

L'ENSILAGE AU ROYAUME-UNI

INTRODUCTION

L'ENSILAGE CONSTITUE UN ÉLÉMENT IMPORTANT DES SYSTÈMES D'ALIMENTATION DU BÉTAIL AU ROYAUME-UNI. ENVIRON 12 MILLIONS DE TONNES D'ENSILAGE sont réalisées chaque année, qui représentent la récolte d'une surface de 600.000 hectares. La production de l'ensilage a doublé pendant les dix dernières années alors que celle du foin est restée constante. Cependant, le fanage reste encore le moyen de conservation le plus important puisque la part des fourrages conservés sous forme d'ensilage ne représente qu'environ 20 % de la totalité des fourrages récoltés.

Par la pratique de l'ensilage, il est possible de couper l'herbe à un stade végétatif plus précoce que dans le cas du foin et de produire ainsi un aliment de plus haute qualité, susceptible de constituer une plus grande part de la ration des animaux laitiers ou à viande. Ceci permet de réduire les besoins en concentrés jusque-là nécessaires pour atteindre des productions maximales. La plus grande partie de ces concentrés doit en effet être importée en Grande-Bretagne et le haut niveau des prix actuels de ces aliments sur le marché mondial rend particulièrement intéressant tout accroissement de la quantité d'ensilage susceptible d'être utilisée. De plus, la suppression des aides gouvernementales à la production des céréales, conséquence de l'entrée du Royaume-Uni dans le Marché Commun, entraînera des augmentations

des prix des céréales produites dans le pays et utilisées pour l'alimentation du bétail.

La production d'ensilage de haute qualité a soulevé cependant un certain nombre de questions. D'où la mise en route d'un grand nombre de recherches portant sur tous les aspects de la fabrication et de l'utilisation de l'ensilage. Dans cet article, nous passerons en revue quelques-uns des sujets qui ont été l'objet d'une attention particulière ces dernières années.

CHOIX DES CULTURES DESTINÉES A L'ENSILAGE

La plus grande partie de l'ensilage est faite avec de l'herbe. Tout récemment, on a pu noter un accroissement d'intérêt pour le maïs-ensilage, mais ce dernier constitue toujours une très faible partie de la production totale.

La graminée la plus populaire pour faire de l'ensilage est le ray-grass et l'on peut maintenant trouver des variétés qui permettent de réussir des ensilages de haute qualité à partir des premières coupes, et ceci depuis la mi-mai jusqu'à la fin juin. Le facteur le plus important à considérer lorsqu'on fait de l'ensilage est la digestibilité de la plante au moment de la coupe, car il a été démontré que, bien fait, l'ensilage qui en résultera aura, en fait, une valeur très proche de celle de la plante sur pied (HARRIS et RAYMOND, 1963).

L'agriculteur peut obtenir des informations sur la digestibilité d'un grand nombre de graminées en fonction des dates de réalisation des épiaisons (Institut National de Botanique Agricole, 1963). Ces dates varient évidemment selon l'année et selon la région, mais, par référence à la date d'épiaison moyenne (50 % des plantes épiées) d'une variété précoce connue, il est possible d'apporter aux chiffres publiés les corrections nécessaires. Disposant de cette information, il devient possible de faire le plan d'une saison d'ensilage en ayant le maximum de chances de récolter pendant toute cette saison des ensilages de qualité. Pour atteindre ce but, on recommande à l'agriculteur de couper les graminées lorsqu'elles présentent une valeur de digestibilité de 63 % (1). Lorsque la plante présente cette valeur, le rendement est déjà raisonnablement élevé ; si l'on attend plus, la digestibilité

(1) La valeur de digestibilité, appelée en anglais « D-value », représente le pourcentage de matière organique digestible dans la matière sèche.

décroit rapidement. Si toutefois l'objectif n'est pas la recherche d'un produit de haute qualité, la récolte peut être effectuée plus tard lorsque le rendement en matière sèche sera plus élevé.

