

L'ENSILAGE EN BALLES RONDES

LES PRESSES À BALLES RONDES ONT FAIT LEUR APPARITION EN FRANCE IL Y A SEPT OU HUIT ANS. CEPENDANT, IL A FALLU ATTENDRE CES CINQ DERNIÈRES ANNÉES pour voir exploser ce marché qui a, en contre-coup, entraîné celui des presses moyenne densité en « chute libre ».

Cette évolution s'explique par de nombreux avantages liés à la chaîne de récolte à balles rondes :

— La décomposition du chantier de récolte en deux temps : le pressage et le ramassage (pour ainsi dire à temps perdu), ce qui permet à une personne de récolter seule les foins et la paille.

— Dans la majorité des cas, l'utilisation des balles est aisée.

— L'investissement de la chaîne de récolte s'arrête bien souvent à l'achat de la presse (à un ou à deux agriculteurs) et à celui de dents pour équiper le chargeur à fumier.

Le coût d'une telle chaîne de récolte est ainsi deux fois moins élevé que celui d'une chaîne moyenne densité correctement mécanisée.

La qualité du foin récolté en balle ronde n'est ni meilleure, ni très inférieure à celle du foin récolté en balle moyenne densité, mais le fourrage doit cependant être parfaitement sec au pressage. L'un des moyens d'amélioration serait une fauche plus précoce quitte, dans certains cas,

à ensiler avec une presse à balle ronde dont l'exploitant peut disposer à titre personnel sans recourir nécessairement à l'entreprise ou à la C.U.M.A. (1).

I — LES MACHINES

L'ensilage en balles rondes a amené les constructeurs à renforcer leurs machines qui devaient répondre à des contraintes beaucoup plus élevées. Les balles, jusqu'à deux fois plus lourdes, doivent être faites à la densité la plus forte. Certains constructeurs ont repositionné ou enlevé des organes, les paliers des roulements ont dû être protégés pour supprimer les enroulements d'herbe, les courroies ont été renforcées de même que leur système d'agrafage.

La machine susceptible de récolter de l'herbe en ensilage devra pouvoir travailler correctement à partir de 30 % de matière sèche. Toutefois, l'éleveur sera peut-être tenté par la technique du zéro grazing : dans ce cas, il lui faudra une presse qui puisse travailler à toutes les humidités.

Jusqu'à maintenant les presses à chambre variable étaient les plus utilisées car elles permettaient de limiter le diamètre des balles afin d'obtenir une masse adaptée aux fourches des tracteurs. Cependant, une nouvelle gamme de presses à balles rondes à chambre fixe conçue pour l'ensilage a fait une apparition en force au S.I.M.A. (2) 1982 : ce sont des presses dont le diamètre de la chambre est limité à 1,20 m pour une largeur qui est également de 1,20 m (figure 1). Elles devraient permettre la confection de balles d'ensilage d'un poids adapté aux fourches classiques.

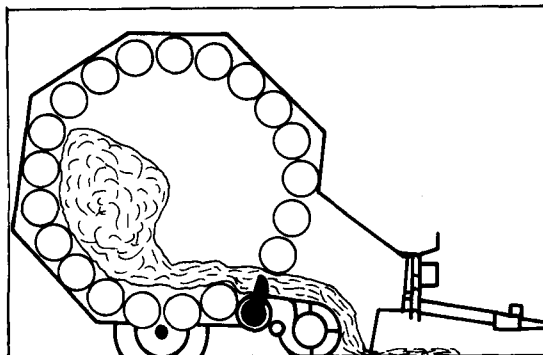
Pour leur part, les modèles à chambre fixe de 1,50 m de diamètre confectionnent des balles lourdes inadaptées aux outils de manutention

(1) Coopérative d'Utilisation de Matériel Agricole.

(2) Salon International de la Machine Agricole, Paris.

