

LA MANUTENTION DES FOURRAGES⁽¹⁾

Constitution, stockage, redistribution de réserves sont des opérations indispensables en élevage intensif.

IL EST PEU DE ZONES GEOGRAPHIQUES, DANS LE MONDE, OU DES ELEVEURS SEDENTAIRES, SOUCIEUX DE L'ENTRETIEN DE LEUR BETAIL, DE LA BONNE EXPLOITATION DES RESOURCES fourragères dont ils disposent ou qu'ils produisent, de leur intérêt enfin, ne soient obligés de constituer des réserves pour alimenter leurs troupeaux à certaines époques de l'année.

Constitution, stockage, redistribution de réserves sont des opérations nécessaires dans la quasi totalité des cas. Leur caractère indispensable s'accroît avec le degré d'intensification des productions fourragères et animales. Il est évident qu'intensification est employé ici dans le sens d'accroissement de la productivité globale pour l'ensemble des activités aboutissant à l'obtention d'un produit. En termes économiques, elle peut se traduire par un rapport entre les charges et le revenu (input-output de nos collègues anglo-saxons). Les composantes des charges sont évidemment multiples et caractéristiques de chaque entreprise. Leur réduction peut s'obtenir en faisant appel à une somme d'améliorations élémentaires dont les effets sont soit limités à l'objet même sur lequel elles portent, soit générateurs d'améliorations qui s'accumulent au fur et à mesure du déroulement des phases successives d'une opération. La réciproque peut d'ailleurs être vraie.

(1) Introduction au « Face à la Presse » organisé le 11 mars 1970 dans le cadre du Salon International de la Machine Agricole.

Depuis plusieurs années, le volume des travaux des chercheurs, ingénieurs, tant mécaniciens que technologistes, agronomes, zootechniciens ou économistes portant sur la récolte et la conservation des fourrages s'est considérablement accru. Toutes ces activités visaient soit à définir un système plus ou moins idéal de traitement, soit à améliorer tel ou tel point jugé déterminant dans la succession d'opérations menant l'herbe... de la prairie à l'auge, après divers transits. Plus un sujet retient l'attention, tant des techniciens que des éleveurs, plus les arguments nouveaux disponibles apparaissent à un rythme rapide... et plus les colloques du type de celui-ci s'avèrent utiles aux intéressés. Nous n'avons pas su résister à la tentation de l'organiser dans le cadre de ce S.I.M.A.... et, réfléchissant aux thèmes jusqu'à présent peu abordés, nous avons retenu la « manutention »... dans son sens restreint de « manipulation de marchandises ». Pourquoi ?

Essayant de raisonner en économiste, je dirais en premier lieu que le coût de la main-d'œuvre, sa disponibilité limitée dans certaines régions, le caractère pénible de quelques types de travaux, la tentation d'investir en matériel ou de moderniser plus radicalement l'organisation de certains ateliers sont des arguments importants à considérer. Reprenant plus modestement ma place de technicien, je remarquerai que des causes importantes de pertes, tant à l'occasion de la constitution et du conditionnement qu'à celle de la distribution des fourrages conservés se manifestent lors de leur manutention. Il s'agit aussi bien de pertes qualitatives que quantitatives : une faucheuse-conditionneuse trop brutale, une faneuse triturant un peu trop violemment une luzerne lorsqu'elle atteint un certain degré de sécheresse et... les feuilles restent sur le champ. Une botte défaite tombant d'un fenil, une distribution un peu énergique lors de l'amenée dans l'auge et le résultat est sensiblement le même. En tout état de cause, les vaches... aussi bien que les brebis trouvent dans leurs râteliers des tiges dénudées comme des arbres d'hiver, ce qui ne les incite pas à consommer et à valoriser de la meilleure façon les aliments qu'on leur propose. Or ceux-ci représentent le fruit d'une production végétale chargée d'une part non négligeable de valeur ajoutée... si j'ose ainsi m'exprimer.

Nous avons choisi de retenir un thème « conventionnel » : manutention de foin ou d'ensilage.

