

CAUSES ET SIGNIFICATION ZOOTECHNIQUE DES PERTES DE CONSERVATION PAR ENSILAGE

REMARQUES PRELIMINAIRES

IL Y A PEU DE TEMPS ENCORE, L'ON POUVAIT PENSER QUE LE DEVELOPPEMENT DE NOUVELLES TECHNIQUES D'AFFOURAGEMENT DES RUMINANTS ATTENUERAIT considérablement l'acuité des problèmes de la conservation des fourrages. Il semble pourtant qu'il n'en soit point ainsi. Bien au contraire, ceux-ci paraissent plutôt acquérir une importance croissante. Les raisons en sont nombreuses :

a) les techniques de production, de récolte et de conservation de l'herbe ainsi que celles d'affouragement des ruminants évoluent et se perfectionnent sans cesse ;

b) les surfaces herbagères cueillies directement par l'animal régressent sans cesse au profit de celles récoltées mécaniquement et destinées à la conservation ;

c) la production fourragère continue de suivre une courbe ascendante : elle n'est pas loin d'atteindre en France une soixantaine de milliards d'U.F. et augmentera vraisemblablement encore par la suite. Une tendance analogue est notée aux U.S.A. où les spécialistes prédisent, d'ici 1980, une progression de 30 % des unités nutritives fournies par l'herbe bien que l'on relève, pour la dernière décennie, une augmentation de 25 % de la quantité totale

de fourrages conservés, distribués par vache, soit 4 tonnes au lieu de 3 tonnes (d'équivalent foin) sous forme d'ensilage classique ou de « haylage ». L'ensilage tend d'ailleurs à y devenir la base alimentaire tant estivale qu'hivernale en raison de la spécialisation et de la mécanisation de plus en plus généralisée des élevages de ruminants ;

d) il est logiquement prévisible qu'à l'avenir le régime du ruminant sera davantage encore que maintenant basé sur des fourrages conservés afin de réserver aux monogastriques, qui en sont des meilleurs transformateurs, le plus possible de céréales et de tourteaux, qui se raréfient et renchérissent, alors que le niveau moyen de la production du ruminant augmentera sans doute.

Ces tendances évolutives auront nécessairement des prolongements importants dans le domaine de l'ensilage. Beaucoup trop d'ensilages produits actuellement restent médiocres et de faible productivité zootechnique. Certes, l'éleveur réussit à intensifier sa production de lait et de viande à coups d'apports massifs de concentrés onéreux. Mais l'avenir ne le contraindra-t-il pas à produire bien davantage de lait et de viande essentiellement à partir de fourrages traités afin d'aboutir à une compression de leur prix de revient, imposée de plus en plus par la conjoncture ? Il ne pourra atteindre cet objectif sans une amélioration substantielle de la valeur alimentaire des fourrages conservés et en particulier de la qualité des ensilages.

Semblable tendance se dessine dès à présent dans certains pays où l'on essaye d'associer des ensilages riches en énergie, tels que le maïs ou le sorgho, à l'urée ou à un fourrage riche en protéines, telle la luzerne conditionnée de diverses façons, en particulier par déshydratation, afin d'abaisser le coût de la ration. Des chercheurs d'Hurley, par exemple, ont tout récemment constaté qu'une telle combinaison alimentaire permettait au ruminant d'absorber autant d'éléments nutritifs et de produire autant qu'avec un régime exclusif de fourrages déshydratés agglomérés qui sont onéreux.

Dans l'état actuel des choses, une alimentation exclusive aux fourrages déshydratés condensés est sans doute inéconomique et physiologiquement contre-indiquée, alors que l'ensilage n'offre ni l'un ni l'autre de ces inconvénients. On peut admettre en toute logique que l'association ensilage + fourrage déshydraté (jouant le rôle de concentré) présentera à l'avenir un avantage double : elle sera relativement économique et élèvera le niveau de consommation de matière sèche, c'est-à-dire d'énergie sous forme de fourrage. Ce

dernier aspect revêt une grande importance car l'un des facteurs limitants les plus importants du régime ensilage humide comme fourrage unique, est justement son bas niveau de consommation, c'est-à-dire sa faible contribution énergétique à la ration totale. La réalisation d'un tel objectif suppose bien évidemment, a priori, que l'ensilage soit de bonne qualité. Mais la production d'ensilages de très bonne valeur alimentaire est-elle seulement possible ? Sans doute aucun, oui si l'on ne perd pas de vue deux faits bien certains :

a) le degré de réussite d'un ensilage est aussi déterminant pour sa qualité et son acceptabilité que la qualité de la matière première utilisée ;

b) la fabrication d'ensilage doit viser à limiter au maximum, dans le silo, les pertes pondérales et les modifications morphologiques et chimiques qui nuisent au comportement alimentaire et métabolique du ruminant, c'est-à-dire à sa performance zootechnique.

