

AR  
12452  
1989  
QAG

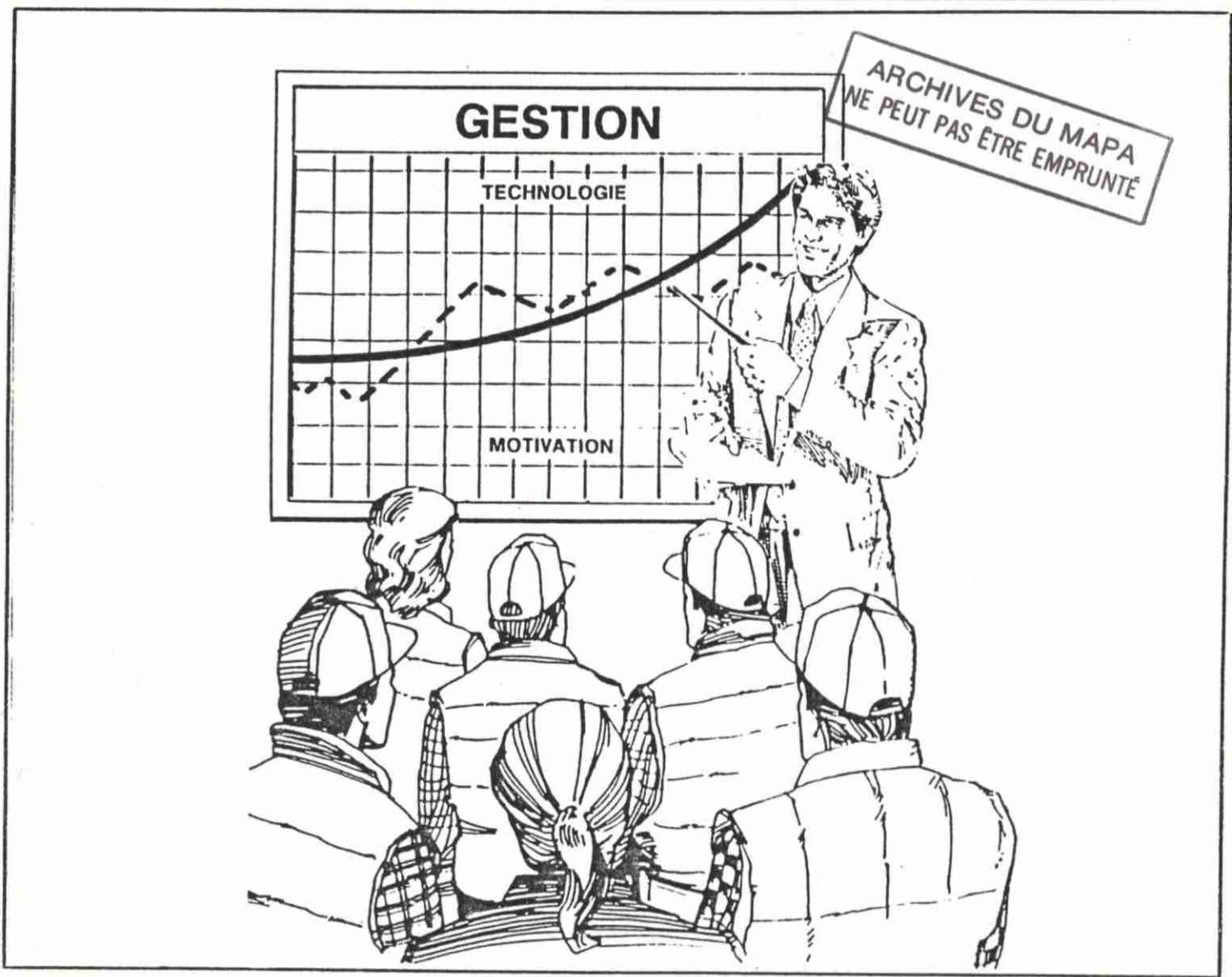
ARCHIVES DU MAPAQ  
NE PEUT PAS ÊTRE EMPRUNTÉ



19 JANVIER 1988

JOURNEE D'INFORMATION SUR LES BOVINS LAITIERS

AUDITORIUM DE L'I.T.A



**“Mon savoir... j’y vois”**

À votre service...

**LE BUREAU RÉGIONAL DU MINISTÈRE  
DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES  
ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC**

3230, rue Sicotte, C.P. 40, Saint-Hyacinthe, Qué. J2S 7B2 Téléphone (514) 773-3924

Directeur régional : Paul Sauvé, agr., M.B.A.

Le directeur y est entouré d'une équipe multidisciplinaire qui comprend des spécialistes en aménagement, développement professionnel agricole, grande culture horticulture ornementale, horticulture, sericulture, pommiculture, zootechnie, génie rural, promotion agro-alimentaire et relève agricole, conservation des sols et de l'eau ainsi que l'hydraulique agricole.

Directeur régional adjoint : Jean Desjardins, agr.,

**BUREAUX DE RENSEIGNEMENTS AGRICOLES (B.R.A.)**

**SAINT-HYACINTHE**

3230, rue Sicotte  
C.P. 40 Saint-Hyacinthe  
Tél. : (514) 773-3924

**Territoire desservi :** St-Thomas d'Aquin, La Présentation, St-Denis, St-Damase, Notre-Dame, Douville, Ste-Madeleine, St-Charles, St-Barnabé, St-Jude, St-Bernard, St-Hyacinthe le Confesseur, La Providence, St-Joseph, Ste-Hélène, St-Nazaire, St-Liboire, Ste-Christine, Ste-Rosalie, St-Hugues, St-Éphrem d'Upton, St-Simon, St-André d'Acton, St-Théodore, St-Pie, St-Dominique.

**SAINT-BRUNO**

337 est, chemin des 25,  
Saint-Bruno de Montarville,  
Ct6 Chambly J3V 4P6 Tél. : 653-8061

**Territoire desservi :** Boucherville, Carignan, St-Basile le Grand, St-Marc, St-Bruno de Montarville, St-Hubert, Beloeil, Varennes, Calixa-Lavallée, St-Ambable, Verchères, Contrecoeur, Ste-Julie, Chambly, Greenfield Park, St-Lambert, Longueuil, St-Antoine-sur-Richelieu.

**BEDFORD**

9, rue du Pont  
C.P. 110 Bedford  
Tél. : (514) 248-3321

**Territoire desservi :** Bedford, Noyan, Frelighsburg, Pike River, Standbridge est et station, Dunham, Farnham, Notre-Dame de Stanbridge, St-Ignace, Ste-Sabine, Venise en Québec, Clarenceville, Cowansville, St-Armand et Rainville.

**SOREL**

101 rue du Rol  
Sorel  
Tél. : (514) 742-3758

**Territoire desservi :** Ste-Victoire, St-Ours, St-Rock, Ste-Anne de Sorel, Tracy, St-Robert, St-Aimé, Yamaska ouest, St-Louis, St-Pierre de Sorel.

