

# Récolter et conserver l'herbe. Un bref historique

C. Béranger

**En matière de conservation des fourrages, les dernières décennies ont été marquées par des innovations technologiques importantes : automotrice et coupe fine, presse à balles rondes puis enrubanneuse. En guise d'introduction, un rapide survol des évolutions passées permet d'éclairer les informations rassemblées sur ce thème dans ce document.**

## RÉSUMÉ

*Le pâturage est le mode de récolte le plus ancien et le plus traditionnel. La fenaison, nécessaire à la sédentarisation, a été le seul mode de conservation pendant des siècles. L'ensilage, apparu vers 1850, ne s'est vraiment développé que vers 1950. De nouveaux modes de conservation sont apparus vers 1960 mais se sont peu développés : le séchage en grange du foin, l'ensilage préfané en silo tour hermétique et la déshydratation. Dans les années 70, l'essor considérable de l'ensilage de maïs a favorisé celui de l'ensilage d'herbe. La presse à balles rondes va permettre au foin de conserver une place notable dans les années 80 ; un équilibre s'établit entre ensilage de maïs, ensilage d'herbe et foin. L'ensilage d'herbe évolue avec le préfanage. Puis, malgré son coût, l'enrubannage permet de sécuriser la récolte du foin.*

## MOTS CLÉS

Conservation de la récolte, ensilage, évolution, foin, herbe, histoire, maïs.

## KEY-WORDS

Change in time, crop conservation, grass, hay, history, maize, silage.

## AUTEUR

I.N.R.A., D.A.D.P., 147, rue de l'Université, F-75341 Paris cedex 07.

**E**n introduction à ces Journées d'information de 1998 qui font le point sur les modes de récolte et conservation des fourrages, dans le contexte actuel et face aux divers objectifs qu'il convient de satisfaire, un rapide survol des évolutions passées permet d'éclairer les informations et les débats qui suivront. Nous distinguerons donc schématiquement quelques grandes étapes.

## 1. De l'antiquité jusqu'à nos jours : le pâturage et le foin

La façon de récolter l'herbe la plus ancienne, la plus naturelle et la plus constante est le **pâturage** par les animaux. Les éleveurs l'utilisent depuis l'origine de l'élevage. Cependant, dans beaucoup de régions, pour pouvoir la pratiquer toute l'année, sans faire de réserves, elle **implique le nomadisme, le déplacement des troupeaux selon la pousse de la végétation, la conservation sur pied de la végétation ainsi que l'utilisation des réserves corporelles des animaux** pour s'adapter aux variations des ressources fourragères.

**La sédentarisation, l'association de l'élevage et de la culture nécessitent, pour passer les périodes hivernales et/ou de sécheresse, de faire des réserves fourragères.** La paille des céréales et l'herbe séchée au soleil, c'est-à-dire le foin, ont été depuis toujours la source essentielle de ces réserves, constituées aussi des feuilles séchées de certains arbres dans les cas extrêmes. La fenaison au sol, qui exige un minimum de soleil et l'absence de pluie pour sécher le fourrage, est la méthode la plus répandue dans le temps et dans l'espace pour récolter et stocker l'herbe des prairies naturelles ou semées. Elle exige beaucoup de travail : fauche, fanage, andainage, mise en tas ou sur siccateurs (perroquets, fils...), ramassage en vrac ou après pressage en balles, transport, mise en meule ou en tas dans des granges. Ces travaux multiples et pénibles, devant se réaliser rapidement pour profiter de l'absence de pluie, exigent beaucoup de personnes. Ils se réalisaient aisément lorsque la main d'oeuvre familiale (et salariée) était abondante, et d'autant mieux que la quantité de matière sèche à l'hectare était faible et que le fourrage de départ était riche en matière sèche (faible production d'herbe, récolte tardive). La faux, la fourche et le râteau, qui sont **les outils de base, sont progressivement complétés ou remplacés au cours du 19<sup>e</sup> siècle par des outils mécaniques et attelés** : la faucheuse, la faneuse, le râteau trainés par des boeufs, des chevaux (CHEVALIER, 1858) puis par des tracteurs.

