elles sont vendues au rabais.

Les jeunes taureaux grossissent plus vite et plus efficacement que les bouvillons du même âge et leur viande est moins grasse. Pour la consommation, ils sont à peu près de même qualité que les bœufs. Cependant, on écoule plus difficilement les jeunes taureaux sur le marché et, à moins d'avoir des débouchés sûrs, on prend moins de risques en engraissant des bouvillons ou des veaux femelles.

Age et poids

Le poids des veaux d'embouche vendus sur le marché varie entre 160 et 450 kg et davantage pour les animaux plus âgés.

Voici les caractéristiques importantes des âges et poids les plus courants :

Veaux.

1. Gains plus efficaces que chez les animaux plus âgés.
2. Permettent une plus grande souplesse dans les opérations, car ils s'adaptent aux différents systèmes d'engraissement.
3. Ils réclament de plus longues périodes d'engraissement ou de pâturage pour atteindre les poids demandés sur le marché.
4. Ils ont besoin de moins de fourrage grossier et de plus de grain que les animaux plus âgés si on les engraisse directement pour la boucherie.
5. Exigent des aliments de haute qualité. Aussi, les veaux ne conviennent-ils pas pour glaner dans les champs de maïs, pour tirer parti du fourrage grossier, des pâtures ou des aliments de qualité inférieure.
6. Ils sont plus exposés aux maladies et le taux de mortalité est plus élevé.
7. Ils sont légers à l'achat. Par conséquent, au moment de la vente une bonne partie de leurs poids représente un gain. L'efficacité de l'engraissement a plus d'importance pour les veaux que pour les bêtes plus âgées. Pour le succès final, ce facteur a plus d'importance que la compétence au moment de l'achat ou de la vente.

Bouvillons (un an).

1. Leur santé est en général moins délicate que celle des jeunes veaux.
2. Ils engraissent plus vite que les jeunes veaux.
3. Ils permettent une certaine souplesse dans les programmes d'engraissement sans que les bêtes ne deviennent trop lourdes, pour les besoins du marché, avant d'arriver au niveau d'engraissement désiré.
4. Ils utilisent des quantités relativement importantes de fourrage grossier, parfois de qualité inférieure (chaumes, sous-produits, etc.).

Bétail de deux ans et plus.

1. Il fait des gains rapides mais inefficaces et offre moins de souplesse dans le programme d'alimentation.
2. Il consomme beaucoup de fourrage grossier par rapport aux concentrés.
3. Il a peu de problèmes de santé.

TABLEAU 1. — *Quantités d'aliments nécessaires pour divers systèmes d'engraissement du bétail*

(Les quantités sont approximatives et varient en fonction du poids du bétail, de la qualité des aliments, de la longueur des saisons de pâturage, etc.)

Données sur les systèmes d'engraissement				Quantités moyennes d'aliments (herbes de pâturage non comprises) nécessaires à un animal pendant une journée			Nombre de jours de pâture nécessaire
Nom du système		Nombre approximatif de jours d'engraissement	Gain quotidien moyen	Fourrage grossier récolté (équivalent en foin)[a]	Grain	Complément riche en protéine	
Engraissement à l'enclos de veaux mâles	180-200 à 430-450	275	0,9	2,3	5,9	0,6	120
Engraissement à l'enclos de veaux femelles	170-193 à 385-408	230	0,8	1,8	5,4	0,6	
Engraissement différé de veaux mâles							
Hiver	180-204 à 455-500	150	0,7	3,6	2,3	0,45	120
Pâture	id.	120	0,7				
Enclos	id.	100	0,9	3,1	6,7	0,45	
Engraissement à l'enclos des mâles d'un an	304-317 à 455-500	175	1,0	3,1	6,2	0,45	

Engraissement à l'enclos des femelles d'un an	249-280 à 407-430	130	1,0	3,1	5,9	0,45
Engraissement différé des mâles d'un an						
Hiver	280-304 à 500-521	150	0,34	6,3	1,35	0,45
Pâture	id.	150	0,88			
Enclos	id.	80	1,1	4,5	7,2	0,45
Engraissement à l'enclos de veaux de 1 à 2 ans	385-430 à 500-540	100	1,1	4,5	7,2	0,45
Alimentation en hiver du bétail d'un an de qualité inférieure ou du bétail plus âgé en utilisant un maximum de fourrage grossier	226-360 à 340-521	100	0,7	6,7	0,8	0,45

(1) Pour calculer la moyenne par animal pour toute la durée de l'engraissement, multiplier ces chiffres par le nombre de jours d'engraissement.

(2) Le fourrage ensilé moyen contient environ 2/3 de matière sèche de moins que le foin. Il faut donc multiplier par 3 pour avoir l'équivalent en foin. Le maïs ensilé contient environ 15 % de grain, ce dont il faut tenir compte dans le calcul des rations pour le bétail. On donne souvent un mélange de fourrage ensilé et de foin.

(3) Calcul basé sur une teneur en protéines des suppléments de 41 % et sur l'hypothèse que le fourrage grossier, pour moitié environ, contient de 10 à 15 % de protéines. Si tout le fourrage grossier est de bonne qualité (16 % de protéines ou davantage), réduire cette quantité de 50 à 75 %; si tout le fourrage grossier est de basse qualité (8 % de protéines et au-dessous), multiplier cette quantité par 50 ou 100 %.

4. Il est plus lourd à l'achat. Une partie importante du prix de vente est donc constituée par la revente du poids à l'achat. Dans ce cas, les bénéfices dépendent davantage de la science du fermier à l'achat et à la vente que des gains économiques.

Qualité

Parmi le bétail de boucherie on trouve des animaux de bonne race, des animaux de race quelconque ou des vaches laitières. Les qualités sont : Ordinaire, Moyenne, Bonne, Premier choix, Extra. Voici les éléments dont il faut tenir compte lorsqu'on choisit la qualité pour laquelle on veut préparer les bêtes :

1. Si toutes les bêtes sont saines, le taux et l'efficacité des gains dans les différentes qualités seront à peu près semblables pour des poids initiaux comparables.

2. Le bétail de boucherie ordinaire d'une certaine qualité ne peut être engraissé avec profit que pour la catégorie correspondante pour la boucherie, ou pour la catégorie immédiatement supérieure; ainsi les animaux de boucherie de bonne qualité doivent être engraissés pour la bonne ou première qualité de boucherie, et non pas pour une qualité supérieure, etc.

3. Au bétail de qualité inférieure il suffira de donner des rations de fourrage grossier de bonne qualité, puisqu'il ne peut viser à atteindre une catégorie élevée pour la boucherie.

Ces animaux grossiront aussi rapidement et avec un aussi bon rendement que les animaux de catégories supérieures, mais le fourrage grossier suffira à leur donner un fini suffisant pour le prix qu'on en donnera. Ce sont là des principes généraux. Lorsque le grain n'est pas cher par rapport au fourrage grossier, il peut être rentable d'engraisser des bêtes de qualité moyenne avec des rations très concentrées pour en faire de la viande de boucherie de bonne qualité ou de choix. Cette pratique est encouragée par les nouvelles méthodes de classement qui accordent relativement plus d'importance au persillage de la viande et moins d'importance à l'aspect extérieur et à l'enveloppe graisseuse externe.

4. Le prix d'achat des animaux de boucherie de qualité inférieure doit être moins élevé qu'il ne semble raisonnablement au premier abord. On en trouvera l'explication dans un exemple ci-après.

5. Les animaux de boucherie de qualité inférieure se vendent relativement mal à l'automne et leur prix est relativement élevé au printemps. Ces bêtes sont donc particulièrement propices à un engraissement rapide en hiver avec des rations largement composées de fourrage grossier. Attention aux bêtes

dont la croissance semble arrêtée ou qui paraissent avoir des parasites ou des maladies.

EXEMPLE (voir § 4 de « Qualité »)
Les prix en dollars sont donnés à titre indicatif.

Supposons que des animaux de boucherie pesant 500 livres soient engraissées à 1 000 livres, que le prix de revient de l'engraissement pour les animaux d'embouche de qualité moyenne et de premier choix soit de 21 cents par livre, que les animaux engraissés de premier choix se vendent 24 cents et que ceux de qualité moyenne se vendent 20 cents. Voici le calcul des prix pour chacun :

	Moyen		Premier choix	
Valeur à la vente	1 000 livres × 24 c =	$ 240,00	1 000 livres × 20 c =	$ 200,00
Prix de revient à l'engraissement	500 livres × 21 c =	$ 105,00	500 livres × 21 c =	$ 105,00
Prix de revient maximum de l'animal d'embouche pour ne rien perdre ..		$ 135,00		$ 95
Prix maximum par livre pour ne rien perdre ..		0,27		0,19

(1)

$$\text{Pour ne rien perdre} = \frac{\text{prix initial maximum de l'animal à engraisser}}{\text{poids initial de l'animal}}$$

Ainsi, bien que le prix de l'animal de boucherie de première qualité ne soit plus élevé que de 20 %, un producteur peut se permettre d'acheter 42 % plus cher un animal d'embouche de premier choix parce qu'il vendra plus cher la livre gagnée à l'engraissement.

6. En bref, les animaux de boucherie de qualité supérieure sont particulièrement appropriés pour :

— l'engraissement jusqu'aux catégories commerciales supérieures;
— l'engraissement pendant de longues périodes;
— recevoir des rations fortement concentrées, du moins à la fin de la période d'engraissement;
— la vente à la fin de l'été ou en automne.

Les animaux d'embouche de qualité inférieure sont particulièrement appropriés pour :

— l'engraissement jusqu'aux catégories commerciales inférieures;
— de plus courtes périodes d'engraissement;
— utiliser davantage de fourrage grossier;
— être vendus au printemps ou au début de l'été.

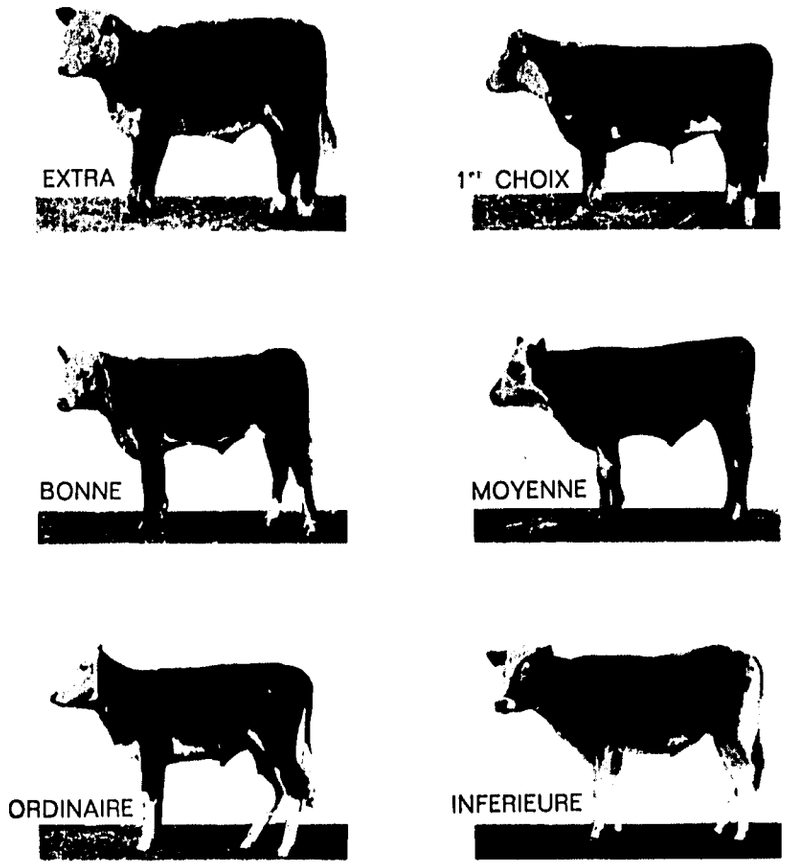
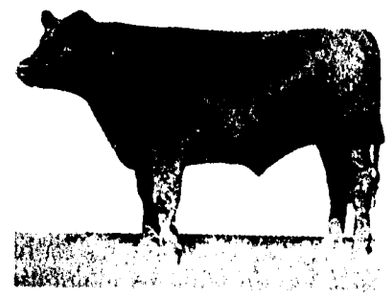
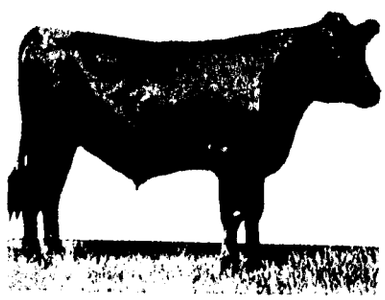


FIG. 1. — Bouvillons d'embouche — qualités américaines.

EXTRA



PREMIÈRE QUALITÉ



DEUXIÈME QUALITÉ

TROISIÈME QUALITÉ

QUATRIÈME QUALITÉ

Fig. 2. — Bœufs de boucherie — qualités américaines.

QUAND FAUT-IL ACHETER LE BÉTAIL D'EMBOUCHE?

C'est en automne, à la fin de la saison de pâturage et surtout en octobre, que l'on trouve le plus grand nombre de bêtes à boucherie sur le marché. Cela est particulièrement vrai pour les veaux. Cependant les herbagers ont de plus en plus tendance à garder leurs effectifs au complet tout au long de l'année. Par conséquent, la proportion d'animaux de boucherie achetés en d'autres saisons augmente, surtout pour les animaux les plus âgés. Les producteurs sont en train d'adapter leurs méthodes de production à la demande permanente, tout au long de l'année.

Le prix de tous les animaux d'embouche a tendance à baisser en automne et à augmenter au printemps, les différences saisonnières étant plus accusées pour les catégories inférieures. Les tendances saisonnières des prix des différentes qualités de bêtes de boucherie sont très variables d'une année à l'autre.

Dans la mesure où son approvisionnement et ses installations le lui permettent, un producteur doit prévoir ses achats de bêtes d'embouche et ses ventes de bêtes de boucherie pour profiter de ces variations saisonnières de prix.

Bien des herbagers s'efforcent de prévoir l'évolution des achats et des ventes sur le marché. Sans grand succès, souvent. *Nous conseillerions plutôt aux herbagers d'adopter un programme approprié à leurs réserves d'aliments et de le suivre régulièrement.*

FOURRAGES GROSSIERS ET PATURAGE

Aspects généraux

La nourriture absorbée par le bétail sert à trois fins : 1° pour entretenir les fonctions du corps, 2° pour grandir, 3° pour engraisser. Chez les jeunes bêtes, les substances nutritives sont utilisés suivant l'ordre de priorité indiqué. Tous les animaux ont besoin d'aliments d'entretien. Si les substances nutritives excèdent les besoins d'entretien, il y a croissance, et s'il y a encore un excédent de substances nutritives, il y a engraissement. A mesure que les animaux vieillissent et approchent de la maturité, la croissance ralentit et une part de plus en plus importante de la nourriture se transforme en graisse. Il faut donc moins de temps pour engraisser les bêtes plus âgées que pour engraisser les jeunes.

Les fourrages grossiers, seuls ou complétés par des fourrages riches en protéines, s'ils ne sont pas composés de légumineuses, assurent l'entretien et la croissance des jeunes bêtes, mais ne les font guère grossir. En plus des fourrages grossiers, il faut des concentrés pour engraisser le bétail conformément

aux exigences du marché pour les bêtes de moins de deux ans.

On ne sait pas exactement quelle est la quantité de fourrage grossier nécessaire pour obtenir les meilleurs résultats avec les bêtes à l'engrais. Autrefois, on pensait qu'il fallait au moins l'équivalent de 10 à 20 % de fourrage sec pour un développement et un engraissement normal. Des études ultérieures ont révélé que des rations composées uniquement de concentrés et judicieusement complétées par des sels minéraux et des vitamines donnent des résultats satisfaisants. L'orge, qui a une teneur en cellulose assez élevée, ou la farine de maïs et d'épis de maïs sont très souvent utilisés dans ces rations. Ces rations offrent un certain nombre de risques et les éleveurs doivent se montrer prudents lorsqu'ils commencent à engraisser le bétail. On peut obtenir de bons résultats en commençant par une ration composée pour moitié de fourrage grossier et en procédant à des réductions progressives échelonnées sur trois semaines, ou en se conformant aux recommandations des centres de recherche de l'Etat fondées sur des expériences relatives aux divers aliments employés.

L'éleveur dispose d'une gamme assez étendue pour déterminer le rapport fourrage grossier/concentrés dans les rations du bétail à l'engrais. On obtient généralement le maximum de gains et d'engraissement avec des rations où les concentrés sont plus abondants que le fourrage grossier (rapports 2/1 ou 3/1); toutefois des rapports 1/1 donnent des gains presque aussi rapides et sont très satisfaisants, en particulier au début de la période d'engraissement des veaux et pour le bétail qui n'est pas destiné à atteindre les catégories supérieures. Si le grain est limité, il faut donner un fourrage grossier très savoureux, fourrage ensilé, fourrage vert haché ou foin de grande qualité, pour que la bête ait une bonne ration de matière sèche.

En règle générale, la plupart des grains contiennent 75 à 80 % d'aliments digestibles, alors que les foins de qualités moyenne et bonne en contiennent généralement 45 à 50 %. Le foin est un fourrage économique lorsque son prix atteint au maximum les 5/8 du prix du grain, à la tonne. Si le prix du foin est plus élevé, des proportions relativement plus importante de grain donneront des gains plus économiques. Le foin de légumineuses a une valeur supérieure à celle qui est indiquée en raison de sa teneur en protéines. Pour une évaluation plus exacte des aliments pour le bétail on se référera à leur valeur énergétique nette et non aux aliments digestibles car ces derniers surévaluent les foins et sous-évaluent le grain.

Le foin

Les foins de natures diverses sont les fourrages grossiers les plus utilisés pour les rations d'engraissement du bétail et

ils servent de norme pour la comparaison entre fourrages grossiers.

Le foin bien sec, de couleur verte, est une bonne source de carotène, produit dont dérive la vitamine A. Les foins de légumineuses ont habituellement une forte teneur en protéines et en calcium.

Du point de vue de la performance du bétail, les foins de grande qualité sont supérieurs et ils nécessitent une moindre quantité d'aliments d'appoint. Pourtant, les foins de qualité inférieure donnent des résultats très satisfaisants quand ils sont convenablement complétés.

Les ensilages

Le silage de maïs est un excellent aliment pour engraisser les bœufs. La production de substances nutritives par unité de surface est plus grande pour l'ensilage de maïs que pour le maïs récolté de toute autre façon. En raison de sa forte teneur en grain, l'ensilage de maïs contient plus d'aliments digestibles que les autres fourrages grossiers pour une même teneur en eau.

L'ensilage de sorgho présente des valeurs différentes en fonction surtout du pourcentage de grain que contient la variété ensilée; en général, sa valeur est inférieure de 10 à 40 % à celle de l'ensilage de maïs dans les rations pour le bétail à engraisser.

Les ensilages de maïs et de sorgho contiennent peu de protéines et doivent être complétés par des aliments d'appoint pour donner de bons résultats.

L'ensilage de foin, que l'on appelle communément « ensilages d'herbes » même s'il s'agit de légumineuses ou de mélanges herbe-légumineuses, a souvent moins de goût et donne de moins bons résultats que les ensilages de maïs ou de bon sorgho. C'est pourtant un bon aliment, surtout pour le bétail nourri au grain.

L'ensilage d'herbe à faible teneur en eau a meilleur goût et donne des résultats plus appréciables que l'ensilage d'herbe avec la teneur en eau habituelle. On peut faire un ensilage de bonne qualité pour engraisser les bouvillons avec des céréales à petits grains, récoltés juste après la formation de l'enveloppe des grains avec du mil et d'autres herbes qu'on ensile avec 50 à 100 kg d'hydrates de carbone (maïs, mélasses, pulpe d'agrumes) par tonne de poids vert. Si elles ont été coupées bien avant d'être mûres, ces plantes ont une teneur en protéines relativement élevée et leur goût est agréable; les hydrates de carbone renforcent la qualité, l'odeur et la valeur nutritive.

Habituellement, les ensilages ne représentent qu'un tiers ou un quart de la teneur en matière sèche du foin et il faut en augmenter les quantités proportionnellement pour que la

valeur nutritive soit la même. Une tendance se dessine en faveur des ensilages plus secs; des teneurs en eau de 60 à 65 % sont courantes même lorsque l'ensilage se fait dans des silos ordinaires. Les ensilages sont excellents pour commencer à engraisser le bétail, surtout pendant les 60 ou 90 premiers jours car ils donnent des gains peu coûteux. S'il est engraissé avec du grain en quantité limitée, le bétail en mangera environ 3 kg pour 50 kg.

Autres fourrages grossiers

A condition d'ajouter les compléments nécessaires, on peut souvent employer dans les rations d'engraissement des fourrages composés de sous-produits de qualité inférieure : coques de graines de coton, épis de maïs, feuilles de betterave, foin d'arachide, chaumes, etc. Lorsqu'on peut trouver de ces produits à des prix qui semblent raisonnables, les éleveurs ont intérêt à consulter un service de vulgarisation ou un Centre de recherches pour s'informer de leur valeur nutritive. En règle générale, ces produits ne doivent pas constituer plus de la moitié du fourrage grossier (en matière sèche). Cependant on peut obtenir de bons résultats en ne donnant que ces fourrages, à condition de les compléter avec des suppléments de protéines, de vitamines et de sels minéraux. Le prix de revient relatif de ces sous-produits, des fourrages de meilleure qualité et des suppléments nécessaires sont à prendre en considération pour savoir s'il convient ou non de les utiliser. En général, il est préférable de donner ce fourrage aux bêtes de boucherie.