**MARIEVILLE**

rue Ste-Marie  
C.P. 249 Marieville  
Tél. : (514) 480-4447

**Territoire desservi :** L'Ange Gardien, St-Césaire, St-Hilaire, Rougemont, St-Paul d'Abbotsford, Richelieu, St-Angèle de Monnoir, St-Jean Baptiste, Marieville, St-Mathias, Otterburn Park.

# RETENEZ CES DATES

Journées d'information organisées par le M.A.P.A.Q.  
Bureau régional de Saint-Hyacinthe en collaboration avec les Bureaux de Renseignements Agricoles

## "MON SAVOIR... J'Y VOIS"

DÉCEMBRE						
D	L	M	M	J	V	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

### 6 décembre

Journée d'information sur le transfert de ferme  
Auditorium ITA

**SOMMAIRE :**

- "Vision nouvelle du transfert de ferme et alternatives"
- "La place de la femme dans l'agriculture de demain"

### 15 décembre

Journée d'information sur la pomiculture  
Érablière La Gouderelle  
136 Chemin sous-bois  
Saint-Grégoire, cté Iberville

**SOMMAIRE :**

- "Dates de maturité comparée des variétés McIntosh, Spartan et Empire"
- "Niveaux de maturité comparés des pommiers nains, semi-nains et standard"

JANVIER						
D	L	M	M	J	V	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

### 17 janvier

Journée d'information sur le blé panifiable  
Érablière Le Rossignol  
(Rte 20, sortie 105)  
30 Montée des 42, Sainte-Julie

**SOMMAIRE :**

- "Conditions d'entreposage"
- "Classification et commerce du blé"

### 17 janvier

Journée d'information sur la production de légumes en champ  
ITA, local B-109

**SOMMAIRE :**

- "Techniques de pointe en production horticole"
- "Production de plants de qualité"

### 19 janvier

Journée d'information sur les bovins laitiers  
Auditorium ITA

**SOMMAIRE :**

- "Conservation des ressources"
- "Structures d'entreposage du fumier et du lisier"

## SEMAINE DE LA CONSERVATION DES SOLS ET DE L'EAU

### 24 janvier

Journée d'information sur la conservation des sols  
Auditorium ITA

**SOMMAIRE :**

- "Perte acceptable de sol, rôle de la matière organique"
- "Le travail minimal du sol et la gestion des mauvaises herbes"

### 25 janvier

Journée de visites, conservation des sols et de l'eau

**SOMMAIRE :**

- "Tournée régionale pour voir l'effet de diverses techniques de conservation sur l'accumulation de neige sur les champs"

### 26 janvier

Journée d'information sur la conservation de l'eau  
Auditorium, ITA

**SOMMAIRE :**

- "Qualité de l'eau et son utilisation optimale sur la ferme. Point de vue de spécialistes et agriculteurs sur le drainage de surface et les chambres de contrôle"

FÉVRIER						
D	L	M	M	J	V	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28			

### 2 février

Journée d'information sur la production du soya  
Auditorium ITA

**SOMMAIRE :**

- "Étapes et critères de sélection menant à l'enregistrement d'une nouvelle variété de soya"
- "Perspectives de développement dans l'utilisation du soya"

### 9 février

Journée d'information sur la production bovine vache-veau  
Cowansville

**SOMMAIRE :**

- "Tour d'horizon de la production vache-veau régionale"
- "Semi finition des veaux d'emboûche"

### 9 février

Préparation au transfert de la ferme  
Sainte-Victoire, salle municipale

**SOMMAIRE :**

- "Les nouvelles avenues de l'établissement en agriculture"
- "État de la situation de la relève agricole"

### 16 février

Journée provinciale de la pomiculture  
Auditorium ITA

**SOMMAIRE :**

- "Le contrôle des acariens"
- "Nutrition des pommiers"

### 16 février

Journée d'information sur les cultures alternatives  
Érablière Le Rossignol  
Route 20, sortie 105  
30 Montée des 42, Sainte-Julie

**SOMMAIRE :**

- "Canola, sarrasin, foin"
- "Mais éclaté, tournesol"

### 16 février

Journée d'information sur les petits fruits  
ITA, local B-109

**SOMMAIRE :**

- "Régie de la fraisière, bleuets de qualité"
- "Production de framboises de qualité"

### 23 février

Journée d'information sur la production ovine  
ITA, local B-109

**SOMMAIRE :**

- "Insémination artificielle des brebis"
- "Femelles hybrides, croisement et alimentation"

### 23 février

Journée d'information sur le lisier  
ITA, Auditorium

**SOMMAIRE :**

- "Interaction du lisier avec l'activité microbienne du sol"
- "Phytotoxicité et valeur monétaire du lisier"

MARS						
D	L	M	M	J	V	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

### 9 mars

Journée d'information sur le haricot sec  
ITA, local B-109

**SOMMAIRE :**

- "Production de qualité et accès au marché"
- "Conditions de succès"

### 16 mars

Journée d'information porcine  
ITA, Auditorium

**SOMMAIRE :**

- "Qualité des moulées et effet sur le classement"
- "Fève soya et régie en maternité"

## T A B L E   D E S   M A T I E R E S

<u>TITRES</u>	<u>PAGE</u>
ENTREPOSAGE, MANUTENTION ET COUT DES STRUCTURES	1
FUMIER ET LISIER VERSUS CONSERVATION DES SOLS	17
L'ENSILAGE DE BALLEES RONDES	25
VALEUR RELATIVE DES ALIMENTS	31
NOUVELLE METHODE DE CALCUL DES EPREUVES AU CANADA	37
LA VALEUR FERTILISANTE DES FUMIERS EN PRODUCTION LAITIERE	39

JOURNEE LAITIERE  
"CONSERVONS NOS RESSOURCES"

ENTREPOSAGE, MANUTENTION ET COUT  
DES STRUCTURES D'ENTREPOSAGE

par

Guy Lussier, ingénieur agronome

en collaboration avec

Ghyslain Lambert, ingénieur junior  
B.R.A. St-Hyacinthe

Saint-Hyacinthe  
Le 19 janvier 1989

Le programme d'Aide à l'amélioration de la Gestion des fumiers, en vigueur depuis le 25 juillet 1988, s'applique à la construction ou à l'amélioration des structures d'entreposage du fumier, du lisier ou du purin. Il comprend aussi un crédit pour investissement offert aux exploitations agricoles qui disposent d'une structure d'entreposage, construite entre le 1er janvier 1972 et la date d'entrée en vigueur du programme.