Mais on ne saurait remédier aux défauts actuels de la pratique sans une vulgarisation soutenue et accessible des causes qui entraînent des pertes en ensilage, et de leurs sérieuses conséquences zootechniques.

1) Les causes dominantes des pertes pondérales par ensilage.

Nous citerons la séquence du séjour au champ pour mémoire, car elle n'est qu'une cause mineure : les pertes sont surtout sensibles en cours de préfanage (7-8 % de M.S., 10 % de M.A.T.) ; en ensilage immédiat elles sont négligeables (2 % de M.S. et 6 % au plus de M.A.T.). Ces pertes, en principe inévitables, sont surtout variables avec le lieu, la climatologie, la fragilité de la plante, la multiplicité des manipulations, le rendement en M.S. de la coupe, le type de mécanisation et de conditionnement, la durée d'obtention du degré de préfanage recherché, etc. Elles sont vraisemblablement réduites par une meilleure maîtrise du matériel et une précision plus satisfaisante des prédictions météorologiques à court terme.

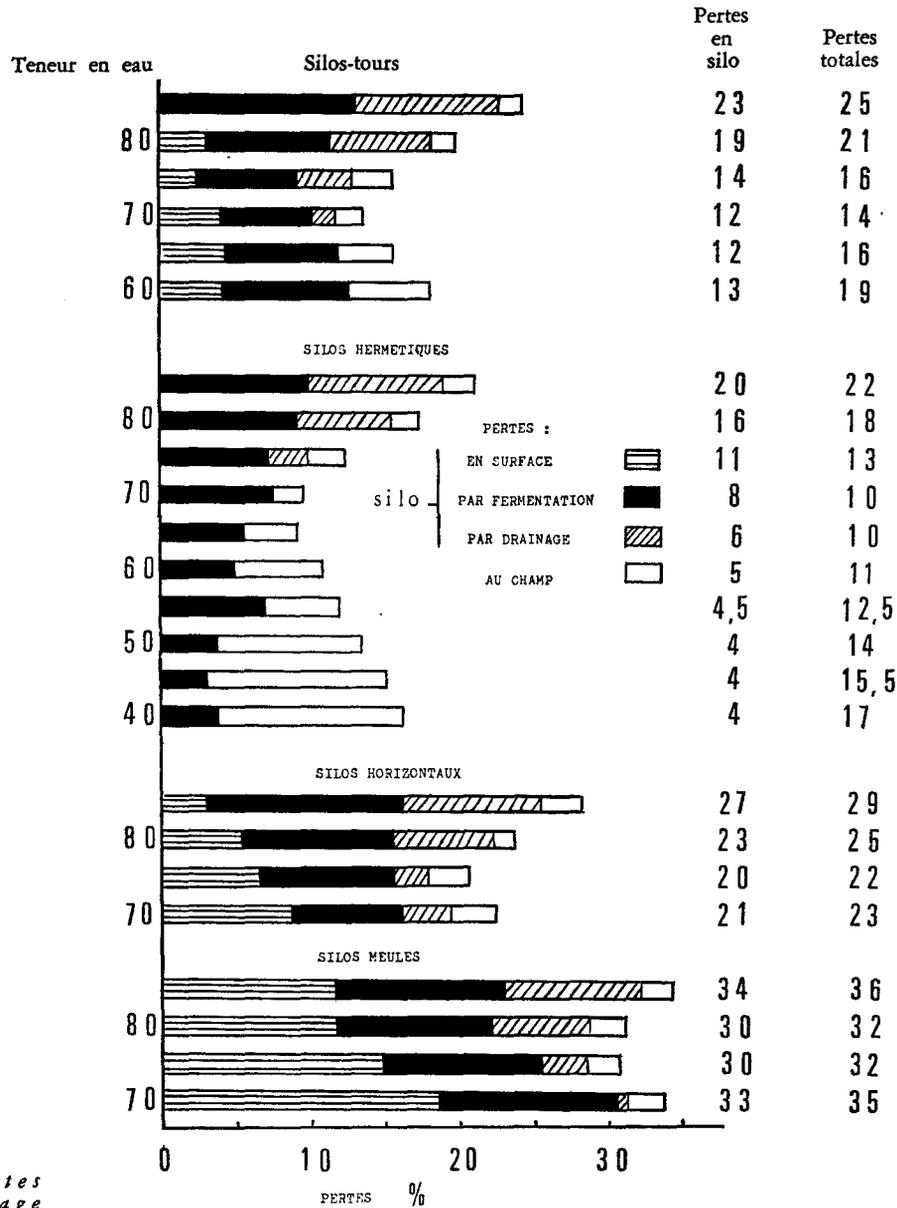
La séquence stockage est autrement décisive dans la conservation par ensilage que dans tout autre mode de conservation qui occasionne des pertes minimales (1 à 2 % de M.S.).

En ensilage, il est rare que la perte de M.S. soit inférieure à 8 % et celle de M.A.T. à 2-3 %. En cas d'échec grave, elle peut atteindre 75-80 %, surtout si la plante est très difficile à conserver.