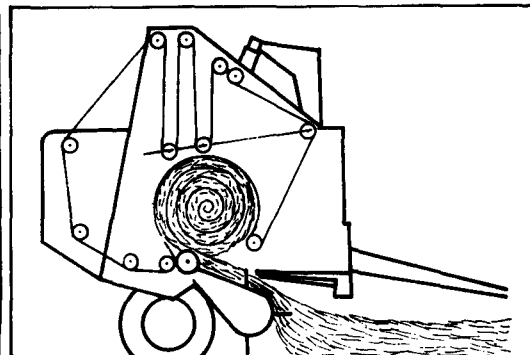
FIGURE 1 :
 FONCTIONNEMENT SCHÉMATIQUE DE 2 TYPES DE PRESSE
 À BALLES RONDES

Presse à balles rondes
 à chambre indéformable

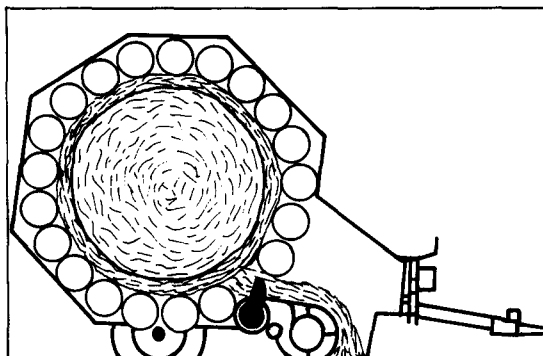


Début de confection

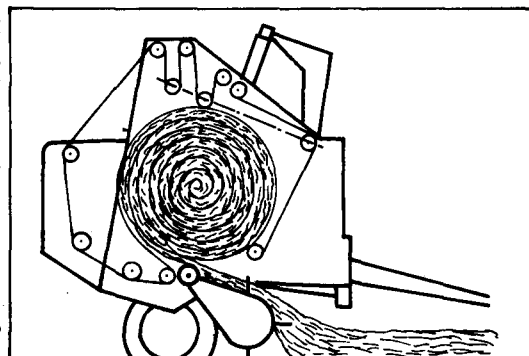
Presse à balles rondes
 à chambre déformable



Début de confection



Fin de confection



Fin de confection

d'une ferme moyenne. De même, la forme des balles de 1,50 m de diamètre et de 1,20 m de largeur va à l'encontre d'une bonne stabilité (sauf pour le stockage en colonnes verticales où les balles sont alors posées sur leur face plane).

Pour terminer cette partie purement mécanique, il est bon de noter l'existence d'expulseurs de balles chez deux constructeurs. Ils suppriment ainsi la marche arrière indispensable avant chaque démarrage de balle. L'avantage principal n'est pas à rechercher dans un gain de temps mais dans une usure limitée de la boîte de vitesses du tracteur (15 à 20 sollicitations en moins par heure ou par hectare).

II — LES TEMPS DE CHANTIERS

Les différents chantiers que nous avons suivis nous ont montré qu'il était possible, avec une presse de 1,20 m de large, de récolter un hectare à l'heure soit 15 à 20 balles pour 3 à 4 t de M.S./ha.

Lors d'un chantier de 69 balles nous avons enregistré les temps suivants :

<i>Opération</i>	<i>Temps</i>	
	<i>(en secondes)</i>	<i>(en %)</i>
de pressage (1).....	95	52
de ficelage (2).....	66	36
d'éjection (3).....	23	12
TOTAL.....	184	100

(1) Pressage, depuis la porte de la presse fermée jusqu'à l'arrêt du tracteur

(2) Temps de ficelage + marche arrière

(3) Temps d'ouverture de la porte, éjection et fermeture.

La puissance nécessaire pour les presses à chambre déformable est de l'ordre de 50 kW (67 ch) pour les presses de 1,20 m de large et de 60 kW (80 ch) pour les presses de 1,50 m.

Pour les nouvelles machines à chambre indéformable (1,20 m de diamètre) la puissance nécessaire n'est pas connue mais ne devrait pas

L'ensilage en

être nettement supérieure aux machines à chambre déformable de 1,20 m de largeur.

La confection des balles nécessite un soin tout particulier pour qu'elles soient très régulières tant en forme qu'en densité interne afin de leur assurer une bonne stabilité en cours de stockage. Il ne faut pas oublier que les premiers essais ont eu lieu avec des presses de 1,50 m de large et que le diamètre des balles était limité à 0,90 m. Ce diamètre limité et la largeur importante des balles leurs donnaient une bien meilleure stabilité que celle obtenue actuellement avec les balles de 1,20 m sur 1,20 m.

