

## PROBLEMES DU RAMASSAGE DES FOURRAGES

**L'**EVOLUTION AGRICOLE DE NOTRE TEMPS PRESENTE PEU DE PHENOMENES AUSSI CLAIRS DANS LEUR NATURE IRREVERSIBLE QUE LE MANQUE TOUJOURS CROISSANT DE main-d'œuvre.

Rien d'étonnant à ce que le problème de la manutention du fourrage suscite des discussions passionnées et pousse vers des tentatives de solutions très diverses. Après tout, il y a bon an mal an, quelque 25 millions de tonnes (1) à ramasser, à transporter et à stocker.

Rien d'étonnant non plus, à ce que les méthodes appliquées aujourd'hui varient de la fenaison ancestrale, entièrement manuelle et hippomobile dans quelques régions où il y a encore des bras, au zéro-pâturage totalement mécanisé de l'instant de la coupe jusqu'à celui de la consommation.

Rien de plus naturel, enfin, qu'entre ces deux extrêmes se trouve une grande masse d'exploitants sérieux qui se demande où est la bonne solution, c'est-à-dire celle qui convient le mieux aux aspects particuliers de leur terrain et de leurs besoins.

La disparition progressive de la main-d'œuvre agricole ayant soulevé dans une région après l'autre le problème de la manutention des récoltes, la plupart de nos contemporains envisagent cette question sous son aspect le plus frappant et le plus immédiat, qui est son côté purement mécanique.

On a ainsi tendance à perdre de vue le fait que le problème mécanique est loin d'être le seul en jeu. Car s'il s'agit bien de mécaniser la manutention et le transport annuel d'un certain nombre de millions de tonnes de matière, il faudrait penser constamment au fait que la matière manutentionnée, transportée et stockée n'est pas une matière inerte mais un végétal vivant qui est destiné à alimenter des animaux non moins vivants.

Si les nécessités mécaniques sont régies par des lois propres à leur domaine, il est non moins vrai que la vie végétale subit des lois qui lui sont propres et que l'animal — ultime destinataire de nos travaux et de nos efforts — est aussi régi par des lois tout à fait particulières et impératives.

Ce bref rappel d'une vérité élémentaire suffit pour toucher du doigt toute la complexité d'une question qui est trop souvent déformée par le simple terme de « mécanisation », car il ne s'agit pas de simplement mécaniser un mouvement d'éléments inertes, mais de mécaniser la manutention de masses végétales destinées à une consommation animale.

Il ne suffit donc pas de satisfaire aux seules servitudes mécaniques, mais aussi à celles qu'imposent les domaines tout à fait différents du règne végétal et du règne animal. Ce n'est plus une simple solution que nous devons trouver, mais une solution combinée qui satisfasse à la fois à trois jeux superposés de lois différentes.

Autrement dit, il ne s'agit pas seulement de ramasser et de transporter « de la matière », il faut que cette matière conserve certaines qualités — sa valeur nutritive — qu'elle soit acceptable pour le bétail, et qu'elle lui profite selon les désirs et les besoins de l'exploitant.

\*  
\*\*

### **PRODUIRE DU FOIN DE QUALITE EST UNE CHOSE MAIS LE RECOLTER EN EST UNE AUTRE**

Si nous considérons que nous avons fait des progrès considérables dans la culture des graminées et des légumineuses, nous nous trouvons toujours devant les mêmes difficultés pour les récolter. Particulièrement, pendant les années humides, nous pouvons voir des récoltes de première qualité, complètement détériorées quand elles arrivent en grange.

Il ne s'agit pas simplement de les mettre à l'abri, mais de leur conserver également leur valeur nutritive.

L'importance financière que peut avoir la qualité du foin a été mise en valeur maintes fois. Quelques exemples, choisis au hasard, sont particulièrement frappants :

— M. Gordon SHEPPERSON du National Institute of Agricultural Engineering, la station d'essai officielle anglaise du machinisme agricole, a montré que la différence de valeur nutritive d'un foin moyen et d'un bon foin représente une valeur monétaire de £ 7.10 (NF. 103,50) par tonne.