1- DEFINITIONS: Voici quelques termes concernant la gestion des fumiers:

a) Certificat d'autorisation:

Droit d'exploiter une entreprise agricole dans les règles de l'Environnement. Nul ne peut ériger ou modifier une construction sans s'être prévalu d'un certificat d'autorisation.

b) Attestation de conformité:

Les travaux effectués sont conformes avec le MENVIQ.

c) Fumier:

Le fumier est constitué d'excréments des animaux et de litière. Il est entreposé et manipulé sous forme solide. L'enlèvement du fumier du lieu d'entreposage peut s'effectuer par une fourche hydraulique à fumier (chargeur).

d) Lisier:

Le lisier est constitué des excréments des animaux mélangés avec une quantité variable d'eau de lavage. Il renferme une petite quantité de restes de nourriture et d'autres débris organiques. Il se présente sous forme liquide.

e) Purin:

Le purin est la fraction liquide qui s'écoule d'un amas de fumier. On le recueille sur le pourtour des plates-formes ou dans un purot.

f) Réservoir:

Structure étanche servant à l'entreposage du lisier (fumier liquide)

g) Plate-forme:

Structure étanche servant à l'entreposage du fumier solide ou pâteux.

h) Purot:

Structure étanche servant à l'entreposage de la partie liquide qui s'écoule d'un amas de fumier.

i) MAPAQ:

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec.

j) MENVIQ

Ministère de l'Environnement du Québec.

k) Consultant privé:

Firme d'ingénieurs privés au service de la population.

La conférence qui suit apportera des informations sur l'entreposage, la manutention et le coût des structures d'entreposage, avec un exemple pour un troupeau de cent(100) têtes.

2- LES FORMES D'ENTREPOSAGEa) Liquide:

- Réservoir en béton
- Réservoir en sol

b) Solide:

## i) Solide et liquide ensemble:

- Plate-forme 100% béton (rectangulaire, circulaire),
- Plate-forme, plancher en béton et muret en sol,
- Plate-forme, plancher en matériel granulaire et muret en sol.

## ii) Solide et liquide séparément:

- Plate-forme et purot 100% béton,
- Plate-forme en béton et purot en sol,
- Plate-forme en sol et purot en béton,
- Plate-forme en sol et purot en sol.

### 3- LES FACTEURS QUI INFLUENCENT LES FORMES D'ENTREPOSAGES LIQUIDE -vs- SOLIDE

#### a) La quantité de litière utilisée:

Pour entreposer le fumier sous forme solide, il est recommandé d'utiliser environ quatre(4) à cinq(5) livres de litière (2 kg). Sous forme liquide, il est recommandé de ne pas dépasser deux(2) livres de litière (1 kg). Il est préférable, dans ce dernier cas, que la litière soit hachée pour faciliter l'agitation et le pompage.

#### b) Les équipements disponibles sur la ferme:

Lors du choix de la structure et de la manipulation du fumier (solide ou liquide), il est recommandé de tenir compte des équipements actuellement en possession sur la ferme, soit: un évacuateur souterrain ou une montée; les épandeurs, soit liquides ou solides; la grosseur des tracteurs; les chargeurs hydrauliques, etc. Ces facteurs peuvent faire la différence entre la manipulation sous forme solide et liquide.

#### c) La récupération des eaux de laiterie:

Au liquide, il est recommandé de diriger les eaux de laiterie directement dans le réservoir pour favoriser la dilution lors de l'agitation. Au solide, un moratoire suspend l'obligation d'entreposer les eaux de laiterie pour une période de trois (3) ans.

d) Etable à stalles versus à logettes:

Normalement, dans une étable à stalles, la quantité de litière utilisée favorise la manutention sous forme solide. Dans une étable à logettes, la manutention se veut plus liquide.

e) La possibilité des travaux à forfait:

Examiner s'il y a des entrepreneurs dans la région immédiate et les équipements disponibles.

f) Le temps disponible pour la manutention:

Si l'agriculteur peut épandre au printemps, après une coupe de foin, à l'automne. Ce sont des questions à se poser pour choisir le système d'entreposage et de manutention du fumier.

4- LES VARIABLES QUI INFLUENCENT LE VOLUME D'ENTREPOSAGE  
DU FUMIER

a) La quantité de litière:

Généralement, pour les bovins, l'ajout de litière augmente le volume de fumier de la moitié du volume de la litière utilisée.

b) Le poids des animaux:

Le volume de fumier varie selon le poids des animaux. Une vache de 600 kg produit 62 litres par jour de fumier, comparativement à 70 litres pour une vache de 700 kg.

c) La durée d'entreposage:

L'agriculteur peut choisir d'entreposer pour 200 jours ou 300 jours.

d) La hauteur de précipitation:

Lors du calcul du dimensionnement de la structure, l'agronome ou l'ingénieur chargé du dossier peut choisir entre deux(2) hauteurs de précipitation, soit 0,4 m et 0,6 m. Pour une plus grande sécurité, il est préférable d'utiliser la norme de 0,6 m de pluie.

5- L'EVACUATION DU FUMIER

Lors du choix de la structure d'entreposage, l'agriculteur doit tenir compte du système d'évacuation qu'il possède ou qu'il projette d'installer. Les systèmes d'évacuation disponibles sont:

- Montée d'écureur,
- Piston mécanique (hydraulique),
- Evacuateur avec pression d'air,
- Evacuateur par gravité,
- Préfosse avec pompe électrique
- Préfosse avec pompe actionnée par le tracteur.

## 6- LA REPRISE DU FUMIER

L'agriculteur doit examiner l'équipement qu'il possède pour la reprise, afin de déterminer le choix de la structure d'entreposage.

### a) Solide:

- Tracteur avec un chargeur,
- Epandeur solide avec panneau,
- Pompe à liquide,
- Epandeur liquide.

### b) Semi-liquide (pâteux):

- Tracteur avec un chargeur,
- Epandeur solide avec couvert,
- Pompe liquide,
- Epandeur liquide.

### c) Liquide:

- Tracteur 100 H.P.,
- Pompe liquide,
- Agitateur,
- Epandeur liquide.

## 7- PERIODE D'EPANDAGE

- a) Solide:
- printemps,
  - été (foin et céréales)
  - automne (ensilage ou maïs-grain)
- b) Liquide:
- printemps (semences)
  - été (foin et céréales)
  - automne (après labour)

Après avoir analysé sa situation, l'agriculteur doit maintenant penser à construire. Voici les procédures à suivre pour la construction d'un système d'entreposage pour le fumier.

1) L'agriculteur rencontre un représentant du MAPAQ (agronome ou ingénieur). C'est l'étape de la demande du requérant et de l'analyse du dossier.

2) L'agriculteur rencontre un représentant du MENVIQ. Le MENVIQ reçoit la demande, soit par l'agriculteur ou le représentant du MAPAQ. Un formulaire de demande de certificat d'autorisation est remis à l'agriculteur.

3) L'agriculteur rencontre un ingénieur de la firme privée, pour la préparation d'un plan et devis des travaux à réaliser.

4) L'agriculteur rencontre plusieurs entrepreneurs.

5) L'agriculteur attend son certificat d'autorisation. Aucune construction ou modification d'une structure d'entreposage ne peut être exécutée sans avoir reçu un certificat d'autorisation au préalable.

6) Promesse de subvention. Le Directeur régional du MENVIQ envoie au producteur une lettre stipulant que l'accord de prin-

cipe du ministre a été donné pour l'exécution de son projet.

7- L'agriculteur cédule les travaux de construction avec l'ingénieur et l'entrepreneur.