Deux exemples de chantiers allant de la fauche au stockage nous sont donnés par M. PASQUIER (tableau I).

Pour notre part, lors d'un chantier à deux personnes, nous avons chronométré le temps de chargement des remorques. La première personne conduit la remorque et la positionne au droit de la balle à charger ; la seconde conduit le tracteur équipé d'une fourche, pique la balle, la soulève, avance de 2 ou 3 m jusqu'à la remorque et la dépose. Les deux tracteurs vont alors jusqu'à la prochaine balle.

Cette technique évite au tracteur muni d'une fourche de trop se déplacer avec une balle. Le temps moyen de chargement est de 50 secondes par balle.

Le temps d'empilage étant de 1 minute par balle, il restera sur les 3 heures du chantier, 1 h 40 mn qui servira au transport (quatre voyages avec une dizaine de balles).

Ainsi, le temps de 3 heures donné par M. PASQUIER dans le tableau ci-dessus peut-être divisé en :

- 35 minutes pour le chargement des remorques ;
- 1 h 40 pour le transport ;
- 45 mn pour l'empilage en meule.

TABLEAU I
ENREGISTREMENT DES TEMPS OBSERVÉS DANS
DEUX CHANTIERS D'ENSILAGE EN BALLES RONDES

(Chambre d'Agriculture des Vosges)

	2 hommes	1 homme
Surface par jour	3 ha	2 ha
Matière sèche récoltée à l'hectare	3 t	3 t
Nombre total de balles confectionnées	42	28
TEMPS NECESSAIRES (en heures décimales)		
Fauche (en fin de matinée ou l'après-midi)	3 heures	2 heures
Fanage (si un seul fanage)	2,2 h	1,5 h
Andainage	2,2 h	1,5 h
Pressage	3,3 h	2,2 h
SOUS-TOTAL	10,7 heures	7,2 heures
Transport et mise en meule	3 heures	2,5 heures
Fermeture de la meule	0,60 h	1 h
SOUS-TOTAL	2 x 3,60 heures	3,5 heures
TOTAL	17,90 heures	10,70 heures
Temps à l'hectare	2 x 3 heures	5,40 heures

- Préparation de l'andain : 45 % du temps
- Conditionnement en balles : 20 % du temps
- Stockage en meules : 35 % du temps

III — LA CONFECTION DES SILOS

Les résultats obtenus dépendront des soins apportés lors de la confection et de la surveillance en cours de conservation.

L'ensilage en balles rondes peut être réalisé de quatre manières différentes :

- en meules,
- en sacs individuels,
- en colonnes verticales,
- en colonnes horizontales.

1) La meule

Les balles réalisées avec les machines de 1,20 m de largeur de chambre (petit modèle) sont moins stables que celles réalisées avec les gros modèles. Le petit modèle étant, de loin, le plus utilisé en France, il est donc indispensable de veiller au très bon empilage des balles de la meule.

La conservation peut-être très bonne dans la mesure où l'herméticité est assurée jusqu'à l'ouverture.

Une lutte préventive contre les rongeurs et les oiseaux est indispensable. De même, il ne faut pas lésiner sur le film plastique qui doit être de qualité ensilage et de 200 microns d'épaisseur. Il est important d'ajouter un second film qui sert de protection mécanique.

La meule est la technique la moins coûteuse en plastique mais la plus risquée car un trou provoque à échéance la perte de la totalité du lot. De même, c'est la plus simple à mettre en œuvre (une personne suffit). Cependant, pour la couverture du silo, il vaut mieux être deux si la meule est importante.

Cette technique limite la surface au sol occupée par l'ensilage mais il semble difficile de dépasser trois niveaux de balles.

Lors d'une expérimentation, nous avons enregistré un temps moyen de 1 minute par balle pour la confection d'une meule. Le lot de 21 balles a été recouvert et rendu hermétique en dix minutes par deux personnes.

2) Le sac individuel

Cette méthode permet de limiter les dégradations aux balles dont les sacs sont troués. Si le sac a été percé, la température s'élève plus ou moins rapidement et peut atteindre une soixantaine de degrés.