TABLEAU I
COMPILATION BIBLIOGRAPHIQUE DE RECENTS RESULTATS
INTERESSANT LES PERTES QUANTITATIVES ET QUALITATIVES
OBSERVEES AU COURS DU STOCKAGE EN SILO

Références	Pourcentage des pertes			
	Type de traitement d'ensilage	Matière sèche	Matière azotée	Extractifs non azotés
<i>Cf. :</i>				
1) SHEPHERD et al., 1954 mélange (luzerne 70 %)	préfané	8,6 à 12,5	2,5 à 11,1	13,2 à 20
2) DIJKSTRA, 1957 (herbe de prairie)	sans traitement	20,0	—	—
	préfané	4,0 à 14,0	—	—
3) HELLEBERG et al., 1958 (herbe de prairie)	sans traitement	6,6 à 24,4 (*)	21,6 à 57,6	—
	A.I.V.	1,2 à 20,4 (*)	5,7 à 27,9	—
4) LANGSTON et al., 1958 :				
— luzerne	{ bons ensilages	19,4	14,5	32,1
	{ mauvais ensilages	72,6	68,5	79,1
— dactyle	{ bons ensilages	17,7	15,1	28,7
	{ mauvais ensilages	35,5	25,4	46,9
5) ULVESLI et BREIREM, 1960 (herbe de prairie)	sans traitement	2,7 à 29,7 (*)	0,2 à 30,9	—
	A.I.V.	0,0 à 22,3 (*)	0,0 à 13,6	—
6) WATSON et NASH, 1960, compilation biblio- graphique toutes plantes	sans traitement	19,5	20,1	—
	préfané	13,4	11,0	—
	divers stimulants :			—
	prolactiques	17,5	15,2	—
	acidifiés	13,1	13,6	—
	inhibés	16,9	18,9	—
7) ZIMMER, 1966	sans traitement (taux de M.S. compris entre 15 et 25 %)	6 à 16	—	—
	préfané (taux de M.S. com- pris entre 30 et 40 %) ..	2,7 à 3,8	—	—
8) GOUET et al., 1968 ..	grands silos (100 m ³) sans traitement	17,3	23,3	28,9
	petits silos (1 m ³) sans traitement	8,5	14,0	13,8
	A.I.V.	9,0	8,0	3,2
	préfané à 42 %	9,0	5,8	5,6
9) TISSERAND et al., 1967	Harvestore (400 m ³) pré- fané à 45 %	9,3	7,8	18,0

FIGURE 1
EFFET DE LA TENEUR EN EAU DU FOURRAGE
ET DU TYPE DE SILO
SUR LA PERTE DE MATIERE SECHE PAR ENSILAGE
(Cf. HENDRIX, 1960)



Causes des pertes dans l'ensilage

A noter que le taux d'humidité et le type de silo sont des facteurs dont le rôle n'est point négligeable. Mais le premier semble plus décisif que le second, d'où l'intérêt du préfanage.

La causalité dominante de ces pertes est bien évidemment les actions enzymatiques conjuguées de la plante et de la microflore dans le silo.

a) *L'activité respiratoire de la plante* est sans doute la principale responsable de la phase de fermentation gazeuse explosive qui se manifeste s'il règne dans le silo une pression résiduelle de O₂ élevée et durable. La combustion des glucides solubles est achevée dans les quatre premiers jours. L'oxygène interne est totalement consommé en cinq heures si l'étanchéité est parfaite et le scellement immédiat, et en quatre-vingt-dix heures si ce dernier est fait quarante-huit heures après remplissage. Après un simple compactage, une certaine pression résiduelle d'O₂ existe encore au trente-neuvième jour dans les couches supérieures.

50 % du CO₂ total sont produits dans les six premiers jours et 74 % dans la première quinzaine. Le reste est engendré ultérieurement pendant

TABLEAU II

EVOLUTION DANS LE TEMPS DE LA CONSOMMATION
DE L'OXYGENE AU SEIN DU SILO (O₂ résiduel en mm)
(cf. LANGSTON *et al.*, 1958)

Luzerne 1 ^{re} coupe				Dactyle 3 ^e coupe		
Temps de la mesure (en minutes)	Silo scellé immédiatement après remplissage	Silo scellé 48 h après remplissage		Profondeur de la mesure	Centre du silo	
		temps : à la fin rempl.	mm		14 ^e jour	39 ^e jour
65	35	0 h 15'	136	0	160 mm	160 mm
125	8	1 h	123	75 cm	83 mm	134 mm
200	2	2 h	112	15 cm	22 mm	33 mm
245	0	3 h	104	30 cm	1 mm	0 mm
295	0	6 h	82	45 cm	1 mm	2 mm
		18 h	64			
		23 h	34			
		48 h	10			
		71 h	2			
		74 h	1			
		90 h	0			

la phase de fermentation gazeuse additionnelle, vraisemblablement par des remaniements bactériens des métabolites ultimes : acides gras volatils, décarboxylation d'acides aminés basiques en milieu d'ensilage instable ($\text{pH} \geq 4,2$) ou tardivement inhibé, métabolisation des lactates en acide butyrique, formation secondaire d'acide acétique et d'amines, réactions productrices de CO_2 .