Pâturage

Voici quelques années, un grand nombre de bêtes étaient engraissées uniquement au pâturage. Certaines régions comme les Flint Hills du Kansas et les prairies de pâturin du Kentucky, de la Virginie et de la Virginie occidentale renferment des pâturages de haute qualité pour engraisser les bouvillons. Maintenant, les animaux ainsi engraissés sont plus rares car il y a moins de demandes pour les gros bœufs de boucherie engraissés à l'herbe et pesant 550 kg et même davantage. Dans les pâtures normales, les jeunes bêtes se développent mais n'engraissent pas et ce n'est qu'à l'âge de 2 ou 3 ans, leur croissance terminée ou presque, qu'ils peuvent être engraissés au pâturage. Il est donc impossible d'engraisser les veaux ou les bêtes d'un an au pâturage sans qu'ils dépassent les poids demandés sur le marché. Puisque la demande porte sur des bêtes de moins de 550 kg, mieux vaut se servir du pâturage comme complément d'une alimentation avec des concentrés que comme seule source de nourriture.

Voici les points à considérer en ce qui concerne l'emploi

des pâturages d'été pour l'engraissement du bétail, dans la majeure partie des Etats-Unis :

1. Les veaux ou le bétail d'un an achetés au milieu ou à la fin de l'été grossiront si on les met, jusqu'aux gelées, dans un bon pâturage permanent ou dans des prairies avec du regain. A cette époque le grain ne coûte pas cher, le prix de revient de la livre de viande est donc moins élevé si on engraisse les bêtes avec des aliments au lieu de les mettre tout de suite au pré.

2. Le bétail d'embouche d'un an peut gagner de 500 à 700 g par jour lorsqu'il est mis pendant tout l'été dans un bon pâturage, sans qu'il ait besoin d'aliments d'appoint. Les gains dans le pâturage seront plus importants si l'alimentation en hiver était d'un niveau faible ou moyen. Dans des conditions ordinaires, il faudra nourrir l'animal pendant 90 à 120 jours avec des rations très concentrées, après la période de pâturage, pour l'amener au niveau première ou deuxième qualité. Dans la plupart des cas, l'animal ne doit pas peser plus de 340 à 360 kg avant l'engraissement, de crainte qu'il ne dépasse les poids les plus demandés pour la viande de boucherie.

3. On peut donner des rations concentrées au bétail au pâturage, indépendamment de son âge.

4. Dans les pâturages annuels d'été, le soudan-grass et le mil ont généralement plus d'appétence, et sont plus digestibles que les herbes des pâturages permanents; ils peuvent donner d'excellents résultats, avec ou sans grain en complément, pendant le début de la période d'engraissement.

Pour résumer, l'engraissement au pâturage revient en général moins cher qu'à l'enclos car les bêtes prennent elles-mêmes leur nourriture dans la pâture et les protéines présentes dans l'herbe des bonnes pâtures permettent de diminuer la quantité de suppléments riches en protéines nécessaires. Ainsi, à égalité de gain, il faut moins de grain et par conséquent moins de concentrés. Cependant, cet avantage disparaît dans les pâtures desséchées ou en mauvais état.

La moyenne des gains quotidiens et le degré d'engraissement atteint risquent d'être légèrement inférieurs sur les pâturages. Même à un degré égal d'engraissement, le bétail engraissé sur pâturage se vend un peu moins cher que l'autre. L'alimentation au pâturage se traduit généralement par une coloration plus ou moins jaunâtre de la graisse et les bêtes chez lesquelles ce signe est manifeste sont souvent vendues au rabais.

L'alimentation au pâturage économise la main-d'œuvre. Il n'y a plus besoin d'épandre de l'engrais.

Suivant une méthode particulière d'engraissement au pâturage on utilise des cultures annuelles telles que l'avoine d'hiver, le seigle, l'ivraie et le trèfle incarnat pour l'hiver, et les premières herbes du printemps; cette méthode est appliquée dans le Sud. Dans le Sud-Ouest, on utilise beaucoup le blé. Lors-

VITA LIBRARY

qu'elles sont semées à l'automne dans des terrains qui leur conviennent, ces plantes fournissent généralement de quoi paître pendant une période dont le but se situe entre novembre et février et la fin vers avril ou mai. Le moment où elles sont propres à être broutées varie d'une année à l'autre pour un même endroit; ce sont donc des sources d'aliments moins sûres que la plupart des autres à cause des variations climatiques dans de nombreuses régions. Leur valeur nutritive est élevée et le bétail peut arriver pratiquement aux mêmes gains qu'avec des rations très concentrées données dans un enclos. En suivant l'une des méthodes que voici, on peut généralement utiliser au mieux ces pâtures.

1. Comme principal moyen d'engraissement des bouvillons d'un an. Habituellement, ces bêtes peuvent être vendues pour la boucherie directement à la sortie de l'hiver après 100 ou 120 jours de pâturage si elles étaient bien en chair au départ.

2. Comme principale source d'alimentation pendant la première moitié ou les deux tiers de la période d'engraissement des bouvillons d'un an, plus jeunes ou moins charnus. En général, il faut encore les engraisser à l'enclos pendant une courte période pour arriver au degré réclamé sur le marché.

3. Comme source principale d'alimentation pour les veaux pendant la première partie de la période d'engraissement. Les veaux ont plus souvent besoin d'aliments d'appoint que les bœufs lorsqu'ils sont au pâturage en hiver si la qualité du fourrage est inférieure à la normale; après la saison de pâturage, ils ont en général besoin de rester à l'enclos pendant 90 à 120 jours.

Dans les régions où il existe des pâtures d'hiver avec des plantes annuelles, les éleveurs doivent se conformer aux recommandations des Centres de recherches. Dans ce cas, la réussite dépend de systèmes adaptés aux conditions locales.

MÉTHODES D'AFFOURAGEMENT ET MISE A L'ENGRAIS DU BÉTAIL

Souvent, dans les exploitations, on donne séparément le fourrage grossier et les concentrés bien que les concentrés soient fréquemment répandus sur l'ensilage et que le bétail les mélange considérablement. Ordinairement, un élément au moins de la ration est donné à satiété. Au commencement de la période d'engraissement, c'est le fourrage grossier (foin ou ensilage), ensuite ce sont les concentrés. Le bétail qui a une ration complète de concentrés limite volontairement sa consommation de fourrage grossier à trois quart de livre environ pour 100 livres de poids vif; il arrive parfois qu'il faille réduire la quantité de fourrage grossier, surtout s'il est savoureux, pour que le bétail consomme la quantité voulue de concentrés.

TABLEAU 2. — *Méthode proposée pour l'accroissement progressif des aliments dans les rations d'engraissement des bœufs de poids divers.*

Ration et poids des bœufs	Nombre de kilogs distribués par jour et par animal aux dates indiquées										
	1er jour	2e sem.	3e sem.	4e sem.	2e mois	3e mois	4e mois	5e mois	6e mois	7e mois	8e mois
Rations de maïs et de foin de haute qualité											
Bœufs de 180 kg :											
Grain	0,45 à 1,34	2,25	3,2	3,8	4,5	5,4	6,7	7,2	7,2	6,7	.....
Foin	2,25	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,25	.....
Bœufs de 270 kg :											
Grain	0,45 à 1,8	2,8	3,8	4,5	6,3	7,2	9,00	9,00	8,1	.....	.....
Foin	2,8	3,8	3,8	3,2	3,8	3,8	3,8	3,8	2,8	.....	.....
Bœufs de 360 kg :											
Grain	0,45 à 1,25	3,2	4,5	5,9	8,1	9,0	10,0	9,0	.....	.....	.....
Foin	3,6	4,5	4,5	4,5	4,5	4,1	3,6	3,6	.....	.....	.....
Bœufs de 450 kg :											
Grain	0,45 à 2,8	3,8	5,4	7,2	9,0	10,8	10,8	.....	.....	.....	.....
Foin	4,5	5,4	5,4	4,5	4,5	4,5	3,6	.....	.....	.....	.....

Rations d'ensilages											
Bœufs de 180 kg :											
Grain	0,45 à 1,34	1,8	2,25	2,8	3,8	4,1	9,0	5,00	5,4	5,9	6,3
Farine de protéines	0,11	0,23	0,34	0,45	0,56	0,56	0,67	0,9	0,9	1,34	1,35
Foin	1,34	1,34	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Ensilages	4,1	5,4	6,7	6,7	5,4	4,1	3,8	3,8	2,8	2,8	2,25
Bœufs de 270 kg :											
Grain	0,45 à 1,34	1,8	2,25	3,8	4,5	5,4	6,3	6,7	7,2	7,2	.....
Farine de protéines	0,23	0,34	0,45	0,56	0,56	0,67	0,9	1,35	1,34	1,1	.....
Foin	2,25	2,25	1,8	1,8	1,34	1,34	1,34	0,9	0,9	0,9	.....
Ensilages	3,8	6,7	8,1	9,5	9,5	9,5	9,5	8,1	6,7	5,4	.....
Bœufs de 360 kg :											
Grain	0,45 à 1,8	2,8	3,8	4,5	5,4	7,2	7,2	7,2	7,2	.....	.....
Farine de protéines	0,23	0,45	0,56	0,67	0,49	0,9	1,35	1,34	1,34	.....	.....
Foin	2,8	2,8	2,8	2,25	2,25	1,6	1,8	1,34	1,34	.....	.....
Ensilages	6,7	8,1	12,2	12,2	12,2	11,0	9,0	8,1	6,7	.....	.....

(1) Si jugé souhaitable, le bétail peut généralement être alimenté automatiquement en foin, ou en mélange d'ensilage et de grain, à partir du second mois.

Lorsque les animaux sont alimentés au maximum de leurs besoins, ils peuvent être alimentés soit automatiquement, soit à la main. L'alimentation automatique, soit avec des nourrisseurs automatiques, soit avec des auges dans lesquelles la nourriture est toujours à portée du bétail, augmente habituellement les gains et réduit la main-d'œuvre. Dans le cas de l'affouragement à la main, la distribution a lieu une ou deux fois par jour. Certaines expériences ont révélé que des distributions plus fréquentes (6 à 10 par jour) produisent des gains plus rapides. Cependant, il n'est pas certain que ceux-ci compensent les frais de main-d'œuvre ainsi occasionnés. Il existe toutefois des auges mécaniques qui fonctionnent aux intervalles choisis sans réclamer beaucoup de main-d'œuvre.

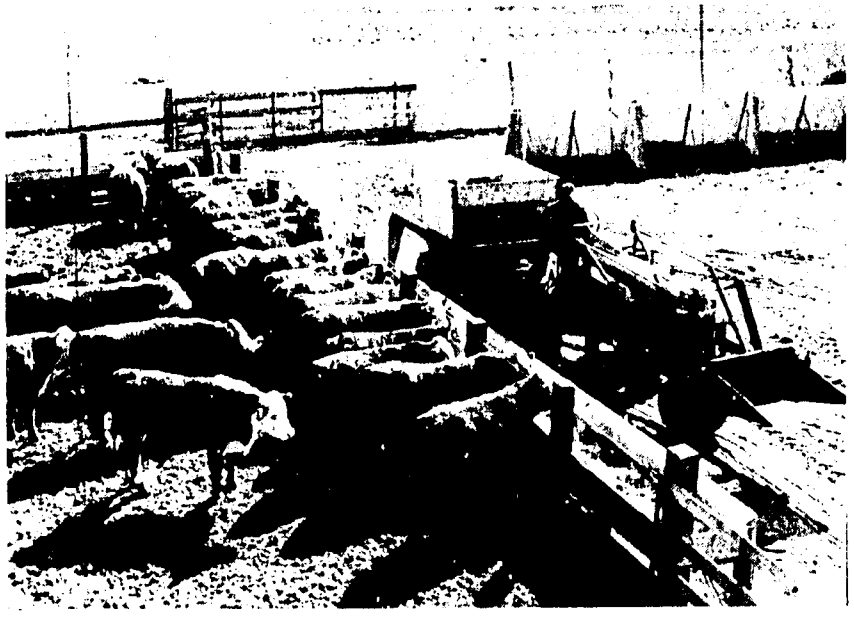


FIG. 3. — Un enclos avec chariot à déchargement automatique.

Habituer le bétail aux rations d'engraissement est un art qui ne se réduit pas à quelques recettes applicables en toutes circonstances. Si les concentrés et le fourrage grossier sont distribués séparément, le fourrage grossier peut être fourni automatiquement en augmentant graduellement la quantité de concentrés. L'objectif est d'atteindre rapidement les quantités désirées, mais si l'on va trop vite, les micro-organismes qui vivent dans la panse des animaux n'ont pas le temps de s'habituer à la nouvelle alimentation et le bétail « boude » ses aliments. Le jugement d'un éleveur expérimenté est préférable à toute règle puisque les troupeaux réagissent différemment. Le tableau 2 peut servir de modèle général.

Dans les entreprises industrielles d'engraissement, on broie ou on hache généralement le foin ou autre fourrage sec, on mélange les concentrés et les animaux reçoivent des rations complètes mélangées. On peut commencer par donner des rations qui contiennent 60 à 70 % de fourrage grossier. On peut accroître le pourcentage de concentrés assez rapidement et sans danger. Lorsqu'il est alimenté à satiété, le bétail doit manger 1 kg de grain ou davantage pour 45 kg de son poids. Ce système simplifie le problème d'habituer le bétail à son alimentation.

LES RATIONS D'ENGRAISSEMENT

Habituellement, les rations d'engraissement contiennent un fort pourcentage de grain. On se sert couramment de maïs égrené, aussi sert-il d'étalon auquel on compare les autres céréales.

La farine de maïs et rafles est un aliment plus volumineux, moins concentré; elle fournit une partie du fourrage grossier de la ration et contribue à habituer l'animal à sa nourriture. La farine de maïs et rafles est excellente au début de l'engraissement et elle suffit souvent à fournir tout le fourrage grossier nécessaire.

Lorsqu'on envisage de donner de la farine de maïs et rafles au bétail, il faut tenir compte du prix de la mouture; d'autre part, une partie de la marchandise risque de s'envoler et d'être perdue. Dans certaines régions du Sud où les insectes s'attaquent au maïs engrangé en épi, on récolte celui-ci en cassant l'épi qui garde son enveloppe. L'épi ainsi broyé avec son enveloppe est un excellent aliment d'engraissement. Il fournit plus de fourrage grossier que la farine de maïs et rafles.

L'orge étuvée et passée au rouleau est un excellent aliment pour engraisser le bétail dont la valeur atteint 88 % de celle du maïs. En rations très concentrées, sa valeur peut approcher celle du maïs. La qualité de l'orge varie considérablement en fonction du lieu et de l'époque de la récolte. Lorsque l'orge est la seule céréale de la ration, le bétail a parfois tendance à enfler, surtout lorsque l'orge est accompagnée de foin de luzerne.

Le sorgho broyé ou passé au rouleau est fréquemment utilisé dans les rations d'engraissement et sa valeur atteint habituellement 90 à 95 % de celle du maïs. Il est savoureux et son efficacité est proche du maximum. L'avoine est bonne pour le jeune bétail en pleine croissance; pour aider le bétail à s'habituer à son alimentation, on peut lui donner un aliment composé pour moitié d'avoine broyée et pour moitié de maïs brisé. Ensuite, on élimine progressivement l'avoine du mélange. En

général, l'avoine n'est pas un aliment d'engraissement économique à moins que son prix à l'hectolitre ne soit égal à la moitié du prix du maïs, au maximum.

La pulpe de betterave séchée ou les mélasses et pulpe de betteraves séchées contiennent plus de cellulose que le grain, mais elles ont autant de valeur que l'orge ou le sorgho lorsqu'on les utilise pour remplacer un tiers ou moitié du grain dans les rations d'engraissement. Elles ont tendance à raréfier les troubles digestifs et éviter l'enflure.

Les mélasses de canne à sucre, de betterave, d'agrumes atteignent 60 à 70 % de la valeur du maïs égrené lorsqu'on les substitue à moitié du grain dans les rations d'engraissement. Les mélasses améliorent la saveur et rendent les aliments plus compacts lorsqu'on les mélange aux aliments en farine, à raisont de 3 à 8 %, ou aux rations complètes. Dans certaines expériences, de petites quantités de mélasses introduites dans la nourriture (900 à 1 800 g par jour) ont stimulé la consommation d'aliments et les gains lorsqu'elles étaient employées avec des fourrages grossiers de qualité inférieure. La teneur des mélasses en protéines assimilables est faible aussi convient-il d'augmenter l'appoint de protéines.

Bien des mélanges alimentaires spéciaux du commerce contiennent des mélasses et sont fréquemment désignés sous le nom « d'aliments mélassés ». Si leur composition est bonne, ces aliments sont excellents pour le bétail mais, dans la plupart des expériences leur prix de revient était trop élevé pour entrer en concurrence avec les rations normales. Certains de ces aliments sont un mélange de mélasses et d'aliments ou de sous-produits de qualité inférieure ou très riches en cellulose. Ces aliments ont une faible valeur alimentaire.

En bien des endroits, on trouve des sous-produits carbonés

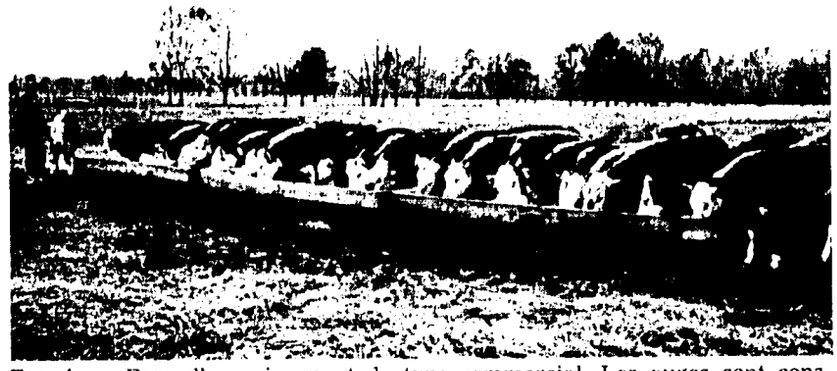


FIG. 4. — Parc d'engraissement de type commercial. Les auges sont construites le long du côté de la barrière pour qu'on puisse les alimenter par camion.

tels que les capsules de coton, les agrumes, et les déchets des conserveries qui constituent souvent d'excellents aliments pour le bétail. Dans ce cas, il faut s'informer de leur valeur.

LES ALIMENTS D'APPOINT

Le plus souvent, les céréales et fourrages n'apportent pas toutes les substances nutritives d'une ration équilibrée pour engraisser le bétail. Il faut apporter des aliments d'appoint, soit en achetant le ou les aliments nécessaires et en les mélangeant éventuellement, soit en achetant des aliments d'appoint tout préparés. Ceux-ci se composent habituellement de protéines, de vitamines et de sels minéraux en combinaisons variées, avec ou sans additifs. Dans chaque cas, on choisira la méthode la plus pratique, compte tenu de son prix de revient.

Nous allons passer en revue maintenant les éléments d'appoint les plus souvent nécessaires.

Les protéines

La quantité de suppléments riches en protéines nécessaires dépend de l'âge du bétail, du type et du volume de fourrage grossier, de la teneur en protéines du grain ou autres concentrés riches en carbone absorbé.

En général, le bétail à l'engrais à qui l'on donne des rations sans foin de légumineuses a besoin d'environ 900 g d'aliments d'appoint riches en protéines, par bête et par jour, alors que les animaux à qui l'on donne moitié de leur fourrage grossier sous forme de foin de légumineuses n'ont besoin que de 450 g. Une question controversée est celle de savoir s'il faut donner des protéines d'appoint aux bêtes dont tout le fourrage se compose de foin de légumineuses de haute qualité, au début de l'engraissement lorsque le pourcentage de fourrage consommé est relativement élevé. Cependant, on donne souvent des petites quantités d'appoint, surtout aux veaux, à titre de précaution et pour accroître l'appétit. Les aliments d'appoint sont nécessaires, habituellement, lorsqu'on diminue le fourrage vers la fin de l'engraissement. Si l'on utilise des fourrages de basse qualité ou des mélasses, il faut en général augmenter la quantité d'aliments d'appoint.

La qualité des protéines n'est pas un facteur décisif dans la plupart des rations d'engraissement des bœufs et les éleveurs devraient acheter les aliments d'appoint en fonction de leur prix par livre de protéines, et choisir les moins chers.