La mise en sac nécessite 2 personnes et de nombreux soins pour éviter de le percer. De même, le positionnement de la balle et le recul de la fourche doit se faire sans ripage de la balle pour ne pas risquer de provoquer des déchirures.

La fermeture du sac a un rôle primordial et doit être effectuée avec soin.

En polyéthylène, un film de 150 microns sera plus facile à fermer qu'un film de 200 microns.

Les sacs individuels sont empilés les uns sur les autres et il est bon de ne les fermer qu'après qu'ils soient recouverts par un autre niveau de sacs, pour faciliter la sortie de l'air des balles.

La fermeture du sac doit répondre à deux critères :

- une herméticité la plus parfaite possible,
- ne pas abîmer le sac dans le cas où on voudrait s'en resservir.

Les balles mal formées auront tendance à déséquilibrer le tas. Ce phénomène est d'autant plus important qu'il n'est pas possible de caler correctement les balles les unes contre les autres en raison des nœuds des sacs.

44 Pour deux personnes les temps moyens de mise en sac sont les suivants :

<i>Opération</i>	<i>Temps</i>	
	<i>(en secondes)</i>	<i>(en %)</i>
Prise de la balle sur la remorque et amenée au silo	30	15
Préparation des sacs.....	15	8
Ensachage.....	60	31
Positionnement de la balle.....	30	15
Fermeture.....	60	31
TOTAL.....	195	100

3) Les colonnes verticales

Elles nécessitent :

- une personne lors de la confection des colonnes,
- des balles régulières et non déformées lors du gerbage,
- une aide qui sera appréciée pour enfileur les sacs en fin de chantier.

Cette technique permet de limiter les frais de film plastique. Cependant, ce dernier doit être davantage résistant au vent.

Un film de 200 microns est conseillé car il sera plus facilement réutilisable (pas de pliure, pas de risques de perforation par la fourche, les attaques des rongeurs sont limitées).

L'ensachage peut être différé de l'amenée au silo, ce qui n'est pas le cas des sacs individuels. Cela peut ainsi limiter la main d'œuvre lors de la confection des colonnes. Cependant, en fin de chantier, la présence de deux personnes est nécessaire pour recouvrir les colonnes.

Les temps enregistrés lors d'un chantier d'ensilage en balles rondes, disposées en colonnes verticales, sont les suivants :

balles rondes

Opération	Temps	
	(en secondes)	(en %)
Positionnement de la 1 ^{re} balle	80	21
Positionnement de la 2 ^e balle	100	26
Ouverture du sac	15	4
Ensachage	45	12
Roulage du sac et du film inférieur ...	80	21
Répartition du sable	60	16
TOTAL pour deux balles	380	100

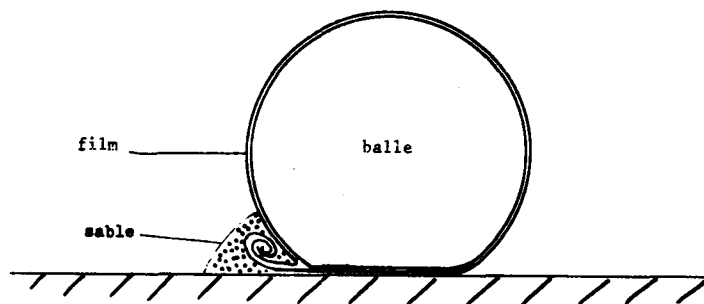
4) Les colonnes horizontales

Elles permettent de bien serrer le film sur la balle. Un film de 12 m de largeur autorise la confection d'une colonne de 7 balles de 1,20 m de large.

Les colonnes peuvent être plaquées les unes contre les autres et recouvertes par un second film de protection (figure 2).

FIGURE 2

DISPOSITION DES BÂCHES PLASTIQUES DANS LE CAS DE COLONNES HORIZONTALES DE BALLES RONDES ENSILÉES



Les temps de chantier à 2 personnes sont les suivants :

Opération	Temps	
	(en secondes) pour 7 balles	(en %)
Pose et découpe gaine.....	180	19
Prise de la balle sur la remorque et amenée au silo	210	22
Positionnement	210	22
Fermeture.....	350	37
TOTAL	950	100

Une colonne de sept balles est donc faite en 16 minutes.