D'autres facteurs peuvent être pris en considération pour le choix d'une espèce à ensiler : sa teneur en protéines, sa teneur en sucres solubles ainsi que l'influence de la date de coupe sur la qualité des repousses. Au printemps et au début de l'été, le fait de retarder la coupe des graminées entraîne une diminution de la teneur en protéines brutes plus rapide que celle de la digestibilité, si bien que le niveau des protéines brutes peut se trouver au-dessous des besoins effectifs de la plupart des ruminants, même lorsque l'on a affaire à des fourrages de haute digestibilité.

L'apport de doses élevées d'azote aux fourrages entraînera une augmentation de leur teneur en protéines brutes, mais en même temps leur teneur en sucres solubles sera sensiblement réduite. Pour obtenir une bonne fermentation, une teneur minimale en sucres solubles d'environ 12 % de la matière sèche est considérée comme nécessaire, mais ceci dépendra très largement de la teneur en eau de la récolte. Dans une récolte très humide, la concentration des sucres solubles dans la matière fraîche sera réduite et, par conséquent, il sera nécessaire d'atteindre une teneur initiale plus élevée pour obtenir dans l'ensilage un pH suffisamment bas et stable. Cette teneur varie selon les espèces et les saisons. Le dactyle et la luzerne ont des teneurs assez basses et sont par conséquent plus difficiles à ensiler d'une façon satisfaisante. Il faut prendre ces facteurs en considération lorsque l'on décide de préfaner ou d'utiliser un conservateur.

LA RÉCOLTE

Le choix de la méthode de récolte doit dépendre d'un certain nombre de facteurs : type de silo à remplir, récolte préfanée ou non.

Les graminées sont ou bien coupées et récoltées en une seule opération ou bien coupées d'abord, généralement avec une faucheuse rotative, puis ramassées avec une récolteuse, souvent après une période de préfanage.

Trois types de récolteuses sont utilisés couramment au Royaume-Uni. La récolteuse à fléaux, la moins coûteuse, est utilisée pour la coupe directe. Elle peut provoquer une contamination de la récolte avec de la terre. D'autre part, le hachage ne peut guère aboutir à des brins plus courts que 15 cm,

ce qui entraîne la présence d'une grande quantité d'air dans le fourrage, rendant ainsi plus difficile le tassage du silo. Pour obtenir des brins plus courts, on emploie des récolteuses à double coupe qui servent à la coupe directe aussi bien qu'au ramassage du fourrage légèrement préfané. Des récolteuses de précision permettent d'obtenir des brins encore plus courts : elles sont indispensables pour remplir les silos-tours mais on assiste également à une importante extension de l'emploi de récolteuses de ce type pour le remplissage des silos-tranchées.

LES SILOS

Seulement 5 % environ de l'ensilage réalisé au Royaume-Uni est fait en silos-tours. On trouve le plus fréquemment ce type d'équipement dans les régions où le climat permet de préfaner la récolte au-delà de 30 % de matière sèche. La tour, à laquelle il faut ajouter l'équipement spécial de récolte, de remplissage et de déchargement, demande un investissement élevé.

Pour le justifier, l'agriculteur doit atteindre de hauts niveaux de production avec son ensilage. La nécessité de préfaner suffisamment des graminées coupées tôt en saison rend souvent cet objectif difficile à atteindre aux périodes où le temps est défavorable. C'est pour cela qu'une attention de plus en plus grande est portée aux méthodes d'ensilage par coupe directe ou avec un minimum de préfanage.

Dans les fermes laitières ou de production de viande possédant plus de quatre-vingts animaux, la méthode de conservation la plus courante est celle des silos-tranchées ou couloirs.