Les farines de graines de coton, de soja et de lin sont les sources de protéines d'appoint les plus courantes et d'emploi facile. Avec des rations normales, on ne remarque pas de différence appréciable entre ces farines et les compléments compo-

sés. Les compléments composés ou mélanges d'appoint contenant de la luzerne déshydratée, des mélasses et des oligo-éléments donnent parfois de meilleurs résultats lorsqu'on les donne avec du fourrage grossier de très médiocre qualité : épis de maïs et enveloppes de graines de coton, par exemple. Pour savoir si il convient de se servir de compléments composés, il faut tenir compte de la qualité du fourrage avec lequel ils seront donnés et comparer ensuite le coût de la livre de protéine avec le coût des compléments courants. Le bétail peut faire la synthèse des protéines à partir d'aliments qui n'en contiennent pas. Aussi peut-on se servir d'urée pour remplacer jusqu'au tiers des protéines de la ration. Une livre d'urée plus 6 livres de maïs (ou leur équivalent) sont égales à 7 livres de farine d'extraction à 44 % lorsqu'elles sont intégrées à des rations bien équilibrées. Puisque l'urée ne contient pas d'autres substances nutritives que l'azote, il faut ajouter un supplément de grain ou des hydrates de carbone immédiatement assimilables pour avoir un bon bilan énergétique. L'urée doit être *parfaitement mélangée* aux aliments. En raison de sa haute équivalence en protéines, l'urée peut servir de complément équivalent à des aliments très riches en protéines. L'urée pour le bétail contient 42 % d'azote ce qui donne une équivalence en protéines brutes de 262 %. Certains compléments composés sont fabriqués comme suit :

Purdue supplement A (Révisé)

Farine de soja	650,5
Mélasse de canne à sucre	140,0
Farine luzerne déshydratée	140,0
Poudre d'os	52,0
Sel contenant traces cobalt	17,0
Concentré vitamines A et D	0,5
	1.000,0

Iowa supplement

Farine de soja	415
Mélasse de canne à sucre	225
Luzerne déshydratée	225
Urée	50
Phosphate dicalcique	50
Stilboestrol prémélangé	5
Levure Torula séchée	50
	1.000

Oklahoma supplement [1]

Farine de soja	650
Farine luzerne déshydratée	250
Mélasses	100
Carbonate de calcium	25
	1.025

(1) Outre les substances citées, il contient 2 grammes d'oligo-éléments et 21 000 unités USP de vitamine A sèche et stabilisée, par animal et par jour.

Les sels minéraux

Le sel apporte les éléments essentiels, chlore et sodium, aussi faut-il en mettre toujours à la disposition du bétail. Dans les zones privées d'iode, on donnera du sel iodé stabilisé. La

quantité de sel consommée varie suivant l'âge du bétail et le type d'alimentation mais elle est, en moyenne, de 15 à 45 g par tête et par jour. On peut indifféremment donner du sel en granulés, des blocs à lécher ou du sel gemme broyé et tamisé. Habituellement le bétail préfère les blocs les moins durs et il consomme plus de sel en vrac. Le sel en vrac doit être à l'abri des conditions atmosphériques. Le calcium et le phosphore sont aussi des éléments essentiels et avec certains types de rations, des compléments sont nécessaires. Les légumineuses fournissent généralement le calcium nécessaire lorsqu'elles constituent le principal fourrage grossier. Des carences de phosphore se produisent dans plusieurs régions parmi le bétail au pâturage, mais pour le bétail engraissé à l'enclos, les protéines d'appoint et le grain en contiennent assez.

Si le fourrage grossier ne contient pas de légumineuses, il faut donner un mélange composé de quantités égales de sel et de calcaire finement broyé, de coquilles d'huîtres ou de carbonate de calcium. Ce mélange doit être mis à l'écart du sel de façon à ce que les animaux puissent manger du sel sans avoir à consommer de calcium. Si l'on craint que le phosphore manque, il faut donner un mélange minéral composé de quantités égales de sel, de poudre d'os traitée à la vapeur, de phosphate dicalcique ou de phosphate défluoré.

Dans quelques régions du pays il existe une carence d'oligo-éléments. L'éleveur aurait intérêt a consulter l'agent de vulgarisation local ou le Centre de recherches de l'Etat pour savoir s'il se trouve dans une zone où il faut donner des sels minéraux de complément. Des oligo-éléments sont parfois nécessaires avec des fourrages de qualité médiocre ou des rations composées uniquement de concentrés.

Les vitamines

Comme le bétail fait la synthèse des vitamines B dans le rumen, il n'est pas nécessaire d'en ajouter à la ration d'un bétail bien portant. On n'a constaté aucune carence de vitamine C chez le bétail. Les aliments courants contiennent de la vitamine E en quantité suffisante. Le bétail a besoin de vitamine D mais il en fait la synthèse lorsqu'il est exposé à la lumière du soleil, ce qui est normalement le cas du bétail à l'engrais.

Le bétail met la vitamine A en réserve dans son foie lorsqu'il consomme plus de carotène ou de vitamine A qu'il ne lui en faut. Habituellement, les avitaminoses ne se déclarent qu'après des périodes prolongées de consommation de fourrage mûr, sec et décoloré. Le fourrage vert (pâturage compris), le foin à feuilles vertes (sauf le foin conservé depuis plusieurs

années) et les ensilages contiennent du carotène transformé par l'animal en vitamine A. Lorsque la ration du bétail ne comprend pas de fourrage vert, on peut la compléter avec 250 à 450 g de farine de luzerne déshydratée par jour, qui fourniront la carotène nécessaire. La vitamine A peut être administrée aussi sous forme synthétique ou sous forme d'huile aux vitamines A et D.

Un problème encore mal élucidé est celui des besoins en vitamine A apparemment élevés dans le cas du bétail nourri de maïs ensilé ou d'herbes annuelles poussant dans des terres fortement fertilisées à l'azote. Certains chercheurs ont pensé que les nitrates pourraient être la cause d'une altération du métabolisme de la vitamine A. Une dose quotidienne de 20 000 à 30 000 unités USP de vitamine A synthétique évite les manifestations d'avitaminose et une dose quotidienne de 100 000 unités USP permet de les enrayer.

Le bétail nourri avec des rations entièrement ou largement composées de concentrés semble avoir besoin de plus de vitamine A qu'il n'était prévisible. Ce problème n'est pas encore totalement élucidé, lui non plus. Pour obtenir un rendement optimum, il faut donner chaque jour avec ces rations un minimum de 20 000 unités USP de vitamine A, du moins dans certaines conditions. Il semble qu'une dose plus élevée de vitamine A soit bénéfique par temps chaud. L'éleveur doit savoir reconnaître les signes d'un manque de vitamine A :

— Pelage rude et poussiéreux;
— Yeux larmoyants et salivation;
— Bouses liquides;
— Œdèmes;
— Cécité nocturne.

Les éleveurs doivent s'informer des résultats des travaux de recherches entrepris sur ces deux problèmes et suivre les recommandations nouvelles formulées dans les rapports des centres de recherche.

ADJUVANTS ET IMPLANTS D'HORMONES

L'adjonction quotidienne de 10 mg de diéthylstilbœstrol (communément appelé stilbœstrol), produit chimique de synthèse avec les propriétés d'une hormone femelle, dans les rations d'engraissement du bétail a provoqué une progression du taux des gains de 10 à 15 % et de l'efficacité de gain d'environ 10 %. La qualité de la viande et le rendement en viande ne sont pas affectés lorsque la durée de l'engraissement est la même, avec ou sans adjuvant. On ne trouve pas de résidus dans la viande si l'on a respecté les doses indiquées et si on cesse de donner ce produit avec la ration 48 heures avant l'abattage. En

moyenne, la réaction du bétail en pleine croissance ou au pâturage au stilbœstrol est plus irrégulière et moins importante. Le stilbœstrol est vendu uniquement aux fabricants d'aliments pour le bétail, prémélangé.

Le stilbœstrol est habituellement vendu avec des compléments riches en protéines qui contiennent de 24 à 32 % de protéines brutes. Ces suppléments contiennent 0,0011 % de stilbœstrol et on en donne 900 g par jour à chaque bête. En se servant d'urée, on peut faire passer l'équivalent de protéines brutes à 50 %. Ces mélanges contiennent habituellement 0,0022 % de stilbœstrol et sont donnés à raison de 150 g par jour et par bête. Avec ce taux, on administre 10 mg de stilbœstrol par jour et par bête. Il faut lire attentivement les indications portées sur l'étiquette et s'y conformer exactement.

Les implants de 12 à 36 mg de stilbœstrol ou de granulés de deux hormones sexuelles femelles, progestérone et œstradiol, se sont révélés être un stimulant de la croissance, pour les animaux au pâturage ou à l'enclos. Les effets secondaires peuvent être minimisés si les implants sont de 24 mg au maximum, au lieu de 36 mg. Un implant dure environ 150 jours. Les femelles réagissent moins que les bœufs et, pour elles, il faut diminuer la dose de moitié. Les bêtes d'un an à qui l'on a déjà fait un implant quand elles étaient au pâturage réagissent moins à un second implant ou à l'administration de stilbœstrol lorsqu'elles sont à l'enclos. Des implants d'œstradiol-progestérone pour les mâles et de testostérone (hormone sexuelle mâle) et œstradiol pour les femelles, donnent à peu près les mêmes réactions que 24 à 36 mg de stilbœstrol.

L'administration expérimentale de faibles doses d'antibiotiques a donné des résultats variables. Ces produits peuvent être administrés lorsqu'ils sont prescrits. On en donne souvent au bétail qui vient de voyager pour éviter la fièvre des transports.

Aux Etats-Unis, adjuvants, hormones, produits prophylactiques et assimilés doivent avoir été autorisés par la Federal Food and Drug Administration. A mesure que des informations nouvelles apparaissent, il faut parfois de nouvelles autorisations, modifier les modes d'emploi, retirer des autorisations antérieures. Les éleveurs doivent donc suivre attentivement les informations relatives à ces questions.

PRÉPARATION DES ALIMENTS

Le maïs est un bon aliment pour les bovins mais une partie en est rejetée non digérée. Pour tirer au maximum parti du maïs égrené, il faut mettre des porcs avec les bœufs. On choisira de préférence des porcs de 20 à 70 kg que l'on mettra dans les enclos à raison de 1 porc pour 1 ou 2 bœufs de deux ans,

pour 2 bêtes d'un an ou pour 3 jeunes veaux. Les porcs qui suivent les bœufs nourris au maïs égrené peuvent gagner environ 350 g pour 36 l de maïs donnés à des veaux; 450 g pour 36 l de maïs donnés à des bêtes d'un an; 680 g pour 36 l de maïs donnés à des bêtes de deux ans. Si l'on donne du maïs moulu ou de la farine de maïs en épi, les aliments non digérés utilisables par les porcs sont beaucoup moins abondants et il faut réduire le nombre de porcs dans l'enclos au tiers ou à la moitié. Bien des éleveurs mettent des truies pleines avec les bovins. C'est une bonne méthode car les truies pleines ne doivent pas trop manger; en suivant les bœufs, les truies prennent de l'exercice tout en absorbant des vitamines en abondance. Les truies ne risquent guère d'être blessées.

Grâce à l'emploi de plus en plus répandu des arracheuses-égreneuses, on produit du maïs à forte teneur en eau. Emmagasiné dans des silos étanches, il est un excellent aliment pour engraisser le bétail et, pendant la dernière partie de la période d'engraissement il est parfois égal ou supérieur au maïs peu humide, sur la base de sa teneur en matière sèche.

Il convient de moudre grossièrement ou d'écraser au rouleau d'autres grains, les deux méthodes sont à peu près également satisfaisantes. L'écrasement du maïs, du sorgho, de l'orge étuvés, est également satisfaisant mais plus coûteux que les autres méthodes de préparation.

Le hachage ou le broyage grossier du foin diminuent généralement les pertes, augmentent quelque peu la consommation et accroissent parfois légèrement les grains. La rentabilité de cette pratique dépend, dans chaque cas, du prix de revient du hachage ou du broyage, du prix du foin, des facilités de stockage et d'affouragement par rapport au foin entier. Le broyage ou le hachage avantagent surtout, en général, les fourrages grossiers de basse qualité. Ces opérations sont à recommander pour le fourrage de maïs ou de sorgho et le chaume. Le fourrage grossier n'a pas besoin d'être finement broyé. Il doit être obligatoirement moulu dans les rations mélangées pour alimentation automatique.

On n'a pu déterminer avec précision si les rations complètes, broyées et mélangées sont supérieures au fourrage grossier et des concentrés distribués séparément. La plupart des expériences n'ont révélé aucune amélioration du rendement du bétail avec les rations mélangées. (A l'exception des cas où le fourrage grossier n'avait pas beaucoup de goût et où la quantité de concentrés était limitée pour forcer l'animal à consommer une quantité déterminée de fourrage grossier.) D'autre part, il est plus pratique de donner des rations complètes, broyées et mélangées et, comme nous l'avons déjà signalé, ces rations habituent plus facilement le bétail aux rations d'engraissement. Ainsi, chaque éleveur doit donc choisir la méthode

qui lui convient, compte tenu du prix de revient du broyage et du mélange.

Les rations composées totalement ou en grande partie de fourrage grossier sous forme comprimée font augmenter les gains et la consommation jusqu'à 25 %. La mise en comprimé améliore surtout les fourrages de qualité inférieure. Cependant, le prix de revient de l'opération est généralement tellement élevé qu'il appartient à chacun de décider de la méthode la plus rentable à employer; on ne peut formuler de règle générale.

La mise en comprimés des rations très concentrées fait baisser légèrement la quantité d'aliments absorbés et les gains, mais a augmenté le rendement de la nourriture de 5 à 10 pour cent dans la plupart des essais effectués. Il ne semble pas que la mise en comprimés soit rentable dans le cas des rations d'engraissement riches en grain.

La cuisson, le trempage, la fermentation et autres préparations analogues des aliments ne sont pas recommandées pour les bovins.

EXEMPLES DE RATIONS APPROPRIÉES

Lorsqu'on donne des rations complètes mélangées, il faut veiller à ce qu'elles contiennent des protéines, calories, sels minéraux et vitamines en quantités suffisantes. Le sel peut être donné séparément, à volonté ou à raison de 0,5 à 1 % de la ration. Durant les longues période d'affouragement, la composition de la ration doit être modifiée en fonction de l'augmentation du poids du bétail.

Les rations indiquées au tableau 3 sont destinées à répondre aux besoins en aliments des animaux dont l'âge est indiqué. *Elles ne doivent servir que d'indications générales.* Dans certains cas particuliers, la qualité des aliments et leur prix justifieront des écarts importants. Pour les substitutions, on se reportera aux règles générales indiquées dans les pages qui suivent.

1. En pratique, le maïs, l'orge ou le sorgho sont interchangeables bien que, du point de vus gains, l'efficacité soit un peu moindre avec l'orge ou le sorgho. Le blé étuvé et écrasé est un excellent aliment lorsqu'il constitue jusqu'à 50 % de la ration de grain, quand son prix le permet. Avec la farine de maïs en épi il faut donner plus de protéines d'appoint qu'avec une quantité équivalente de maïs.

2. La pulpe de betterave séchée ou la mélasse de pulpe de betterave séchée peut remplacer 50 % du grain lorsque les prix justifient cette substitution. La pulpe est moins riche en protéines que le grain, aussi faut-il donner 100 à 200 g de protéines d'appoint de plus par jour.

TABLEAU 3. — *Exemples de rations pour les bovins lorsque les animaux sont alimentés uniquement par rations* [1]

VEAUX — POIDS INITIAL DE 180 A 205 KG

Rations sèches	Kg par jour	*Rations avec fourrage ensilé*	
Grain	5 à 6,3	Grain	4,5 à 6,3
Foin de légumineuses de haute qualité	2,2 à 2,8	Protéines d'appoint	0,23 à 0,7
Grain	5 à 6,3	Foin de légumineuses de haute qualité	0,9 à 1,8
Protéines d'appoint	0,6 à 0,8	Maïs ou sorgho ensilés	3,6 à 5,4
Foin mélangé ou foin de légumineuse de basse qualité	1,8 à 2,8	Grain	4,5 à 6,3
Grain	5 à 6,3	Protéines d'appoint	0,4 à 0,7
Protéines d'appoint	0,7 à 0,9	Foin mélangé ou foin de légumieuses de basse qualité	0,9 à 1,8
Foin	1,8 à 2,8	Maïs ou sorgho ensilés	3,6 à 5,4
Orge	3,2 à 4	Grain	4,5 à 6,3
Mélasse de pulpe de betterave séchée	1,8 à 2,8	Protéeines d'appoint	0,7 à 0,9
Foin de légumineuses de haute qualité	1,8 à 2,8	Foin	0,9 à 1,8
Sorgho	5,4 à 6,3	Maïs ou sorgho ensilés	3,6 à 5,4
Farine de soja	0,7 à 0,9		
Coques de graines de coton	1,4 à 2,2		

BŒUFS — POIDS INITIAL DE 270 A 340 KG

Grain	5,9 à 7,2	Protéines d'appoint	0,4 à 0,6
Foin de légumineuses de haute qualité	2,8 à 3,6	Foin de légumineuses de haute qualité	1,4 à 2,2
Grain	5,9 à 7,2	Maïs ou sorgho ensilés	6,3 à 8,1
Protéines d'appoin	0,6 à 0,8	Grain	5,4 à 6,8
Foin mélangé au foin de légumineuses de basse qualité	2,2 à 3,2	Protéines d'appoint	0,4 à 0,7
Grain	5,9 à 7,2	Foin mélangé	0,9 à 1,8
Protéines d'appoint	0,9 à 1,1	Maïs ou sorgho ensilés	6,3 à 8,1
Foin	2,2 à 3,2	Grain	5,0 à 6,8
Farine de maïs en épi	6,3 à 8	Protéines d'appoint	0,9 à 1,1
Protéines d'appoint	0,9 à 1,8	Foin	1,4 à 2,2
Foin mélangé	1,8 à 2,8	Maïs ou sorgho ensilés	6,3 à 8,1
Maïs cassé et broyé.	7,2 à 8,1	Maïs concassé et moulu	5,9 à 8
Protéines d'appoint	0,9 à 1,1	Protéines d'appoint	0,9 à 1,1
Foin	1,4 à 2,2	Maïs ou sorgho ensilés	5,4 à 8,2
Maïs cassé et broyé.	8,1 à 9	Maïs	3,75
Protéines d'appoint	0,9 à 1,1	Orge	3,75
Foin d'arachide	1,4 à 2,2	Tourteau de coton	0,9
Grain	5,4 à 6,3	Pulpe de betterave humide	32,65
		Luzerne	9,78

(1) Les quantités d'aliments composant les rations indiquées représentent une moyenne pour l'ensemble de la période d'engraissement. Pendant la seconde moitié de cette période, les rations seront plus abondantes qu'il n'est indiqué et elles le seront moins pendant la première moitié. La proportion de fourrage grossier change elle aussi pendant la période d'engraissement, plus importante au début, elle diminue vers la fin.

BŒUFS — POIDS INITIAL DE 360 A 400 KG

Rations sèches		*Rations avec fourrage ensilé*	
Grain	16 à 18	Grain	12 à 16
Foin de légumineuses	6 à 8	Protéines d'appoint ..	1,25 à 1,75
Grain	13 à 17	Foin de légumineuses	1 à 3
Protéines d'appoint ..	1,5 à 2,0	Maïs ou sorgho ensilés	16 à 20
Foin mélangé	7 à 9	Grain	12 à 16
Grain	13 à 17	Protéines d'appoint ..	3,0 à 2,5
Protéines d'appoint ..	1,5 à 2,0	Foin	3 à 5
Foin	7 à 9	Maïs ou sorgho ensilés	16 à 20
Maïs cassé et moulu.	14 à 18	Maïs cassé et moulu.	15 à 17
Protéines d'appoint ..	3,0 à 3,5	Protéines d'appoint ..	2,75 à 3,25
Coques de graines de coton	6 à 8	Maïs ou sorgho ensilés	16 à 18
		Sorgho ordinaire	12,6
		Farine de soja	2,0
		Sorgho ensilé	35 à 40
		Sorgho ordinaire	12,6
		Farine de soja	0,9
		Mélasses	3,0
		Urée	0,2
		Sorgho ensilé	35 à 40

3. Les mélasses de canne à sucre, de betterave ou d'agrumes peuvent remplacer le grain par moitié. Cependant, il est préférable qu'elles représentent de 5 à 8 % de la ration mélangée, soit 900 à 1 800 g par jour et par tête. Elles ne renferment pratiquement pas de protéines assimilables aussi faut-il ajouter, dans ce cas, 225 à 450 g de protéines d'appoint.

4. Moitié et même plus du fourrage grossier (calculé en matière sèche) de toute ration indiquée peut être remplacé par des fourrages de basse qualité comme les épis de maïs, les écorces de graines de coton ou les pailles de céréales, à condition que l'on augmente les doses de protéines, de sels minéraux et de compléments de vitamines.

5. Les matériaux de qualité inférieure comme ceux que nous venons d'énumérer peuvent représenter toute la ration de fourrage; cependant, il faut s'attendre alors à une baisse de rendement et il est conseillé de donner un complément composé.

6. On peut utiliser des fourrages de bonne qualité jusqu'à concurrence de moitié de la ration, au moins (calculée en matière sèche), avec des concentrés, sans que la cadence des gains en soit beaucoup affectée. Cette pratique peut être souhaitable lorsque le fourrage grossier est relativement moins cher que les concentrés, avec du bétail de qualité inférieure, ou lorsque l'engraissement poussé ne représente qu'une petite différence de prix sur le marché.

7. On peut augmenter considérablement la quantité de fourrage grossier et diminuer les concentrés lorque du bétail

de qualité inférieure est engraissé à bon marché, sans que l'on cherche à obtenir un engraissement parfait. Avec certains fourrages de qualité inférieure, il faut surveiller les rations de protéines.