5) Quelques remarques globales sur ces différentes méthodes

— Les ordres de grandeur de *temps de mise en silo* des balles selon les différentes méthodes sont les suivants (la remorque chargée étant au pied du silo) :

Type de silo	Temps de mise en silo pour :	
	1 balle	15 balles (1 ha)
Meule.....	1,5 mn	22 mn
Sac individuel	3,33 mn	50 mn
Colonne verticale	3,33 mn	50 mn
Colonne horizontale.....	2,33 mn	35 mn

La technique la plus intéressante vis-à-vis de la main d'œuvre et du coût du plastique est incontestablement la technique de la meule qui comporte cependant de hauts risques. En effet, il n'est guère possible de bien appliquer le film plastique contre les balles.

— *Surface d'emprise au sol des silos de balles rondes* (balles de 1,20 m/1,20 m et d'un poids de 500 kg en vert) :

- les meules permettent de stocker 700 à 1.000 kg d'ensilage au m² de plateforme ;
- les sacs individuels, 600 à 850 kg au m² de plateforme ;
- les colonnes verticales et horizontales, 450 kg d'ensilage au m² de plateforme (il faut ménager des espaces pour la réalisation des colonnes verticales).

Les différentes techniques sont complémentaires : la mise en meule notamment nécessite un nombre de balles arithmétique, suivant la géométrie du tas. Il est commode de disposer de sacs individuels pour les balles surnuméraires.

IV - LES PLASTIQUES UTILISÉS

Le tableau II présente les principales caractéristiques des différents types de bâches plastiques et les prix de revient de l'emballage par balle sont indiqués tableau III, en fonction de la technique et de la bâche plastique employées.

TABLEAU II -
PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES
DIFFÉRENTS TYPES DE BÂCHES PLASTIQUES
(prix 1982 - franco fournisseur)

	Poids spécifique	Poids du m ²	Prix au kg	Prix du m ²
Polyéthylène 150 microns labelisé	0,94	140 g	7,35	1,03 F
Polyéthylène 130 microns labelisé	0,94	122 g	8,00	0,98 F
P.V.C. 300 microns	1,37	415 g	11,95	4,95 F

TABLEAU III
PRIX DE REVIENT DE L'EMBALLAGE PAR BALLE
 (environ 250 kg de M.S.)

Rubrique Solution	Nombre de rangées	Nombre de balles	Polyéthylène 150 microns			P.V.C. 300 microns			
			kg de plastique par balle	sans récupé- ration	avec récupé- ration	kg de plastique par balle	Durée Utilisation		
							2 ans	3 ans	4 ans
Meule :	2	24	0,9	6,4 F	5,1 F	2,1	12,5 F	8,3 F	6,3 F
	3	36	0,7	5,1 F	3,8 F	1,6	9,5 F	6,3 F	5 F
	4	48	0,6	4,4 F	3,2 F	1,3	8 F	5,2 F	4 F
Sacs individuels :	-	1	2,2	30 F		5,8	37,5 F	25 F	18,8 F
Colonne horizontale :	-	4	1,3	9,3 F		3,8	22,7 F	15,1 F	11,3 F
		7	1,1	7,9 F		3,2	19,1 F	12,7 F	9,6 F
Colonne verticale :	-	2	1,5	20 (1) F	10 F	2,9	18,8 F	12,5 F	9,4 F

(1) le polyéthylène est de 200 microns pour les colonnes.

Les résultats de la conservation dépendent de la qualité des films plastiques. Certains films ou sacs arrivent troués chez l'éleveur. Il est bon de vérifier l'état du film avant son utilisation.

La fermeture des sacs engendre des zones de faiblesses dans le sac. De même, un sac épais de 200 microns en polyéthylène sera plus difficile à fermer de par sa rigidité relative et risque d'être davantage marqué par la fermeture qu'un film plus fin.