On sait aujourd'hui que pour produire de l'ensilage de bonne qualité, trois facteurs importants doivent être pris en considération lors de la fabrication. Tout d'abord, l'ensemble des opérations de récolte et de mise en silo d'une culture déterminée doivent être conduites dans un temps aussi court que possible, une période de dix jours représentant un maximum. Si la récolte dure plus longtemps, alors la digestibilité et la teneur en protéines diminuent de façon très nette par rapport à ce qu'elles étaient lors du début du remplissage et, en conséquence, la valeur alimentaire de l'ensilage variera considérablement dans un même silo. En second lieu, sauf au moment où l'on remplit le silo, son contenu doit être couvert. Pour cela, il faut placer une bâche plastique sur la surface du silo afin d'éviter les courants de convection qui attirent l'air

à l'intérieur du silo. Les élévations de température dues aux phénomènes d'oxydation sont alors réduites au minimum, ce qui permet d'éviter les pertes de sucres solubles ainsi que de gaz carbonique et d'eau. Enfin, dès que le remplissage est terminé, le silo doit être fermé hermétiquement et le rester pendant toute la période de conservation.

Une façon d'atteindre ces différents objectifs consiste à utiliser la méthode dite « Dorset-wedge » (RAYMOND, SHEPPERSON et WALTHAM, 1972).

Lorsque les silos-couloirs sont couverts d'un toit, il est conseillé d'utiliser des bâches de polyéthylène de 0,08 mm qui sont collées aux faces intérieures des murs à une profondeur d'un mètre à partir du sommet, à l'aide d'une peinture bitumineuse, puis repliées à l'extérieur du silo. La première remorque décharge l'herbe contre le mur du fond. Les chargements suivants sont manipulés avec une fourche à tracteur pour constituer un tas en forme de coin contre le mur du fond.

Dès que le chargement est interrompu, les bâches plastiques sont ramenées sur la surface du fourrage. Le jour suivant, elles sont de nouveau ouvertes et le remplissage continue pour augmenter le volume du « coin ». Cette manœuvre est poursuivie pendant trois ou quatre jours jusqu'à ce que le tas atteigne le sommet du mur du fond et reste au niveau de ce mur sur environ 3 mètres, le long des murs latéraux, avant d'amorcer la pente frontale. Cette partie du silo est alors étanchéifiée en repliant les bâches latérales et en disposant par dessus la bâche scellée au mur du fond. Cet ensemble est maintenu en position par une couche de 10 cm d'herbe hachée ou par des balles de paille. Ceci permet également de s'assurer que les bâches plastiques restent au contact de la surface de l'ensilage pendant toute la période de conservation. Le même procédé est utilisé jusqu'à ce que le silo soit entièrement plein, chaque section étant scellée séparément. De cette façon, toutes les parties du silo se trouvent étanchéifiées au bout de trois à quatre jours au maximum, ce qui permet d'éviter des élévations trop fortes de température.

La même méthode peut être adoptée pour remplir des silos-couloirs construits en plein air, mais l'on conseille alors l'emploi de polyéthylène de 0,13 mm. Dans ce cas également, les bâches doivent être disposées jusqu'à la base des murs du silo et le drainage des eaux de pluie doit être prévu au fond du silo.

Les silos-meules ou taupinières peuvent être remplis de la même façon. Ils doivent être réalisés en donnant au fourrage une pente de 20 à 30 % à chaque bout et en le recouvrant avec du polyéthylène de 0,13 mm après chaque journée de remplissage. Au bout de deux ou trois jours de remplissage, on scelle la bâche au sol et les sections étanchéifiées sont alors couvertes d'une couche de 15 cm de terre ou de fumier pour maintenir la bâche en position. S'il le faut, toute la surface du silo est recouverte de la même façon.

Les ensilages réalisés selon les méthodes qui viennent d'être décrites sont pratiquement indemnes de pertes en surface.

LES PERTES

Pendant de nombreuses années, on a considéré que l'ensilage entraînait de façon inéluctable des pertes considérables de matière sèche. Ceci était l'une des raisons principales pour lesquelles le foin était préféré en tant que principale méthode de conservation.