Il est donc assez naturel que les Russes de leur côté aient décidé de doubler la production du bon foin (2) qui est la source de vitamines D et A.

Des expériences récentes ont démontré qu'une déficience de ces vitamines augmentait les troubles de vêlage de 30 % et les troubles intestinaux de 50 %.

C'est ainsi que nous pouvons remarquer que l'influence des déséquilibres nutritifs pendant la gestation peut avoir des conséquences économiques, telles que : pertes par mort, pertes provoquées par les maladies des veaux (3).

Un produit normalement conçu n'a guère que 7 ou 8 chances sur 10 d'atteindre l'âge de 3 mois, encore à cet âge ne sera-t-il pas toujours le veau solide, bien venu, sain, qu'on pourra élever ultérieurement sans encombre.

L'alimentation de la mère peut être déficiente, principalement par carence en substances indispensables comme les minéraux et les vitamines : insuffisance de phosphore, carence en iode, carence en vitamine A « carotène ». Il est donc nécessaire de distribuer aux veaux des éléments fournissant suffisamment de carotène, par exemple du foin d'excellente qualité.

	Matière sèche	Protéine digestible	Valeur énergétique en U.À.
Respiration jusqu'à la mort de la cellule..	jusqu'à 10 %	5-10 %	5-15 %
Pertes mécaniques .....	5-10	10-15	10-15
Échauffement-Fermentation .....	5-10	5-15	5-15

Les causes générales de perte de valeur du fourrage à partir de la coupe ont été analysées, notamment par WIEGNER (3<sup>e</sup> Congrès International des Herbages — 1934). Il estime, dans le cas de préparation du foin, qu'elles

(2) A. MELYUKOW, Senior scientific worker of the Central All-Union Institute

(3) « Les maladies du veau » — FRANCE AGRICOLE, 7 Décembre 1961.

atteignent les taux moyens suivants exprimés en fonction des teneurs du fourrage initial.

Les pertes mécaniques résultent notamment de la chute des feuilles, organes « qualitatifs » par excellence, qui contiennent la plus grande partie des protéines, carotène (vitamine A), en particulier.

Par ailleurs, les données fournies par F. BRUNNER, nous permettent de préciser comment se répercute la perte de feuilles, en relation avec la durée du fanage, le nombre des manutentions accru d'ailleurs en fonction de la fréquence ou de l'abondance de précipitations pendant la période du séchage. Le tableau ci-après résume les résultats qu'il a pu enregistrer en expertisant un nombre important de chantiers.

Durée du fanage	Valeur nutritive et matières minérales			Valeur en points conventionnels D.L.G.*
	% Protéine	% Cellulose brute	% Phosphore	
2 j	9.07	27.55	0.53	53.3
3 j	8.56	29.19	0.50	40.2
4 j	8.72	30.03	0.47	33.2
5 j	8.23	31.77	0.47	18.9

\* La D.L.G. apprécie la valeur des fourrages en tenant compte des résultats d'analyse et de certaines caractéristiques physiques.

Cette analyse fait ressortir très nettement la diminution de la teneur en protéine et en phosphore et l'augmentation du pourcentage de matières cellu-

Durée du séchage en jours	Précipitations en mm	Fréquence des interventions sur les foins	Pertes	
			en protéines digestibles	en valeur énergétique (U.A.)
1,5	—	2	13,8 %	22,6 %
2,25	5,25	3,5	30,0	40,0
8,06	25,20	4,4	46,0	49,1

losiques, ce qui se solde par une très grosse perte de valeur nutritive dont l'importance est relevée par la chute de l'indice de 53.3 points à 18.9 points, c'est-à-dire une diminution de *deux tiers*.

Ces chiffres sont en accord avec ceux que citent WIEGNER et LANDIS. D'une autre étude américaine, citons également les références suivantes :

	Pertes	
	en protéines digestibles	en valeur énergétique (U.A.)
Fourrage séché à l'abri, pas de pluie, pas de pertes mécaniques.	14 %	23 %
Fourrage séché à l'extérieur, pas de pluie, pertes de feuilles ...	33 %	39 %
1 à 2 averses .....	28 %	44 %
5 à 6 averses .....	50 %	54 %
Moyenne des essais ayant subi la pluie .....	40	50

Il est clair qu'il est indispensable de prendre les plus grandes précautions pendant la récolte de façon à ne perdre qu'un minimum de ces feuilles par éparpillement. On peut utiliser un éclateur ou un broyeur pour raccourcir le temps de séchage, ou un râteau-faneur pour hâter la possibilité de pressage du foin encore humide.