8- Certains travaux doivent obligatoirement faire l'objet d'une surveillance par l'ingénieur, tels:

- localisation,
- excavation,
- plancher,
- acier mur,
- murs,
- drain,
- remblayage,
- clôture.

9- Un représentant du MENVIQ va s'assurer que les travaux ont été réalisés, tels que prescrits dans le certificat d'autorisation (Attestation de conformité).

10- L'agriculteur soumet, au représentant du MENVIQ, les originaux de toutes les pièces justificatives requises dans le processus administratif, dont les factures des travaux. Ceci sert au calcul détaillé de la subvention et l'émission du chèque.

11- Emission du chèque.

Maintenant, nous verrons quelques exemples de dimensionnement pour l'entreposage, sous forme liquide et sous forme solide.

Les calculs seront effectués pour un troupeau de cent(100) têtes soit:

- 50 vaches adultes,
- 15 taures (18 à 26 mois),
- 15 génisses (10 à 18 mois),
- 15 veaux (2 à 10 mois),
- 5 veaux (0 à 2 mois).

DONNEES DE BASE:

- Poids des vaches: 650 kg
- Durée d'entreposage: 300 jours
- Précipitation: 0,6 m
- Eaux de laiterie: 15 litres/vache/jour
- Sécurité au sommet: 0,1 m
- Sécurité au fond: 0,1 m

1- ENTREPOSAGE SOUS FORME LIQUIDE

50 vaches X 72 l/v/j X 300 jrs ÷ 1000 l/m <sup>3</sup> =	1080 m <sup>3</sup>
15 taures X 39 l/v/j X 300 jrs ÷ 1000 l/m <sup>3</sup> =	176 m <sup>3</sup>
15 génisses X 24 l/v/j X 300 jrs ÷ 1000 l/m <sup>3</sup> =	108 m <sup>3</sup>
15 veaux X 15 l/v/j X 300 jrs ÷ 1000 l/m <sup>3</sup> =	68 m <sup>3</sup>
5 veaux X 5 l/v/j X 300 jrs ÷ 1000 l/m <sup>3</sup> =	8 m <sup>3</sup>
TOTAL DE FUMIER PRODUIT:	<u>1440 m<sup>3</sup></u>

- Volume de fumier:	1440 m <sup>3</sup>
- Eaux de laiterie:	225 m <sup>3</sup>
- Eaux de pluie (0,6m):	349 m <sup>3</sup>
- Sécurité (0,2m):	116 m <sup>3</sup>

VOLUME TOTAL A ENTREPOSER: 2130 m<sup>3</sup>

a) Réservoir en béton: 12' X 90' (3,66m X 27,43m)

(1) Prix: 37 000 \$

b) Réservoir en sol équivalent: 12' x 100' (3,66m x 30,50m)

Prix: 15 000 \$

Note 1: Ces prix incluent la structure, les frais d'ingénieurs, l'excavation, la clôture, etc.

2- ENTREPOSAGE SOUS FORME SOLIDE (SANS PUROT)

50 vaches	X	66 l/v/j	X	300 jrs	÷	1000 l/m <sup>3</sup>	=	990 m <sup>3</sup>
15 taures	X	33 l/v/j	X	300 jrs	÷	1000 l/m <sup>3</sup>	=	149 m <sup>3</sup>
15 génisses	X	22 l/v/j	X	300 jrs	÷	1000 l/m <sup>3</sup>	=	99 m <sup>3</sup>
15 veaux	X	13 l/v/j	X	300 jrs	÷	1000 l/m <sup>3</sup>	=	58 m <sup>3</sup>
5 veaux	X	5,5 l/v/j	X	300 jrs	÷	1000 l/m <sup>3</sup>	=	8 m <sup>3</sup>
TOTAL DU FUMIER PRODUIT:								<u>1304 m<sup>3</sup></u>

- Volume de fumier:	1304 m <sup>3</sup>
- Eaux de laiterie:	225 m <sup>3</sup>
- Eaux de pluie:	507 m <sup>3</sup>
- Sécurité:	84 m <sup>3</sup>
VOLUME TOTAL A ENTREPOSER:	<u>2120 m<sup>3</sup></u>

- a) Plate-forme ronde en béton (avec montée) 6' x 108'  
(1,83 m x 32,9 m)

Prix: 42 000 \$

- b) Plate-forme ronde, plancher en béton, muret en sol  
(avec montée) équivalent: 6'8" x 110' (2,03m x 33,54m)

Prix: 20 000 \$

- c) Plate-forme ronde en béton (évacuateur souterrain)  
équivalent: 6' x 137' (1,83m x 41,77m)

Prix: 55 000 \$

### 3- ENTREPOSAGE SOUS FORME SOLIDE AVEC PUROT (POUR MONTEE)

50 vaches	X	66 l/v/j	X	300 jrs ÷ 1000	l/m <sup>3</sup>	=	990 m <sup>3</sup>	
15 taures	X	33 l/v/j	X	300 jrs ÷ 1000	l/m <sup>3</sup>	=	149 m <sup>3</sup>	
15 génisses	X	22 l/v/j	X	300 jrs ÷ 1000	l/m <sup>3</sup>	=	99 m <sup>3</sup>	
15 veaux	X	13 l/v/j	X	300 jrs ÷ 1000	l/m <sup>3</sup>	=	58 m <sup>3</sup>	
5 veaux	X	5,5 l/v/j	X	300 jrs ÷ 1000	l/m <sup>3</sup>	=	8 m <sup>3</sup>	
TOTAL DU FUMIER PRODUIT:								1304 m <sup>3</sup>

a) Plate-forme en béton: 4' x 82' (1,2m x 25m)

Prix: 26 000 \$

#### VOLUME A ENTREPOSER POUR LE PUROT:

- 1304 m <sup>3</sup> X 20% :	261 m <sup>3</sup>
- Eaux de laiterie:	225 m <sup>3</sup>
- Eaux de pluie (plate-forme):	295 m <sup>3</sup>
- Eaux de pluie (purot):	286 m <sup>3</sup>
- Sécurité (0,2 m):	96 m <sup>3</sup>
VOLUME TOTAL:	1163 m <sup>3</sup>

b) Purot en béton de 8' x 81' (2,44m x 24,69m)

Prix: 23 000 \$

PRIX TOTAL PLATE-FORME ET PUROT: 54 000 \$  
(inclut les structures + 5000\$ pour les frais d'ingénieurs, excavation, clôture, etc.)

c) Plate-forme plancher en béton, muret en sol et purot en sol, équivalent:

- Plate-forme: 4' x 80' (1,2m x 24,39m)
- Purot: 9'3" x 87' (2,82m x 26,52m)

Prix: 20 000 \$

MANUTENTION (Coûts qui s'y rattachent)

Les prix des structures (réservoir, plate-forme et purot) sont les prix avant la subvention disponible, qui est de 60% pour 200 jours et 90% pour les 100 jours supplémentaires pour se rendre à 300 jours.

Il est à noter que la subvention n'inclut pas les équipements d'évacuation et de manutention du fumier.