82 Au cours des années qui viennent de s'écouler, les mesures faites pour estimer les avantages apportés par tel progrès élémentaire dans la manutention

des fourrages se sont multipliées au point qu'il serait tout à fait possible de meubler ces quelques heures en abordant, par exemple, le seul problème du conditionnement des produits sortant d'une déshydrateuse : faut-il ou non les broyer, si oui, quelles normes faut-il respecter afin que les fourrages condensés conviennent mieux aux ruminants ? En préparant ce colloque, bon nombre d'arguments nous ont incités à reposer certains problèmes plus « conventionnels » sous une forme plus synthétique. En effet, un coup d'œil sur la statistique agricole et plus particulièrement sur une série d'études relatives à l'évolution des « structures » met en évidence les faits suivants :

— Entre 1963 et 1967, la part de la S.F.P. accuse une diminution de 0,2 %, en moyenne, alors que dans les tranches d'exploitation dont la S.A.U. se situe entre 5 et 50 hectares elle s'accroît :

- de 0,9 % pour la strate 5-20 ha,
- de 1,2 % pour la strate 20-50 ha.

— En 1967, toujours, cette fraction des exploitations agricoles possédait :

- 73,8 % du cheptel bovin,
- 52,2 % du cheptel ovin.

— Les parts de S.T.H. et de C.F. par rapport à leur S.A.U. se situaient aux niveaux suivants :

| | S.T.H. | C.F. | Total |
|----------------------|--------|------|-------|
| 5 à 10 ha | 47 | 16 | 63 % |
| 11 à 20 ha | 43 | 16 | 59 % |
| 21 à 50 ha | 36 | 20 | 56 % |

pour une moyenne française de :

| | | |
|------|------|------|
| 41,2 | 15,8 | 57 % |
|------|------|------|

— Dans les exploitations de cette tranche, le niveau d'intensification de l'élevage est supérieur à la moyenne nationale, surtout en ce qui concerne les bovins, puisque le nombre de vaches entretenues par ha/S.F.P. oscille entre 0,547 et 0,723, pour une moyenne nationale de 0,543. Le même indice tombe à 0,398 dans l'intervalle suivant : 50-100 ha et à 0,247 pour plus de 100 ha.

— Le réseau de correspondants du C.N.E.E.M.A. nous fournit des arguments supplémentaires pour justifier notre choix. L'analyse des données d'une enquête sur l'équipement en matériel et installations portant sur 1.098 exploitations au total dont 960 pratiquent un système de production de type herbager ou mixte, fait apparaître les caractéristiques suivantes : (ces exploitations de polyculture ont une superficie moyenne de 83,6 ha).

| | <i>Système herbager</i> | <i>Système mixte céréale-fourrage</i> |
|--|-------------------------|---|
| Nombre moyen de tracteurs par exploitation | 1,65 | 2,27 |
| Surface moyenne par tracteur.. | 36,9 ha | 35,6 ha |
| Installation d'ensilage | 1 exploitation/2,5 | 1 exploitation/2 |
| Installation de ventilation | | 1 exploitation/4 environ |
| dont chaude | | 1 exploitation/10 environ |
| Ramasseuses-presses | | 3 exploitations/4 environ |
| dont en commun | | 1 exploitation/4 environ |
| Récolteuses-hacheuses | | 1 exploitation/4 environ |
| dont en commun | | 1 exploitation/2 environ |

On note également dans ce dépouillement que plus de quatre cents exploitations possèdent une stabulation libre et que, préférentiellement, celles-là sont équipées de silos.

De ces éléments, il paraît évident que les fabrications du foin et de l'ensilage sont des sujets susceptibles d'intéresser beaucoup d'agriculteurs-éleveurs. Nous voilà à nouveau placés devant un sujet qui a défrayé bien des chroniques. Partisans, adversaires, indécis, ont échangé une somme considérable d'arguments qui en faveur de l'ensilage, de tel type de silo, etc., qui en faveur du foin, post-séché ou non, présenté en brins longs ou courts. Nous n'aurons d'autre ambition, au cours de ces débats... que d'en amener de nouveaux, peut-être afin de rendre plus difficile encore une prise de décision ou plutôt d'éclairer les indécis.