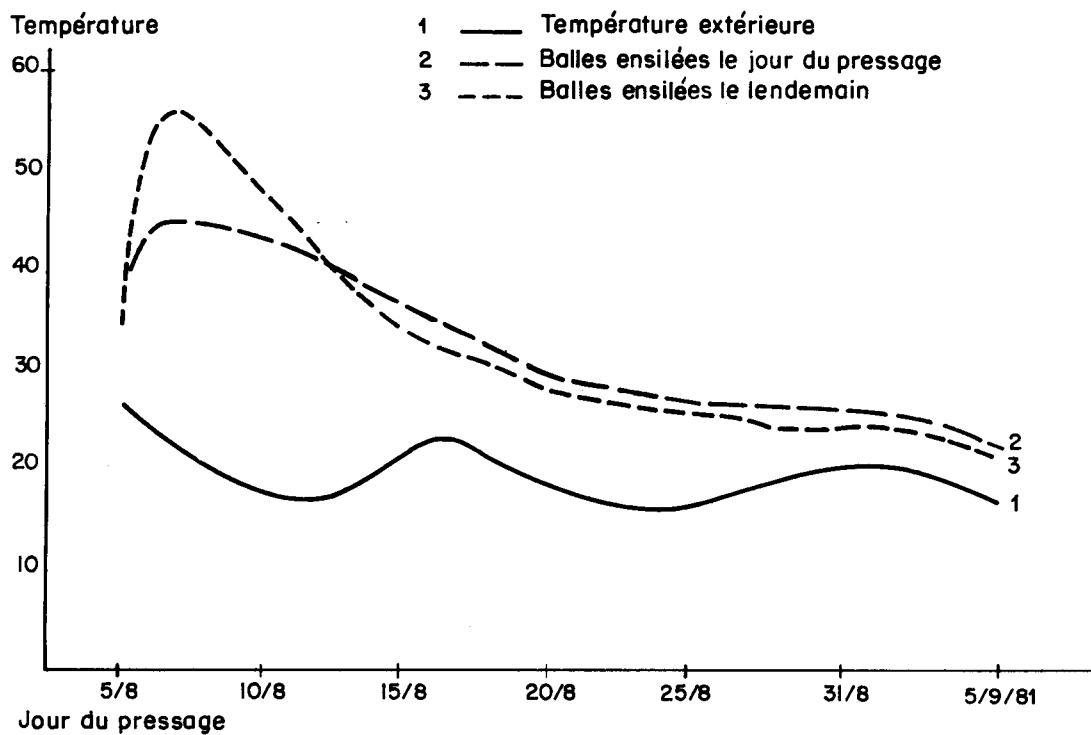
Le stockage des sacs utilisés doit se faire à plat avec le moins de pliures possibles. De même, les sacs livrés en rouleaux sont moins abîmés que ceux livrés pliés.

Le film P.V.C., beaucoup plus épais mais beaucoup plus souple, permet une mise en œuvre plus aisée.

Cette année, nous avons voulu tester l'influence de la qualité, de la couleur du film utilisé et du laps de temps plus ou moins important

balles rondes

FIGURE 3
ÉVOLUTION DES TEMPÉRATURES DANS DES BALLEES
D'ENSILAGE DURANT LE 1^{er} MOIS DE STOCKAGE



entre la confection des balles et leur mise au silo en comparant des colonnes réalisées avec différents films plastiques tant le jour du pressage que le lendemain. De cette expérimentation, qui ne peut être considérée que ponctuelle, il ressort que :

- le film P.V.C. permet une légère différence de température de 2°C en moins par jour durant un mois ;

- le film blanc ne semble pas faire diminuer la température de la balle par rapport au film noir ;
- si la somme des températures durant le premier mois est identique et donne un échauffement moyen de 13,2 C, les courbes n'ont pas du tout la même allure selon la date d'ensilage de la balle (figure 3) : l'élévation d'une dizaine de degrés supplémentaires pour les balles ensilées le lendemain du pressage doit provoquer des pertes. Il est donc important de mettre les balles en silo le soir même.

V - LA LUTTE CONTRE LES RONGEURS

La technique d'ensilage en balles rondes, comme tous les ensilages à haute teneur en matière sèche, ne donnera de bons résultats de conservation qu'en l'absence totale d'attaque de rongeurs. De par la structure de la meule et les espaces entre les balles qui serviront de passage préférentiel à l'air, le moindre trou va entraîner rapidement des dégâts très importants voire totaux sur des lots d'ensilage de balles rondes. Ce même trou entraînerait seulement des dégâts limités avec un ensilage coupe fine en silo horizontal réalisé selon les règles de l'art. Ainsi, il est indispensable de faire des silos dans un lieu propre et exempt de paille.