## 2. Seconde moitié du 19<sup>e</sup> siècle : apparition de l'ensilage

Au milieu du 19<sup>e</sup> siècle, l'ensilage d'herbe (et d'autres produits) apparaît dans divers pays (USA, Grande-Bretagne, France, Allemagne, Suisse). L'herbe est conservée humide, après fermentation anaérobie. C'est d'abord pour éviter de perdre les récoltes à cause de la pluie, pour réduire la proportion de foin pourri qui va au fumier après beaucoup

de travail, que cette technique voit le jour. De plus, à cette époque, **la production d'herbe à l'hectare augmente du fait des engrais et des meilleures techniques de fumure et d'exploitation ; la masse d'herbe accrue est plus difficile à faire sécher.**

**C'est en fait une technique très ancienne**, déjà pratiquée par les Egyptiens et les Grecs. **Mais son développement commence, en France et aux USA, après la publication par Auguste GOFFART en 1877 d'un Manuel de la culture et de l'ensilage du maïs et autres fourrages** qui relate ses essais sur l'ensilage de maïs entrepris dès 1852 dans sa ferme de Sologne. Ce livre, traduit en anglais et diffusé par l'Université du Maryland (en 1879), est à l'origine de l'ensilage de maïs en Amérique du Nord.

En France, dès 1876, DE LORIERE présente à la Société des Agriculteurs de France un rapport très complet sur l'ensilage des fourrages verts à partir des travaux de A. GOFFART, de TARNEAUX dans la Haute-Vienne et du Comte de CHAZELLES dans l'Oise qui vantent les mérites de cette technique et la qualité des produits obtenus. En 1884, la communication de M. de SAINT VICTOR, Président du Comité Agricole de Tarare, répond en 16 points aux principales questions que se posent les éleveurs qui veulent utiliser cette pratique.

En Grande-Bretagne, la technique préconisée par A. GOFFART a malheureusement très vite régressé, suite à la publication, en 1885, du livre *Sweet ensilage* par G. FRY, une technique d'ensilage à chaud dont l'échec explique le retard pris par l'ensilage dans ce pays (P. MAC DONALD, 1891).

Tous ces témoignages montrent bien que l'ensilage n'est pas une technique récente et moderne puisqu'elle est **utilisée** depuis plus d'un siècle par des éleveurs **pour se libérer des contraintes climatiques et réduire la quantité de travail nécessaire** à la récolte et conservation des fourrages.

Entrons maintenant dans le 20<sup>e</sup> siècle, et surtout dans cette seconde moitié où les évolutions furent considérables.

### **3. Les années 50 : la révolution fourragère**

Grâce aux travaux de VOISIN, DER KATCHADOURIAN, CHAZAL et DUMONT, la production fourragère se développe. L'herbe se cultive et s'exploite plus rationnellement. On parle de "révolution fourragère" avec le développement de la prairie temporaire, de l'amélioration des espèces et variétés fourragères, de la fumure et du pâturage en rotation ou rationné. L'A.F.P.F. (Association Française pour la Production Fourragère) voit le jour dans ce contexte.

Cette période correspond au développement de l'ensilage comme méthode de récolte et de conservation associée au foin, et tend à le supplanter.

**L'ensilage** permet bien sûr, comme auparavant, de se libérer des contraintes climatiques et de mécaniser la récolte, mais il **apparaît aussi comme la solution idéale pour favoriser l'intensification**

**fourragère** : en récoltant plus tôt, malgré les pluies de printemps, on accroît la valeur alimentaire du fourrage sur pied et conservé, on favorise des repousses précoces avant la sécheresse, ce qui valorise la fumure azotée et permet le pâturage en été, ou une seconde coupe feuillue en foin en période climatique plus favorable. Cette technique réduit et organise mieux le travail par sa mécanisation alors plus ou moins poussée, et facilite le stockage en silo, alors que les granges ne peuvent plus abriter les quantités de fourrages désormais produites sur une même surface.