Quels sont les critères de choix d'un système de manutention des fourrages ?

Avant d'entamer la suite des débats, je pense qu'il serait utile d'évoquer quelques points importants que l'on oublie plus ou moins lorsque l'on engage les discussions sur un thème aussi vaste et sujet à autant de controverses. Loin de moi l'idée de présenter une check-list exhaustive permettant en fin de session d'aboutir à une solution toute prête. Je ne suis pas un ordinateur ; mais il apparaît souvent que l'on n'accorde pas une attention suffisante à certains paramètres lors de quelques prises de décision qui engagent l'entreprise et ses conditions de fonctionnement.

Cette introduction s'axe sur trois idées principales :

- les chantiers de manutention des fourrages interviennent dans la plupart des cas à trois niveaux : au champ, à l'entrée en stockage, à l'extraction des points de stockage. Ces trois niveaux sont caractérisés par des contraintes différentes et le matériel choisi doit répondre à des exigences qui se manifestent au début et en fin de chacun de ces niveaux. On doit donc considérer ses aptitudes sous deux aspects complémentaires et indissociables que l'on peut caricaturer par les termes « entrée - sortie » ou encore par « *in* et *out* » ;
- le « fourrage » n'est pas un matériau homogène ;
- enfin, il n'a pas de valeur propre ; en général il est valorisé par des animaux consommateurs qui l'acceptent plus ou moins bien et le transforment en produits commercialisables, à des taux variables, eux-mêmes fonctions de la valeur alimentaire que l'on a su lui conserver à travers les circuits de traitements qu'il a subis.

L'organisation des chantiers.

Revenons à la première considération : les appareils de manutention s'utilisent dans des sites variés et leur efficacité de « traits d'union » entre deux sites est fonction de leurs capacités de travail « amont et aval ». Au champ, et pour ce qui concerne seulement l'aspect « organisation » ou caractère fonctionnel des chantiers, les facteurs de choix des appareils de manutention sont déjà très nombreux :

- gabarit en fonction de l'accessibilité des parcelles à traiter ;
- poids en charge en fonction de la puissance du matériel de traction et... de la portance des sols à toute époque de l'année : en effet, si l'on raisonne dans une optique d'intensification, il convient que le matériel introduit dans une exploitation puisse être utilisé indistinctement de mai à novembre pour la manutention de fourrage vert ou plus ou moins séché ;
- comportement dans des topographies variées ;
- débit propre de chaque appareil considéré séparément d'une part et, d'autre part, relativement à celui de ses prédécesseurs ou de ses successeurs, lorsqu'il est introduit dans une chaîne de travail ;
- simplicité d'emploi et taux de réduction du caractère pénible de l'activité humaine nécessaire à l'exécution de telle fraction de tâche ;
- évidemment qualité du travail effectué jugée à travers les risques moyens de pertes quantitatives et qualitatives du matériau traité, ceci dans différentes circonstances climatiques.

J'arrête là l'énoncé des éléments à considérer pour la réalisation des manutentions « extérieures », certes les plus délicates puisqu'elles s'exécutent dans des conditions de milieu très diverses ; ce point mériterait d'être plus particulièrement souligné, car il est évident que dans cette diversité réside la majeure partie des difficultés de conception des appareils ou de la définition de l'équipement optimum d'une entreprise. Encore faut-il au moins ajouter à la liste précédente deux autres éléments de choix assez déterminants : l'option faite en matière de système de conservation et la nature même du fourrage à traiter, mais nous y reviendrons.

Supposons que la première étape de collecte et de transport du matériau se soit réalisée de façon satisfaisante. Les remorques arrivent à leur point de déchargement. Selon l'agencement des lieux et des infrastructures, l'option

prise en matière de système de conservation, les exigences vis-à-vis du matériel utilisé vont à nouveau varier mais nous retrouverons, pour celui qui a servi au transport tout au moins, une partie de celles que nous venons d'évoquer.