ÉQUILIBRAGE DES RATIONS

Dans les chapitres précédents nous avons par nécessité cités quelques chiffres approximatifs et appliqué des règles empiriques. Les tableaux 5 et 6 vont permettre de calculer plus exactement les combinaisons d'aliments qui répondront au mieux aux besoins des animaux. Lorsqu'on connaît la composition d'un aliment non indiqué sur la liste, on peut la comparer avec celle des aliments indiqués, du moins pour certains produits connus de l'éleveur.

L'équilibrage d'une ration signifie trouver une combinaison d'aliments qui fournisse les substances nutritives nécessaires à un animal d'un poids donné. Ainsi, les *besoins quotidiens* (tableau 5) d'un bouvillon d'un an de 360 kg (800 livres) sont les suivants :

Matière sèche	19,8	livres (453 gr)
Protéines assimilables	1,6	livres (453 gr)
Aliments digestibles	14,3	livres (453 gr)
Calcium	0,044	livres (453 gr)
Phosphore	0,044	livres (453 gr)
Carotène	45	mg

Une ration quotidienne de 15,5 livres de farine de maïs en épis, de 1,5 livres de tourteau de coton, de 5 livres de foin de trèfle et de fléale des prés mélangés fournit les substances nutritives indiquées au tableau 4 (calculé à partir de la composition des aliments indiquée au tableau 6).

TABLEAU 4. — *Ration convenant à un bœuf de 360 kg*
(Des oligo-éléments doivent être présents en tout temps)

Aliment	Poids de l'aliment	Poids de mat. sèche dans l'aliment	Protéine digestible	Total aliments digestibles	Calcium	Phosphore	Carotène mg
Farine de maïs en épi.	7	5,9	0,38	5,1	0,0028	0,015	0
Tourteau de coton	0,7	0,6	0,24	0,5	0,0012	0,008	0
Foin mélangé	2,2	1,9	0,11	1,2	0,056	0,004	[1] 50
Total	9,9	8,4	0,73	6,8	0,06	0,027	[1] 50

(1) Approximativement.

TABLEU 5. — *Substances nutritives quotidiennement nécessaires aux bœufs à l'engrais* [1]

Mode d'alimentation et poids de l'animal (Kg)	Ration quotidienne par animal							Vitamine A
	Mat. sèche	Total de protéine	Protéine assimilable	Aliments digestibles	Calcium	Phosphate	Carotène	
Veaux d'hiver devant gagner environ 450 gr par jour (Kg)	Kg	Kg	Kg	Kg	g	g	mg	Unité U.S.P.
180	4,5	0,5	0,3	2,7	16	11	25	10.000
225	5,3	0,6	0,36	3,2	16	11	30	12.000
270	6	0,65	0,36	3,6	16	11	35	14.000
Veaux à l'engraissement comme jeunes bêtes d'un an au plus								
180	4,9	0,6	0,45	3,6	19	15	25	10.000
270	6,5	0,8	0,6	5,0	19	16	35	14.000
360	8,1	0,9	0,7	6,2	19	18	45	18.000
450	8,5	1,0	0,75	6,8	19	19	55	22.000
Bête d'un an à l'engraissement								
270	7,3	0,8	0,65	5,3	19	16	35	14.000
360	8,5	1,0	0,75	6,5	19	19	45	18.000
450	10,5	1,2	0,9	7,7	19	24	55	22.000
500	11	1,22	0,9	7,9	19	25	60	24.000
Bête de 2 ans à l'engraissement								
360	9,7	1,1	0,8	6,8	19	20	45	18.000
450	11	1,22	0,9	7,5	19	25	55	22.000
540	16,3	1,3	1,0	8,1	19	26	65	26.000

(1) D'après : National Academy of Sciences — National Research Council publication n° 579; Morrison F.B. & ass. : *Feeds and Feeding*. The Morrison Printing Co., Clinton Iowa. 1959. Adapté avec la permission des auteurs.

(2) Les quantités indiquées doivent être considérées comme des moyennes approximatives et des écarts de 5 à 10 % de part et d'autre de ces moyennes n'auront guère d'influence sur le rendement. Si le bétail mange plus qu'il n'est indiqué ici, les gains seront plus importants. Ceci dépendra de la saveur des différents aliments.

(3) Le carotène et la vitamine A sont des substances interchangeables puisque le bétail transforme le carotène en vitamine A. Les besoins en vitamine A peuvent être très supérieurs aux quantités indiquées ici et le carotène existant peut être mal assimilé avec certains ensilages cultivés dans des sols qui contiennent beaucoup d'engrais et par du bétail nourri avec des rations très concentrées.

TABLEAU 6. — *Composition de certains aliments utilisés pour l'engraissement des bœufs* [1]

Aliments	Total matière sèche %	Total protéines %	Protéines assimilable %	Total aliments digestibles %	Cellulose %	Calcium %	Phosphore %	Carotène mg
Concentrés carbonés								
Orge :								
Etats riverains du Pacifique	89,9	8,7	6,9	78,8	5,7	0,06	0,33	.....
Autres Etats	89,4	12,7	10,0	77,7	5,4	0,06	0,40	.....
Pulpe de betteraves séchée	91,2	8,8	4,1	68,7	19,6	0,69	0,08	.....
Mélasse de pulpe de betterave séchée	92,2	8,9	5,9	72,4	15,2	0,57	0,07	.....
Pulpe d'agrumes séchés	90,0	6,2	2,7	74,9	11,6	2,04	0,15	.....
Maïs :								
Egrené, dent de cheval n° 2	85,0	8,7	6,7	80,1	2,0	0,02	0,27	.....
Farine de maïs en épi	86,1	7,4	5,4	73,2	8,0	0,04	0,22	.....
Maïs cassé et broyé	89,3	7,8	4,8	69,1	10,5	.....	.....	.....
Mélasses :								
Canne à sucre	73,4	3,0	0	53,7	0	0,66	0,08	.....
Betterave	80,5	8,4	4,4	60,8	0	0,05	0,02	.....
Agrumes	70,4	4,1	0	53,6	0	1,08	0,08	.....
Avoine :								
Etats riverains du Pasifique	91,2	9,0	7,0	72,2	11,0	.....	.....	.....
Autres Etats	90,2	12,0	9,4	70,1	11,0	0,09	0,33	.....
Grain de sorgho :								
Hybrides	89,6	10,8	8,4	79,9	2,3	0,02	0,32	.....
Atlas	89,1	11,3	8,8	80,0	2,0	.....	.....	.....
Blé, moyenne toutes espèces	89,5	13,2	11,1	80,0	2,6	0,04	0,39	.....

Protéines d'appoint								
Grains séchés de résidus de distillerie du maïs	92,3	27,1	19,8	82,7	9,2	0,09	0,37	.....
Tourteau de coton :								
Par pression	92,7	41,4	34,4	73,4	11,0	0,18	1,15	.....
Par extraction	91,4	41,6	34,5	66,1	10,7	0,15	1,10	.....
Tourteau de lin :								
Par pression, toutes analyses	90,9	35,3	28,4	76,3	8,9	0,44	0,89	.....
Par extraction	90,9	35,1	30,7	71,0	9,3	0,40	0,83	.....
Tourteau d'arachide :								
Par pression	92,0	45,8	41,7	80,2	12,6	0,17	0,57	.....
Par extraction	91,5	47,4	43,1	74,3	14,9	0,20	0,65	.....
Tourteau de soja :								
Par pression	89,7	43,8	36,8	77,0	5,9	0,27	0,63	.....
Par extraction	89,3	45,8	42,1	77,2	5,9	0,32	0,67	.....
Son	90,1	16,4	13,3	66,9	10,0	0,13	1,29	.....
Fourrages secs								
Foin de luzerne	90,5	15,3	10,9	50,7	28,6	1,47	0,24	27,7
Farine de luzerne déshydratée	92,7	21,1	16,0	57,2	17,5	1,69	0,25	47,4
Foin de luzerne et de brome	89,2	11,8	7,6	47,9	32,5	0,77	0,20	12,5
Fourrage de sorgho atlas	75,1	5,3	2,9	45,0	16,7	.....	.....	19,8
Foin de chiendent, bonne qualité	90,5	7,1	3,6	44,2	25,9	0,37	0,19	29,5
Foin de chiedent, avec engras azoté	90,5	9,2	6,3	50,8	27,8	.....	.....	.....
Foin de vétiver	86,6	5,4	1,7	39,2	30,2	.....	.....	16,6
Foin de brome, sans arêtes	88,8	10,4	5,3	49,3	28,2	0,42	0,19	16,7
Foin de trèfle hybride violet	88,9	12,1	8,1	53,2	27,0	1,15	0,23	84,8

	Total matière sèche %	Total protéines %	Protéines assimilable %	Total aliments digestibles %	Cellulose %	Calcium %	Phosphore %	Carotène mg
Foin de trèfle des prés	88,3	12,0	7,2	51,8	27,1	1,28	0,20	16,7
Foin de trèfle et de fléole des prés, avec 3 0à 50 % de trèfle	88,1	8,6	4,7	51,0	30,3	0,69	0,16	7,2
Epis de maïs broyés	90,4	2,3	0	45,7	32,1	0,11	0,04	.....
Fourrage de maïs. bien grené, très sec	91,1	7,8	3,8	58,8	27,1	0,27	0,16	.....
Fourrage de maïs desseché, sans grain	85,0	10,8	3,8	46,1	25,7	.....	.....	16,8
Tiges de maïs (épis enlevés), très sec	90,6	5,9	2,1	51,9	30,8	0,54	0,09	21,3
Coques de graines de coton	90,8	3,9	0	43,7	45,0	0,13	0,06	45,8
Fourrage Hagari	86,3	6,1	3,2	52,4	18,2	0,27	0,16	.....
Foin de sorgho d'Alep	90,2	6,5	2,9	50,3	30,5	0,87	0,26	.....
Foin de Lespedeza, toute analyses.	90,0	13,1	5,6	45,1	26,9	0,96	0,18	15,2
Foin d'avoine	88,1	8,2	4,9	47,3	28,1	0,21	0,19	.....
Balle d'avoine	92,8	4,5	1,5	31,7	29,2	0,20	0,10	22,8
Paille d'avoine	89,8	4,1	0,7	44,8	36,3	0,24	0,09	14,6
Foin de dactyle pelotonné, bonne qualité	88,7	8,1	4,2	49,7	30,4	0,27	0,18	16,2
Paille de pois des champs	90,2	6,1	3,2	42,2	33,1	.....	0,10	6,2
Foin d'arachide, sans cacahuètes, bonne qualité	90,6	10,0	5,4	47,3	23,6	1,12	0,13	50,6
Foin de prairie, de l'ouest, coupé à la mi-saison	91,3	6,0	2,0	45,1	29,7	0,33	0,12	.....
Foin de soja, bonne qualité	88,1	14,6	9,8	48,6	28,1	1,10	0,22	.....
Foin de fléole des prés	89,0	6,6	3,0	49,1	30,3	0,35	0,14	69,3
Foin de blé	90,4	6,1	3,3	46,7	26,1	0,14	0,18	23,4

Paille de blé	92,6	3,9	0,3	40,6	37,0	0,15	0,07	.....
Foin d'agropyre, coupé tôt	90,0	9,2	6,5	50,8	32,2	.....	.....	.....
Ensilages								
Luzerne non fanée, sans agent de conservation	24,7	4,1	2,6	13,5	8,2	0,35	0,08	
Luzerne fanée, sans agent de conservation	36,2	6,3	4,3	21,5	11,4	0,51	0,12	
Luzerne, mélasses, non fanée	26,8	4,1	2,7	15,4	8,2	0,41	0,08	44,1
Sorgho Atlas	29,7	2,5	1,4	18,5	7,4	0,12	0,06	10,8
Pulpe de betterave ensilée	12,0	1,7	1,0	9,0	5,2	.....	.....	.....
Feuilles de betterave, sucrière, avec beaucoup de terre	31,6	3,8	2,5	14,9	3,9	0,31	0,07	16,1
Maïs, déchets de conserverie (feuilles, épis et grains perdus)	22,4	2,0	1,1	16,1	5,6	.....	.....	6,1
Maïs dent de cheval, bien mûr	27,6	2,3	1,2	18,3	6,7	0,10	0,07	20,7
Trèfle de Lombardie et herbe	29,9	5,4	3,9	21,4	7,5	0,31	0,07	.....
Fétuque roseau	33,5	4,3	2,6	20,7	9,6	.....	.....	.....
Herbe, beaucoup de légumineuses, fanée	33,3	5,2	2,9	19,1	8,8	.....	.....	.....
Dactyle pelotonné	30,0	3,3	2,0	19,8	10,2	.....	.....	.....
Tiges de pois venant des conserveries	24,5	3,2	1,9	14,0	7,3	0,32	0,06	76,7
Sorgho doux	25,4	1,6	0,8	15,2	6,9	0,08	0,05	85,7

(1) D'après : National Academy of Sciences — National Research Council publication n° 585; Morrisson F.B. & ass. *Feeds and Feeding*. The Morrison Printing Co, Clinton, Iowa, 1959. Adapté avec la permission des auteurs.

(2) La valeur n'est pas indiquée lorsqu'elle est inférieure à 2 mg par livre.

(3) On fait aussi du tourteau de coton dont la teneur en protéines est de 36 à 45 %.

Voici maintenant un exemple de ration d'engraissement complète et mélangée convenant pour l'alimentation automatique. Vingt-deux livres de cette ration fournissent à peu près la quantité de substances nutritives indiquée au tableau 5.

	%
Orge étuvé et compressé	36,0
Sorgho étuvé et compressé	36,0
Foin de luzerne broyé	13,0
Mélasses	4,5
Coques de graines de coton	10,0
Oligo-éléments	0,5
	100,0

Cette ration est égale ou supérieure aux besoins en protéines assimilables, substances nutritives assimilables, calcium, phosphore et carotène.

Une ration équilibrée ainsi calculée ne doit pas être considérée comme une règle absolue; en effet, la quantité d'aliments absorbée varie suivant la race du bétail, la qualité et la préparation des aliments, la température, etc. Cependant, la comparaison entre la consommation réelle et les besoins théoriques permet à l'éleveur d'évaluer son bétail et son programme d'alimentation.

CHAPITRE III

L'ÉQUIPEMENT DES PARCS D'AFFOURAGEMENT

par R.L. DAVIS,

spécialiste de l'élevage, Animal Husbandry Research Division et W.F. Edgerley, ingénieur agronome, Agricultural Engineering Research Division, Agricultural Research Service

Le matériel et les bâtiments destinés au bétail de boucherie n'ont pas besoin d'être coûteux, ni compliqués. Robustesse et facilité d'emploi doivent être leurs objectifs. La robustesse est particulièrement importante dans le cas du bétail habitué à la liberté dans les pacages et rarement manipulé.

L'équipement décrit ci-dessous peut être construit par un exploitant avec la main-d'œuvre, les matériaux et les outils dont il dispose. En général, c'est le prix de revient initial qui dicte le choix entre le matériel fabriqué sur place ou acheté dans le commerce. Il arrive parfois qu'à l'usage le matériel acheté dans le commerce soit plus économique parce que plus pratique et plus durable que celui fabriqué sur place.

Tout l'équipement décrit ci-dessous ne convient peut-être pas à vos besoins. Pour répondre aux besoins particuliers de votre région, il faudra demander des plans aux services de vulgarisation agricole de votre région.

ÉQUIPEMENT POUR LES PATURAGES ET PACAGES

Abris

Hangars.

On prévoit des hangars ou des étables pour abriter le bétail dans les pays froids et humides où les pluies d'hiver sont fréquentes. Dans les régions plus chaudes ou peu humides, les abris naturels sont généralement suffisants pour le bétail de boucherie.

Les bêtes ne doivent pas être enfermées pendant l'hiver. Les abris éventuellement nécessaires doivent ménager environ 3,7 m² pour les vaches, 1,80 m² pour les veaux et bêtes d'un an et 2,80 m² pour le bétail d'embouche. La surface des enclos pour le bétail d'embouche varie suivant les pluies, l'écoulement des eaux, l'état du sol et son revêtement. Dans les Etats du centre-nord, on compte en moyenne 37 m² de surface non revêtue par animal; sous des climats plus secs 18 m² suffisent si l'endroit est bien drainé. Lorsque le sol est revêtu, la surface peut être réduite à 5,50 m² par animal.

Un hangar placé dans un endroit bien drainé, exposé au midi, est un bon abri pour le bétail sous la plupart des climats (fig. 1). Un abri construit avec des poteaux de bois traité est plus économique que les hangars construits sur fondations en béton ou maçonnerie. Il résiste mieux au vent également.

Si l'on utilise du bois non traité, il faut soutenir toute la charpente avec des poteaux de ciment et faire une base de béton, bien au-dessus du sol, autour de la partie fermée. Utiliser les contrevents appropriés.

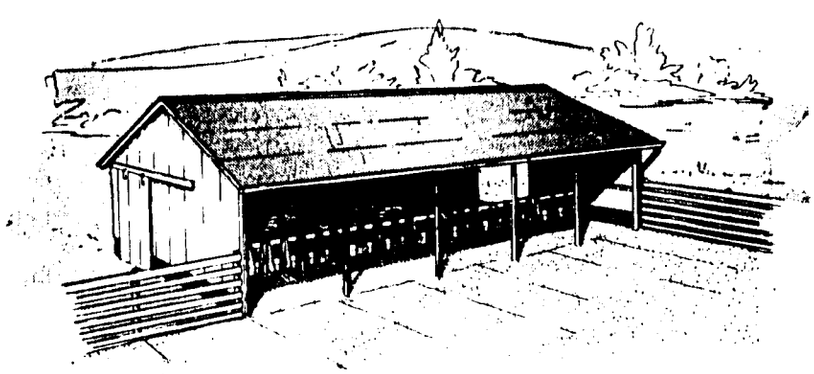


FIG. 1. — Hangar en bois pouvant servir de fenil, avec râteliers et barrières mobiles pour l'alimentation automatique du bétail.

La toiture sera exécutée avec un matériau courant qui résiste bien au vent. Il est bon de placer des gouttières pendantes sur l'abri pour permettre l'écoulement de l'eau de pluie.

Le fond et les côtés de l'abri doivent être fermés mais il faut prévoir des portes pour permettre la ventilation si l'abri est utilisé par temps chaud.

Abris pour donner de l'ombre.

L'ombre est un facteur important dans les enclos comme dans les pacages où la température peut être très élevée pendant les mois d'été. Lorsqu'il n'y a pas d'arbres, il faut faire de l'ombre artificiellement. On peut fabriquer des abris de 3 m à 3,50 m de haut, montés sur des poteaux bien plantés.

On prévoiera de 2,80 m² à 5,60 m² par animal adulte. Une couche de chaume sur le toit protégera le bétail de la grande chaleur (fig. 2). Le chaume sera solidement fixé avec du grillage. On peut également faire la toiture avec un matériau qui réfléchit la chaleur, comme l'aluminium.

Si possible, on placera les abris destinés à donner de l'ombrage sur une hauteur pour bénéficier des mouvements d'air.

Brise-vent.

Les brise-vent fournissent une bonne protection dans le cas de pacages ou de pâtures situés dans des pays froids et sans abri naturel. Aussi importants que les abris dans les exploitations, ils servent souvent aux mêmes fins. Un mur de planches de 3,50 m de haut constitue un bon brise-vent. Il faut le placer à l'extrémité de l'enclos ou de la pâture exposée au vent. En général, il est préférable de faire un brise-vent en angle sur l'ensemble ou une partie des deux côtés du terrain, plutôt que de faire une protection d'un seul côté.

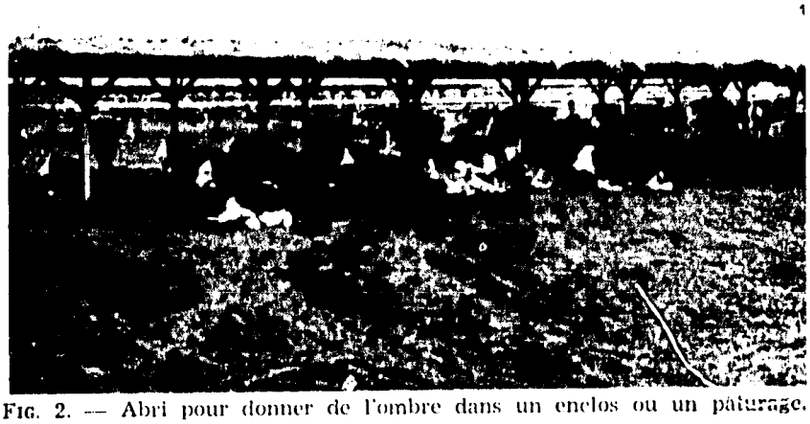


FIG. 2. — Abri pour donner de l'ombre dans un enclos ou un pâturage.

Le bâti du brise-vent peut être constitué de poteaux de 15 cm. Ces poteaux seront enfoncés d'un mètre dans le sol et séparés par un intervalle de 2 mètres. Fixer deux entretoises horizontales de 5 × 10 assez longues pour tenir trois poteaux.

Pour renforcer l'ensemble, les entretoises seront clouées sur des poteaux alternés. La paroi sera constituée de planches de 2,5 × 2,10 m ou de tôle ondulée.

Gratte-dos.

Les gratte-dos permettent au bétail de se débarrasser des mouches dans les pâturages. Les gratte-dos que l'on vend dans le commerce comportent des réservoirs qui déposent automatiquement de l'insecticide à l'endroit que la bête gratte.