Des appâts empoisonnés au chlorophacinone déposés dès trois semaines avant la confection de l'ensilage et durant la période de conservation devraient permettre de limiter les pertes.

VI - LA REPRISE ET LA DISTRIBUTION

1) La reprise

L'enlèvement du film plastique ne nécessite pas de fourche à tracteur mis à part pour le sac individuel. Dans ce cas, l'opération est délicate et nécessite deux personnes si l'on ne veut pas abîmer le sac. Il est

impératif que les dents soient parfaitement horizontales pour éviter tout glissement de la balle sur celle qui lui est inférieure (risque de perforation).

Pour la colonne verticale, une personne enlève facilement le sac par le haut dans la mesure où la bâche n'est pas trop juste par rapport à la balle. Il faut compter une minute en moyenne par colonne.

2) La distribution

- *En libre service*

La distribution en libre service est la solution la plus simple mécaniquement. A Sauxillange, un éleveur met deux heures par semaine pour donner 14 balles de 800 kg (1,20 m Ø et 1,50 m de large) en libre service. Il apporte ainsi la ration de base de 42 vaches.

- *Apport dans le couloir d'alimentation*

Avec un coupe-foin manuel ou électrique la balle est ouverte sur son rayon vertical en moins d'une minute avec les appareils les plus performants. Elle s'ouvre alors comme un livre.

La balle peut reposer au sol ou dans un chariot d'une longueur voisine de la circonférence de la balle. La seconde solution permet de libérer le couloir d'alimentation ou de déplacer la balle dans des couloirs étroits.

- *Distribution mécanique*

* les balles peuvent être déroulées par les dérouleurs de balles rondes de foin ou de paille (AUDUREAU, DOUCET, OMAS, SAMAS, RIVIERRE CASALIS,...) ;

* l'achat d'une distributrice à rotors ne devrait être effectué qu'après des essais concluants.

La distribution des balles rondes d'ensilage ne nécessite pas l'achat d'une désileuse ; bien souvent, l'équipement utilisé pour le foin ou la paille servira à la distribution des balles d'ensilage.

Devant le poids des balles et leur diamètre limité (faible bras de levier) le déroulage manuel est impossible.

CONCLUSIONS

Quel que soit le type de presse, les constructeurs proposent maintenant des modèles adaptés à l'ensilage. Normalement plus robustes et permettant une densité plus élevée, ils ont participé d'une manière très active à l'évolution du matériel actuel.

Les chantiers d'ensilage en balles rondes sont surtout adaptés à des petits chantiers de 2 - 3 ha par jour. Ils permettent de mieux gérer la production d'herbe de l'exploitation par une multiplication des silos de tonnages limités.

En cas d'aggravation des conditions météorologiques, la teneur élevée en matière sèche autorisée par cette méthode permet à l'éleveur de rentrer en ensilage préfané le fourrage qu'il comptait récolter en foin.

Les résultats de la conservation dépendent avant tout de l'herméticité du silo. Devant les difficultés rencontrées pour plaquer les bâches sur les balles, la technique « ensilage balles rondes » présente des risques élevés que l'on peut limiter par un surcoût de plastique utilisé. Mis à part le film P.V.C. réutilisable plusieurs années mais dont le coût est élevé, les films polyéthylène labélisés offrent des garanties suffisantes dans la mesure où ils ne seront pas percés.

Ces résultats dépendront ainsi des précautions qui seront prises pour éviter une perforation de la bâche (rongeurs, oiseaux, vents,...).

La distribution ne pose pas de problèmes majeurs mis à part le déroulage manuel qui est à exclure. Elle permet dans de nombreux cas d'utiliser le matériel déjà existant pour les balles de foin et de paille.