LIQUIDE:

	a) Réservoir en <u>béton</u>	b) <u>sol</u>
1) Réservoir	37 000 \$	15 000 \$
2) Evacuair (65' de tuyau)	16 000 \$	16 000 \$
3) Pompe à fumier liquide	9 000 \$	9 000 \$
4) Réservoir 2000 gallons	11 000 \$	11 000 \$
TOTAL	73 000 \$	51 000 \$

SOLIDE (Sans purot):

a) Plate-forme: en béton pour montée:	42 000 \$
Montée d'écureur (75'):	7 000 \$
Pompe aspirante:	3 000 \$
Réservoir liquide 2000g:	9 000 \$
Chargeur hydraulique:	5 000 \$
Epanneur 300 minots:	14 000 \$
TOTAL	80 000 \$

SOLIDE (sans purot)...

b) Plate-forme:	plancher en béton, muret en sol:	20 000 \$
	Montée d'écureur:	7 000 \$
	Pompe aspirante:	3 000 \$
	Réservoir 2000 gallons:	9 000 \$
	Chargeur hydraulique:	5 000 \$
	Epandeur 300 minots:	14 000 \$
	TOTAL	58 000 \$

c) Plate-forme:	en béton pour évacuateur:	55 000 \$
	Evacuair:	16 000 \$
	Pompe aspirante:	3 000 \$
	Réservoir 2000 gallons:	9 000 \$
	Chargeur:	5 000 \$
	Epandeur "Idéal":	16 000 \$
	TOTAL	104 000 \$

SOLIDE (Avec purot):

a) Plate-forme:	en béton + purot béton:	54 000 \$
	Montée d'écureur (75'):	7 000 \$
	Pompe aspirante:	3 000 \$
	Réservoir 2000 gallons:	9 000 \$
	Epandeur 300 minots:	14 000 \$
	TOTAL	92 000 \$

b) Plate-forme:	plancher béton, muret en sol + purot en sol:	20 000 \$
	Montée d'écureur (75'):	7 000 \$
	Pompe aspirante:	3 000 \$
	Réservoir 2000 gallons:	9 000 \$
	Chargeur hydraulique:	5 000 \$
	Epandeur 300 minots:	14 000 \$
	TOTAL	58 000 \$

### CONCLUSION

Après avoir analysé ces facteurs, l'agriculteur se doit de faire un choix des plus judicieux pour la santé de son entreprise. La régie du troupeau, touchant l'utilisation de la litière, est un facteur déterminant dans le choix de manutention sous forme solide ou liquide. Egalement, l'état de l'équipement d'évacuation et d'épandage actuellement sur l'entreprise, s'avère très important.

Sous forme solide, la manutention demande deux(2) systèmes d'épandage, ce qui augmente les investissements. Par contre, sous forme liquide, l'agitation et le pompage demandent un tracteur de forte puissance, 100 H.P.

Il serait préférable pour l'agriculteur, qui ne possède pas d'équipement de manutention du fumier, de penser aux travaux à forfait ou à une association entre agriculteurs voisins pour l'achat de ces équipements. Pour les travaux à forfait, le coût varie dans les 3 000 \$ par an.

Finalement, les agriculteurs, désirant de plus amples informations, peuvent contacter les représentants du MAPAQ de leur Bureau de renseignements agricoles.

## FUMIER ET LISIER VERSUS CONSERVATION DES SOLS

Par : Odette Ménard, agr. et ing.  
Cons. rég. en conservation des sols et de l'eau  
B.R. Saint-Hyacinthe

---

### LES MATIERES ORGANIQUES ET LA FERTILITE DU SOL

Pour bien comprendre l'importance du choix que le producteur agricole a à faire entre le fumier et le lisier, il faut comprendre l'impact de ces matières sur les matières organiques et la fertilité des sols.

Trois formes de matières organiques participent à la fertilisation. Ces trois formes correspondent aux trois stades de décomposition des matières organiques:

- les matières organiques fraîches sont les débris végétaux et animaux qui retournent naturellement au sol ou qui y sont apportés par le producteur agricole;

- les produits transitoires résultent de la décomposition active de ces matières organiques fraîches. Une grande partie de ces produits se trouve sous forme de corps microbiens et de leurs sécrétions;

- l'humus stable est synthétisé à partir de certains de ces produits transitoires : des éléments carbonés issus principalement de la lignine et de la cellulose oxydées, et des matières azotées à divers stades de décomposition.

L'humus stable représente plus de 90% des matières organiques totales. Mais les quelque 10% que représentent les matières organiques fraîches et les produits transitoires, jouent

un rôle de premier plan, ce sont elles beaucoup plus que l'humus stable qui servent d'aliments aux microbes du sol.

Les amendements humifères qu'incorpore au sol le producteur agricole peuvent être classés en 2 groupes:

- ceux qui riches en sucres solubles et en azote se décomposent vite. Ils donnent une abondance de produits transitoires et de corps microbiens, qui disparaissent au bout de peu de temps, ne laissant derrière eux qu'une quantité d'humus faible ou nulle. C'est le cas entre autre de l'engrais vert enfoui jeune;

- ceux qui riches en cellulose et en lignine et moins riche en azote se décomposent plus lentement. L'humus stable dont ils permettent la synthèse, est plus abondant. C'est le cas de la paille ou du fumier solide.

Les amendements humifères, améliorent par les matières organiques qu'ils apportent, l'ensemble des propriétés du sol, en un mot leur fertilité.

Les matières organiques améliorent les propriétés physiques du sol de trois façons:

- elles **granulent** la structure des sols lourds comme celles des sols légers. Les agents de cette granulation sont : 1- la pénétration des racines; 2- la prolifération des micro-organismes et de leurs sécrétions; 3- l'association de l'argile et de l'humus en un complexe beaucoup moins collant que l'argile seule.

Il est donc normal que les apports organiques rendent plus friables les sols lourds, et donnent du corps aux sols légers, leur permettant de former des agrégats indispensables à leur perméabilité.

- elles **stabilisent** la structure. L'effet sur la stabilité

structurale varie selon le type de matière organique enfouie.

- elles **améliorent** la capacité de rétention en eau du sol.

Les matières organiques améliorent les propriétés physico-chimiques du sol et l'alimentation des plantes. Les colloïdes humiques augmentent la capacité totale d'échange du sol : 1 gramme d'humus fixe environ 5 fois plus de cations qu'un gramme d'argile. Les matières organiques dans leur ensemble sont, par leur décomposition, une source d'alimentation pour la plante. La décomposition directe des matières organiques fraîches est abondante et rapide. La minéralisation de l'humus stable par contre est très lente (1,5 à 2% par an). Mais ce faible taux portant sur un stock à l'hectare très élevé fournit aux plantes d'assez fortes quantités d'aliments. Une légère acidité est entretenue par la décomposition des matières organiques et par la présence des acides humiques. Elle favorise la dissolution des minéraux peu assimilables, les phosphates et le fer par exemple.