On sait aujourd'hui que les pertes les plus importantes occasionnées par l'ensilage étaient dues aux oxydations et qu'elles étaient localisées en surface. On reconnaît maintenant qu'il est primordial d'étanchéfier le silo et de le maintenir étanche pendant toute la période de conservation. La disponibilité de bâches plastiques à des prix raisonnables permet aujourd'hui d'éliminer ces pertes en surface. Les pertes totales, comprenant celles qui sont faites au champ et celles dues à la fermentation, à la respiration et à l'écoulement des jus, ne doivent pas dépasser 15 %, ce qui est moins que les pertes subies au cours des opérations de fanage. Ainsi, l'ensilage est devenu une méthode de conservation beaucoup plus attractive.

Une grande attention a été portée à la prévention des fermentations secondaires dans le silo. Ceci peut arriver avec des récoltes à teneurs en eau élevées, lorsque les teneurs en sucres solubles sont faibles. La quantité d'acide lactique produit par fermentation est alors insuffisante pour abaisser le pH au niveau auquel les bactéries clostridiennes sont inactives. Dans ces conditions, l'acide lactique est transformé en acide butyrique et les protéines sont fortement dégradées en ammoniac, en amines et en acides gras volatils. De tels ensilages ont une mauvaise odeur et la dégradation des protéines aura entraîné un abaissement considérable de leur valeur alimentaire.

Une façon de réduire la possibilité de développement des fermentations secondaires consiste à abaisser la teneur en eau de la récolte. L'accroissement de concentration en sucres solubles qui en résulte permet alors à l'acide lactique de se trouver produit à un niveau satisfaisant pour maintenir un pH suffisamment bas et stable. Le préfanage est largement pratiqué au Royaume-Uni, malgré le fait que le temps en mai et début juin soit loin d'être sûr. Cependant, même un préfanage minimal amène la teneur en matière sèche aux environs de 22 %, ce qui se révèle souvent suffisant pour empêcher les fermentations secondaires. Les enquêtes montrent que les teneurs en matière sèche des ensilages réalisés dans les fermes britanniques sont plus élevées depuis quelques années. Cependant, la dépendance du temps qu'il fait et la nécessité d'interventions supplémentaires au champ liées à la méthode du préfanage ont encouragé la recherche d'autres moyens pour améliorer la qualité de la fermentation.

LES AGENTS CONSERVATEURS

Depuis longtemps, un certain nombre d'agriculteurs du Royaume-Uni ajoutaient de la mélasse à leur ensilage pour lui apporter un supplément de sucres solubles en vue de la production d'acide lactique par fermentation. La pratique habituelle consistait à épandre la mélasse dans le silo au moment du remplissage, mais sa nature visqueuse rendait difficile un épandage uniforme. Certains agriculteurs ont dilué cette mélasse avec de l'eau et ont essayé de l'épandre au moment de la coupe, mais cette façon de faire n'a pas été adoptée largement en raison du volume plus important à manipuler et de l'augmentation de teneur en eau qui en résulte pour l'ensilage.

A l'heure actuelle, la plupart des conservateurs sont à base de solutions d'acides organiques et peuvent être utilisés au moment de la coupe. L'acide formique est celui qui est le plus généralement employé ; son efficacité a été démontrée expérimentalement voici plus de cinquante ans, mais son utilisation à grande échelle n'a été rendue possible que depuis que l'on a mis au point une méthode pratique de distribution de cet acide et depuis que ce dernier s'est trouvé disponible en quantité commerciale. Un distributeur par gravité a été mis au point en Norvège (NAERLAND, 1968) et introduit au Royaume-Uni en 1969. L'acide est fourni sous forme d'une solution à 85 % dans des bidons de 22,5 litres, qui sont montés sur la récolteuse à fourrage, ce qui permet de minimiser la manipulation d'un produit relati-