Tout ceci joue un rôle qui n'est pas négligeable dans la conservation des feuilles. Dans cet ordre d'idée, certaines presses à basse densité montrent des qualités toutes spéciales.

Ces appareils permettent notamment de ramasser à un taux d'humidité élevé et ainsi de récolter des fourrages préfanés avant leur état complet de dessiccation ; ceci permet d'obtenir un produit gardant la plus grande partie de sa valeur nutritive (feuilles intactes) et dont la teneur en protéines peut être facilement supérieure à celle du fourrage ramassé sur perroquet (fonction du moment de coupe et de la durée d'exposition au soleil).

Cette possibilité de ramasser à un taux d'humidité différent permet :

- a) de profiter au maximum de chaque période de beau temps,
- b) d'obtenir un ensemble de fourrages de qualité homogène,
- c) de sauver une récolte quand le temps menace.

Les bottes fabriquées par ces machines sont calibrées généralement de 8 à 12 Kg, donc facilement maniables. Leur distribution est aisée et leur poids uniforme permet l'alimentation rationnelle du bétail.

Ce produit récolté étant plié et pressé sans être coupé, il n'y aura que peu de pertes en cours de distribution.

La valeur nutritive du fourrage que nous pouvons obtenir permettra d'économiser les éléments d'appoint normalement distribués au bétail, en période d'hiver.

### **PROCEDE DE RAMASSAGE**

La période de coupe se situe au moment crucial où le fourrage aura atteint un maximum de qualité pour un maximum de quantité.

De nombreux articles ont été publiés sur ce problème particulier, et nous n'estimons pas qu'il soit nécessaire d'y revenir. Nous dirons seulement que cette période est en général celle qui correspond à la préfloraison chez les légumineuses, et à un stade compris entre épiaison et floraison chez les graminées.

Le bottelage doit se faire approximativement lorsque le fourrage a environ 40 % d'humidité. Si nous considérons qu'au moment de la coupe ce dernier a généralement 70 % à 80 % d'eau, nous pouvons situer la période de ramassage, qu'il s'agisse de graminées ou de légumineuses ou suivant l'importance de la récolte à 24 ou 48 heures après celle de la coupe. Cette courte période de séchage au sol avant le ramassage limite les risques de pluie dont l'effet est toujours catastrophique.

Des données obtenues en 1961 lors d'une expérience faite par le laboratoire de BROOKSIDE situent la durée de dessiccation complète du fourrage :

*Degré moyen d'humidité après 7 heures de séchage*

(10 h - 17 h — 31 Mai)	58,60 %
Après 24 heures (10 h — 1er Juin) (4)	47,20 %
Après 30 heures (16 h — 1er Juin) (4)	36,60 %
Après 48 heures (10 h — 2 Juin)	32,80 %
Après 54 heures (16 h — 2 Juin)	26,10 %
Après 72 heures (10 h — 3 Juin)	23,14 %
Après 78 heures (16 h — 3 Juin)	18,24 %

Après la mise en andains, nous pouvons donc passer au ramassage (avec un peu d'habitude, les agriculteurs arrivent vite à trouver au toucher, l'état de dessiccation de l'herbe).