Le processus biochimique de l'oxydation glucidique étant exothermique, la respiration tissulaire est activée par la montée de la température qui stimule aussi l'activité bactérienne. En milieu d'ensilage très humide ($\geq 80\%$) et non inhibé, la perte par fermentation gazeuse est estimée à 8 % au moins de matière sèche. L'incorporation de sucres accélère partiellement l'acidification lactique, mais elle accentue également l'activité métabolique de la microflore formatrice de CO_2 . L'inhibition des processus gazeux par élévation de la concentration en matière sèche (préfanage), par acidification artificielle ou naturelle suffisante ($\text{pH} \leq 4,2$) d'un fourrage très humide permet actuellement de ramener la perte de matière sèche par fermentation gazeuse, considérée jadis « inévitable », de 8-9 % à 2-3 %.

TABLEAU III

g CO_2 produits et équivalent de matière sèche catabolisée en 100 jours,
par kg de matière sèche conservée par ensilage
(calculés à partir des données de VIRTANEN, 1937-1938)

	<i>g. CO_2</i>	<i>g. matière sèche catabolisée</i>
Ensilage non traité	# 120	80,0
Ensilage non traité + 2 % de mélasse	# 93	62,5
Ensilage non traité + 4 - CO_2H (pH 4,6) dose normale	# 67	45,0
Ensilage non traité + 4 - CO_2H (pH 4,2) dose double	# 58	39,0
Ensilage non traité + acide A.I.V. (pH 3,67)	# 31	21,0

*Causes des pertes
dans l'ensilage*

En s'effectuant aux dépens des constituants énergétiques les plus assimilables, la fermentation gazeuse enrichit passivement l'ensilage en polysaccharides membranaires peu digestibles (ligno-cellulose) ; elle l'appauvrit donc en énergie convertible en produits animaux.

b) *La plasmolyse* intervient sensiblement dans les pertes (environ 10 % de matière sèche) lorsque l'humidité dépasse 75 %. En dessous, la perte tombe à moins de 1 %. L'exsudat interstitiel occasionne dans un ensilage humide acidifié (A.I.V.) plus du tiers de la perte totale de matière organique et azotée ; il renferme exclusivement des composants nutritifs hautement assimilables (sucres, acides aminés libres, phosphore). La perte par cette voie est faible après traitement avec certains bactériostatiques sélectifs.

L'altération par putréfaction et moisissures est une source de pertes difficiles à chiffrer et d'amplitude extrêmement large ; l'inconsommable est insignifiant en silo bien conçu et rapidement utilisé : il peut atteindre 30 % de la matière sèche dans des conditions peu satisfaisantes.

Bilan global des pertes pondérales : En comparaison avec une fenaison bien réussie, un procédé aussi éprouvé que l'A.I.V. permettrait, en cas de succès, de gagner + 10-25 % de matière sèche en pertes cumulées des séquences précitées, soit autant que la déshydratation artificielle ; le gain procuré par l'ensilage préfané approcherait seulement + 10 %. Dans des conditions de conservation réussie, les pertes d'ensilages proprement dites évolueraient pour la matière sèche, selon la nature du silo et le type de plante, entre 5-19 %, les fortes valeurs revenant aux ensilages humides non traités. Les pertes azotées sont du même ordre. En cas d'échec sérieux, les pertes peuvent être quatre à cinq fois plus élevées.

A souligner aussi que la qualité d'un ensilage (pourcentage de N-NH₃ et d'acide butyrique) est largement tributaire de l'importance et de la nature des pertes brutes subies. De ce point de vue, et de celui des pertes, il est à peu près sûr que le taux d'humidité à la mise en silo est un élément au moins aussi crucial que le type de silo.

2) Implications nutritionnelles et zootechniques des pertes pondérales.

Deux composantes, acceptabilité et digestibilité, déterminent la fraction nutritive d'un aliment convertible en produits animaux, c'est-à-dire son efficacité zootechnique.

En remaniant profondément les constituants glucidiques et azotés, la technologie de l'ensilage entame forcément le potentiel énergétique et protéique originel du fourrage. La présence de métabolites terminaux issus des processus cataboliques (acides gras volatils, acide lactique, acides aminés libres, etc.) peut influencer les métabolismes intermédiaires tant au niveau de la panse qu'au niveau tissulaire. L'ensemble de ces facteurs conditionne la convertibilité en lait ou viande de la fraction de fourrage préservée en silo. La séquence « transformation zootechnique » est donc cruciale, puisqu'elle pourrait modifier radicalement le sens du bilan matière brute.