vement dangereux. Les quantités d'acide nécessaires sont faibles : pour les graminées, la dose recommandée est de 2,5 litres par tonne de fourrage frais. Pour les récoltes très humides et pour les légumineuses, il peut être nécessaire d'élever la dose à 5 litres par tonne. L'acide se trouve incorporé uniformément au fourrage et, à la dose de 2,5 litres par tonne, il abaisse immédiatement le pH au niveau de 4,4. Ceci veut dire que les quantités d'acide qui doivent être produites par la fermentation des constituants du fourrage sont relativement réduites : l'importance de ce fait est considérable lorsque l'on doit ensiler des cultures telles que le dactyle et la luzerne, dont la teneur en sucres solubles est faible.

Lorsque le silo a été rendu étanche, une fermentation lactique se développe et le pH s'abaisse ensuite à un niveau compris entre 3,8 et 4,0. Toute tendance au développement d'une fermentation secondaire est éliminée et la dégradation des protéines est très faible.

Il existe sur le marché d'autres types de conservateurs liquides destinés à être appliqués de la même façon ou encore par pulvérisation au moment de la récolte. Plus récemment, des mélanges de formol et d'acides sulfurique et phosphorique ont été proposés. Ils sont également supposés prévenir les fermentations secondaires et réduire la dégradation des protéines en acides aminés grâce à une combinaison du formol avec les protéines. Protégées de cette façon, les protéines seront mieux utilisées par les ruminants. Cependant, ces produits ont été utilisés à l'échelle de la pratique depuis trop peu de temps pour qu'il soit possible de garantir actuellement leur efficacité.

Un conservateur en poudre contenant essentiellement du formiate de calcium et du nitrite de sodium est actuellement disponible au Royaume-Uni. Il est également destiné à être appliqué au moyen d'un distributeur disposé sur la récolteuse à fourrage et, malgré la plus grande difficulté d'aboutir à une répartition uniforme d'une poudre plutôt que d'un liquide, ce produit est devenu populaire auprès d'un certain nombre d'agriculteurs. Deux arguments sont avancés : le formiate apporte une certaine acidité tandis que le nitrite est connu pour son effet d'inhibition sur les bactéries clostridiennes qui causent les fermentations secondaires.

D'autres conservateurs ayant pour effet de prévenir les fermentations ont été proposés de temps en temps. L'emploi de l'acide A.I.V., proposé dans ce but, n'a pas été adopté par les agriculteurs, qui se trouvent peu enclins à utiliser des mélanges d'acides forts lors de la mise en silo. D'autre part,

l'épandage uniforme de ce produit constituait un véritable problème, les ensilages réalisés de cette façon n'étaient pas mangés en grande quantité par les animaux et des problèmes de métabolisme survenaient également.

L'acide formique a été utilisé expérimentalement à des doses s'élevant jusqu'à 10 litres par tonne dans le but d'empêcher les fermentations et les ensilages réalisés de cette façon ont été consommés de façon plus importante (WILSON et WILKINS, 1973). Cependant, l'utilisation de ce produit à cette dose aurait été d'un coût prohibitif à l'échelle agricole.

Depuis quatre ans, des travaux de recherches très importants ont été réalisés à l'Institut de Recherches sur les Herbages de Hurley en vue d'aboutir à la suppression des fermentations dans les silos. On a pu mettre en évidence que le formol contenant 35 % de formaldéhyde, utilisé à la dose de 6,8 à 9,1 litres par tonne de fourrage frais, permet de supprimer les fermentations (WILKINS, WILSON et WOOLFORD, 1973). Des mélanges de formol et d'acide formique ont également été utilisés dans ce but (WILKINS, COOK et WILSON, 1972). A ces niveaux, les conservateurs peuvent être épandus à l'aide d'un distributeur par gravité au moment même de la récolte. Nous ferons mention plus loin de résultats d'expériences d'alimentation réalisées avec ces produits.