Le poste actuel de travail présente des « contraintes spécifiques » notamment en ce qui concerne l'espace disponible. Il convient donc d'ajouter, pour l'équipement « trait d'union » entre le champ et le lieu de stockage, une qualité importante : la maniabilité. Elle peut s'améliorer de diverses façons : encombrement ajustable par modification des rapports des diverses dimensions, à volume utile défini, type d'attelage, emplacement des roues directrices, possibilité de déchargement sur différentes faces, etc. Au-delà il faut considérer l'ajustement des débits des remorques et des installations de transport interne (pneumatiques ou mécaniques) puis, dans certains cas, la qualité du travail effectué par ces relais. Des progrès sensibles ont été faits, récemment, en ce qui concerne, par exemple, l'homogénéité de répartition du fourrage en vrac destiné au post-séchage... Mais, dans des silos-couloirs, hormis ceux qui sont traités sous vide, le tassement nécessite toujours l'immobilisation d'un tracteur qui serait peut-être fort utile ailleurs.

Arrivons-en au dernier stade : la reprise des stocks pour la distribution. Il pose encore bien des problèmes que l'on peut illustrer en citant quelques chiffres extraits d'une étude intitulée : « Travail et capital fixe de la production laitière « Modèles d'étable » de P. CORDONNIER et L. GRAND-CLAUDE. Les temps d'affouragement d'un bovin varient, par jour, dans des proportions considérables, pratiquement de 1 à 10 selon le type d'installation, la nature du fourrage distribué, sa présentation et les modalités d'amenée aux points de consommation. Pour du foin (10 kg/animal/jour) en étable entravée, traditionnelle, le « bottelage » économise 0,4 à 0,9 minute par rapport à la manipulation de vrac. Si l'on travaille en stabulation libre, avec un stock de foin en bottes amené au ratelier ou à l'auge, on gagne en temps de travail, par rapport à ce qui se passe en stabulation entravée, 0,4 à 0,9 minute par animal et par jour.

Lorsque les réserves utilisées sont constituées d'ensilage extrait d'un silo-tranchée et amené à l'auge, on compte 4 minutes de travail pour la distribution en étable entravée, 1,2 minute en stabulation libre si l'on a recours à une remorque distributrice... et si l'on se contente de laisser les animaux s'approvisionner eux-mêmes, 0,4 minute suffisent pour entretenir et surveiller le front d'attaque. Je signale que si l'on fait appel à des installations plus

mécanisées, à désilage par le haut et par le bas, nécessitant ou non l'intervention de remorques de distribution, les temps d'approche de la ration sont de l'ordre de 0,8 à 0,9 minute par animal et par jour. Les coûts d'installation ne sont évidemment pas du même ordre, mais en contrepartie, on peut estimer que les pertes moyennes de valeur nutritive du fourrage sont réduites. Ceci compense-t-il cela ? L'utilisation d'une main-d'œuvre permanente, connaissant bien son travail, sachant surveiller le comportement des animaux en période de morte-saison, doit-elle se calculer en temps passé à des opérations d'affouragement ou en amélioration des performances moyennes de l'étable ?... Autant de points délicats à discuter. Quoi qu'il en soit, ces données doivent nous inciter à réfléchir et, à titre de dernière comparaison, sachons que l'approche d'une ration pour un bovin peut coûter 0,2 à 0,3 minute par jour lorsque l'on utilise des formules « compactées » fabriquées dans des conditions qui permettent une réduction des pertes entre le champ et l'auge.

L'interaction machine × végétal.

Cette considération nous amène à évoquer l'interaction (machine × fourrage) sous une forme toujours très générale, mais nous aurons des exemples concrets à envisager dans peu de temps. Le terme générique de « fourrages » recouvre une gamme fort étendue de végétaux ayant des propriétés très diverses. Rien de commun en effet entre l'herbe dense peu haute d'une prairie de montagne bien entretenue, une luzerne, une fléole ou un ray-grass d'Italie réservés pour la conservation, enfin, un maïs destiné à l'ensilage. Rien de commun, même, entre une luzerne contenant 25, 50, 85 % de matière sèche si l'on considère notamment la fragilité relative des divers organes et le niveau de précautions à prendre pour limiter les pertes à l'occasion de manipulations effectuées sur ce matériau, aux stades successifs de sa dessiccation.