Toutefois, **de nombreuses difficultés freinent le développement rapide de l'ensilage** :

- les divers types de silos utilisés sont mal adaptés : les silos cuve, silos tour, silos tranchée posent des problèmes de tassement, de fermeture, de désilage ;

- l'organisation des chantiers ne permet pas de remplir d'un coup un silo ; les durées de remplissage sont longues ; les interruptions entraînent des pertes notables ;

- les pertes à l'ensilage (jus, parties moisies) sont importantes (25 à 35%) et les ensilages mal conservés sont mal consommés (beaucoup de refus et donc de pertes, des niveaux d'alimentation insuffisants) ;

- la qualité des ensilages influe sur la qualité microbienne des laits ; le développement des bactéries butyriques nuit à la qualité des fromages. Des zones de production de fromages à pâte pressée cuite interdisent l'ensilage dans l'alimentation des vaches (Franche-Comté, Alpes du Nord...).

Il faut trouver des solutions nouvelles pour permettre de maintenir et poursuivre l'intensification fourragère qui prend du retard par rapport à l'intensification des cultures, de la sélection et de l'alimentation animales.

#### **4. Les années 60 : le modernisme et ses difficultés**

Dans le souci de se libérer des contraintes climatiques tout en récoltant plus tôt et de réduire au minimum les pertes à la récolte et à la conservation, trois méthodes ont été étudiées et développées au cours des années 60. Elles rejoignaient par ailleurs **le souci de l'époque d'industrialiser l'élevage des ruminants**, comme on le faisait pour les volailles et pour les porcs, et donc de mécaniser l'alimentation tout en accroissant l'efficacité alimentaire.

##### **■ Le séchage en grange du foin**

Cette technique consiste à rentrer en grange du foin encore humide (55 à 70% MS) et de le ventiler à travers un caillebotis avec de l'air ambiant ou réchauffé pour achever sa dessiccation. Elle **s'est**

développée dans les zones où l'ensilage était interdit, permettant de faire du bon foin récolté plus tôt et/ou par temps incertain. L'utilisation d'autochargeuses après andainage et de griffes sur pont roulant dans la grange pour manipuler le foin permet une mécanisation satisfaisante.

Ce système s'est répandu au delà des zones fromagères de montagne, sous climat océanique, mais **son développement a été limité par l'importance des investissements** (bâtiments, mécanisation), le coût des manipulations de lots de foin et du réchauffage de l'air, les difficultés d'organisation des chantiers et de gestion de l'aire de ventilation. Hors des zones fromagères à pâtes pressées cuites où le foin est le fourrage exclusif, la ventilation est restée surtout un système d'appoint pour sauver de la pluie un lot de foin, ou récolter précocement quelques parcelles non ensilables.

### ■ L'ensilage préfané en silo tour hermétique

L'herbe, fortement préfanée au sol, est ensilée par le haut dans un silo tour hermétique et désilée par le bas du silo. Ainsi, l'herbe reste sous atmosphère anaérobie et se transforme en un ensilage de 40 à 50% MS (haylage) de bonne qualité, peu fermenté ce qui limite les pertes. **Cette technique facilite l'organisation des chantiers et la consommation des silos** car elle permet un ensilage en discontinu et un désilage permanent tout au long de la saison. Ainsi, on peut optimiser l'utilisation et la gestion de la surface fourragère, récolter le maximum d'unités fourragères par hectare au bon moment, voire aller jusqu'à l'alimentation en continu avec de l'ensilage toute l'année. Cette formule assure une mécanisation complète de la récolte et de la distribution (désileuse et vis sans fin dans l'auge) et a pu séduire certains éleveurs. Les Harvestors et autres types de silos hermétiques ont dressé quelques tours dans la campagne, évoquant l'Amérique où ils s'étaient répandus, mais **leur développement s'est heurté au coût très élevé de ces équipements et aux problèmes mécaniques** (pannes de désileuses...) **ainsi qu'aux problèmes de gestion de la surface fourragère sans pâturage** liés au maintien prolongé en stabulation. Même les exploitations avec de grands troupeaux ont rarement adopté cette technique moderne ou l'ont abandonnée.

### ■ Le conditionnement des foins et la déshydratation

Dès 1960, **une technique de broyage et agglomération des foins en bouchons** (pellets) **ou gâteaux** (wafers) s'était développée aux USA et a été étudiée de façon approfondie par l'I.N.R.A. Sous cette forme, **les foins étaient davantage consommés et, malgré la diminution de leur digestibilité liée au broyage, la valeur alimentaire était améliorée.** En outre, pour le stockage, la manutention, la distribution, on retrouvait **les avantages des aliments concentrés** et donc des possibilités d'industrialisation en utilisant des fourrages grossiers.