QUANTITÉS CONSOMMÉES D'ENSILAGE

On a souvent dit que la consommation de l'ensilage distribué comme seul aliment aux ovins et aux bovins était plus faible que celle du fourrage frais ou que celle du foin séché en grange ou du produit déshydraté réalisés à partir du même fourrage. La réduction de consommation volontaire s'est révélée très importante : des génisses frisonnes de huit mois nourries *ad libitum* avec du ray-grass anglais S 24 conservé sous forme d'ensilage ont eu des gains de poids vif ne dépassant pas 490 g par jour, alors que celles qui étaient nourries avec le même fourrage conservé sous forme de foin séché en grange avaient des croissances atteignant 990 g par jour (WILKINS, 1968).

D'autres travaux portant aussi bien sur le ray-grass (ALDER, McLEOD et GIBBS, 1969) que sur le maïs (THOMAS, WILKINS et TAYLER, 1973) ont montré que les productions de jeunes bovins de moins de six mois nourris avec de l'ensilage étaient particulièrement faibles. Ces résultats ont été attribués au fait que les consommations par kilo de poids métabolique étaient

plus faibles chez les jeunes que chez les animaux plus âgés. Un résultat similaire a été observé sur des moutons : la consommation d'ensilage par rapport à celle du foin correspondant n'a été que de 71 % pour des agneaux de sept mois, alors qu'elle était de 86 % pour des moutons adultes (HARRIS, RAYMOND et WILSON, 1966).

Les faibles consommations concernent des ensilages à haute teneur en eau qui contiennent des niveaux élevés d'acide butyrique et d'ammoniac — par conséquent ceux dans lesquels une fermentation secondaire a pu se développer. On a également pensé que les ensilages de faible pH présentant de fortes teneurs en acide lactique pourraient être la cause de limitations de consommation. Ce fait a été confirmé dans une série d'essais dans laquelle des ensilages bien conservés ont été partiellement neutralisés jusqu'à un pH de 5,5 avant d'être distribués aux animaux. Le résultat a été une augmentation significative de la consommation de matière sèche. A l'inverse, l'addition d'acide lactique à l'ensilage avant sa distribution a entraîné une réduction de la consommation (McLEOD, WILKINS et RAYMOND, 1970). Plus récemment, l'addition de bicarbonate de soude à des ensilages de maïs a également augmenté leur consommation (THOMAS et WILKINSON, 1973). Il semble résulter de tout cela que la base des méthodes traditionnelles d'ensilage, à savoir l'encouragement à la production d'acide lactique en vue d'une meilleure conservation, puisse être considérée comme responsable d'une limitation des quantités d'ensilage ingérées.

ACCROISSEMENT DES QUANTITÉS INGÉRÉES

Nous avons déjà signalé que les faibles consommations étaient liées à la présence de fermentations secondaires. Si ces dernières peuvent être évitées, les consommations doivent s'accroître par suite de l'amélioration de la qualité de l'ensilage. L'abaissement de la teneur en eau de la récolte par le moyen du préfanage rend plus difficile le développement des bactéries clostridiennes et le risque de fermentations secondaires se trouve ainsi réduit. De plus, il existe des preuves que le préfanage des fourrages, même de ceux qui normalement peuvent être bien conservés sans traitement préalable, a un effet positif sur la consommation par des animaux à viande aussi bien que par des vaches laitières (ALDER, McLEOD et GIBBS, 1969).

198 Une étude réalisée pendant cinq ans à l'Institut de Recherches Hannah en Ecosse a permis de démontrer clairement que la distribution d'acide for-

mique sur le fourrage au moment de l'ensilage entraînait des augmentations de consommation des ensilages par des vaches laitières. Ces accroissements de consommation se sont traduits par des accroissements de production laitière (CASTLE, 1972 ; CASTLE et WATSON, 1973). Dans des travaux réalisés à l'Institut de Recherches sur les Herbages (WILKINS, 1969), l'application d'acide formique à raison de 2,5 litres par tonne de fourrage frais a entraîné de forts accroissements de consommation par des moutons chaque fois que le traitement a permis d'éviter les fermentations secondaires, mais seulement des accroissements faibles et généralement non significatifs lorsque l'ensilage réalisé sans emploi d'additifs s'est trouvé aussi bien conservé que celui qui en avait reçu.

