

L'enrubannage : une technique pour optimiser la récolte de la luzerne

A. Le Gall¹, G. Corrot¹, M. Campagnaud², G. Garrigue²

Dans les exploitations laitières intensifiées, la luzerne pure ou associée à une graminée est fréquemment récoltée en ensilage coupe fine lors de la première coupe (de 50 à 90 % des modes de récolte selon les régions). La luzerne est délicate à ensiler, en raison de sa faible teneur en sucres et de son pouvoir tampon élevé lié à sa richesse en azote et minéraux. Dans différentes études menées dans trois régions (Bretagne, Rhône-Alpes, Aquitaine), on a pu observer que 40 à 80 % des ensilages de première coupe étaient mal conservés (LE GALL, 1993) en raison d'un préfanage insuffisant, accentué par l'absence quasi systématique de conservateur. Les coupes suivantes sont fanées mais restent tributaires des conditions météorologiques avec un risque important de pertes de feuilles. La technique de l'enrubannage peut se révéler intéressante pour les légumineuses si cette nouvelle méthode permet de récolter la première coupe dans de bonnes conditions et sécurise la chaîne "foin" mise en œuvre pour les coupes suivantes.

Matériel et méthode : une centaine de balles rondes de luzerne analysées

94 balles de luzerne (pure ou associée) ont été étudiées dans 4 régions d'élevage (Ain, Allier, Pays-Basque et Dordogne) en 1990, 1991 et 1992. Ces balles ont

MOTS CLÉS

Chantier de récolte, conservation de la récolte, enrubannage, étude économique, luzerne.

KEY-WORDS

Conservation of the harvest, economical study, harvesting equipment, luzerne, wrapping.

AUTEURS

1 : Institut de l'Élevage.

2 : Chambre d'Agriculture de la Dordogne.

été réalisées sur différentes coupes, dans des conditions climatiques plutôt favorables, sans pluviométrie excessive. Dans chaque chantier, 2 balles ont été choisies au hasard et, sur chaque balle, 2 échantillons de fourrage ont été prélevés à l'aide d'une sonde tubulaire en inox de 80 cm de longueur et de 60 mm de diamètre. Le premier échantillon a permis de dénombrer les spores butyriques, le second était destiné à l'analyse de conservation (MAT, pH, N-NH₃, N soluble, acides acétique, propionique et butyrique). Les caractéristiques du chantier de récolte ont été répertoriées par enquête.

Résultats et discussion

• Une bonne conservation au delà de 40-50% de matière sèche

L'absence de hachage du fourrage pressé en balles rondes a des conséquences bien spécifiques sur le processus de conservation. La densité du fourrage est environ 30% plus faible qu'avec la coupe fine. L'air résiduel est plus important et contribue à augmenter la respiration et l'échauffement du fourrage. Les fermentations démarrent lentement car les bactéries lactiques n'ont pas accès immédiatement aux sucres solubles (qui restent prisonniers de la plante en l'absence de jus et de hachage). On peut craindre que ces phénomènes généraux soient exacerbés dans le cas de la luzerne, pauvre en sucres (7% de la MS au stade début bourgeonnement ; DEMARQUILLY, 1982) et penser qu'il soit nécessaire d'obtenir une teneur en matière sèche élevée à la récolte pour compenser cette moindre aptitude à la conservation par ensilage.

Les résultats des analyses (tableau 1) montrent que la conservation estimée par les paramètres classiques (N soluble ; N-NH₃ en % de l'azote total ; acides

	Luzerne + Dactyle - Ain 1990	Luzerne Pays Basque - Allier 1991	Luzerne Dordogne 1992	Moyenne Luzerne	Objectif
Nbre de balles	35	17	42	94	-
MS (%)	34,5	49,8	48,9	43,7	-
N soluble (%)	55,7	26,1	46,2	46,1	< 50
N - NH ₃ % N total	10,1	9,9	6,6	8,5	< 8
Acide acétique (g/kg MS)	-	11,1	14,1	13,2 *	< 20
Acide butyrique (g/kg MS)	-	5	1,4	2,4 *	< 1
Spores butyriques (nbre/g)	89000	440	212	-	<100 ou 1000

* sur 59 balles

TABLEAU 1 : Résultats de conservation et de contamination butyrique par étude régionale

TABLE 1 : Results of regional study on conservation and butyric contamination.

acétique, butyrique, spores butyriques) est bonne et supérieure aux objectifs habituellement fixés, sauf lorsque la teneur en matière sèche est inférieure à 40%. C'est le cas des balles rondes enrubannées observées dans l'Ain en 1990, récoltées en première coupe, qui présentent une contamination butyrique très élevée et supérieure à celle que l'on a pu observer ailleurs à même taux de matière sèche (étude menée en Dordogne). Elle semble liée à une courte et insuffisante période de séchage et à une forte variabilité de la teneur en matière sèche (MS) à l'intérieur de l'andain.