Les matières organiques stimulent l'activité biologique. Support et aliment de la faune et de la flore du sol les matières organiques sont indispensables à leur vie et à leurs actions, dont dépend la bonne nutrition des plantes. Mais plus l'humus se stabilise, plus il devient inaccessible aux micro-organismes, d'où l'importance d'apports fréquents de matières organiques jeunes pour améliorer l'activité biologique et la nutrition des plantes.

Les matières organiques favorisent la croissance et la résistance des plantes. La bonne croissance des plantes et leur résistance au parasitisme résultent non seulement d'une bonne alimentation en éléments majeurs (azote, phosphore, potassium...) mais également d'une disponibilité suffisante en éléments

secondaires et oligo-éléments et en divers activateurs. Les matières organiques semblent jouer un rôle capital dans la fourniture de ces micro-substances.

En conclusion, on peut dire que l'ensemble des matières organiques sont la base de la fertilité et de la conservation des sols, en même temps que la condition de la qualité des produits.

Dans la mesure où le producteur agricole axe la fertilisation de ses terres sur le bon fonctionnement du cycle des matières organiques (restitutions végétales et animales - décomposition - humification - nutrition de la plante - nouvelles restitutions organiques - ...), il améliore progressivement et de façon durable leur aptitude à produire, et en même temps accroît la résistance de ses cultures au paratisme et élève la qualité de ses productions végétales et animales.

#### LE BILAN HUMIQUE

L'humus stable disparaît lentement : en moyenne 1,5 à 2% de son stock par an. Pour le remplacer, le producteur agricole incorpore au sol des matières organiques qui se décomposent, laissant au bout d'un an plus ou moins d'humus stable.

Le problème du maintien d'un bon état humique du sol se présente sous trois aspects : 1- quelle quantité d'humus est détruite par hectare et par an ?; 2- quelle quantité d'azote est fournie par la minéralisation de cet humus ?; 3- quelles quantités de matières organiques doit être incorporées pour renouveler ce stock ? Le tableau 1 répond à ces questions.

La minéralisation de l'humus stable (K2) est en moyenne de 1,5 à 2% par an. La mesure de ce coefficient n'est pas possible

dans la pratique. Tout au plus peut-on l'estimer. Dans les sols sableux, le taux de minéralisation peut atteindre 2 à 3%, surtout si le sol est fréquemment aéré par le travail du sol, s'il est irrigué et s'il reçoit de fréquents apports organiques stimulant son activité biologique. A l'inverse les sols argileux ou riches en limons battants peuvent n'avoir qu'un taux de minéralisation de 0,5 à 1,5% surtout si des conditions défavorables ralentissent l'activité microbienne.

Le rendement en humus de la matière organique incorporée dépend de sa richesse en azote et en lignine et du type de sol. Le coefficient d'humification (K1) exprime le pourcentage de matière sèche enfouie transformée en humus stable. Ce coefficient dépend de la matière enfouie et du type de sol. Ainsi, le lisier, faute de lignine, ne forme pas d'humus, mais leur azote peut très bien participer à la synthèse de l'humus. Quant au fumier ayant déjà subi une décomposition, il donne en humus, 30 à 50% de son poids en matières sèches, soit environ 10% de son poids humide.

La synthèse de l'humus nécessite une certaine quantité d'azote. Quel que soit son origine, engrais vert, paille, lisier ou fumier, l'humus formé dose 5% d'azote. Les matières premières dont il provient ont une richesse azotée bien différente. Cette richesse s'exprime par le rapport C/N. Ce rapport est de 80 à 100 dans les pailles, 20 à 25 dans les fumiers à demi-décomposés, 3 à 5 dans les lisiers. L'humus formé par ces matières organiques aura un C/N voisin de 10, du moins s'il s'agit de l'humus que l'on obtient en pH à peu près neutre et en milieu aéré.

L'effet dépressif suivant certains apports organiques ne

s'explique pas seulement par la confiscation momentanée de l'azote du sol. La décomposition nécessite non seulement de l'azote, mais aussi de grandes quantités d'oxygène. Les racines concurrencées par la microflore de décomposition manquent d'oxygène ce qui peut donc ralentir la croissance des cultures.

Parce que les variations du taux d'humus sont très lentes, les variations de fertilité le seront aussi. La baisse de fertilité d'un sol privé d'apports organiques sera lente mais certaine. L'élévation du taux d'humus d'un sol est lente mais ne doit pas être un but en soi. L'essentiel est moins de chercher à élever le taux d'humus d'un sol que de veiller à y maintenir une activité microbienne intense, favorable à la nutrition des plantes, par des apports organiques réguliers incorporés en un milieu favorable à leur décomposition.

#### LE CHOIX

Suite à cette discussion, il ressort que la différence majeure entre le fumier et le lisier réside au niveau de leur mode d'action sur la qualité du sol. Le fumier contient entre 15 et 25% de matières sèches, ce qui l'avantage beaucoup par rapport au lisier qui ne contient que 3 à 5 % de matières sèches. Il a déjà été mentionné que le rapport C/N du fumier se situe entre 20 et 25 comparativement à 3 et 5 pour le lisier. Les micro-organismes puisent dans la matière organique le carbone qui leur sert d'énergie. Il y prélèvent aussi l'azote. Ils digèrent le carbone organique du substrat en utilisant 1 partie d'azote pour 30 parties de carbone assimilées. Les micro-organismes ont un besoin essentiel d'azote puisque cet élément entre dans la

composition de leurs cellules. Donc plus le rapport C/N se rapproche de 30, plus le compostage d'un matériel sera rapide et efficace. Un rapport C/N de 3 signifie que pour décomposer l'azote, les micro-organismes devront puiser dans l'humus le carbone nécessaire à leur activité, et s'il n'y a pas de restitution organique adéquate, le taux d'humus diminuera et la qualité du sol aussi. Le lisier avec son faible rapport C/N pourrait donc être traité comme un engrais minéral qui même lorsqu'utilisé de manière optimale ne parvient pas à éviter la chute de fertilité du sol. Il est aussi possible que les rendements soient très vite réduits avant même que le taux d'humus n'ait beaucoup diminué, par suite d'une dégradation de la structure due au manque de matières organiques jeunes et d'activité biologique. Le rapport C/N du fumier étant beaucoup plus élevé, cet amendement organique contribue donc à maintenir la fertilité à long terme du sol par son action sur la stabilisation de la structure et du taux d'humus.

Cependant, tout n'est pas perdu pour le lisier. Avec une gestion adéquate des résidus, l'action du lisier peut aussi être bénéfique. Il faudra alors combiner l'apport de lisier avec un matériel dont le rapport C/N est élevé comme les pailles.

#### BIBLIOGRAPHIE

Soltner, Dominic, Les bases de la production végétale, tome 1, 16e édition, 1988, Collection Sciences et Techniques, Angers.

Vallières, Michel, La valeur azotée des fumiers et des lisiers, une approche simplifiée, Le producteur Agricole, vol.11, no.9, sept.1988.

Manuel de Gestion des Fumiers, Gouvernement du Québec.