Il est intéressant de connaître les temps de ramassage nécessaires lorsque l'on emploie diverses méthodes. Le N.I.A.E. ayant étudié une presse à trois roues (5) a pu relever les données suivantes :

Récolte	Taux du travail effectif			Travail total			Pourcentage entre les temps de travail effectif et total
	ha/h	Bottes/h	Tonnes/h	ha/h	Bottes/h	Tonnes/h	
Ensilage ....	0.81	550	12.7				
Foin .....	1.90	325	5.5	1.42	257	4.4	79.8
Paille .....	1.86	276	3.3	1.58	236	2.8	85.6

Récolte	Poids moyen des bottes	Long. moyenne des bottes	Densité moyenne des bottes	Consommation moyenne de ficelle	
	kg	cm	kg/m <sup>3</sup>	g/botte	kg/t
Ensilage .....	23.5	44.2	265.4	12.2	0.53
Foin .....	17.6	60.6	135.8	12.7	0.73
Paille .....	11.9	61.1	89.7	12.2	1.07

### PROCEDES DE SECHAGE

Après sa mise en bottes, le foin doit arriver à un degré de dessiccation de 25 %. Il est donc indispensable de le sécher. La forme des bottes a évidemment une importance certaine dans cette phase.

A 40 % d'humidité, les folioles sont déjà cassantes, mais elles ne se séparent pas d'elles-mêmes de la tige, qui reste flexible.

Il convient de noter ici qu'il y a toujours intérêt, afin de limiter les pertes des parties les plus fragiles et les plus riches, à ne pas presser en plein soleil de midi.

Il est important de connaître la manière dont une botte est faite, car cela permet de savoir quels sont les côtés perméables et les côtés imperméables. Sur les six faces de la botte, par suite du pliage en zigzag, deux sont imperméables et quatre perméables.

#### *Côtés imperméables*

a) La partie de la botte ayant reçu le premier coup de piston et qui sort la première de la machine (sa forme arrondie est celle d'une tuile romaine). C'est le côté le plus imperméable de la botte, à placer vers le ciel dans le cas du séchage en champ.

b) La partie de la botte qui a reçu le dernier coup de piston, qui sort la dernière de la machine et qui, en cas de séchage dans le champ doit être mise en contact avec le sol.

#### *Côtés perméables*

a) Les côtés latéraux c'est-à-dire les côtés qui touchent les flasques de la machine.

b) Les côtés supérieur et inférieur de la botte, c'est-à-dire les plus grandes surfaces.

Nous avons le choix entre deux procédés :

#### **1°) Séchage dans le champ**

Les bottes sont accoudées deux à deux, allongées sur la grande arête, le nœud en bas et à l'intérieur. Les bottes forment alors un toit de chaume qui empêche l'eau d'y pénétrer. Par temps normal, il faut attendre environ 3 jours avant de pouvoir les ramener en grange.

#### **2°) Séchage en grange par ventilation à froid**

Ce procédé ne pose aucun problème particulier et constitue certainement la solution la plus intéressante. Les bottes doivent être alors disposées sur les côtés latéraux perméables pour qu'elles profitent au maximum de l'air venant du centre et latéralement.

Nous avons relevé ici, une expérience qui a été faite chez M. Marc VINCENT (6) dans une installation près d'Avranches en Normandie. Il s'agissait de faire du foin au mois de Mai, dans le cadre d'expériences d'intensification fourragère.



Les bottes utilisées étaient de basse densité. L'expérience portait sur 8 tonnes de fourrage demi-vert à environ 50 % d'humidité qui ont fourni 5 tonnes de foin à 17 % d'humidité en 72 heures de ventilation. 3 000 kg d'eau ont donc été évaporés par un passage de 900 000 m<sup>3</sup> d'air.

Le fourrage a conservé une belle couleur verte. Des analyses ont été faites pour comparer le foin séché en bottes en grange avec du foin séché selon l'ancienne méthode. Elles ont donné les résultats ci-dessous :

Les deux lots provenaient d'une même prairie temporaire de luzerne - dactyle - ray-grass.

	Foin normal témoin	Foin ventilé	Gain par rapport au foin normal
Matière sèche .....	87 %	86,4 %	sans changement
Matières minérales .....	8,8 %	9,6 %	9 %
Matières azotées totales .....	11,3 %	13,4 %	16,5 %
Cellulose .....	32 %	31,5 %	sans changement
Matières azotées digestibles .....	7,4 %	8,7 %	17 %
Équivalent protéique g/kg.....	62,7	73,5	17 %

Ces exemples montrent d'une manière très nette que le foin en bottes convient parfaitement au système de séchage artificiel en grange.