L'étude menée en Dordogne en 1992 confirme ces résultats. Sur des balles récoltées essentiellement en seconde et troisième coupes, la conservation est médiocre en deçà du seuil de 40% de MS, bonne entre 40 et 50% de MS, excellente au delà (tableau 2 et figure 1).

Classe de MS	< 40	40-48	> 48 - 55	> 55	Moyenne	Objectif
Nombre	8	9	14	11	(42)	
% MS	29,1	44	51	64,6	47,2	
MAT (g/kg MS)	237	214	206	198	214	
pH	5,7	6	5,7	5,8	5,8	(4,7-4,9)
N soluble %	57,7	49,3	48,6	32,1	46,9	< 50
N- NH ₃ % N Total	13,4	7	5,4	2,7	6,6	< 8
Acide acétique (g/kg MS)	40	12,4	8,5	3,7	14,1	< 20
Acide propionique (g/kg MS)	1,5	0,8	0,4	0,2	0,6	< 1
Acide butyrique (g/kg MS)	3,8	1,7	0,6	0,3	1,4	< 1
Ethanol (g/kg MS)	8	7,5	4,7	4,7	5,9	
Méthanol (g/kg MS)	2,5	0,7	1,1	0,7	1,2	
Spores (nbre/g) (moyenne logarithmique)	700	46	36	25	65	< 100 à 1000

TABLEAU 2 : Résultats de conservation et de contamination butyrique de balles rondes enrubannées de luzerne par classe de teneur en matière sèche (42 analyses ; étude Chambre d'Agriculture de la Dordogne - GIE Elevage Aquitaine - Institut de l'Elevage).

TABLE 2 : Conservation and butyric contamination of wrapped round bales of lucerne according to DM contents (42 analyses by Chambre d'Agriculture of Dordogne - GIE Elevage Aquitaine - Institut de l'Elevage).

En revanche, l'acidité de ce produit est faible et le pH élevé. En fait, le pH, critère pratique de jugement de la conservation dans le cas des ensilages coupe fine, n'est pas un indicateur de jugement pertinent de la qualité de conservation dans le cas de l'enrubannage, contrairement au simple taux de matière sèche. Dans les balles rondes enrubannées, l'acidification est lente et faible. La stabilité du produit ne peut être obtenue que par un préfanage assez poussé. Celui-ci diminue l'activité bactérienne, notamment butyrique, compense la faible baisse du pH et réduit l'activité enzymatique responsable de la protéolyse (CORROT, 1993).

Le nombre de couches de plastique (4 couches dans 75% des cas, 6 couches dans 25% des balles), le conditionnement du fourrage, le retournement des andains n'ont pas d'influence sur les résultats dans l'étude menée en Dordogne, probable-

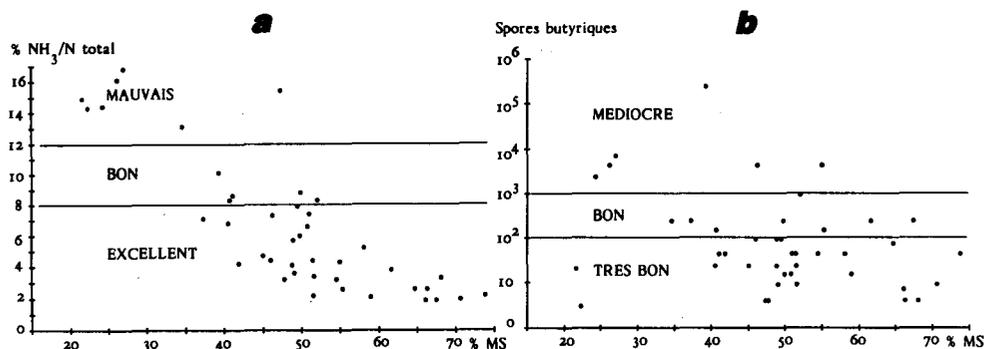


FIGURE 1 : Résultats de conservation de balles rondes enrubannées de luzerne : a) teneur en azote ammoniacal et b) spores butyriques en fonction de la teneur en matière sèche (42 analyses ; étude Chambre d'Agriculture de la Dordogne - GIE Elevage Aquitaine - Institut de l'Elevage).