**Les problèmes mécaniques et d'organisation, le coût du traitement pour un aliment de faible valeur** (l'amélioration était cependant d'autant plus forte que le foin était peu digestible) **n'ont pas permis d'utiliser cette technique**, mais les travaux réalisés ont été valorisés dans le cadre de la déshydratation.

Cette technique de **déshydratation de l'herbe verte dans un four à haute température était surtout utilisée pour la luzerne** afin de fournir un aliment riche en protéines, essentiellement incorporé dans les aliments composés pour les volailles, les porcs, voire les vaches laitières. Les luzernes récoltées le plus tardivement, plus riches en paille et plus pauvres en protéines, constituaient un excellent fourrage broyé et aggloméré, sous-produit de la production de fourrage riche en protéines. En les associant à des pulpes de betteraves, cultivées dans les mêmes zones et déshydratées dans les mêmes installations, on fabriquait un mélange simple ayant tous les avantages des aliments concentrés permettant notamment l'engraissement des taurillons dont la production démarrait à l'époque. **Le succès des divers essais sur taurillons, vaches laitières, brebis, a entraîné un certain développement de la déshydratation fermière** (petites coopératives, CUMA...) dans le but de déshydrater, broyer et agglomérer ou comprimer le maximum de fourrage (graminées, légumineuses, prairie naturelle et également maïs) des exploitations concernées, et de parvenir ainsi à une maîtrise complète de la récolte et conservation de tous les fourrages, mécanisée du champ à l'auge, avec le minimum de pertes, et une très bonne efficacité alimentaire.

Cette fois encore, **le coût élevé de cette technique sophistiquée, les difficultés d'organisation, la faiblesse des débits ont freiné son développement**. Les premières Journées du grenier de Theix en 1968 et le numéro 36 de la revue *Fourrages* ont fait le point des nombreux travaux et réalisations entreprises, en soulignant déjà les incertitudes et difficultés. Les crises pétrolières des années 70 ont achevé de réduire fortement toutes ces tentatives ; **les fourrages déshydratés se sont maintenus comme coproduits de la luzerne déshydratée industrielle**, elle-même tournée vers la fourniture de protéines et pouvant tenir économiquement grâce aux efforts de réduction des dépenses énergétiques et aux aides accordées par la Communauté Européenne.

Ces diverses tentatives de modernisation de la récolte - conservation des fourrages n'ont donc guère été couronnées de succès malgré les efforts consentis en recherche, développement, investissements et subventions. Seul le séchage du foin en grange s'est maintenu et se développe encore (cf. exposés de BAUD et FOUCRAS, n° suivant). **Dans cette même période, les éleveurs qui ont développé la culture et l'utilisation d'autres fourrages, notamment les betteraves ou les choux fourragers, ont mieux réussi techniquement et économiquement** que les investisseurs en techniques modernes plus industrielles. Les travaux de recherche et de développement, les progrès de la mécanisation de la betterave ont également facilité l'essor de ces systèmes, notamment dans l'Ouest ou dans certaines zones de montagne.

## 5. Les années 70 : l'essor de l'ensilage de maïs, de l'automotrice et de la coupe fine

Compte tenu du développement de **nouvelles variétés de maïs cultivables dans les zones septentrionales**, c'est le **maïs récolté et conservé sous forme d'ensilage** qui est devenu la plante de la révolution fourragère des années 70.

En raison de sa teneur en grain, cette plante constitue un mélange de fourrage vert et d'aliment concentré ; elle assure de plus des productions de matière sèche par hectare importantes (autour de 10 t MS dans de nombreuses conditions), se récolte en une seule fois, s'ensile très aisément du fait de sa teneur élevée en matière sèche et en glucides dégradables, se consomme très bien et présente une valeur énergétique élevée (0,85 à 0,95 UFL/kg MS). En outre, selon les besoins et le climat, elle peut se récolter aussi en épis ou en grains, secs ou humides. L'essor de cette culture entraîne le développement des silos couloirs, peu coûteux et faciles à remplir et à désiler, et des machines automotrices qui récoltent en coupe fine et favorisent l'organisation de chantiers efficaces à hauts débits. Le développement du libre service au silo, puis l'arrivée des désileuses et plus tard des remorques distributrices achèveront de faciliter la mécanisation de toute la chaîne. Ainsi se réalisera plus aisément la modernisation recherchée dans les années 60.