A. — Implication au niveau de la valeur alimentaire.

1) *Appétabilité.* — La conception classique serait plus nuancée dans le cas de l'ensilage : outre les facteurs habituels (relation avec digestibilité et transit) il faudrait considérer l'état fermentaire final qui jouerait également un certain rôle (acide acétique, métabolites azotés terminaux, pH). Il n'empêche que le niveau de consommation de matière sèche d'ensilage (%/kg de poids corporel) augmente très nettement avec l'élévation de la concentration en matière sèche : un ensilage préfané (> 35 % de matière sèche) égale un bon foin long, naturel ou ventilé, de même origine.

2) *Digestibilité.* — Toutes les techniques de conservation abaissent systématiquement l'utilisation digestive originelle des matières sèches et organiques d'un fourrage, par suite de l'appauvrissement en principes nutritifs assimilables. Dans la majorité des cas, les ensilages sont cependant moins affectés que les foins, même séchés en grange. L'effet du préfanage est irrégulier. Les coefficients de digestibilité apparente et réelle de l'azote sont habituellement plus élevés pour l'ensilage que pour le foin et assez voisins de la matière verte d'origine, cela par suite de la dégradation en silo de certaines fractions protéiques en constituants plus solubles qui sont entièrement résorbés dans le tractus digestif.

3) *Dépréciation globale de la valeur nutritive.* — L'on pourrait tenter à partir de quelques données expérimentales, encore rares et récentes, une estimation approchée de la perte de potentiel énergétique et azoté accumulée durant les phases coupe-conservation-utilisation digestive. D'après les mesures de bilan digestif faites par des chercheurs du L.R.C.E.A., sur des moutons, avec plusieurs coupes de luzerne ensilée de différentes manières et par compa-

TABLEAU IV

a) Augmentation ou baisse de l'utilisation digestive due au mode de conservation de la luzerne en % du même fourrage consommée en vert.
(Cf. ZELTER, 1968, L.R.C.E.A.)

		Foin séché sur baie	Ensilage direct sans traitement	Ensilage préfané
Moyenne des 1 ^{re} et 2 ^e coupes 1959	Digestibilité M.S. . .	— 9,8 %	— 9,8 %	— 10,1 %
	Digestibilité M.O. . .	— 10,4 %	— 10,0 %	— 7,5 %
	Digestibilité M. Az.	— 10,1 %	— 7,5 %	— 0,2 %
Moyenne des 2 ^e coupes 1959 et 1961	Digestibilité M.S. . .	— 12,1 %	— 6,6 %	— 1,3 %
	Digestibilité M.O. . .	— 10,1 %	— 1,3 %	+ 1,3 %
	Digestibilité M. Az.	— 1,3 %	— 2,5 %	— 0,5 %

b) Augmentation ou baisse de la digestibilité de la M.O. et de l'azote et de l'efficacité azotée due au mode de conservation de la luzerne.
(En % de la luzerne verte congelée.)

		Foin ventilé	Ensilage humide sans traitement	Ensilage préfané	Ensilage A.I.V.
2 ^e coupe 1963	Taux de M.S.	82 %	21 %	34 %	—
	Digestibilité M.O. . .	— 11,5 %	— 12,0 %	— 6,0 %	—
	Digestibilité M. Az.	— 1,0 %	+ 2,5 %	+ 1,5 %	—

raison au matériau vert d'origine, la perte en calories métabolisables atteindrait — 27 % pour un ensilage humide sans additif, — 17 % pour un ensilage A.I.V. et — 10,4 % pour un ensilage préfané; la perte respective en matières azotées digestibles serait de — 22,3 %, — 10,3 % et — 13,7 %. Selon des études effectuées en Hollande et par comparaison avec une fenaison réussie, le gain en potentiel nutritif théoriquement disponible pour la production serait, pour une herbe de prairie, de + 18 % en énergie nette, et de

+ 19 % en matières azotées digestibles après post-séchage en grange, d'au moins + 55 % et + 19 % après ensilage à l'A.I.V., de + 19 % après ensilage préfané, de + 58 % et + 44 % après déshydratation artificielle.

TABLEAU V

VALEURS ABSOLUES ET DIMINUTIONS RELATIVES
(en % de la M.S. du même fourrage consommé en vert)
DU POTENTIEL ALIMENTAIRE DE LA MATIÈRE SECHE DE LUZERNE,
AU SORTIR DE DIVERS SYSTEMES DE CONSERVATION
ET DE CONDITIONNEMENT (PERTES INCLUSES),
CALCULEES A PARTIR DES BILANS DE CONSERVATION
ET DE DIGESTIBILITE DETERMINEE SUR DES MOUTONS AU L.R.C.E.A.