La figure 3 représente un gratte-dos fabriqué sur place qui permet au bétail de traiter toutes les parties du corps. Pour faire ce gratte-dos, planter deux piquets dans le sol à 4,50 ou 6 m de distance. A 1,20 m du sol attacher aux deux piquets une chaîne ou un câble fait de deux ou trois fils de fer barbelés. Donner du mou à la chaîne pour qu'elle se trouve à 15 cm du sol, au centre. Envelopper la chaîne ou câble et les tendeurs des piquets de trois ou quatre épaisseurs de toile de sac; ligaturer solidement avec de la ficelle à lier. Enduire périodiquement la toile d'un bon insecticide.

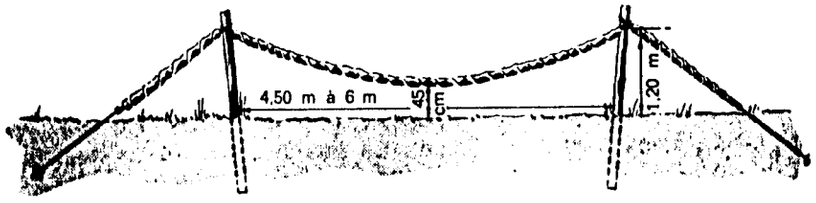


FIG. 3. — Gratte-dos.

Passerelles à claire-voie.

Des passerelles à claire-voie jetées au-dessus d'un fossé peu profond peuvent remplacer une barrière entre pâturages ou présentant une voie d'accès pour camions font gagner beaucoup de temps à l'éleveur. Elles peuvent être conçues de façon à servir à plusieurs sortes de bétail.

On fabrique une passerelle permanente avec des poutres traitées, du béton et du bois ou du béton et des tuyaux (fig. 4). Lorsque la clôture se termine de chaque côté par un plan incliné, la largeur de la passerelle n'a pas besoin de dépasser 3 mètres.

Il faut prévoir un fossé drainé tout au long de la passerelle et une barrière à proximité pour le passage des animaux.

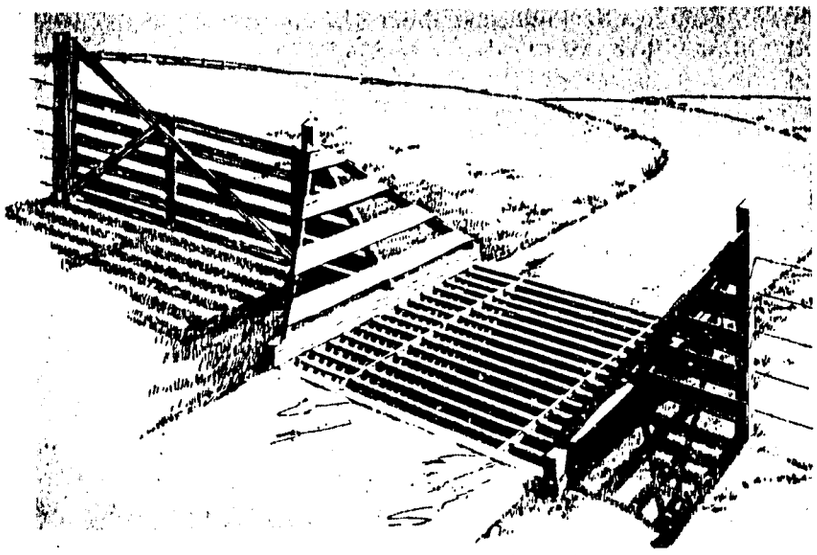


FIG. 4. — Passerelle à claire-voie.

ATTENTION

Il ne faut pas se servir de peinture contenant des sels de plomb pour l'équipement ou les bâtiments accessibles au bétail. A force de lécher ou de manger des objets recouverts de telle peinture, les animaux risquent le saturnisme. Les veaux sont particulièrement sensibles à cette intoxication.

ÉQUIPEMENT POUR LES PARCS D'EMBOUCHE

Aménagement

Les parcs d'embouche pour engraisser le bétail doivent être situés dans des endroits bien drainés et favorables à l'installation des équipements d'emmagasinage de fourrage. Le drainage doit se faire à l'opposé des zones des mangeoires et des passages carrossables. L'emplacement idéal est à flanc de colline, les passages d'affouragement et les mangeoires étant disposés le long de la partie la plus élevée. La partie la moins large, ou profondeur de l'enclos, se trouve dans le sens de la pente.

Les enclos de forme rectangulaire n'ont pas besoin d'une surface revêtue aussi grande que celle des enclos de forme irrégulière. Les éleveurs qui ne veulent pas faire de revêtement sur toute la surface de l'enclos peuvent couler une dalle de béton de 3,60 m de large sur toute la longueur des mangeoires et des abreuvoirs.

Lorsque le nombre d'animaux à nourrir est grand, il faut prévoir un chariot, un camion ou autre véhicule à décharge-

ment automatique pour distribuer les concentrés, l'ensilage et les aliments préparés.

Si l'on utilise des transporteurs mécaniques, une grange avec mangeoires donne à la fois l'ombre et la nourriture.

Les mangeoires le long de la clôture évitent d'avoir à entrer dans l'enclos pour distribuer les aliments (fig. 5). Le plan d'affouragement peut prévoir un passage continu le long des mangeoires. Si l'on utilise cette méthode, il n'est plus nécessaire de réunir en un même lieu la grange, l'enclos ou l'abri.

Dans le cas de l'alimentation automatique, l'enclos et le silo doivent être voisins. Si tous les animaux mangent en même temps, il faut prévoir une longueur d'auge de 60 à 70 cm par animal. Si la nourriture reste en permanence à la disposition des animaux, 30 cm par animal suffisent amplement.

La paroi des auges construites le long d'une clôture doit être inclinée de façon à ce que la largeur du fond de l'auge soit de 45 à 50 cm. Du côté des animaux, la paroi de l'auge doit avoir de 40 à 50 cm de haut. Le fond de l'auge doit être à une quinzaine de cm au-dessus du sol.

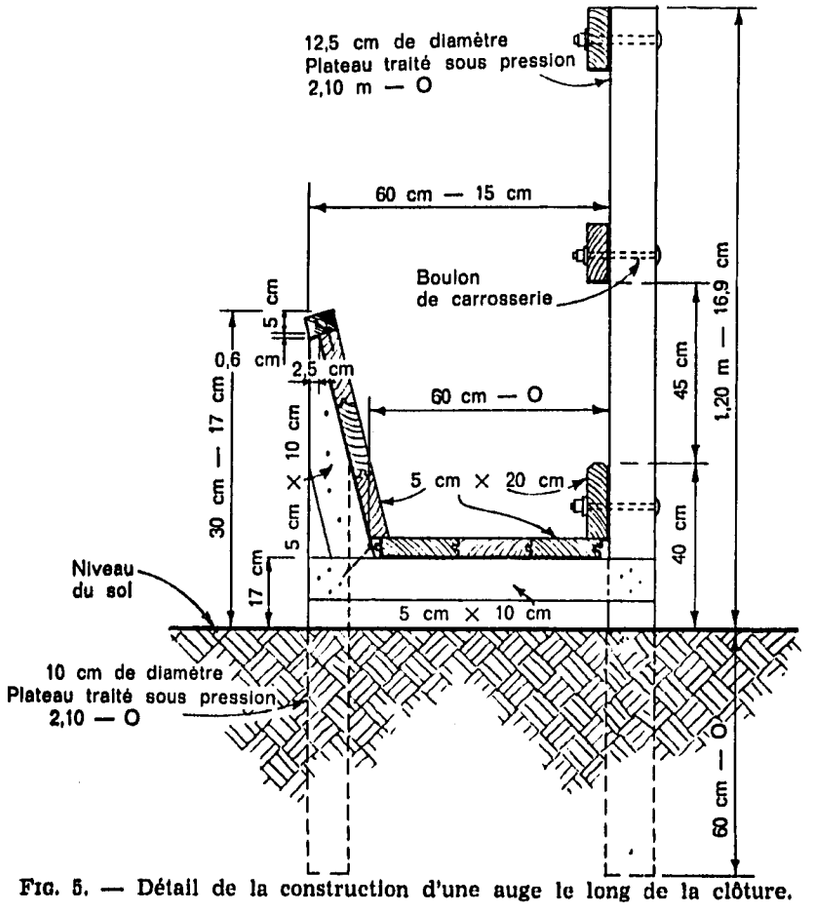


FIG. 5. — Détail de la construction d'une auge le long de la clôture.

Silos

Les silos sont un élément important de l'équipement de nombreuses exploitations d'élevage et de pacage. Parmi les types de silos utilisés, citons les silos-cuves, les silos-fosses, les meules, les coupe-vent et les silos-tours permanents.

Les silos-cuves et les meules se prêtent à l'alimentation automatique. On peut réaliser pratiquement tous ces silos avec la main-d'œuvre et les matériaux qui se trouvent à la ferme.

Les silos coupe-vent en grillage doublé de papier goudronné ou de feuille de matière plastique sont utiles comme silos temporaires. On peut les fabriquer à peu de frais et rapidement pour abriter un surplus de récolte.

Pour l'ensilage permanent avec un minimum de perte de fourrage ensilé, il est bon de garnir les silos-fosses d'un revêtement de plâtre, de béton, de maçonnerie, de bois traité ou de tout matériau résistant. Cependant, dans certaines régions, ce garnissage n'est pas nécessaire.

L'inclinaison des côtés doit être de 7,5 cm pour 30 cm de profondeur. En cas d'alimentation automatique, le fond doit s'incliner d'environ 1,5 cm pour 30 cm en direction de la sortie.

Il faut assurer le drainage par les côtés et les extrémités. Pour cela, il faut placer les silos-cuves, fosses ou meules en un endroit élevé.

Si l'affouragement n'est pas automatique, on enlèvera chaque jour un peu de fourrage pour éviter qu'il ne se gâte. Pour l'alimentation automatique, on fabrique une barrière ou une claie (fig. 6) que l'on déplace à mesure que le fourrage est mangé.

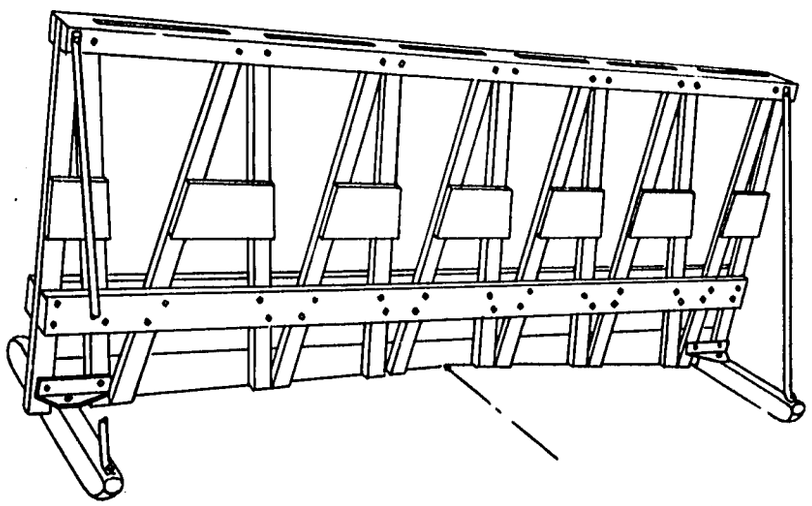


FIG. 6. — Barrière pour l'affouragement automatique à partir de silos-cuves ou fosses.

Equipement d'affouragement

Alimentation automatique.

On utilise souvent des dispositifs d'alimentation automatique et des enceintes pour veaux lorsqu'on élève des animaux de race pure ou lorsqu'on engraisse de jeunes veaux. Les enceintes pour veaux contenant des nourrisseurs automatiques sont placées dans un endroit abrité ou à proximité des abreuvoirs; elles sont utilisées par les veaux non sevrés (fig.7, 8 et 9).

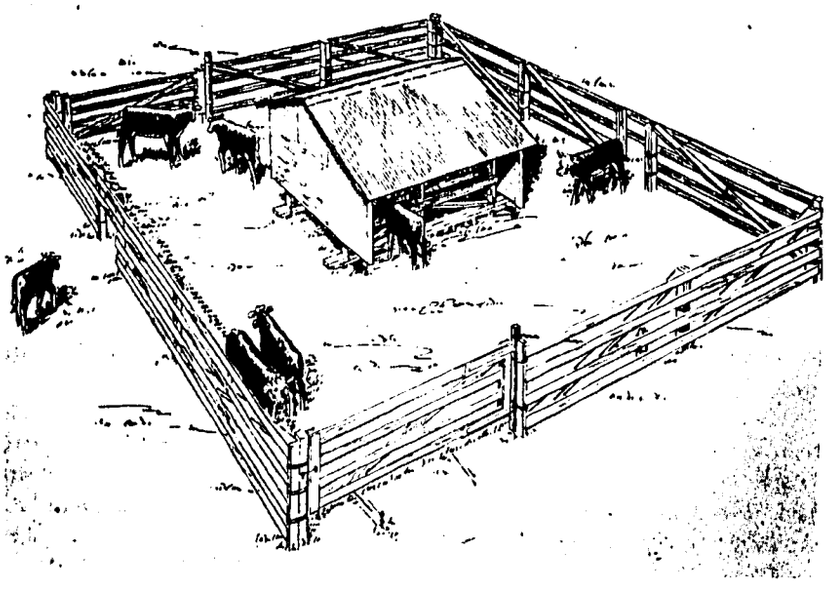


FIG. 7. — Enceinte pour veaux avec nourrisseur automatique mobile.

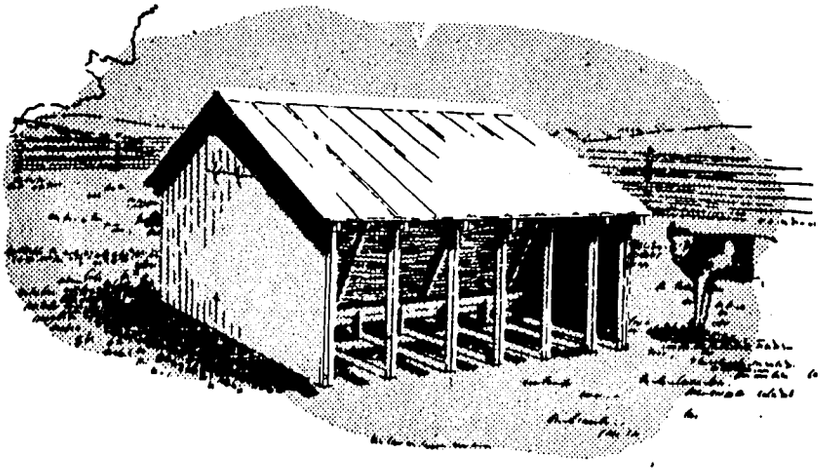


FIG. 8. — Nourrisseur automatique fixe pour veaux.

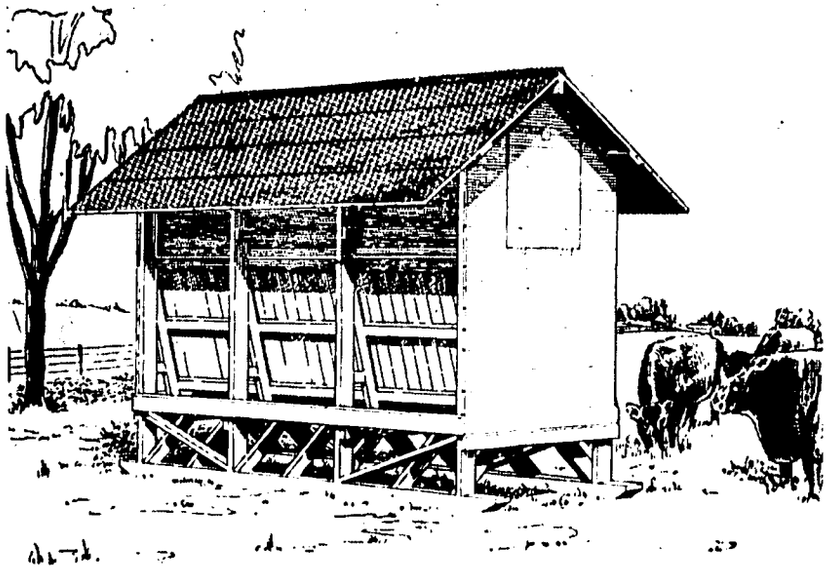


FIG. 9. — Nourrisseur automatique pour bétail de tout âge.

Auges.

Les auges ou les mangeoires portatives (fig. 10) montées sur patins peuvent être déplacées sans difficulté. Elles sont préférables aux auges fixes pour les petites fermes.

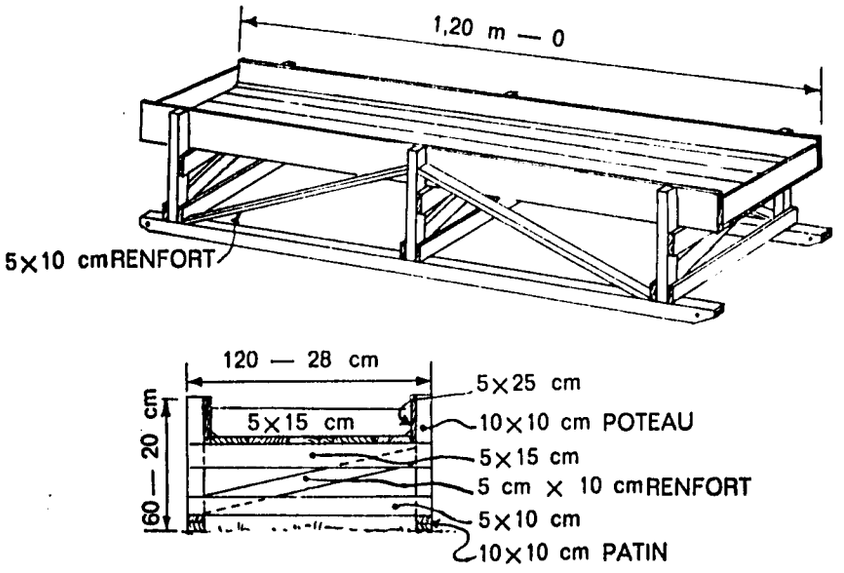


FIG. 10. — Mangeoire portative.

L'auge doit être bien renforcée et suffisamment large pour éviter que les aliments soient gâchés. L'auge doit être fabriquée avec le bois le plus durable que l'on puisse trouver. Si la partie du coffre à aliments qui forme auge est en bois traité, il ne faut pas que ce bois ait été traité avec des produits toxiques.

Les patins et autres pièces de bois près du sol doivent être traités sous pression. Si l'on n'a pas de bois bien sec pour faire le fond de l'auge, on garnit celui-ci de planches de bois dur pour limiter les pertes dans les fissures et pour prolonger la durée de l'auge. Pour les grands troupeaux, les mangeoires alignées le long de la clôture (fig. 11) qui peuvent être remplies avec un chariot ou un camion économisent la main-d'œuvre.

Lorsqu'on utilise des auges ou des râteliers permanents en plein air, il faut les placer dans des endroits bien drainés.

Râteliers.

Si le temps le permet, on distribuera le fourrage en plein air dans une auge avec râtelier combiné. Tout comme pour les auges, les râteliers portatifs sont pratiques. Si l'on dispose les râteliers à foin dans les abris pour les bestiaux, il faut les placer de telle manière qu'on puisse les remplir à partir d'un chariot ou d'un camion (fig. 12).

Abreuvoirs et auges.

Dans la plupart des parcs d'affouragement, l'abreuvoir se compose d'un réservoir en ciment ou en tôle galvanisée. La tôle est généralement moins chère, mais elle est moins solide que le ciment. Un abreuvoir placé le long de la clôture ou dans un angle peut desservir deux ou plusieurs enclos.

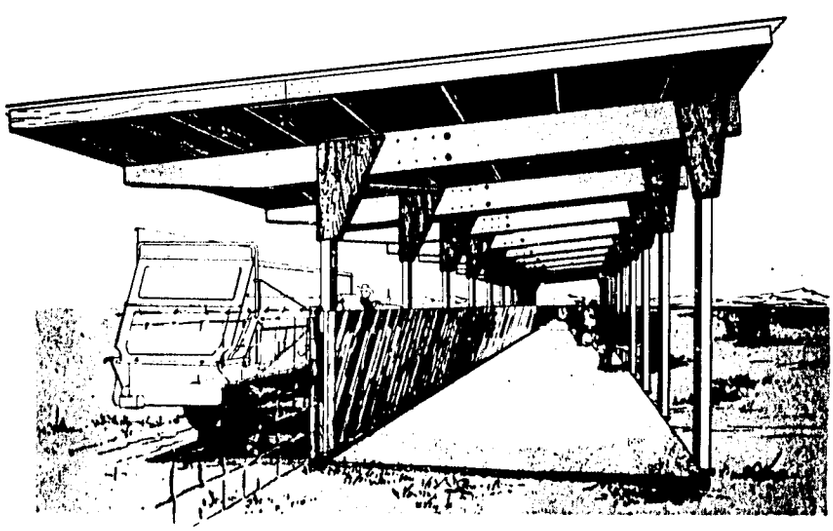


FIG. 11 et 12. — Nourrisseur couvert, le long d'une clôture.

Pour de grandes quantités, les réservoirs ronds sont plus pratiques. Il faut moins de matériaux pour construire un réservoir rond qu'un réservoir carré ou rectangulaire.

On peut faire un petit abreuvoir circulaire avec un élément de buse en ciment.