En raison de tous ces avantages et du mouvement continu d'agrandissement et de concentration des élevages, notamment laitiers, **les surfaces en maïs ensilé vont être multipliées par 4 au cours des années 70**, atteignant 1 million d'hectares en France en 1979.

**Ce développement considérable de l'ensilage de maïs a favorisé simultanément celui de l'ensilage d'herbe.** L'équipement en automotrices a permis de réaliser des ensilages en coupe fine qui, avec l'utilisation des conservateurs, assurent une qualité du fourrage et une valeur alimentaire élevées. Les silos couloirs, voire les silos taupe avec le développement des bâches en plastique, l'organisation des chantiers de mieux en mieux rodés par la pratique de cette technique, le développement des CUMA et des entreprises d'ensilage rentabilisant mieux les matériels, tout cela a entraîné un accroissement de l'ensilage d'herbe, parallèlement à l'ensilage de maïs, au détriment de la récolte en foin. Les difficultés rencontrées par l'ensilage d'herbe dans les années 50 étaient en grande partie résolues. Les 5<sup>e</sup> Journées du grenier de Theix en 1973 et le numéro 55 de la revue *Fourrages* ont fait le point des travaux de recherche et de développement sur les fourrages conservés et ont contribué à cette réussite.

**En 1982, nous disposons d'une photographie de la situation résultant de cette évolution** à travers l'enquête fourragère réalisée par le S.C.E.E.S. et l'A.F.P.F. et présentée dans le numéro 100 de la revue *Fourrages* :

- Les 2/3 des exploitations (750 000) fauchent de l'herbe et 34% des exploitations font alors de l'ensilage (17% du maïs et de l'herbe, 12% seulement du maïs et 4% uniquement de l'herbe).

- Sur les 250 000 ha de ray-grass d'Italie, 70% sont fauchés dont 59% en ensilage et 38% en foin.

- Sur les 1,9 million d'hectares de prairies temporaires de plus longue durée, 66% sont fauchés mais avec 1/3 en ensilage et 2/3 en foin.

- Sur les 5 millions d'hectares de prairies permanentes «labourables», 42% seulement sont fauchés dont 5% en ensilage et 95% en foin.

- On dénombre 112 000 exploitations utilisant des ensileuses automotrices (800 vendues par an) ; seulement 1% des exploitations qui ensilent ont un silo tour. Le silo couloir et surtout le silo taube sont très répandus. Le pâturage et le foin demeurent cependant les méthodes les plus usitées.

## 6. Les années 80 : le foin en grosses balles rondes

Au cours des années 80, **l'ensilage de maïs continue de progresser mais plus lentement** (+34% de surfaces ensilées). Cependant, **le foin retrouve une place et un intérêt croissant en raison d'une importante révolution : la presse à balle ronde.**

Cette machine **permet de mécaniser complètement la récolte du foin, de réduire sa pénibilité et les besoins en main d'oeuvre, d'accroître les débits des chantiers et d'assurer davantage d'autonomie à l'exploitant.** A la manutention mécanique des balles s'ajoute l'intérêt de pouvoir les laisser plus longtemps sur le champ, sans risque de pertes. Les problèmes posés par le stockage, et surtout par la distribution, sont résolus progressivement. Le nombre de presse à balles rondes est passé de 5 000 à 71 000 entre 1980 et 1988 tandis que le nombre de presses classiques diminuait de 438 000 à 313 000 (cf. exposé de F. GAILLARD, même ouvrage). L'évolution des ventes de presses en France de 1971 à 1992 souligne cette évolution. On note à partir de 1986 le démarrage de la croissance des ventes de presses à grosses balles carrées.