UTILISATION DE L'ENSILAGE EN RATIONS MIXTES

L'ensilage n'est généralement pas distribué comme seul aliment de la ration, et en tout cas ce n'est jamais le cas dans les systèmes agricoles à haut niveau de production. Un concentré doit être apporté pour parfaire la ration afin de procurer suffisamment d'énergie pour permettre l'utilisation des excédents de protéines obtenus dans les ensilages de bonne qualité. C'est ainsi qu'il est important de connaître quels sont les effets des différents compléments de la ration sur la valeur alimentaire de l'ensilage, afin que le régime puisse être correctement équilibré pour atteindre une production maximale. Quand des concentrés sont distribués, les quantités consommées d'ensilage doivent normalement diminuer. Cette diminution est plus rapide avec les ensilages présentant de hauts niveaux de consommation qu'avec ceux qui sont l'objet de faibles consommations. Par ailleurs, la diminution est moins rapide si le complément est constitué par de l'herbe déshydratée plutôt que par des céréales. Des travaux en cours à l'Institut de Recherches sur les Herbages portent sur l'emploi de l'herbe déshydratée en substitution aux céréales dans les rations de bovins à viande aussi bien que de vaches laitières nourries avec l'ensilage *ad libitum*. Il apparaît qu'aussi longtemps que l'herbe déshydratée et l'ensilage présentent une digestibilité élevée, le remplacement poids pour poids de l'orge par du déshydraté n'entraîne aucune réduction des performances (TAYLER, 1970 ; WERNLI et WILKINS, 1971). En raison de l'accroissement des prix mondiaux à la fois des aliments énergétiques et des protéines, la complémentation de l'ensilage par de l'herbe déshydratée pourrait bien se révéler comme étant la meilleure méthode pour atteindre une production maximale.

CONCLUSIONS

L'éleveur peut maintenant choisir la variété d'herbe qu'il destine à l'ensilage et la couper au stade végétatif le plus favorable pour qu'elle présente à la fois une grande digestibilité et une teneur élevée en protéines. Il dispose aujourd'hui de méthodes qui lui permettent de remplir le silo rapidement et de le rendre étanche correctement. Il est toutefois incapable de prédire avec un degré de précision suffisant quelle sera la valeur alimentaire de l'ensilage qu'il produira. Toutes les expériences montraient que la valeur alimentaire de l'ensilage était toujours plus faible que celle du fourrage frais ou du bon foin ou du produit déshydraté réalisés à partir de ce fourrage. Les agents conservateurs disponibles depuis peu permettent généralement d'obtenir une amélioration de la valeur alimentaire des ensilages qui, normalement, auraient été d'une conservation difficile. Il semble qu'une solution à ce problème soit apportée par l'emploi des produits qui empêchent les fermentations dans le silo. Les fourrages conservés de cette façon auront une valeur, aussi bien sur le plan du pH que de leur composition, très proche de celle du fourrage frais. Le formol et le mélange de formol et d'acide formique ont été utilisés à l'échelon expérimental pour produire des ensilages « non fermentés ». Les résultats d'essais d'alimentation conduits jusqu'à ce jour avec des moutons ont été variables, ne permettant pas toujours d'aboutir à des augmentations de consommation ; mais ces résultats ont été suffisamment encourageants pour que l'on poursuive le travail. D'autres produits mélangés ou composés destinés à éviter les fermentations dans les silos font également l'objet de recherches, si bien que l'on entrevoit la production de fourrages conservés qui auront la même valeur alimentaire que les fourrages frais.

R.F. WILSON,

Grassland Research Institute, Hurley.