Quelle que soit la forme qui convient le mieux à vos besoins, faites en sorte que le réservoir puisse être vidé et nettoyé facilement.

Avec de la bentonite, on peut utiliser des réservoirs ronds ou en tôle galvanisée sans fond; on fait un joint entre la terre à l'intérieur et le bord du réservoir avant de le remplir d'eau. La bentonite, produit argileux, peut servir aussi à prolonger la durée d'un réservoir ou d'une auge qui fuient.

L'emplacement recommandé pour le réservoir dépend du climat.

— Dans les climats froids, on place les abreuvoirs dans des endroits abrités pour éviter qu'ils gèlent : derrière un coupe-vent, dans un hangar.

— Dans les climats humides, on place l'abreuvoir sur une dalle de béton pour éviter qu'il ne se transforme en bourbier.

Lorsque l'alimentation en eau est irrégulière — moulin à vent, par exemple — il est bon de prévoir un réservoir séparé. Celui-ci doit être suffisamment vaste pour assurer une alimen-

Fig. 13. — Abreuvoir en ciment.

tation continue. Si l'arrivée d'eau est commandée par un dispositif automatique ou par flotteur, le mécanisme doit être à l'abri du bétail.

La quantité d'eau nécessaire est de 18 à 45 l par animal et par jour, suivant le temps et la nourriture. Lorsqu'il gèle, il faut mettre une résistance chauffante dans l'abreuvoir. Le bétail ne boit pas toute l'eau dont il a besoin lorsque celle-ci est glacée. Lorsque les vaches et les veaux sont au pré, il faut que l'abreuvoir ou l'auge soient suffisament bas pour que les veaux puissent boire et qu'ils ne soient pas trop profonds, ce qui serait dangereux. Habituellement, l'arrivée d'eau dans l'abreuvoir est commandée par une soupape à flotteur reliée à une canalisation du réservoir. Ce réservoir peut être alimenté grâce à l'eau d'un puits pompée par un moulin à vent.

L'abreuvoir doit être placé sur une éminence dont la pente se prolonge sur 6 m environ. Il est bon que l'abreuvoir soit entouré d'un sol revêtu sur un rayon de 2,50 à 3 m (fig. 13).

ÉQUIPEMENT D'UN CORRAL

Pour la manutention du bétail, il est nécessaire de disposer d'un ensemble pratique de corrals bien conçus et bien situés. La disposition du corral est dictée par le nombre des bestiaux, par la nature de l'exploitation et par son emplacement. S'il n'est pas possible de mettre un abreuvoir dans le corral, il faut prévoir de petits pâturages ou des passages avec des abreuvoirs à proximité du corral. A l'entrée du corral, il est bon de prévoir des clôtures en aile ou des couloirs pour les animaux.

Il faut aussi des bascules, un couloir de service, un couloir de contention avec serrage latéral, une zone de pulvérisation et des installations de chargement. Ces zones doivent être situées dans des emplacements bien drainés.

La zone de triage devrait être située dans le corral de telle manière qu'on puisse disposer d'un nombre d'enclos suffisants pour isoler tous les groupes prévus. La figure 14 représente un système pouvant convenir à un petit nombre de groupes. La figure 15 montre un corral pouvant accommoder un plus grand nombre de groupes. Ce système comprend des enclos, des couloirs de service, des couloirs de contention pour serrage latéral, des couloirs de chargement et des bascules.

Autrefois, le corral devait comporter un cuve pour baigner le bétail. Maintenant, grâce aux progrès en matière d'insecticides et de pulvérisateurs, la meilleure façon de lutter contre les parasites externes est la pulvérisation, sauf pour les tiques et les acariens qui provoquent la gale.

Les clôtures

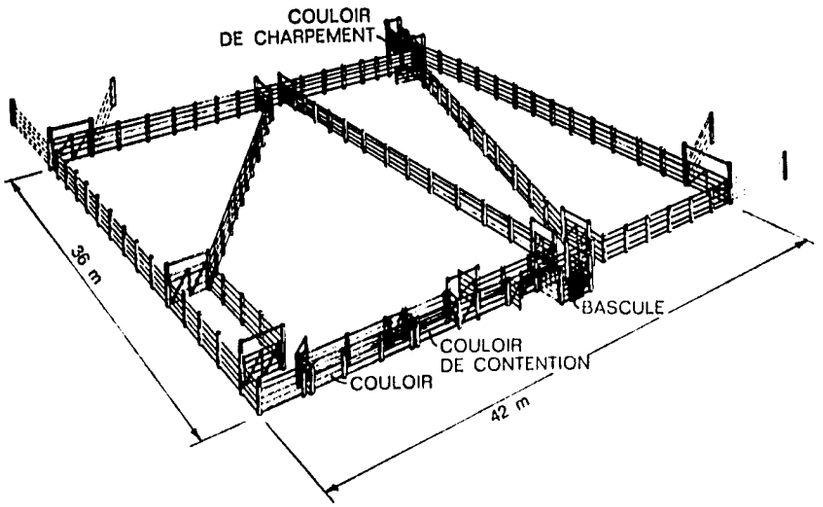


FIG. 14. — Corral avec un petit nombre de zones de triage.

On peut utiliser différents types de clôtures pour les corrals. Si l'on dispose de piquets, on peut les utiliser pour construire une partie ou la totalité de la clôture du corral. La clôture entourant le corral et les palissades de séparation doivent être suffisamment hautes pour que les animaux ne cherchent pas à s'échapper.

FIG. 15. — Corral pour un grand nombre de bestiaux.

Une bonne clôture de corral doit avoir au moins 1,80 m de haut. Même si l'on a affaire à des bêtes relativement peu sauvages, les clôtures ne doivent pas avoir moins de 1,65 m.

Des poteaux traités de 15 cm, enfoncés de 75 à 90 cm dans le sol et espacés de 2,50 m au maximum, forment une clôture à la fois solide et durable.

Si l'on se sert de planches pour faire la clôture, il faut les clouer solidement à la face interne des poteaux et utiliser des boulons aux endroits où les animaux exercent la plus forte pression. On utilisera des boulons à tête perdue.

Toutes les portes du corral doivent être de construction robuste et aussi haute que les clôtures. On peut se servir de portes fabriquées industriellement sauf aux points de pression où le bétail s'entassera. Des portes solides, fabriquées à la ferme sont excellentes en tous points du corral, si leur prix de revient n'est pas supérieur à celui des portes en vente dans le commerce.

Bascules

La bascule est l'un des accessoires les plus précieux de l'éleveur. Il est indispensable de connaître le poids des animaux de reproduction, surtout des jeunes bêtes, pour choisir les reproducteurs de remplacement.

FIG. 16. — Les bascules portatives sont très pratiques pour les pesées individuelles.

Les bascules sont si fréquemment utilisées qu'il convient de des placer près des enclos d'alimentation ou des corrals. Les bascules portatives (fig. 16) sont souvent pratiques pour les pesées individuelles.

L'enclos à bascule devrait être placé sur une plate-forme Il n'est pas possible autrement de faire des pesées exactes car les bêtes se pressent sur les côtés et, de ce fait, peuvent provoquer des erreurs de pesée.

Couloirs

On utilise diverses sortes de couloirs de service. Tout couloir doit être suffisamment long pour contenir plusieurs animaux adultes — au moins six à la fois pour un grand troupeau.

Lorsque le troupeau comprend des adultes et des jeunes bêtes, on utilise des couloirs qui vont en rétrécissant vers le bas ce qui enpêche les jeunes bêtes de faire demi-tour dans le couloir (fig. 17).

Pour examiner ou traiter un animal, il est bon de ménager un couloir de contention avec porte latérale dans le couloir de

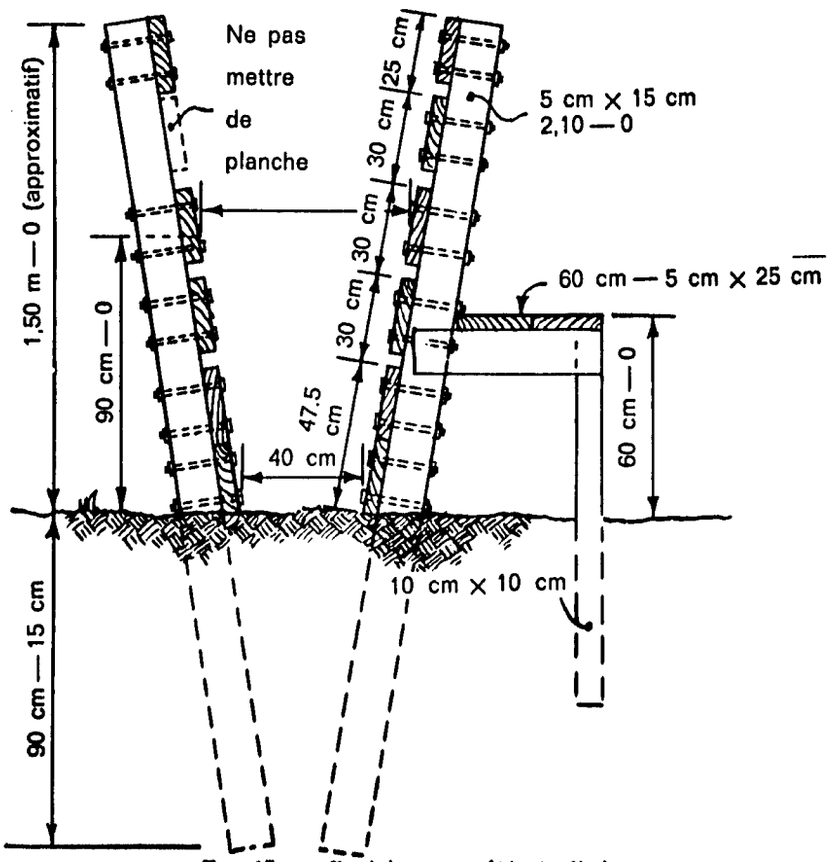


FIG. 17. — Couloir avec côtés inclinés.

FIG. 18. — Couloir de contention avec porte latérale. Il est pratiqué dans le couloir de service.

service (fig. 18). Pour le réaliser, on peut monter une porte avec cornadis sur un chambranle robuste de porte de grange de façon à ce qu'on puisse l'écarter. Le reste du temps, ce couloir fait partie normalement du couloir de service.

Décornage et marquage au fer.

Un couloir de contention par serrage latéral peut servir au décornage, à la castration, au marquage au fer et autres traitements (fig. 19). Le couloir de contention a remplacé le lasso en raison des accidents fréquents dont le bétail était victime et de la main-d'œuvre nécessaire lorsqu'on employait cette dernière méthode.

Un couloir de contention précédé d'un long couloir d'approche accélère ces opérations. Le couloir d'approche peut servir de couloir de marquage. Cependant, le marquage est mieux fait lorsque l'animal est solidement immobilisé dans le couloir de contention.

Un couloir de conception simple pratiqué dans un long couloir est utile pour manipuler individuellement les animaux lorsqu'il faut les soigner en cas de maladie ou d'accident, les saigner ou les vacciner.

Lorsqu'on fabrique un couloir de contention, il faut disposer les barres verticales de façon à pouvoir les rabattre, d'un seul côté ou des deux, pour avoir accès à n'importe quelle partie du corps de l'animal. Il faut aussi pouvoir accéder aux pattes de l'animal pour les soigner ou les examiner.

Les couloirs avec sortie latérale sont particulièrement pratiques; lorsqu'un animal se met à genoux dans le couloir de

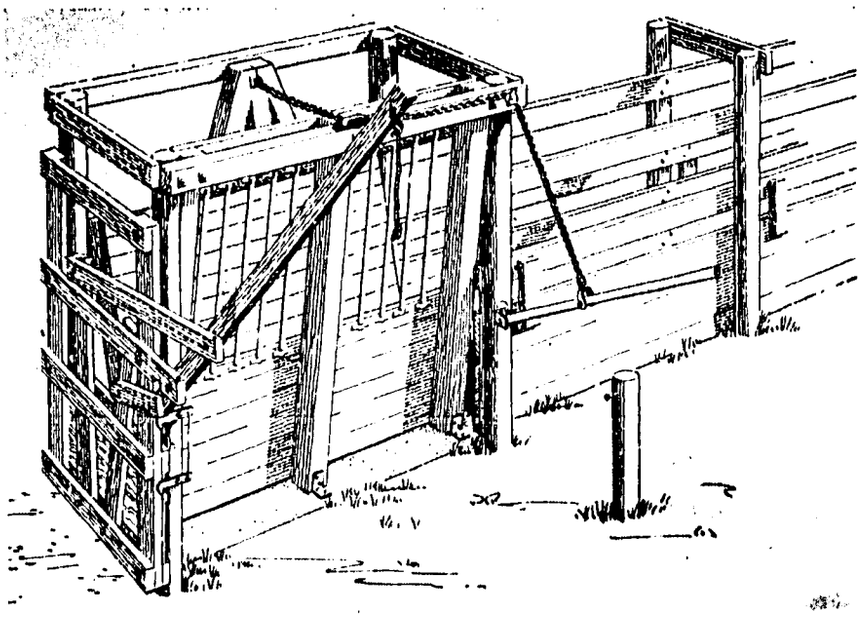


FIG. 19. — Couloir de contention avec porte en bout. Il convient au décornage.

contention, la sortie latérale permet de le libérer avec un minimum d'efforts.

Pour décorner le bétail adulte, il faut que l'avant du couloir soit conçu de façon à maintenir fermement la tête de l'animal. On fait souvent en même temps le marquage et le décornage dans le couloir de contention. Le marquage peut être fait dans le couloir de service (fig. 18).

Pour tout complément d'information sur le décornage, la castration, le marquage au fer ou autrement, s'adresser à l'agent local du service de vulgarisation agricole.

On peut faire un brasero pour chauffer le fer à marquer avec un bidon d'huile. On enlève l'un des fonds du bidon. On découpe une ouverture d'environ 30 × 30 cm au centre du bidon. On ne découpe que trois côtés de l'ouverture et on rabat le métal vers l'extérieur pour former un rebord sur lequel on pose les fers.

Un feu de bois à l'intérieur permet de chauffer rapidement les fers avec un minimum de combustible. Un brasero de ce genre limite les risques d'incendie dans le corral ou le pâturage.

Chargement.

Il faut un couloir de chargement dans toute ferme d'élevage. On utilise des couloirs fixes et portatifs (fig. 20 et 21). Le couloir fixe doit être situé près de la bascule à bestiaux et être facilement approchable en camion.

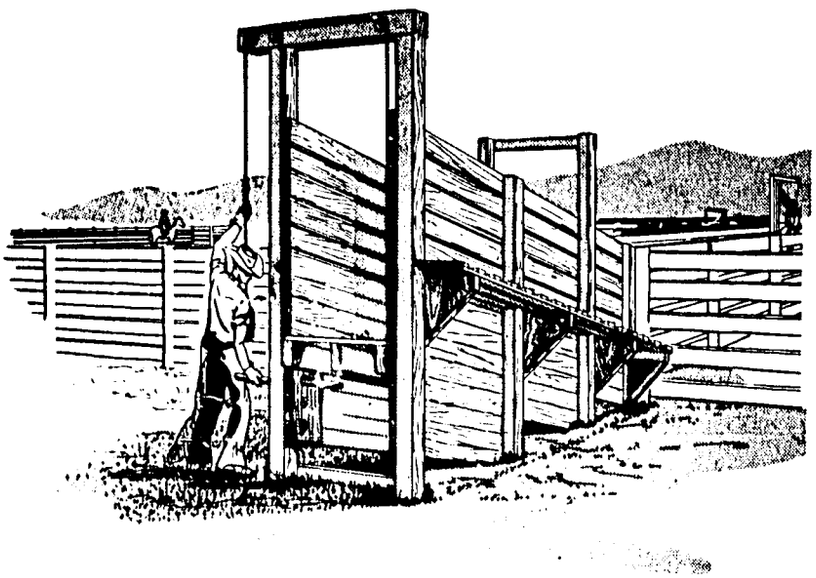


Fig. 20. — Couloir de chargement permanent avec contrepoids pour réglage de la hauteur du plan incliné.

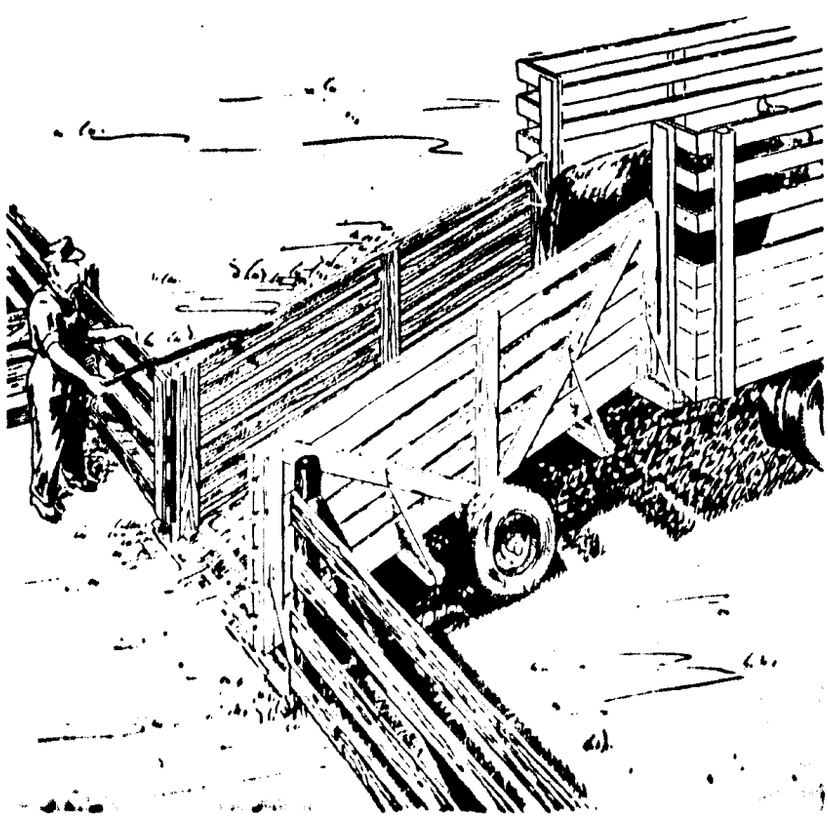


Fig. 21. — Couloir de chargement portatif.

CHAPITRE IV

DÉCORNAGE, CASTRATION ET MARQUAGE DES BOVINS

par R.T. CLARK, A.L. BAKER [1] et George WHITMORE,
Animal Husbandry Research Division,
Agricultural Research Service

DÉCORNAGE

Il faut davantage d'espace au bétail à cornes qu'au bétail sans cornes, que ce soit à l'étable, devant la mangeoire ou pendant le transport au marché. Le bétail sans cornes est plus facile à nourrir et il arrive moins meurtri au marché. Les meurtrissures diminuent la valeur de carcasse.

Pour décorner les bêtes, on appliquera des méthodes efficaces et non cruelles. Le décornage des animaux d'exposition, ou d'animaux d'exposition éventuels, sera soigneusement exécuté pour ne pas nuire à l'aspect de la tête.

En matière de décornage, l'âge est un facteur important qui souvent dicte le choix de la méthode à utiliser. Les jeunes bêtes sont plus faciles à manier que les plus âgées. Les suites opératoires sont généralement minimes et, lorsque le décornage est bien fait la première fois, il n'est plus nécessaire de recommencer. On peut décorner les très jeunes veaux chez qui la pointe de la corne commence à apparaître en y appliquant un produit caustique ou une pâte à décorner (fig. 2). Les animaux un peu plus âgés dont les cornes ne dépassent pas 12 à 20 mm.

(1) Décédé.

FIG. 1. — Le bétail décorné occupe moins d'espace que le bétail à cornes.

peuvent être facilement décornés avec un fer à décorner chauffé (fig. 3) dont on trouve de nombreux modèles sur le marché. On coupe parfois le bouton de corne avec un couteau ou autre instrument tranchant avant d'appliquer le fer. Les animaux plus âgés sont décornés à l'aide d'appareils mécaniques (fig. 4 à 9) ou d'une scie à main électrique (fig. 10 et 11).

Les scies électriques réduisent considérablement la durée de l'opération, épargnent de la main-d'œuvre et sont moins pénibles pour les bêtes. Leur prix est plus élevé que celui des autres appareils à décorner et leur nettoyage est plus délicat car il est impossible de tremper tout l'appareil dans du désinfectant. Il faut donc essuyer les lames avec un désinfectant.

Pour décorner une bête il faut l'immobiliser. Dans les régions d'élevage, on utilise couramment un couloir de marquage et le décornage à serrage latéral. Dans les fermes où l'on n'a pas l'habitude de marquer les bêtes, on se sert d'un couloir de contention à côtés fixes. Les figures 12 et 13 représentent un couloir à serrage latéral et un couloir à cornadis du type recommandé.

Décornage des veaux

Dans les petits troupeaux étroitement surveillés où l'on applique des méthodes chimiques, on décorne habituellement

les veaux quelques jours après la naissance. Si l'on décorne les veaux avec de la soude ou de la potasse caustique, il faut raser les poils autour de la base des petites cornes non développées et appliquer de la vaseline pour que le produit caustique ne touche pas la peau, sinon il la brûlerait gravement.

FIG. 2. — A gauche : Après avoir tondu les poils, on applique de la vaseline autour de la corne non encore développée. A droite : Application de produit caustique sur la corne.