Ainsi, le foin qui avait gardé une place notable malgré ses difficultés a retrouvé des avantages et des possibilités de développement par rapport à l'ensilage d'herbe ; les années 80 voient s'amorcer **un rééquilibrage entre le foin, l'ensilage d'herbe et l'ensilage de maïs. L'ensilage d'herbe lui-même évolue de plus en plus vers le préfanage** pour améliorer l'ingestion, réduire les pertes en jus, donner plus de souplesse aux chantiers, avec le développement des remorques autochargeuses.

En 1985, les 16<sup>e</sup> Journées du grenier de Theix et l'ouvrage correspondant (INRA, 1987) ont fait le point des connaissances et des travaux sur les fourrages secs, soulignant le regain d'intérêt de ces formes de récolte et conservation et y apportant leur contribution.



## 7. Les années 90 : l'enrubannage

C'est encore une innovation technologique venant de l'industrie, des machines et des plastiques qui a ouvert de nouvelles possibilités au cours des années 90. La conjonction du développement des presses à grosses balles, de l'intérêt pour l'ensilage préfané et de l'amélioration de la technologie et de la qualité des bâches plastiques (dont les silos en boudins avaient préparé la voie) a permis le développement de l'enrubannage sous plastique de grosses balles de fourrage préfané. L'enrubannage est réalisé lorsque le fourrage se situe au dessus de 45% de MS.

Cette technique, entre foin et ensilage, **permet de sauver des récoltes de foin en cas de pluie, ou de récolter plus tôt et en sécurité des parcelles de tailles très variables puisqu'il n'est pas nécessaire de confectionner un silo** mais de presser et d'enrubanner un nombre de balles qui peut aisément varier. Elle permet un certain équilibre entre foin et ensilage et assure une meilleure qualité des fourrages grâce à sa souplesse d'adaptation aux conditions locales et aux conditions climatiques.

Ce système optimise une même chaîne de récolte, utilisée aussi bien pour faire du foin que de l'ensilage, de manière souple et autonome (à l'enrubanneuse près). Il permet éventuellement de récolter de petites quantités de fourrages sur des parcelles dispersées. Il facilite le stockage, puisque les balles peuvent rester au dehors, ainsi que la mécanisation de la distribution.

**Le coût de cette technique reste encore élevé** (coût du plastique en particulier), les débits de chantier encore faibles, les organisations collectives parfois difficiles. Néanmoins, **les avantages notables de cette technique assurent son essor, principalement dans les zones d'élevage allaitant ou de montagne, là où le foin reste dominant.**

Le nombre d'enrubanneuses utilisées est passé de 200 en 1989 à 3 000 en 1993, avec un accroissement de plus de 60% entre 1992 et 1993. La croissance continue pourrait permettre d'atteindre 12 000, voire 20 000 machines, à la fin du siècle (CORROT et PFLIMLIN, 1994).

## Conclusion

Chaque décennie depuis 1950 a donc vu s'opérer des changements importants dans la récolte et la conservation de l'herbe, fruits de nombreuses innovations et du dynamisme des éleveurs et de leurs conseillers, contrairement à l'image qu'on en donne souvent dans ce domaine.

Cependant, chaque innovation n'a pas entraîné la disparition des méthodes antérieures qui se sont maintenues en s'améliorant ou parfois en se modernisant profondément.

Dans le contexte actuel, **le maïs ensilé reste le plus apprécié compte tenu de ses avantages, et d'autant plus qu'il est favorisé**

**par les primes de la Politique Agricole Commune. Il est cependant souvent remis en cause en raison de son coût et des risques environnementaux** qu'il fait courir dans de nombreuses situations (nitrate, pesticides, besoins en eau).

**Le foin se développe à nouveau grâce aux grosses balles**, à la faveur des systèmes plus extensifs et de la recherche de la qualité des produits liée à leur mode de production ; **le foin, comme l'herbe, a une bonne image**, meilleure que celle de l'ensilage.