L'ENSILAGE AU ROYAUME-UNI ⁽¹⁾
par R.-F. WILSON (FOURRAGES N° 56)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- ALDER F.-E., McLEOD D. St L. and GIBBS B.-G. (1969) : « Comparative feeding value of silages made from wilted and unwilted grass and grass-clover herbage », *J. Br. Grassld Soc.*, 24, 199-206.
- CASTLE M.-E. (1972) : « Acid additives for silage making », *Scott. Agric.*, 51, 302-304.
- CASTLE M.-E. and WATSON J.-N. (1973) : « Silage and milk production. A comparison between wilted grass silages made with and without formic acid », *J. Br. Grassld Soc.*, 28, 73-80.
- HARRIS C.-E. and RAYMOND W.-F. (1963) : « The effect of ensilage on crop digestibility », *J. Br. Grassld Soc.*, 18, 204-212.
- HARRIS C.-E., RAYMOND W.-F. and WILSON R.-F. (1966) : « The voluntary intake of silage », *Proc. 10th Int. Grassld Congress*, Helsinki, pp. 564-567.
- McLEOD D.-S., WILKINS R.-J. and RAYMOND W.-F. (1970) : « The voluntary intake by sheep and cattle of silages differing in free acid content », *J. Agric. Sci., Camb.*, 75, 311-319.

(1) Par suite d'une omission regrettable, les références bibliographiques de cet article n'ont pas été publiées dans le n° 56 de *Pourrages* consacré à « l'ensilage d'herbe ». Nos lecteurs voudront bien détacher cette page et l'insérer à la fin du texte de l'article, page 200. Nous nous excusons vivement auprès d'eux et auprès de l'auteur. (N.D.L.R.)

- NAERLAND G.-O. (1968) : « Utvikling av LTI-Syreutstyr ». Forsoksmelding nr. 14, Landbruksteknisk institutt, Vollebakk.
- National Institute for Agricultural Botany (1973) : « Grass for conservation. Variety, cutting date and digestibility », *Farmers Leaflet, National Institute of Agricultural Botany*, n° 17, 1973-4.
- RAYMOND W., SHEPPERSON G. and WALTHAM R. (1972) : « Forage conservation and feeding », pp. 105-108. Farming Press Ltd., Ipswich, Suffolk.
- TAYLER J.-C. (1970) : « Dried forages and beef production », *J. Br. Grassld Soc.*, 25, 180-190.
- THOMAS C. and WILKINSON J.-M. (1973) : « Nitrogen and acidity as factors influencing the voluntary intake of maize silage », *Proc. Br. Soc. Anim. Prod.* pp. 67-68.
- THOMAS C., WILKINSON J.-M. and TAYLER J.-C. (1973) : « The utilization of maize silage for beef production », *Proc. Br. Soc. Anim. Prod.*, p. 67.
- WERNLI C.-B. and WILKINS R.-J. (1971) : « The voluntary intake of grass silage supplemented with dried grass or rolled barley », *Anim. Prod.*, 13, 397.
- WILKINS R.-J. (1968) : « The chemistry of good silage », *Fmrs' Weekly*, April 26, 70-71.
- WILKINS R.-J. (1970) : « Effect of conservation on nutritive value », *Ann. Rept. Grassld Res. Inst. 1969*, pp. 84-85.
- WILKINS R.-J., COOK J.-E. and WILSON R.-F. (1973) : « Non-fermented silage », *Ann. Rept. Grassld Res. Inst. 1972*, pp. 78-80.
- WILKINS R.-J., WILSON R.-F. and WOOLFORD M.-K. (1973) : « The effect of formaldehyde on silage fermentation », *Proc. 5th Gen. Meet. European Grassld Fed., Uppsala* (in press).
- WILSON R.-F. and WILKINS R.-J. (1973) : « Formic acid as a silage additive for wet crops of cocksfoot and lucerne », *J. Agric. Sci., Camb.*, 80, 225-231.