Enveloppez l'extrémité d'une baguette de produit caustique dans du papier ou du coton et humectez soit l'autre extrémité, soit la région de la corne. Utilisez le moins d'eau possible sinon le produit caustique déborderait la région intéressée. Frottez le bouton de corne et la partie adjacente avec la baguette. Avec une certaine expérience vous obtiendrez des résultats satisfaisants. La destruction plus ou moins complète de la zone de croissance de la corne dépend du nombre d'applications, de la pression exercée, de la zone couverte et du degré d'humidité. Les veaux décornés avec un produit caustique doivent être tenus à l'abri de la pluie pendant quelques jours après le traitement.

Si l'on utilise une pâte à décorner les veaux, il suffit d'enduire le bouton de corne d'une couche de pâte de 1 mm environ, appliquée avec une baguette. Il n'est pas nécessaire de tondre le poil. Les veaux dont les cornes sont déjà plus développées doivent être décornés avec des fers chauffés (fig. 3), des gouges de métal (fig. 4). des appareils à décorner à tube (fig. 5) ou de Barnes (fig. 6). Le type d'instrument le mieux approprié à chaque opération dépend surtout de la taille des cornes. En même temps que la corne, il faut toujours enlever une rondelle de peau pour éviter que la corne repousse. Les gouges et tubes conviennent surtout aux animaux de moins de 2 mois. Généralement, les tubes de diverses tailles sont vendus par jeux de quatre. On choisit le tube dont les dimensions

correspondent à la base de la corne plus une couronne de peau de 3 mm autour de la corne. On place le bord tranchant perpendiculairement à la peau. On pousse et on tourne jusqu'à ce que la peau soit coupée puis, avec le tranchant on découpe la zone située sous le bouton de corne pour l'enlever.

Les appareils de Barnes sont plus faciles à employer que les autres instruments lorsque les cornes sont plus développées. On s'en sert parfois pour décorner les bêtes d'un an ou davantage. On s'assurera que les lames sont en position voulue pour découper une rondelle de peau avec la corne. On écarte les poignées rapidement, ce qui ferme les lames et enlève la corne.

La méthode du décornage au fer chaud est largement utilisée dans certaines régions. Depuis qu'il existe des fers électriques pour le marquage, elle se répand aussi chez les éleveurs de bétail de boucherie et de bétail laitier. On s'en sert couramment pour décorner des veaux de 4 à 5 mois.

Le décornage au fer chaud est une méthode assez rapide et ne provoque pratiquement pas d'effusion de sang. Les fers qui ne sont pas chauffés électriquement sont vendus par jeux. On choisit un fer de la taille qui convient à celle de la corne à enlever. On chauffe la calotte de cuivre terminale et on brûle le tour de la corne ou sa base. La corne tombera au bout de 4 à 6 semaines.

Désinfection des instruments.

Les instruments employés pour décorner et châtrer les animaux doivent être nettoyés et désinfectés avant et après chaque opération pour éviter l'inoculation et la propagation de maladies infectieuses et contagieuses. Ces précautions sont particulièrement importantes dans les régions où sévit l'anaplasmose bovine. Laver les instruments à l'eau froide pour enlever le sang. Les tremper ensuite dans une solution composée de crésol ou de crésol saponifié (appelée aussi désinfectant crésylique). Pour faire cette solution, on dilue 125 g de crésol dans 3,7 l d'eau. On place deux ou plusieurs jeux d'instruments dans la solution désinfectante et on les utilise à tour de rôle. Il faut renouveler souvent la solution pour maintenir son pouvoir désinfectant.

Décornage d'animaux plus âgés

La cisaille à décorner (fig. 8) est l'instrument le plus efficace pour les animaux plus âgés. On place les lames écartées sur la corne et on referme rapidement les longues poignées. Il faut cisailler à une profondeur suffisante pour enlever une rondelle de peau avec la corne. Cette profonde entaille détruit les cellules épidermiques modifiées à partir desquelles pousse

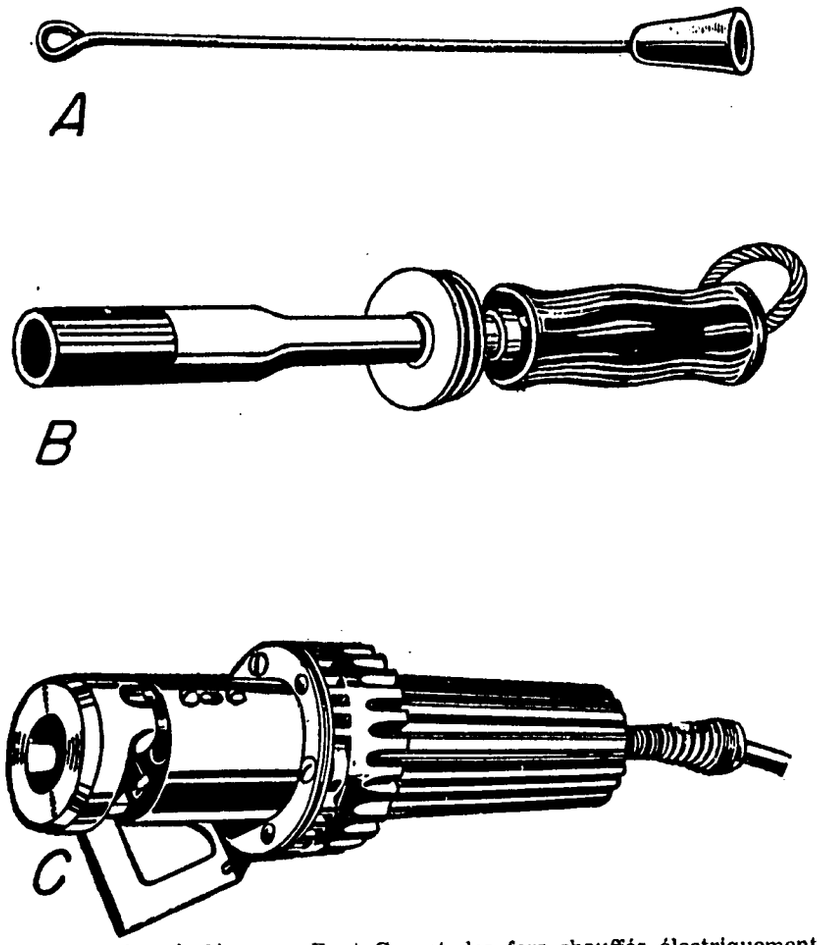


FIG. 3. – Fers à décorner. B et C sont des fers chauffés électriquement.

la corne. Elle fait apparaître aussi les gros vaisseaux sanguins du tissu conjonctif qui se contractent et limitent ainsi l'hémorragie post-opératoire.

Lorsqu'on décorne des animaux de grande taille, on peut encore réduire cette hémorragie. A l'aide de pinces, on saisit la grosse artère sur la face ventrale, ou inférieure, de la plaie. On tire sur l'artère jusqu'à ce qu'elle se rompe. Elle se rétracte alors et s'enfonce dans l'épaisseur des tissus et l'hémorragie s'arrête.

Les scies à décorner (fig. 10 et 11) servent soit à couper le bout des cornes, soit à les enlever entièrement. Il faut y recourir obligatoirement lorsque la base de la corne est trop large pour utiliser la cisaille ou en cas de développement anormal des cornes. Avec la scie également, il faut veiller à faire une entaille assez profonde pour enlever une rondelle de peau et pour éviter le développement ultérieur de cornes anormales et laides.

Avant le décornage à la scie, on pratique généralement l'anesthésie locale pour ne pas faire souffrir l'animal. On peut décorner des vaches en période de lactation ou de gestation avancée sans que leur production de lait ou la gestation se trouvent sérieusement affectées, à condition de pratiquer l'anesthésie locale et de faire une entaille suffisamment profonde avec la cisaille ou la scie pour faire apparaître la grosse artère et la rompre.

Il arrive parfois que les animaux décornés avec l'un ou l'autre type d'instruments perdent beaucoup de sang. L'éleveur dont le bétail vient d'être décorné doit le surveiller attentivement pendant 12 à 24 heures pour déceler toute hémorragie sérieuse. Dans ce cas, il faut rompre les artères si cela n'a pas été fait, faire une ligature sur le sommet de la tête au-dessous de la zone opérée ou appliquer un pansement serré sur les blessures pour arrêter le sang. Si l'hémorragie ne s'arrête pas, prévenir le vétérinaire.

CASTRATION DES MALES ET DES FEMELLES

La castration consiste à enlever les testicules chez les mâles et les ovaires chez les femelles.

On pratique la castration des mâles parce que les qualités que l'on recherche dans la viande de bœuf se développent mieux chez les mâles châtrés ou bœufs que chez les mâles entiers ou taureaux. Les taureaux de 2 ans et plus ont des crêtes lourdes et l'avant du corps plus fort que le quartier postérieur. Dans le bœuf, la plupart des bons morceaux viennent du quartier postérieur.

On châtre les femelles pour faciliter l'exploitation du bétail, lorsqu'il est difficile de séparer les taureaux et les génisses que l'on va envoyer à l'abattoir. On châtre aussi les génisses avant de les vendre à l'embouche ou de les vendre pour être conservées un certain temps puis abattues. Les acheteurs de bétail de boucherie paient généralement plus cher les génisses châtrées que les autres. Les génisses entières sont souvent pleines ce qui les dévalorise comme viande de boucherie.

Soins à donner aux blessures.

Lorsque le décornage ou la castration ont lieu par temps froid, en l'absence de mouches, il est inutile de soigner les blessures. Cependant il faut prendre les précautions nécessaires pour que la terre, le fumier ou autres saletés ne souillent pas la plaie. Certaines infections sont provoquées par la terre ou la saleté. Les animaux qui viennent d'être décornés ou châtrés doivent être installés dans des stalles propres, avec une bonne litière ou dans des pâtures propres.

FIG. 4. — Gouge de métal utilisée par certains éleveurs pour décorner les veaux.

FIG. 5. — Tube à décorner.

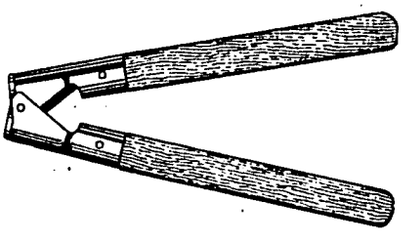


FIG. 6. — Instrument mécanique à décorner les veaux (modèle Barnes). Il existe en deux tailles dont la plus grande peut servir à décorner les veaux d'un an.

Lorsque le décornage ou la castration sont effectués par temps chaud, il faut protéger la blessure des mouches avec du goudron de pin, par exemple.

Dans certaines régions, en particulier dans le sud des Etats-Unis, les vers en vis (larves des lucilies bouchères) provoquent des affections graves. Dans ces régions, il ne faut pas décorner le bétail pendant la saison des vers en vis mais simplement émousser les cornes acérées. Pour soigner les blessures et prévenir les affections dues au vers en vis, on utilisera les produits suivants : EQ 335 ou Smear 62.

On applique ces produits avec un pinceau de 2,5 cm. On en passe une couche légère sur les blessures non infectées provoquées par les tondeuses, les fils de fer ou lorsqu'on tronçonne la queue des animaux, qu'on les écorne ou qu'on les châtre. Si les plaies sont infectées, il faut bien faire pénétrer le produit et en appliquer ensuite une bonne couche autour de la région blessée. On accordera une attention particulière aux poches profondes creusées par les vers.

On répétera ce traitement au moins deux fois par semaine jusqu'à ce que les blessures soient cicatrisées.

Précautions à prendre.

— Utiliser le moins possible de EQ 335, juste assez pour bien soigner la blessure.

FIG. 7. — On utilise en une seule opération un appareil à décorner de Barnes et un fer à marquer (Photo : Breeders Gazette).

— Les petits veaux supportent mal les préparations au lindane du genre EQ 335. Pour soigner les blessures des veaux nouveau-nés, y compris la plaie du cordon ombilical, il suffit d'appliquer deux ou trois cuillerées à café de EQ 335 ou autre préparation au lindane, une seule fois.

— Eviter de mettre de l'EQ 335 sur les mains. Si ce produit entre en contact avec la peau, enlevez-le immédiatement par lavage.

La castration des génisses provoque généralement un certain retard après l'opération, ce qui nuit à leur engraissement en enclos. Dans le cas de l'engraissement au pré, ce retard n'est pas important. Les génisses au pré sont généralement châtrées au début du printemps, puis vendues à la fin de la saison de pâturage l'automne suivant.

Les animaux à châtrer sont couchés et immobilisés ou placés dans un couloir à serrage latéral ou de décornage (fig. 12 et 13). Cette opération doit toujours être pratiquée par temps froid.

Castration des mâles

Entre les âges, de quelques semaines et 8 mois, les veaux peuvent être châtrés sans grand risques. Les hémorragies ou saignements sont plus importants chez les bêtes plus âgées et il faut prendre de plus grandes précautions pour châtrer un taureau adulte. Si le veau n'est pas châtré à 8 mois, il risque d'avoir l'aspect extérieur d'un mâle, ce qui est contre-indiqué pour un bœuf de boucherie ou un bœuf gras.

Il existe trois méthodes courantes pour pratiquer l'opération. Elles diffèrent par l'emplacement de l'incision.

— Première méthode : on pratique une incision de chaque côté du scrotum, parallèlement à la ligne médiane. On fait l'incision d'un côté et on enlève le testicule de ce côté avant de passer au côté opposé. L'incision doit correspondre au milieu du testicule, du tiers supérieur jusqu'en bas. Il importe de bien prolonger l'incision vers le bas du scrotum pour assurer un bon drainage de la blessure. Cette méthode convient particulièrement à la castration dans un couloir lorsque l'animal est debout et que l'opérateur travaille entre les pattes de derrière.

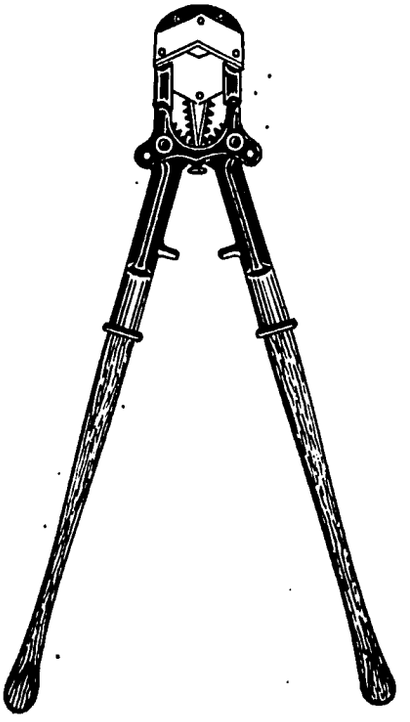


FIG. 8. — Une cisaille à décorner de modèle courant. Existe en deux tailles au moins.

— Seconde méthode : le scrotum est bien tendu, les testicules sont poussés vers le haut ou l'intérieur. On commence l'incision d'un côté, à angle droit par rapport à la ligne médiane,

elle coupe à travers la partie droite et la partie gauche du scrotum, puis vers l'extérieur dans le bas du scrotum. Cette méthode convient lorsque l'animal est immobilisé dans un « berceau » sur le côté ou qu'il est tenu sur le sol par deux aides. Plus rapide que la première méthode, celle-ci assure un excellent drainage et, comme la première, elle permet le développement normal des bourses après cicatrisation.

— Troisième méthode : l'opérateur saisit le bas du scrotum et le tend bien puis il tranche le tiers inférieur. Les extrémités des deux testicules apparaissent. Cette méthode est expéditive et satisfaisante pour les très jeunes veaux, mais non pour les veaux bien développés ou pour les taureaux adultes. Il se produit généralement un gonflement et une constriction au-dessus de l'incision circulaire qui empêchent un bon drainage et peuvent entraîner la mort à moins d'une nouvelle intervention.

Dans ces trois méthodes, on pratique l'incision à travers les tissus pour atteindre le testicule proprement dit, puis on enlève les testicules l'un après l'autre. Pour ce faire, on sort le testicule du scrotum en tirant ou en pressant dessus et on le tranche en laissant 8 à 10 cm de cordon sur le testicule.

Chez les jeunes veaux, on peut couper directement le cordon mais chez les mâles plus âgés, il est bon de le tordre assez serré en le tenant de la main gauche et en tordant l'extrémité libre avec la main droite avant de le trancher. Certains éleveurs préfèrent tirer le cordon sur l'index de la main gauche et le couper en raclant avec le couteau. Ces deux méthodes permettent de limiter les pertes de sang des animaux plus âgés. L'opération doit être effectuée avec des instruments propres, dans des conditions d'hygiène absolues. Les plaies et infections éventuelles doivent être soignées comme il est indiqué dans la rubrique « Soins à donner aux blessures ». Il n'est pas rare qu'un testicule ou les deux ne soient pas descendus dans le scrotum. Dans ce cas, l'opération doit être confiée à un vétérinaire.

Il existe deux méthodes de castration sans effusion de sang, d'usage courant.

— Dans la première méthode, on utilise des pinces spéciales (fig. 14) qui écrasent chaque cordon séparément à 2 ou 5 cm environ au-dessus du testicule. Cette méthode de castration convient pour les fermes et les petits élevages. Bien exécutée, elle donne satisfaction; par contre, si elle est faite à la hâte et si les cordons sont imparfaitement écrasés, l'animal risque d'avoir plus tard l'aspect extérieur d'un taureau. Avant de refermer les pinces, il faut donc s'assurer que le cordon est bien pris entre leurs mâchoires. Puisqu'il n'y a pas de rupture de la peau du scrotum, il n'y a pas d'hémorragie externe; c'est un grand avantage dans les régions où sévit le vers en vis. Les bœufs ainsi châtrés ont en général des bourses plus grosses et

plus rondes lorsque arrive le moment de les vendre, détail qui est apprécié chez les bœufs bien engraissés.

— Dans la seconde méthode, avec un instrument spécial on place un bracelet de caoutchouc bien serré autour du scrotum, au-dessus des testicules. La circulation sanguine est alors interrompue dans les testicules qui s'atrophient. Avec cette méthode, les bourses restent petites, ce que certains éleveurs n'aiment pas. On trouve les instruments nécessaires à la castration sans effusion de sang dans les magasins qui vendent des fournitures pour l'élevage.

Castration des femelles

La castration des femelles est plus répandue dans les régions de pacage des Etats-Unis que dans d'autres. La fréquence de cette opération dépend dans une large mesure de la

FIG. 9. — Utilisation d'un appareil à décorner semblable à celui de la figure 8. (Photo : South Dakota State College).

situation de l'élevage. Lorsque les prix sont relativement élevés et que la tendance est à la hausse, on augmente généralement l'importance du troupeau de reproducteurs en gardant la plupart des femelles pour la reproduction.

A d'autres moments, lorsque les prix sont bas et que l'on n'envisage pas de hausse prochaine, le nombre des femelles châtrées augmente sensiblement.

Lorsque la castration des femelles est bien faite, les pertes sont très faibles, à peine supérieures à celles enregistrées du fait de la castration des taureaux. Assez peu d'éleveurs châtrent eux-mêmes les génisses. Ils font appel ordinairement à des vétérinaires ou à des professionnels.

MARQUAGE AU FER

Le marquage au fer ou par d'autres moyens a été utilisé pour identifier le bétail dès que l'élevage s'est développé aux Etats-Unis. Cette pratique est encore très répandue malgré les changement nombreux dans les méthodes de manutention du bétail.

En général, on ne marque pas le bétail dans les petites exploitations; le petit nombre de bêtes élevées chaque année est facilement indentifiable grâce aux marques naturelles.

Lorsque de grands troupeaux sont élevés dans de vastes pâturages ou dans des pacages, il faut marquer les bêtes. Dans les pacages, les bêtes sont, en outre, souvent marquées à l'oreille.

La marque d'un éleveur est comparable à une marque commerciale. Les meilleurs éleveurs sont fiers de leur marque et en prennent grand soin. Dans tous les Etats où l'on pratique l'élevage, la loi punit sévèrement les individus capables de falsification ou de maquillage des marques. Les lettres, chiffres ou autres caractères qui composent la marque doivent être faciles à faire. Les signes compliqués sont difficiles à lire et à imprimer sur l'animal.

Dans certains Etats de l'Ouest, la loi oblige à marquer les animaux qui sont envoyés dans les pacages. Dans presque tous les Etats de l'Ouest on dresse un registre des marques des animaux abattus. Les marques utilisées dans un Etat sont ordinairement enregistrées et inscrites par les autorités de cet Etat. Cependant, au Texas, chaque comté s'occupe de ses propres marques.

Les bêtes qui changent de propriétaires sont en général marquées à nouveau. Les anciennes marques sont masquées ou rayées.

Les bêtes sont marquées officiellement dans le cadre des projets d'éradication de la tuberculose et de la brucellose

bovines (maladie de Bang). Ces programmes sont réalisés en coopération par le gouvernement fédéral et les Etats. Les animaux qui réagissent au test tuberculinique portent la lettre T sur la mâchoire gauche et ceux qui ont une réaction positive au test de la brucellose portent la lettre B sur la mâchoire gauche.

Age du bétail

Habituellement, les éleveurs marquent les veaux avant de les sevrer. Les veaux risquent davantage de s'égarer après qu'avant le sevrage. En les marquant tôt on réduit les risques de perte. En cas de litige sur la possession d'un veau, on a l'habitude de l'attribuer au propriétaire de la vache qui réclame le veau. Ceci s'applique surtout au bétail dans les pacages ou lorsque les troupeaux risquent de se mélanger.