FIGURE 1 : Conservation of wrapped round bales of lucerne : a) ammoniacal nitrogen content and b) butyric contamination according to DM content (42 analyses by Chambre d'Agriculture of Dordogne - GIE Elevage Aquitaine - Institut de l'Elevage).

ment en raison des conditions climatiques favorables qui ont masqué d'éventuels effets. Ces bons résultats de conservation, obtenus essentiellement sur des secondes et troisièmes coupes, sans pluviométrie importante, doivent être relativisés, notamment dans le cas d'une utilisation en première coupe lors d'une année pluvieuse. Les résultats obtenus dans l'Ain sur une association luzerne-dactyle récoltée en première coupe sont là pour le rappeler.

Enfin, la teneur en matières azotées totales (MAT) a tendance à décroître avec l'augmentation de la teneur en matière sèche. Cette baisse peut être liée à l'augmentation de l'effeuillage avec l'état de dessiccation du fourrage mais aussi au simple fait que les luzernes les plus sèches sur pied sont aussi les plus âgées.

• La luzerne se conserve aussi bien que les autres fourrages

Les résultats précédemment cités sont cohérents avec ceux obtenus pour d'autres espèces fourragères (tableau 3). Contrairement à ce que l'on observe pour les ensilages récoltés en coupe fine, l'aptitude à la conservation ne varie pas en fonction de l'espèce fourragère dès lors que l'on obtient un taux de matière sèche suffisant (CORROT et DELACROIX, 1991), ce qui annule les réserves exprimées précédemment. L'enrubannage permet d'obtenir une bonne conservation de la luzerne par la voie de l'ensilage. Cette technique lève ainsi l'un des principaux handicaps qui avaient toujours pénalisé le développement des légumineuses dans les exploitations d'élevage intensifiées.

	Prairie naturelle 1er cycle	Ray grass	Dactyle	Luzerne	Objectif
Nbre de balles	90	36	18	94	-
MS (%)	54,1	41,2	51,5	43,7	-
N soluble (%)	45	56,9	40,4	46,1	< 50
N - NH3 % N total	5,2	11	6,9	8,5	< 8
Acide acétique (g/kg MS)	9,1	10	6,9	13,2 *	< 20
Acide butyrique (g/kg MS)	6,4	9,9	7,2	2,4 *	< 1
Spores butyriques (nbre/g)	1800	1161	2080	-	<100 ou 1000

* sur 59 balles

TABLEAU 3 : Résultats de conservation et de contamination par type de fourrage.

TABLE 3 : Conservation and butyric contamination according to type of forage.

• Atouts et limites

Cette nouvelle technique de récolte permet d'obtenir une bonne conservation sous réserve que l'on puisse atteindre le seuil de 40-50% de MS. Cela nécessite de 2 à 3 jours de séchage, et il n'est pas toujours évident de pouvoir bénéficier d'une telle séquence climatique au printemps. Elle est donc en concurrence directe avec l'ensilage préfané en coupe fine pour la première coupe. Mais la souplesse de l'enrubannage peut jouer en sa faveur face à la lourdeur des chantiers d'ensilage en coupe fine, notamment dans les régions à faible ou moyenne densité d'élevage où il est difficile de disposer de l'ensileuse au bon moment. Cette technique semble plus adaptée aux seconde et troisième coupes et son intérêt se discute alors par rapport au foin. Enfin, pour la quatrième coupe, c'est une technique appropriée, mais qui reste plus coûteuse que le pâturage.

Les observations complémentaires réalisées au sein d'un groupe d'éleveurs de Dordogne font état d'une bonne valeur alimentaire, supérieure à celle du foin et au moins équivalente à l'ensilage coupe fine. Avec cette technique, les feuilles sont préservées, la date de fauche est avancée de fait, en raison de la souplesse du chantier et de sa sécurité par rapport aux aléas climatiques. A titre indicatif, on note une augmentation de la teneur en MAT de la luzerne de 3 points (+ 15%) dans la présente étude par rapport à des mesures comparables réalisées dans les mêmes fermes en 1988 (CAMPAGNAUD et al., 1989).

Ce produit est remarquablement ingéré et, contrairement au foin, laisse peu de refus. Les éleveurs enquêtés utilisent essentiellement ce fourrage en complément de l'ensilage de maïs durant la phase hivernale, à raison de 3 à 5 kg MS/vache/jour, et il contribue à améliorer la fibrosité de la ration.