Tableau 1

### UN CALCUL : LA DESTRUCTION ANNUELLE DE L'HUMUS STABLE, ET SON REMPLACEMENT PAR L'HUMIFICATION DE NOUVELLES MATIÈRES ORGANIQUES

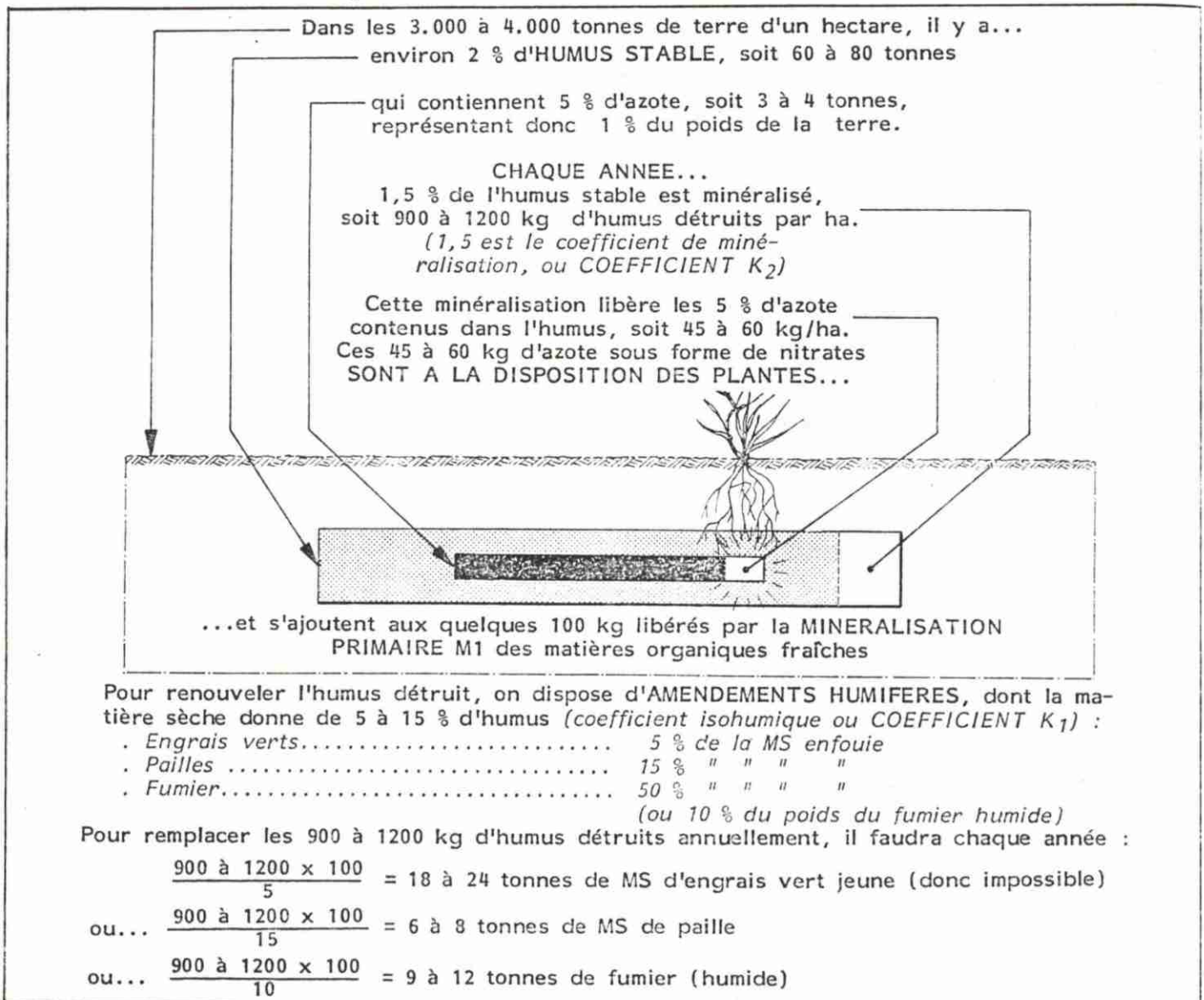
Chaque année, un hectare de terre connaît donc deux sortes de minéralisations :

- **La MINÉRALISATION PRIMAIRE M1 des MATIÈRES ORGANIQUES FRAICHES**, résidus de cultures, fumures organiques. Cette minéralisation fournit des quantités très variables d'azote (et autres éléments) selon la quantité de matières organiques apportées au sol. Disons de quelques dizaines de kilos à plus de 100 kg
- **La MINÉRALISATION SECONDAIRE M2 d'une partie du STOCK D'HUMUS STABLE**. Cette minéralisation fournit une quantité d'azote (et autres éléments) plus régulière, et indépendante des apports, qui ne dépend que de l'activité biologique du sol s'attaquant au stock d'humus stable. Pour que ce stock ne s'épuise pas, il faut chaque année le renouveler.

#### L'AGRICULTEUR SE POSE ALORS 3 QUESTIONS :

- Quelle QUANTITÉ D'HUMUS STABLE est minéralisée par hectare et par an ?
- Quelle QUANTITÉ D'AZOTE est fournie par la minéralisation (M2) de cet humus ?
- Quelle QUANTITÉ DE MATIÈRE ORGANIQUE enfouir chaque année pour remplacer cet humus détruit ?

#### A CES 3 QUESTIONS, LE CALCUL SUIVANT PERMET DE RÉPONDRE :



LE FOIN EN BALLEES RONDESPOUR LES BOVINS LAITIERS

Par: Marius Bélanger, agronome

Bureau de Renseignements Agricoles de Sorel

---

Alors que les producteurs laitiers des régions périphériques récoltent de plus en plus leur foin en balles rondes, ceux de la région de St-Hyacinthe demeurent fidèles aux 2 méthodes conventionnelles, soit la presse à balles rectangulaires et l'ensilage en silo tour. En effet, des 1500 producteurs laitiers de la région du Richelieu, 1 seul a adopté la méthode de récolter le foin en balles rondes, 2 autres producteurs ont essayé cette méthode en 1988 et vont peut être poursuivre l'expérience l'an prochain.

#### M. YOLLAND MÉNARD DE VERCHÈRES

M. Ménard est éleveur d'un troupeau de 35 vaches de race Ayrshire. Au contrôle officiel, il obtient une moyenne de production de 6080 kg par vache et un indice M.C.R. de 172-160-164.

En 1985, il avait besoin d'une main d'oeuvre pour la récolte du foin et il manquait d'espace d'entreposage. Il décida alors de presser la moitié de sa récolte en balles rondes. Depuis 2 ans, 25% de sa récolte est ensilé par l'enrobage de la balle ronde dans un film élastique.

#### MACHINERIE DISPONIBLE

En pratique, il existe plusieurs modèles de presse à balles rondes qui produisent évidemment des balles de différentes dimensions. Le modèle utilisé par M. Ménard est le modèle dit à "chambre fixe", l'autre modèle offert sur le marché est dit à "chambre variable".