\*  
\*\*

#### EXPERIENCES DE BROOKSIDE (OHIO) (7)

Pour conclure cette étude de la conservation du fourrage, nous ajoutons ici des notes analytiques se rapportant à du fourrage qui fut récolté par une presse type trois roues.

Cela prouve d'une façon très nette :

- 1) Les avantages que peut procurer une machine qui ne coupe pas et ne serre pas trop fort.
- 2) Une machine qui ramasse à un taux d'humidité élevé.

**Champ n° 9 — 3 Hectares et demi**

**Première coupe**

Foin : mélange Fléole-Luzerne.

Les proportions en poids de fléole et de luzerne sont les suivantes :

62 % de fléole à pleine floraison.

38 % de luzerne à pré-floraison.

Le champ fut fauché en une seule fois le 31 Mai 1961 par beau temps.

Tout ce foin fut pressé : une première moitié par une presse à moyenne densité et l'autre moitié par une presse à basse densité type trois roues.

Après 52 heures de séchage, ce foin fut stocké en grange le 2 Juin à 14 h.

Les résultats d'analyse des prélèvements faits : lors de la coupe, après passage des presses, et après séchage sont exposés dans le tableau suivant.

**Observations spéciales et conclusions**

**ANALYSE DU FOURRAGE AUX DIFFÉRENTS STADES DE LA RÉCOLTE**

	Coupe		Pressage				Après séchage			
	Vert	Sec	Presse 3 roues		Press. moy. dens.		Presse 3 roues		Press. moy. dens.	
			Foin	M.S.	Foin	M.S.	Foin	M.S.	Foin	M.S.
Humidité . . . .	82,66		25,40		25,60		14,36		4,27	
Matière sèche . .	17,34	100	74,60	100	74,40	100	85,64	100	85,73	100
Protéines . . . .	3,07	17,73	12,61	16,90	11,91	15,80	13,62	15,90	12,35	14,40
Mat. grasses . .	0,55	3,20	2,33	3,12	2,30	3,05	2,57	3,00	2,49	2,90
Cellulose brute	5,01	28,90	22,23	29,80	24,35	37,30	26,98	31,50	30,13	35,15
Extractif non azoté . . . . .	7,10	40,97	31,09	41,68	30,57	40,55	35,28	41,20	33,69	39,30
Sels minéraux .	1,60	9,20	6,34	8,50	6,26	3,80	7,19	8,40	7,07	8,25
Carotène . . . .	30,90	178,20	32,45	43,50	24,58	32,60	29,29	34,20	20,57	24,00

### RENDEMENTS OBTENUS AUX DIFFÉRENTES COUPES

Coupes	Dates des coupes	Rendement total en kg/ha	Taux moyen en protéines	Rendement total en protéines
1 <sup>re</sup>	31 mai	5.750	15.18	355 kg
2 <sup>e</sup>	8 juillet	5.500	16.70	369 kg
3 <sup>e</sup>	7 août	2.800	18.36	209 kg
RENDEMENT TOTAL DES TROIS COUPES :		14.050		933 kg
Rendement attendu des 4 <sup>e</sup> et 5 <sup>e</sup> coupes :				
4 <sup>e</sup>	autour du 16 sept.	2.000	19.00	152 kg
5 <sup>e</sup>	autour du 10 octobre	1.250	20.00	100 kg
Rendement total à l'hectare :		17.300		1.185 kg

La quantité de matières nutritives retirées en cinq coupes et emmagasinées dans le foin sous forme de réserves protéidiques et de minéraux peut se traduire comme suit :

Calcium et magnésium représentés par 500 Kg de chaux.

Phosphore représenté par 250 Kg de superphosphate 0-20-0.

Potassium représenté par 250 Kg de chlorure de potassium.

Azote représenté par 600 Kg de nitrate d'ammonium à 33 % (70 % de cet azote peut être tiré de l'atmosphère).

Cette analyse démontre l'importance des économies que peuvent faire les exploitants.

En préservant au maximum les matières nutritives qu'ils ont dans leurs fourrages, ils évitent d'avoir à les acquérir au dehors.

Remy MENAGER