	Mode de présentation	Valeurs absolues		Dépréciation relative	
		Energie métab. Cal/kg M.S.	g/kg M.S.	Energie métab. Cal	M.A.D.
1 ^{re} , 2 ^e coupes 59	Vert initial	2.262	150		
	Ensilage direct	1.731	111	— 23,5 %	— 25,8 %
	Préfané	1.867	140	— 17,5 %	— 6,2 %
2 ^e coupe 1963	Vert initial	2.077	134		
	Direct	1.442	108	— 30,6 %	— 19,6 %
	Préfané	1.591	122	— 23,4 %	— 8,9 %
1 ^{re} coupe 1964	Vert initial	2.254	154		
	A.I.V.	1.870	133	— 17,0 %	— 13,7 %
	Préfané faible	1.639	102	— 27,0 %	— 17,5 %
2 ^e coupe 1965	Vert à 18,8 % initial..	2.262	149		
	Direct non traité (18,8 %)	1.663	117	— 26,5 %	— 21,5 %
	Préfané à 39,6 %	1.802	122	— 20,3 %	— 15,9 %
	X M.S. verts	2.214	147		
	X M.S. ensilages directs non traités	1.662	117	— 27,2 %	— 22,3 %
	X M.S. ensil. préfané..	1.753	122	— 20,4 %	— 10,3 %
	M.S. ens. A.I.V.	1.870	128	— 17,0 %	— 13,7 %
« Haylage » (silo Harvestore)	1.883	103	—	—
	Déshydratée hachée ...	2.001	97	—	—
	Déshydratée condensée .	1.814	110	—	—

4) *Dépréciation de l'efficacité métabolique de la fraction azotée* (taux et bilan de rétention azotée). — Les dégradations protéolytiques et désaminantes accroissent sensiblement la fraction azotée soluble au cours de l'ensilage. Bien que hautement digestible, celle-ci est relativement mal utilisée par l'organisme : elle peut être notablement désaminée dans le rumen par les micro-organismes dont la faculté de protéinogénèse bactérienne *in situ* à partir de formes azotées indifférenciées est limitée, d'où une perte métabolique sensible d'azote chez le mouton. Les protéines de luzerne perdraient — 13 % de leur efficacité finale après post-séchage en grange, et — 71 % en cas d'ensilage raté. Les ensilages A.I.V. ou préfanés et le foin accusent des efficacités comparables et proches des valeurs d'origine. Ces différences se relient à l'intensité de la protéolyse et de la désamination qui affecte plus spécialement les acides aminés essentiels, telle la lysine. La perte en cet acide aminé peut être deux fois plus élevée dans un mauvais ensilage que dans un bon.

TABLEAU VI

REGIMES FOURRAGES SEULS
Influence comparée des ensilages préfanés et des ensilages humides
non acidifiés sur les bilans azotés relatifs du mouton
(Cf. DURAND *et al.*, 1968)

	Nombre de données	Azote ingéré g/kg P ^{0,75}	M.O.D. ingéré g/kg P ^{0,75}	Rétention	
				Nda — Nu	Ndv — Nu
				Ni	Ndv
Préfanés	11	1,33 ± 0,07	24,5 ± 1,3	26,2 ± 1,2**	22,7 ± 1,2**
Directs non acidifiés	7	1,42 ± 0,09	25,7 ± 2,4	— 2,4 ± 3,1 (**)	10,9 ± 3,8**

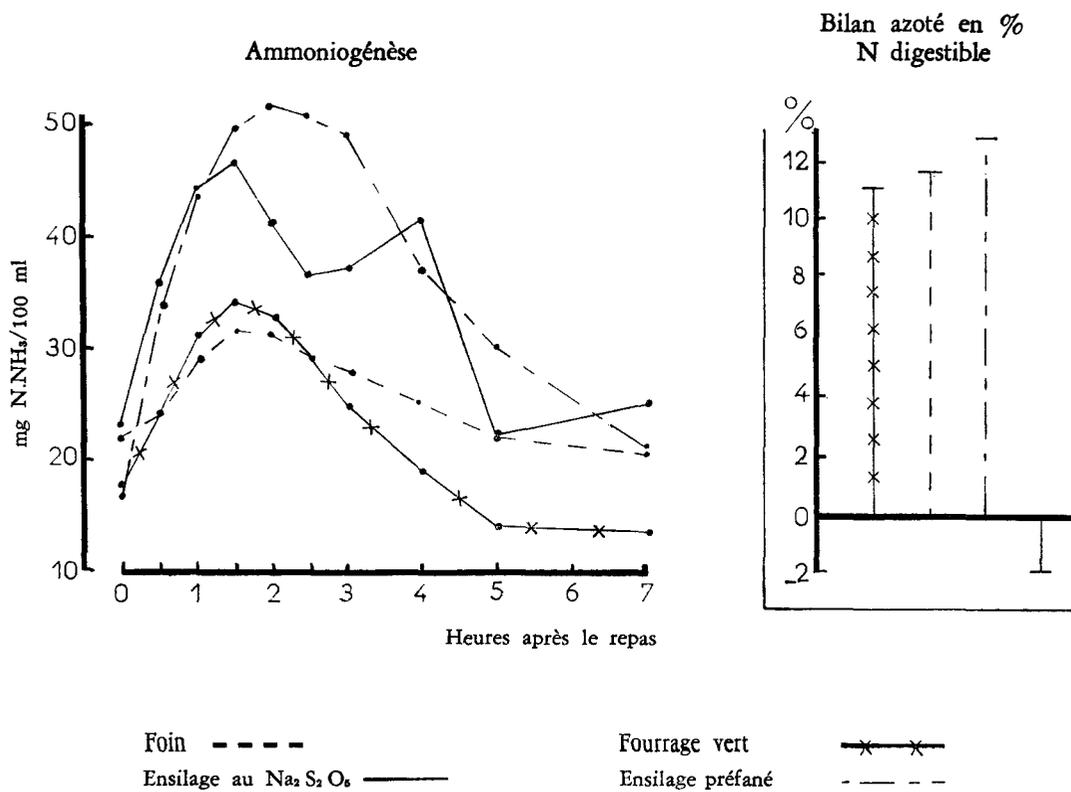
(**) Différences ensilages préfanés ensilages humides significatives au seuil P < 0,01.