La comparaison des coûts des différentes chaînes de récolte permet de situer l'intérêt de chaque technique (tableau 4). Par rapport à l'ensilage en coupe fine ressuyée, l'enrubannage affiche un coût équivalent ou légèrement inférieur. Par

	Ensilage coupe fine ressuyée + conservateur	Balle ronde enrubannée	Foin
Teneur en MS (%)	30	50	85
Pertes au champ (%)	4	10	27
Pertes à la conservation (%)	13	6	2
Pertes à la reprise (%)	4	1	1
Pertes à l'utilisation (%)	2	3	5
Pertes totales (%)	23	20	35
Fauche (faucheuse - conditionneuse)	220	220	220
Fanage (F)	-	-	250
Andainage (F)	-	85	85
Ensilage (F)	750	-	-
Pressage (F)	-	400	380
Enrubannage (F)	-	590*	-
Transport + silo (F)	280	200	200
Bâche (F)	100	-	-
Conservateur (F)	400	-	-
Coût total (F/ha)	1750	1495	1135
MS utile (t/ha)	3,5	3,6	2,9
Coût/kg MS utile (F)	0,5	0,41	0,39

* Coût du tracteur + enrubanneuse + plastique

TABLEAU 4 : Estimation des coûts pour trois techniques de récolte (pour un rendement de luzerne de 4,5 t MS/ha ; d'après données CUMA-Sud-Ouest, BCMA).

TABLE 4 : Estimated costs of 3 harvesting techniques (for a lucerne yield of 4.5 t DM/ha ; source : CUMA-Sud-Ouest, BCMA).

rapport au foin, l'enrubannage limite les pertes (surtout au champ) et permet d'obtenir un coût de récolte à peine supérieur à celui du foin si on l'exprime en kilogramme de matière sèche utile. Pour être complet, il faudrait intégrer l'augmentation du rendement liée aux repousses plus abondantes si on réalise la première coupe plus tôt, l'amélioration de la valeur alimentaire, les économies de concentrés, qui doivent donner l'avantage à l'enrubannage. En fait, l'enrubannage doit se positionner comme complémentaire des chaînes de récolte existantes et particulièrement en forte synergie avec le foin, chaque technique trouvant sa spécificité selon les conditions climatiques.

Travail présenté aux Journées d'information de l'A.F.P.F.,
"Les légumineuses : nouvelle PAC, nouvelles chances?",
les 30 et 31 mars 1993.

Remerciements

Les auteurs remercient particulièrement J.C. Joly, éleveur en Dordogne pour son soutien actif et son précieux concours à la réalisation de cette étude.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CAMPAGNAUD M., LE GALL A., GARRIGUE G., BERNET J.M. (1989) : "Intérêt de la luzerne dans les exploitations laitières du Nord Aquitaine", *L'Echo des Fourrages*, 6, 1-4.
- CORROT G., DELACROIX J. (1991) : *Balles rondes enrubannées, contamination en spores butyriques et qualité de conservation du fourrage*, compte rendu ITEB n°91021, 32 p.
- CORROT G. (1993) : *Entre foin et ensilage, l'enrubannage*, brochure Institut de l'Élevage, CEMAGREF, INRA, ITCF, 42 p.
- DEMARQUILLY C. (1982) : "Valeur alimentaire des légumineuses (luzerne et trèfle violet) en vert et modifications entraînées par les différentes méthodes de conservation", *Fourrages*, 90, 181-202.
- LE GALL A. (1993) : "Les grandes légumineuses : atouts et handicaps dans les systèmes fourragers français et perspectives d'évolution", *Fourrages*, même ouvrage.

RÉSUMÉ

L'enrubannage pourrait faciliter la récolte dans de bonnes conditions des premières coupes de légumineuses, mais l'absence de hachage du fourrage pressé en balle ronde modifie les processus de conservation : l'acidification est lente et faible. Une centaine de balles de luzerne ont été analysées dans 4 régions d'élevage. Leur conservation était satisfaisante dès que la teneur en matière sèche était supérieure à 40%, ce qui nécessite 2-3 jours de séchage. La réussite de l'enrubannage est plus difficile en cas de premières coupes mais la souplesse du chantier joue en sa faveur. Le fourrage obtenu est utilisé en complément de l'ensilage de maïs et son ingestion est élevée. Le coût de l'enrubannage le situe entre l'ensilage en coupe fine ressuyée et le foin, dont il est une technique de récolte complémentaire.

SUMMARY

Wrapping : a technique for a better harvesting of lucerne

Harvesting lucerne under good conditions of first cuts could be made easier by wrapping, but as the forage in round bales is not chopped, the conservation processes are modified : acidification is slow and weak. Some hundred lucerne bales were analyzed in 4 stock-rearing regions. Their state of conservation was satisfactory as long as the DM contents were above 40%, which requires 2-3 days of curing. In the case of first cuts, wrapping is more difficult, but the management of the harvesting operations is more flexible. The forage thus obtained is used as a complement to maize silage, and its voluntary intake is high. As regards costs, wrapping is intermediate between fine-chopped pre-wilted silage and hay, for which it constitutes a complementary harvesting method.