F. GAILLARD,

(C.E.M.A.G.R.E.F.).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- A.D.A.S. (1981) : *Big bale silage in plastic bags*, Conférence de presse lundi 11 Mai 1981, ADAS (Royaume-Uni).
- ANDERSON P.M., KJEL CAARD W.L., HOFFMAN L.D. et WILSON L.L. (1978) : *Round bales as hay and silage*, ASAE, paper n° 78, 1522, U.S.A.
- ANDRIEU J.P., DULPHY J.P. et DEMARQUILLY C. (1981) : *Ensilage à balles rondes*, Laboratoire des Aliments, INRA, CRZV de Theix.
- C.E.M.A.G.R.E.F. (1981) : « Récolte des fourrages », extrait de « À propos du 52^e salon international de la machine agricole », *Bull. d'Inf. du CNEEMA*, n° 278, 279.
- DAELEMANS et LAMBRECHT (1979) : « Comparaison des aspects ergotechniques et économiques de l'ensilage et du désilage d'herbe préfanée, pressée en grosses balles cylindriques, à ceux d'autres systèmes », *Rev. d'Agr. Belge*, n° 1, vol. 32.
- DIEPENDAELE J. (1982) : « Ensilage d'herbe : choisir ou non des nouvelles techniques », *Agrisept*, n° 883.
- DULPHY J.P. (1977) : « Les ensilages d'herbe sont très bien valorisés par la vache laitière...s'ils sont bons ! », *L'Élevage Bovin*, numéro hors série : « Les ensilages : réalisation, utilisation », 67-72.

- GANNEAU (1981) : « L'ensilage d'herbe en balles rondes : l'expérience française », *Bull. d'Inf. du CNEEMA*, n° 280.
- GILLES C. (1980) : « Presses à balles rondes utilisées pour l'ensilage d'herbe », *Production Laitière Moderne*, n° 82.
- KEROUANTON J. et LANGIEN J. (1981) : « Les ensilages en balles rondes : observations françaises », *À la pointe de l'élevage*, Avril 1981.
- LE LOUARN H. et SAINT-GIRONS M.C. (1977) : « Les rongeurs de France », *Ann. de Zoologie - Écologie animale*, numéro hors série.
- LIENARD G. et DULPHY J.P. (1981) : « Éléments technico-économiques pour le choix d'une méthode de récolte d'ensilage d'herbe », *Bull. tech. CRZV*, n° 44.
- LONGEOT J. (1980) : « L'ensilage par autochargeuse et par balles rondes », *Entraide Ouest*, n° 50.
- MOSNIER (1981) : *Ensilage en balles rondes (Mesures)*, note, mars, ITCF.
- PASQUIER A. (1981) : *L'ensilage des fourrages par balles rondes dans le département des Vosges*, note, février, Chambre d'Agriculture des Vosges, Service Économique - Machinisme.
- PASQUIER A. (1981) : *Vous avez l'intention de faire de l'ensilage en balles rondes*, note, avril, Chambre d'Agriculture des Vosges, Service Économique - Machinisme.
- PASQUIER A. (1981) : *L'ensilage dans les Vosges*, Intervention à l'Assemblée Générale F.D.C.U. M.A. des Vosges, Chambre d'Agriculture des Vosges.
- POIRIER B. (1981) : *Ensilage en balles rondes, ensilages à l'autochargeuse*, Journée d'études à l'I.T.E.B. (27 Février), CEDAG - FNCUMA.
- SIMONEAU P. (1980) : « Ensilage balles rondes : l'expérience tentée dans deux CUMA du Morbihan », *Entraide Ouest*, n° 50.
- SCHIFFER W. (1981) : « Rundballen - silage in foliensacken », *Praktische Landtechnik*, n° 8.
- THOUROUDE D. (1981) : « Balles rondes et ensilage d'herbe », *À la pointe de l'élevage*, Avril.
- TROCHARD (1981) : *Soins à apporter à l'ensilage en balles rondes*, note, février, I.T.C.F.
- VOLET (1981) : *L'ensilage en balles rondes en sac à la station bovine de l'E.D.E. de la Manche*, note, avril, Chambre d'Agriculture de la Manche.
- WILKINS R.J. (1981) : *Progress in silage production and utilisation*, Grass. Res. Institute, Hurley (Royaume Uni).
- « Big bale silage cases handling and improves forage », *Farmers Weekly*, Septembre 1980.
- « L'ensilage en balles rondes », *Motorisation et Technique Agricole*, Mars 1981.
- « Ensilage d'herbe : balles rondes au point pour la récolte, à confirmer pour la conservation », *Production Laitière Moderne*, Juin 1981.