M.O.D. Matière organique digestible.
Nda N digestible apparent.
Ni N ingéré.
Ndv N digestible vrai.
Nu N urinaire.

FIGURE 2

INFLUENCE DE LA TECHNIQUE DE CONSERVATION DU FOURRAGE
SUR LA DESAMINATION DANS LA PANSE ET L'UTILISATION AZOTÉE
(EN REGIME ISOAZOTE)

(Cf. DURAND *et al.*, 1968)



B. — Qualité d'ensilage et implications zootechniques.

1) *Orientation des fermentations dans la panse.* — Chez le ruminant, l'acide acétique est un métabolite fondamental de la lipogénèse mammaire alors que l'acide propionique stimule plus spécialement la croissance et l'engraissement. Le régime alimentaire conditionne, dans la panse, le rapport acide acétique/acide propionique. Celui-ci est donc un facteur susceptible d'influer sur le taux de conversion d'une ration selon la nature de la production animale. Or, il semblerait que les ensilages humides maintiennent ledit rapport à un niveau élevé; ils seraient donc favorables à la lactation mais leur niveau de consommation est faible. Les ensilages riches en matière sèche abaissent sensiblement ce rapport, ce qui supposerait qu'ils conviendraient mieux à la croissance-engraissement; ils sont aussi digérés en plus grande quantité.

TABLEAU VII

ACTIVITE FERMENTAIRE COMPAREE *IN VITRO*
DE L'INOCULUM PRODUIT DANS LE RUMEN DU MOUTON
PAR LA NATURE DE LA LUZERNE CONSERVEE INGERE
(TISSERAND, 1968)

	Valeur relative (foin ventilé = 100)		Répartition millimol. % des A.G.V.			Rapport millimol.
	Activité cellulo- lytique	Ac. gras volatils (A.G.V.) totaux	Acétique	Propio- nique	Buty- rique	acétique/ propio- nique
<i>Activité mesurée sur le type de luzerne consommée par le donneur d'inoculum</i>						
<i>2^e coupe 1963 :</i>						
Foin ventilé	100	100	63,2	25,7	11,1	2,5
Ensilage humide (métabisulfite)	109	102	53,5	22,3	24,2	2,4
Ensilage préfané (30-35 % MS)	114	87	52,8	31,5	15,7	1,7
<i>2^e coupe 1964 :</i>						
Foin ventilé	100	100	55,6	30,9	13,5	1,8
Ensilage humide (A.I.V.)	141	134	60,0	23,5	16,5	2,6
Ensilage préfané (30-35 % MS)	135	122	61,9	25,7	12,4	2,4
<i>2^e coupe 1965 :</i>						
Foin ventilé	100	100	59,1	29,9	11,0	2,0
Ensilage humide (A.I.V.)	113	134	64,5	24,1	11,4	2,7
Ensilage préfané (30-35 % MS)	102	120	61,2	27,9	10,9	2,2

TABLEAU VIII
RAPPORT ACIDE ACETIQUE/ACIDE PROPIONIQUE
CONSTATE DANS LE RUMEN DU MOUTON EN FONCTION
DE LA TECHNIQUE DE CONSERVATION DU FOURRAGE
(ZELTER et al., 1967)

<i>Heures après le repas</i>	<i>Premier mouton</i>			<i>Deuxième mouton</i>		
	<i>Foin</i>	<i>Ensilage direct</i>	<i>Ensilage préfané</i>	<i>Foin</i>	<i>Ensilage direct</i>	<i>Ensilage préfané</i>
0	4,2	5,0	3,9	3,6	5,5	4,7
1	3,6	5,1	3,9	2,9	5,6	2,7
2	4,1	5,4	3,1	4,5	4,8	4,4
3	3,6	4,5	3,2	4,6	8,5	4,5
5	4,5	5,1	3,6	4,4	9,5	4,4
7	4,5	5,0	4,2	4,5	3,8	4,8
Moyenne des pré- lèvements après le repas	4,1	5,0	3,6	4,2	6,4	4,2