Existe-t-il donc pour tel fourrage traité et pour chaque séquence de travail un type de matériel de manutention adapté ? Sinon, quelle est la souplesse d'emploi de chaque instrument offert aux utilisateurs ? Ou enfin, les producteurs doivent-ils transformer leur système de production fourragère de sorte qu'ils soient à même de trouver, parmi le matériel existant, une série d'appareils exécutant, de façon optimale, les diverses opérations nécessaires ? Dans cette dernière hypothèse, naturellement simplificatrice, les conséquences agromonomiques, zootechniques, économiques d'une telle décision sont-elles acceptables ?

Des éléments nouveaux sont acquis chaque jour sur ces divers points mais, pour l'instant, en ce qui concerne plus particulièrement notre pays, souvenons-nous que les ressources fourragères qu'il utilise proviennent de :

- 13.800.000 ha de prairies naturelles,
- 5.330.000 ha de cultures fourragères, dont
 - 4.772.000 en prairies temporaires et
 - 558.000 en annuelles.

Il est encore opportun de se préoccuper de l'option foin-ensilage appliquée aux ressources provenant de ces surfaces. Peut-être en faisant appel au dernier aspect de l'efficacité relative de l'une ou l'autre des méthodes, vis-à-vis de la préservation de la valeur nutritive du produit initial et de son appétence, trouverons-nous quelque argument d'orientation d'un choix difficile ?

La valeur des produits conservés.

Reprenant des données citées par ZELTER lors du dernier symposium organisé par la Fédération Européenne des Herbages (juin 1969), on peut établir le tableau suivant :

| | Pertes au champ | | Pertes en cours de conservation | | Consommation | Digestibilité de la matière sèche fourrage init. |
|----------------|-----------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---|--|
| | Quantitatives | Qualitatives | Quantitatives | Qualitatives | | |
| | % | % | % | % | | |
| Déshydratât . | MS 1,6 à 9,5 | PB 6,2 à 10,7 ENA 0,6 à 9,8 | MS 1,7 à 6,5 | PB 9,1 à 10,2 ENA 1,6 à 9,0 | bonne ++ | variable |
| Foin classique | MS 9 à 44 | PB 7 à 30 ENA 12 à 25 | MS 2,6 à 4,6 | PB 0,3 à 2,5 ENA 4,2 à 8,3 | bonne | 90-92 % |
| Foin p.-séché. | MS 0 à 20 | PB 0 à 20 ENA 2 à 22 | MS 0,5 à 4,5 | PB 0,4 à 10,3 ENA 0,4 à 10,1 | bonne + | 85-90 % |
| Ensilage hum. | MS 0 à 9 | PB 3 à 10 ENA 3 à 10 | MS 2,7 à 29,7 | PB 0,2 à 30,9 ENA 13,2 à 46,9 | variable | 85-90 % |
| Ensil. préfané | MS 0 à 22 | PB 7 à 30 ENA 0 à 23 | MS 8,6 à 12,5 | PB 2,5 à 11,1 ENA 13,2 à 20,0 | 50-71 % foin variable peu différente foin | 90 % fourrage init. |

M.S. = matière sèche
P.B. = protéine brute
E.N.A. = extractif non azoté

Les variations observées dans l'ensemble des essais entrepris par tous les auteurs cités sont évidemment liées à la nature des fourrages traités, aux conditions de réussite des opérations de récolte et de stockage. Disons pour conclure que, bien réussis, un foin et un ensilage présentent sensiblement les mêmes qualités et que leurs préparations nécessitent, au départ, les mêmes opérations.

J. REBISCHUNG,

*Directeur du Service d'Expérimentation
et d'Information de l'I.N.R.A.*