Méthodes de marquage

Il y a deux méthodes courantes de marquage au fer : marquage au fer chaud (fig. 15) ou au fer froid trempé dans un liquide spécial pour marquer. Convenablement exécutées, ces deux méthodes laissent une cicatrice permanente. Le fer rouge a été abondamment utilisé pendant longtemps. Le marquage au liquide n'est pas encore généralisé.

Le bétail à marquer au fer est pris au lasso et immobilisé à terre (fig. 15) ou dans un couloir de contention. La première méthode diparaît au profit de la seconde car il est plus facile de marquer l'animal dans un couloir. Dans ce cas, on choisit d'apposer la marque en un endroit du corps de l'animal facilement accessible à travers les barreaux.

Il est difficile de fabriquer un couloir qui immobilise bien les petits veaux et les bêtes plus âgées. Les couloirs de type courant (fig. 12 et 13) conviennent pour les animaux d'un an et plus. Les tables à bascule perfectionnées donnent de bons résultats avec les veaux.

Il existe plusieurs types différents de tables à bascule pour les veaux sur le marché. Toutes comportent une base mobile. Le veau est immobilisé dans un « berceau » ; on fait alors pivoter l'appareil de 90° et il s'immobilise, le veau étant maintenu couché sur le côté.

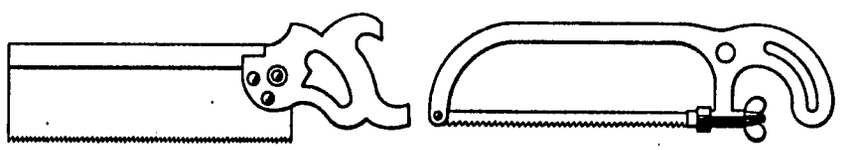


FIG. 10. — Scies à main couramment utilisées pour le décornage.

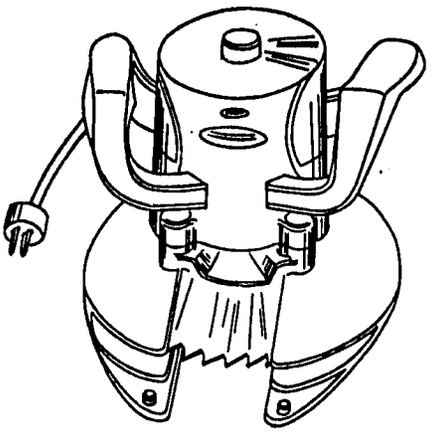


FIG. 11. — Scie électrique à décorner

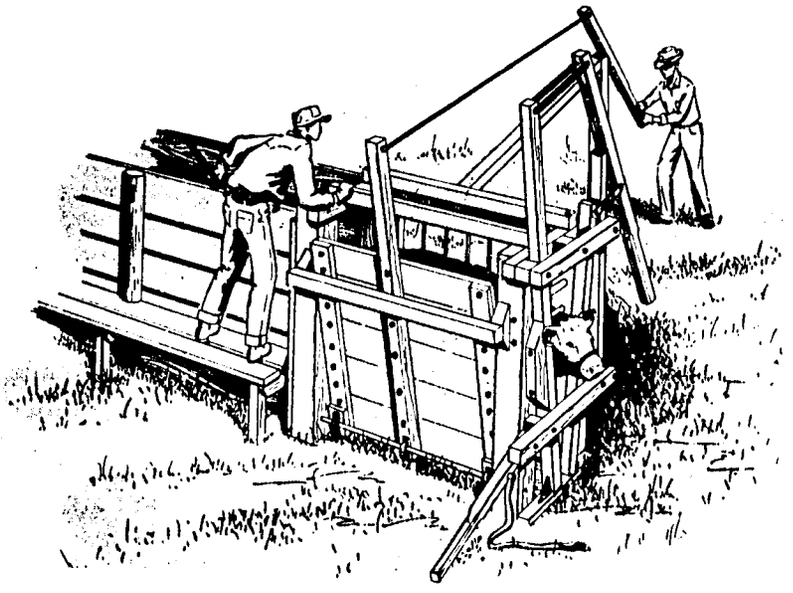


FIG. 12. — Couloir de contention à serrage latéral pour le bétail.

Il est préférable de marquer le bétail plus âgé dans un couloir plutôt que de l'immobiliser au lasso; il faut cependant fermer le couloir de serrage avec précautions. On peut facilement broyer la hanche d'un animal immobilisé dans un couloir robuste. La puissance du levier du couloir doit permettre à l'opérateur d'évaluer le degré de pression appliquée.

Types de fers à marquer

Il existe deux catégories de fers à marquer, les fers simples à tracer et les fers à imprimer. Les premiers sont de simples crochets. Nous en décrirons l'emploi ci-dessous. Les deux caté-

gories sont utilisées pour le marquage au feu mais les fers à imprimer conviennent mieux pour le marquage au liquide.

La législation de certains Etats interdit l'emploi des fers simples. Des individus peu scrupuleux peuvent en effet s'en servir pour modifier les marques.

Il n'y a guère d'arguments en faveur de l'emploi de très grands caractères. Un caractère de 10 cm est bien assez grand pour permettre l'identification, surtout si l'animal est marqué quand il est jeune. Avec les fers à imprimer il convient d'éviter les caractères à angles aigus; les lettres sont trop grossières et les caractères se brouillent. Avec les fers à imprimer on peut marquer distinctement des lettres telles que O, C, D, P et Q. Les A, M, N, W, et X sont en général faites avec un fer simple appliqué autant de fois qu'il est nécessaire.

Les fers doivent comporter des encoches à la jonction des barres. Les faces doivent être biseautées et planes. La tige de fer ou d'acier qui sert à façonner le caractère doit être suffisamment large pour grader la chaleur sans toutefois être trop épaisse, ce qui ne donnerait pas un tracé net. On emploie généralement des tiges de 6 ou 12 mm de diamètre. Les tiges de 9 mm de diamètre sont souvent utilisées et conviennent fort bien pour le marquage au feu. Pour être facilement maniés, les fers de marquage au feu doivent avoir des manches de 75 cm au moins. Les fers à imprimer pour le marquage au fluide ont des faces concaves et des poignées plus courtes.

Les fers électriques sont des fers à imprimer en acier au nickel-chrome. Leur chaleur est réglable. On les utilise généralement avec des scies électriques à décorner (fig. 11) et avec des fers électriques à décorner (fig. 3).

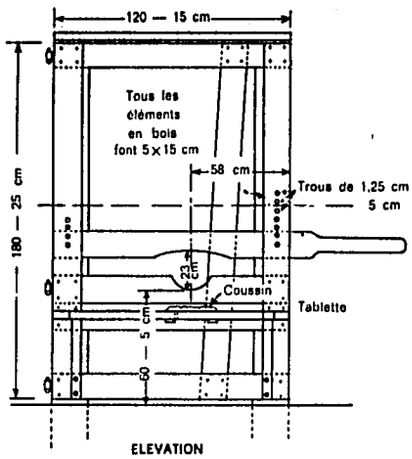
Les fers à marquer doivent être protégés de la rouille et rangés dans un endroit abrité lorsqu'on ne les utilise pas.

Application des marques

Marquage au fer chaud.

Le bois est le meilleur combustible pour chauffer les fers. Avant d'appliquer le fer, on s'assure qu'il est chaud sans l'être trop. La température voulue est atteinte lorsque le fer est de couleur gris cendré.

Il est inutile et cruel d'infliger une brûlure profonde. Si la peau est simplement grillée en surface, la brûlure pèle et la marque reste distincte. Un fer qui glisse donne généralement une mauvaise empreinte. Lorsque les animaux sont mouillés ou moites, il n'est pas possible de bien les marquer. Il se formera une ampoule ou une plaie ou il n'y aura pas de marque du tout.



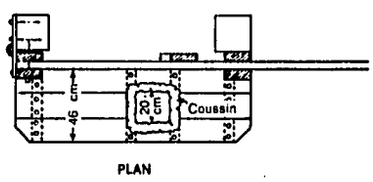


FIG. 13. — Modèle de porte avec cornadis. Ici, le museau est placé dans un trou et immobilisé par un levier qui appuie sur le haut de la nuque.

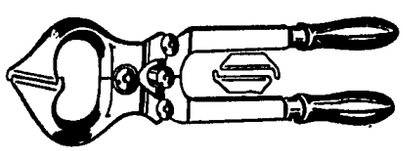


FIG. 14. — Modèle de pinces utilisées pour la castration sans effusion de sang.

Marquage au liquide.

On trempe le fer dans 3 mm de liquide à marquer que l'on aura bien remué auparavant.

Il est difficile de contrôler la profondeur des marques faites avec un liquide. Si elles sont trop superficielles, elles disparaissent rapidement.

Il est difficile également d'empêcher qu'elles soient déformées. Si de l'eau vient au contact de la surface fraîchement marquée, elle provoque l'extension de la brûlure. La marque se déforme également lorsque l'animal lèche le liquide avant qu'il soit sec ou le balaie avec sa queue.

Observations générales sur le marquage

Voici les recommandations qui ont été formulées par la Montana Livestock Commission :

« Choisissez une bonne marque, originale et facilement identifiable. Le service d'enregistrement des marques vous aidera à en choisir une qui présente les qualités requises dans le cadre des limites imposées par les marques déjà utilisées.

« Faites enregistrer votre marque. Les marques non enre-

Fig. 15. — Marquage des veaux au fer chaud.

gistrées n'apportent pratiquement pas de garantie de protection, sont une cause de confusion qui se traduit par des pertes et du gaspillage.

« Appliquez correctement la marque. Elle doit se présenter dans la position enregistrée; ses dimensions seront suffisantes pour qu'elle puisse être facilement déchiffrée; elle sera clairement et proprement marquée avec un fer chaud dont les faces auront au moins 9 mm de large et les lettres, chiffres et autres caractères devront avoir 10 cm de haut.

« Rédigez un acte de vente régulier au moment de la vente. Protégez-vous et protégez les autres en exigeant de l'acheteur qu'il emporte un acte de vente complet et régulier.

« Demandez un acte de vente lorsque vous achetez une bête. Soyez pointilleux au sujet des marques et des prescriptions légales relatives à l'acte de vente. Ce faisant, vous vous épargnerez bien des ennuis et des frais lors de vos transactions ultérieures.

« Lorsque vous voulez vendre du bétail qui porte une marque autre que la vôtre, apprêtez-vous à justifier vos titres de propriété.

« Pour éviter les retards, avertissez très tôt l'inspecteur local que vous désirez recevoir sa visite. »

AUTRES SYSTÈMES DE MARQUAGE

Taille des oreilles

La méthode de tailler les oreilles du bétail pour l'identifier est presque aussi répandue que le marquage au fer avec lequel

elle est souvent employée conjointement. Il n'est pas rare que les éleveurs pratiquent en même temps toutes ces opérations : castration, marquage au fer et par une autre méthode. La taille des oreilles présente une importance secondaire par rapport au marquage au fer, cependant elle figure dans les registres des marques et elle est protégée par la loi. On peut marquer une seule oreille ou les deux. La marque doit permettre d'identifier le bétail vu de face ou de dos. Il est souvent difficile d'avoir une vue latérale du bétail en liberté dans une prairie ou une pâture.

Pour marquer le bétail on utilise un couteau bien aiguisé; le cartilage de l'oreille est généralement résistant et les entailles doivent être nettes. Nous allons décrire ci-dessous les marques les plus courantes qui sont reproduites à la figure 16.

Crop (bout coupé). — Plier l'oreille dans le sens de la longueur et faire l'incision à angle droit par rapport au bord du pli.

Overslope (courbe supérieure). — Faire une incision à quelques milimètres de la pointe vers la tête, à l'endroit où la partie supérieure de l'oreille se retrousse. Couper en arondissant sur 1 cm environ en descendant, puis couper vers l'extérieur parallèlement à une ligne qui diviserait l'oreille dans le sens de la longueur. Une petite incurvation vers le haut donne une ligne gracieuse.

Underslope (courbe inférieure). — Cette entaille se fait sur la partie inférieure de l'oreille et la première entaille se fait vrs le haut. La seconde est pratiquement la même que pour la marque précédente.

Swallow fork (queue d'hirondelle). — Plier l'oreille dans le sens de la longueur. En partant d'un point situé à 2 cm ou 2,5 cm de la pointe, suivant la grandeur de l'oreille, couper en direction des bords de façon à enlever un triangle de 12 à 20 mm de base.

Steeple fork (entaille rectangulaire). — Plier l'oreille dans le sens de la longueur. Faire la première entaille perpendiculairement à l'ourlet et la seconde parallèlement à l'ourlet. Enlever une portion rectangulaire.

Overshap (entaille supérieure). — On commence l'entaille de la même façon que pour l'*overslope* mais on continue à descendre en ligne droite par rapport à la ligne médiane à la pointe de l'oreille.

Undersharp (entaille inférieure). — Couper en droite ligne aux mêmes points que dans l'*underslope*.

Split (fente). — On enfonce la lame et on tire vers le bord externe de l'oreille.

Bit, under ou over (encoche supérieure ou inférieure). — Plier l'oreille dans le sens de la largeur à l'endroit où l'on veut faire l'entaille. Enlever une section triangulaire comme pour une *swallom fork*.

Tatouage

Le tatouage des oreilles est une méthode d'identification qui convient particulièrement dans le cas des troupeaux de race pure. Les marques ainsi faites ont la réputation d'être plus durables que les entailles aux oreilles. Le tatouage est effectué à l'aide d'un instrument spécial (fig. 17) qui inscrit les caractères, lettres ou chiffres dans et sous la peau de l'oreille à l'aide d'une série d'aiguilles enduites d'encre indélébile avant l'application.

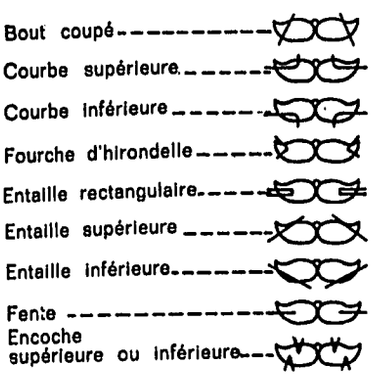


FIG. 16. — Marques courantes faites aux oreilles des bêtes.

Cette opération simple ne provoque pas de plaie ouverte. Il est recommandé de remettre un peu d'encre sur l'oreille une fois que les perforations sont faites pour obtenir une marque indélébile. On peut se procurer des pinces à tatouer chez les marchands de matériel agricole.

Boucles d'oreille

Tout comme le tatouage, cette méthode d'identification est surtout utilisée pour le bétail de race pure. Des plaques métalliques ou boutons sont fixés dans l'oreille au moyen de griffes spéciales. La plaque ou le bouton portent les chiffres ou lettres d'identification. On peut se procurer les plaques et les griffes de fixation chez les marchands de matériel agricole.

Chaînes de cou

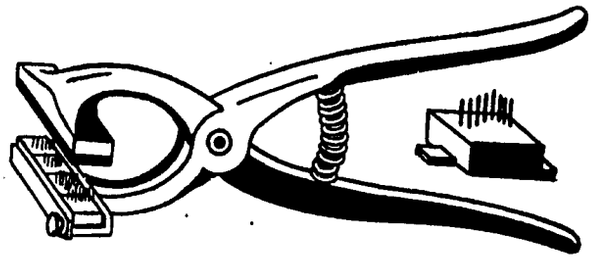
Parfois, les propriétaires de bêtes de race pure préfèrent employer des chaînes de cou avec les numéros d'identification plutôt que marquer les bêtes de façon indélébile avec des entailles, des marques d'oreille ou des tatouages. On trouve ces chaînes chez les marchands de matériel agricole. Il existe aussi des marques pour les hanches qui sont préférables aux chaînes de cou lorsque le bétail est lâché dans des terrains broussailleux.

COULOIRS
DE DÉCORNAGE ET DE MARQUAGE

Les couloirs de contention à serrage latéral maintiennent l'animal fermement et confortablement; on peut les utiliser pour marquer, châtrer ou vacciner le bétail (voir fig. 12). Ils sont préférables aux couloirs de contention à côtés fixes parce que l'animal est plus étroitement serré. On trouve dans le commerce divers types de couloirs de contention; avant de construire soi-même un couloir, il faut étudier les facilités d'emploi et le prix de revient de la fabrication dans les deux cas.

Le couloir aux côtés fixes est facile à construire; il est pratique lorsque le nombre d'animaux à traiter n'est pas important.

Il faut faire des portes à décorner qui immobilisent parfaitement la tête du bétail. Il existe plusieurs bons modèles de portes de ce genre. La figure 13 représente un modèle courant. Les spécifications sont portées sur les croquis.



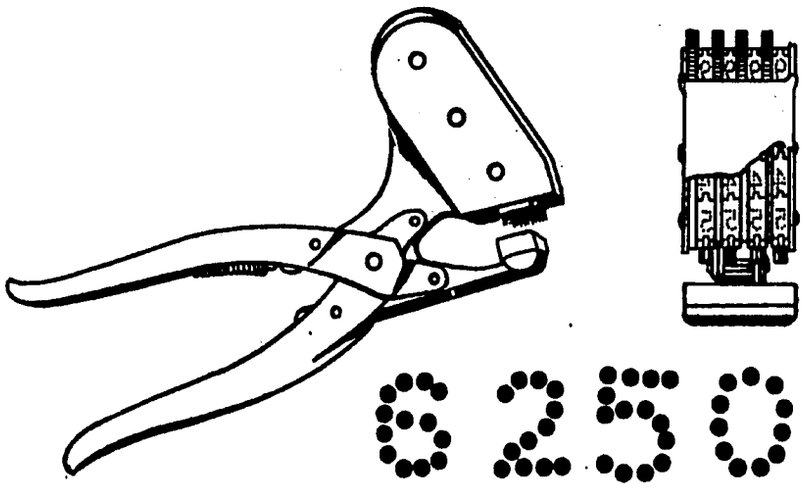


FIG. 17. — Deux modèles d'instruments à tatouer. Haut : Pince simple et économique, avec un jeu de chiffres et de lettres interchangeables. Bas : Pince rotative pour grands troupeaux, permettant une grande rapidité de marquage.

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE PREMIER

L'EXPLOITATION DES PACAGES DANS LE SUD-OUEST DES ÉTATS-UNIS

	Page
Introduction	11
Le Pacage expérimental	13
Climat	13
Pluviosité	14
Régime des pluies	14
Végétation	14
La culture fourragère	18
Les périodes de croissance	18
La production de fourrage	19
Fourrages préférés du bétail	20
L'état du pacage	21
Influence du temps	21
Influence des arbrisseaux	23
Influence du taux de charge	24
Influence des rongeurs et des lapins	26
Comment juger de l'état d'un pacage	28
Base de calcul du taux de charge	30
Utilisation du fourrage	31
Degré d'utilisation	31
Pâturage saisonnier	32
Emploi combiné de différentes catégories de fourrages	33
Pâturage d'été temporaire ou pâturage permanent	34
Répartition des animaux	35
Points d'eau	36
Le Sel	38
Aliments d'appoint	39
Morcellement du pacage	39

Evaluation de l'utilisation 39
Quand? 40
Où 40
Comment? 40
Corrections de la charge de la pâture 41
Entretien du bétail 43
Moyens d'améliorer les pacages 44
Destruction des arbrisseaux 44
Réensemencement 46
Recommandations pour l'exploitation des pacages d'herbes et d'arbrisseaux 47

CHAPITRE II

L'ENGRAISSEMENT DU BÉTAIL DE BOUCHERIE

Page
Les systèmes d'engraissement 50
Veaux de boucherie 50
Veaux femelles 51
Bouvillons d'un an 51
Bouvillons de deux ans ou plus 52
Genre de bétail à engraisser 52
Sexe 52
Age et poids 53
Qualité 56
Quand faut-il acheter le bétail d'embouche? 60
Fourrages grossiers et pâturage 60
Aspects généraux 60
Le foin 61
Les ensilages 62
Autres fourrages grossiers 63
Pâturage 63
Méthodes d'affouragement et mise à l'engrais du bétail 65
Les rations d'engraissement 69
Les aliments d'appoint 71
Les protéines 71
Les sels minéraux 72
Les vitamines 73
Adjuvants et implants d'hormones 74
Préparation des aliments 75
Exemples de rations appropriées 77
Equilibrage des rations 80

CHAPITRE III

L'ÉQUIPEMENT DES PARCS D'AFFOURAGEMENT

	Page
Equipement pour les pâturages et pacages	88
Abris	88
Gratte-dos	90
Passerelles à claire-voie	90
Equipement pour les parcs d'embouche	91
Aménagement	91
Silos	93
Equipement d'affouragement	94
Equipement d'un corral	98
Les clôtures	99
Les bascules	100
Les couloirs	101

CHAPITRE IV

DÉCORNAGE, CASTRATION ET MARQUAGE DES BOVINS

	Page
Décornage	105
Décornage des veaux	106
Décornage d'animaux plus âgés	108
Castration des mâles et des femelles	110
Castration des mâles	113
Castration des femelles	115
Marquage au fer	116
Age du bétail	117
Méthodes de marquage	117
Types de fers à marquer	118
Application des marques	119
Observations générales sur le marquage	120
Autres systèmes de marquage	121
Taille des oreilles	121
Tatouage	123
Boucles d'oreille	123
Chaînes de cou	123
Couloirs de décornage et de marquage	124