**L'ensilage d'herbe se maintient** (sauf dans l'Ouest), notamment grâce à l'enrubannage. **La maîtrise de la qualité des ensilages classiques reste encore trop aléatoire** (l'emploi des conservateurs d'ensilage n'a pas fait de progrès ni de percée spectaculaire) **et les pollutions qu'ils peuvent engendrer** (jus, odeur...) **dégradent leur image** auprès des consommateurs. **L'enrubannage**, qui fournit un fourrage d'odeur agréable, se consommant bien, sans pertes de jus, **permet sans doute de rétablir une bonne image**. L'influence réelle de l'ensilage (et de sa qualité) sur les qualités des produits reste encore à démontrer ou à préciser (en dehors des troubles de fermentation des fromages ; COULON, 1997).

**Les évolutions techniques comme les nouvelles exigences des consommateurs tendent donc à maintenir la diversité des modes de récolte et conservation des fourrages** et à favoriser leurs équilibres respectifs.

En outre, on notera que cette évolution n'a bouleversé ni les structures, ni la forme juridique des exploitations. On est resté, même en s'agrandissant, au niveau de l'exploitation familiale (ou de 2 à 3 associés) avec un développement du travail collectif grâce aux CUMA ou aux entreprises de travaux, sans "industrialisation" de la récolte - conservation des fourrages ni de l'élevage des ruminants.

Ce panorama historique étant tracé, nous pouvons maintenant étudier plus précisément, au cours de ces Journées d'information, les techniques, leurs bases biologiques et mécaniques, leurs utilisations et leurs évolutions actuelles ou prévisibles.

Exposé présenté aux Journées d'information de l'A.F.P.F.,  
«Récolter et conserver l'herbe aujourd'hui»,  
les 1<sup>er</sup> et 2 avril 1998.

**Remerciements** : Je remercie C. DEMARQUILLY (INRA), F. GAILLARD (CEMAGREF) et F. SPINDLER (Ministère de l'Agriculture) pour les informations transmises.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CEMAGREF, Institut de l'Elevage, INRA, ITCF (1993) : *Entre foin et ensilage : l'enrubannage*, Ed. Institut de l'Elevage, 42 p.
- CHEVALIER (1858) : *Manuel d'agriculture à l'usage des écoles primaires du département de l'Allier*, Moulins, Ed. Desrosiers et Fils.
- CORROT G., PFLIMLIN A. (1994) : «L'enrubannage en France : place dans les systèmes fourragers régionaux et perspectives de développement», *Fourrages*, 138, 187-203.
- COULON J.B. (1997) : «Effet de la nature des fourrages sur les caractéristiques physicochimiques et organoleptiques du fromage», *Fourrages*, 152, 429-436.
- FRY G. (1885) : *Sweet ensilage*, The Agricultural Press G, London.
- GOFFART A. (1877) : *Manuel de la culture de l'ensilage de maïs et autres fourrages verts*, Masson, Paris.
- GOFFART A. (1879) : *The ensilage of maize and other green fodder crops (translated by J.B. Brown)*, Library university of Maryland.
- INRA (1987) : *Les fourrages secs : récolte, traitement, utilisation*, C. Demarquilly éd., Editions INRA, Paris, 689 p.
- MAC DONALD P. (1891) : *The biochemistry of silage*, John Weley and sons, Chichester, New York, Brisbane, Toronto.
- DE SAINT VICTOR M. (1884) : *De l'ensilage des fourrages verts*, X. Jevain ed., Lyon.
- (1968) : *La déshydratation des fourrages*, *Fourrages*, 36, 359 p.
- (1973) : *Préparation et utilisation des fourrages conservés*, *Fourrages*, 55, 315 p.
- (1984) : *Enquête sur la prairie française*, *Fourrages*, 100, 170 p.

### SUMMARY

#### **Grass harvest and conservation. A short historical survey**

Grazing is the most ancient and traditional way of gathering grass. Hay making, a necessity with sedentary animal keeping, has been for centuries the only method of conservation. Silage, which started towards 1850, did not make any real progress until 1950, at the time of the «révolution fourragère». New methods of conservation appeared in the 60s, but they developed but little : barn-drying of hay, pre-wilted silage made in tight tower silos, and dehydration. In the 70s, the considerable development of maize silage gave an impetus to grass silage. Round-bale presses, in the 80s, made it possible for hay to keep an appreciable place ; a state of balance set in between maize silage, grass silage and hay. At the same time there was a shift in grass silage towards haylage. Wrapping, in the 90s, gave security to hay-making, in spite of its cost.