2) *Troubles nutritionnels.* — L'acide butyrique est un précurseur métabolique de l'acide beta-hydroxy-butyrique éminemment céto-gène. L'ingestion d'ensilage médiocre pourrait donc devenir une cause favorisante de l'hyper-cétonémie. Un ensilage trop riche en lactates produirait un effet analogue, l'acide lactique pouvant, dans certaines conditions, être partiellement métabolisé dans la panse en acide butyrique. Avec le foin, la cétonémie est faible. Ce trouble nutritionnel est spécialement lourd de conséquence chez le ruminant en lactation.

3) *Compatibilité entre ensilage et technologie laitière.* — Le rôle de l'ensilage dans le maintien du taux butyreux et de la richesse vitaminique des laits d'hiver est connu. La microflore sporulée qui abonde dans un mauvais ensilage et qui transite le tube digestif sans perdre de sa virulence, risque de polluer le lait au moment de la traite, et en compromettre les aptitudes technologiques. Un tel ensilage est forcément surtout incompatible avec la production de laits transformables en fromages à pâte cuite.

CONCLUSION

L'impression dominante actuelle est que si la pratique d'ensilage s'étend de plus en plus, la qualité du produit final progresse insuffisamment alors que son amélioration devrait devenir un objectif principal en matière de production fourragère. A la question de savoir si cela est techniquement et pratiquement du domaine du possible, on peut dès maintenant répondre par l'affirmative sans risque de démenti.

A quoi tient, en effet, le large divorce existant entre les substantiels progrès techniques acquis et les progrès pratiques médiocres accomplis en ce domaine durant la décennie écoulée ? Les causes majeures paraissent être :

- l'équipement d'ensilage souvent rudimentaire ;
- l'information, voire la formation, nettement insuffisante de l'agriculteur ;
- la résistance encore manifeste à l'innovation : l'agriculteur accepte encore plus volontiers de gaspiller 30-40 %, voire même davantage, de valeur alimentaire dans le silo et les inconvénients zootechniques d'un ensilage raté, dont le coût est difficilement « palpable », plutôt qu'appliquer une innovation technique génératrice d'une dépense pécuniaire, même faible, par crainte de ne pas la récupérer.

Les innovations techniques conseillées, ces dernières années, en ensilage sont pourtant nombreuses et leur intérêt évident. Elles concernent :

- l'emploi de traitements efficaces lors de la mise en silo : acide A.I.V., acide formique concentré, certains bactériostatiques, préfanage ;
- la possibilité d'appliquer plus aisément et plus régulièrement certains de ces traitements à même le champ au moment du ramassage de l'herbe, au moyen de distributeurs automatiques montés à même le corps de la récolteuse-souffleuse ;
- le tassement mécanique qui améliore considérablement l'anaérobiose et allège la peine ;
- la mécanisation poussée du travail souvent pénible de remplissage et de vidange du silo ;
- le recours au silo en polyvinyl, ou mieux en feuille de butyl, moins poreuse et plus résistante, permettant la pratique de l'ensilage sous

vide partiel, ce qui améliore fortement l'herméticité de l'enceinte et exige de faibles investissements.

L'ensemble de ces perfectionnements techniques représente un progrès substantiel et indéniable de ces dernières années. Ils augmentent grandement la sécurité du procédé d'ensilage et ses chances de réussite. Leur application pratique fera bien plus pour l'amélioration de la qualité des ensilages courants qu'un traitement « miracle » hypothétique envers lequel on se plaît à aspirer. Le seul traitement « miracle » sûr nous semble encore être un effort soutenu d'information accessible à l'agriculteur susceptible de vaincre sa résistance à l'innovation et d'élever son niveau technique.

Pour en tirer le meilleur parti possible, la pratique de l'ensilage :

- ne doit pas être envisagée comme une opération fortuite, mais comme une opération intégrée à l'ensemble des tâches de l'exploitation ;
- doit garder assez de flexibilité pour être en mesure de s'adapter à l'évolution des systèmes d'affouragement des ruminants qui se dessinent à l'horizon.

Tout effort en cette direction serait cependant insuffisant si l'agriculteur négligeait par ailleurs la première prémisses d'un ensilage de bonne qualité : la récolte du fourrage à son stade végétal optimum. Cette préoccupation doit primer sur les conditions météorologiques, les connaissances techniques actuelles permettant de réussir au même degré un ensilage de fourrage à taux élevé d'humidité aussi bien qu'à taux élevé de matière sèche.

S.-Z. ZELTER,

*Laboratoire de Recherches sur la Conservation
et l'Efficacité des Aliments (L.R.C.E.A.),
C.N.R.Z. - I.N.R.A.,
Jouy-en-Josas (78).*