Cet appareil produit des balles rondes de 4 pieds de largeur et 5 pieds de diamètre qui contiennent 310 kg de matière sèche. Pour ce modèle, on compte 3,2 balles par tonne de matière sèche (T.M.S.). Il y a 2 autres dimensions de balles qui sont courantes, soit les modèles de 4 pieds x 4 pieds et les modèles de 5 pieds x 5 pieds.

Le foin récolté sec contient 80% de matière sèche, la balle est pressée 4 jours après la coupe, elle pèse alors 400 kg et contient l'équivalent de 20 balles conventionnelles. Les balles rondes sont laissées au champ pendant 1 semaine pour être ensuite entreposées. Elles pourraient aussi bien être gardées à l'extérieur. Des additifs peuvent aussi être appliqués lors du pressage, surtout lorsque le foin est légèrement humide. Ces produits coûtent 11,00\$ par tonne de matière sèche, M. Ménard préfère entreposer à l'intérieur et il réussit des fourrages de 12 à 15% de protéines.

#### L'ENSILAGE DES BALLEES RONDES

On a développé quelques techniques de conservation des fourrages humides sous forme de balles rondes. Ce mode de conservation est unique en son genre:

- 1) La même machinerie sert à l'ensilage et au foin.
- 2) Le foin est ensilé à l'état long. (non haché).
- 3) Chaque balle peut être conservée individuellement.

La recherche dans ce domaine est principalement réalisée en Europe, plusieurs essais ont été faits, mais 2 méthodes semblent s'implanter.

A- Recouvrir d'une toile de plastique un regroupement de balles rondes placées en forme de pyramide. Cette technique fournit des résultats acceptables pour les 6 premiers mois, dépassé cette période, le plastique est endommagé et les pertes deviennent importantes. Le système est économique et moyennement efficace pour une courte période, mais il laisse à désirer sur une longue période.

B- L'autre solution est celle utilisée par M. Ménard, c'est l'enrobage de la balle ronde avec film étirable s'apparentant aux pellicules utilisées pour envelopper les aliments: "Strech and Seal" ou "Saran Wrap". Ce plastique est aussi appelé: "Silawrap". Le procédé nécessite l'utilisation d'un appareil pour envelopper la balle ronde avec le film de plastique. Cet appareil coûte entre 8,000\$ et 12,000\$ et le plastique coûte un peu moins que 6,00\$ par balle. L'ensemble de l'opération revient à 20,00\$ par tonne de matière sèche. Le foin est pressé environ 1,5 jour après la coupe, lorsqu'il se situe à 40 à 50% de matière sèche. La balle ronde doit être emballée moins de 4 heures après qu'elle a été pressée. M. Ménard obtient généralement des ensilages de 20 et 21% de protéines.

#### REPRISE DU FOIN POUR L'ALIMENTATION

La reprise du foin est certainement l'aspect le moins invitant de l'utilisation des balles rondes, compte tenu que les bâtiments ont été construits en fonction d'un autre type d'alimentation. Un confrère de la région de la Beauce me dit que les agriculteurs vendus à ce système deviennent très ingénieux, on utilise des chariots, des treuils, des scies électriques et mécaniques et on a même inventé une dérouleuse à balles rondes.

Monsieur Ménard a eu la sagesse d'essayer et d'adopter le système avant de construire une nouvelle étable. Son nouveau bâtiment a 40 pieds de large au lieu de 36 pieds. Les vaches sont placées en tête à tête, donc l'allée centrale d'alimentation a 11 pieds de largeur. L'entrepôt est adjacent à l'étable, la balle ronde est placée sur une remorque très basse ayant quelques pouces de hauteur. Un tracteur de jardin tire le chargement au centre de l'allée d'alimentation et la balle ronde est alors débitée à l'aide d'une scie électrique. Il s'agit d'un système qui a très bien été planifié et qui simplifie le travail, il faut se souvenir que la balle ronde contient l'équivalent de 20 balles rectangulaires.

#### CRITÈRES D'EFFICACITÉ TECHNIQUE

Le comité de références économiques en agriculture du Québec (C.R.E.A.Q.) a publié en juin 87 l'agdex 732/821 - Récolte, conservation et reprises des fourrages - frais d'exploitation.

A partir de ce document, il est possible de tirer plusieurs points de comparaison.

- 1) Besoin de main d'oeuvre lors de la réalisation du chantier: A différents niveaux de production, soit 75, 200 et 300 tonnes de matières sèches, le chantier de balles rondes exige toujours 1 personne de moins que les balles rectangulaires.
  
- 2) Le temps d'exécution de l'ensemble des travaux allant du fauchage jusqu'à la reprise du foin pour l'alimentation est 2 fois plus rapide avec les balles rondes, 1,3 heure par tonne de M.S. comparativement à 2,6 heures par tonne de M.S. pour les balles rectangulaires.

3) Meilleur rendement de récolte. Il est reconnu qu'un chantier de balles rondes est 60% plus rapide qu'un chantier de balles rectangulaires. Ainsi une équipe de 2 personnes récoltant des balles rondes vont produire 40 tonnes de M.S., tandis qu'une équipe de 3 personnes produira au même rythme 25 tonnes de M.S. en balles rectangulaires.

4) Le taux de perte durant l'entreposage est comparable. Avec le système de balles rondes, la norme reconnue est de 12% et elle peut être diminuée à 6% lorsque les balles sont entreposées. Avec l'autre système, les pertes minimales sont de 4% avec ventilation et peuvent augmenter à 12% sans ventilation.

#### LES FRAIS D'EXPLOITATION

Les frais d'exploitation = frais variables  
 + frais fixes  
 + amortissement

: Valeurs théoriques obtenues par déduction

	Balles Rectangulaires	Balles Rondes	Ensilage Silo tour	Ensilage balles rondes film étirable
32 T.M.S.	-	-	-	77,00\$
75 T.M.S.	73,83\$	68,98\$	-	-
139 T.M.S.	64,00\$	57,00\$	-	-
200 T.M.S.	45,17\$	40,44\$	57,97\$	60,44\$
300 T.M.S.	36,43\$	32,77\$	47,77\$	52,77\$

NOTE: En 1988, la ferme Ménard a produit 139 T.M.S., dont 32 T.M.S. en ensilage.

## INTERPRÉTATION DU TABLEAU

- Les balles rondes produisent un foin à des coûts moindres que les balles rectangulaires.
  
- L'ensilage des balles rondes avec film étirable est produit à des coûts compétitifs à ceux de l'ensilage en silo tour.
  
- La différence entre un foin sec de 15% de protéine et un ensilage à 20%, représente 50 kg de protéine par tonne de M.S. L'opération d'ensiler les balles rondes coûtent 20,00\$ par tonne de M.S., chaque kilo de protéine revient à 0,40\$. Les autres sources de protéines coûtent environ de 0,80\$ à 1,00\$ le kilo.
  
- Pour un troupeau de 40 vaches et moins, l'enrobage des balles rondes constitue un moyen abordable de produire de l'ensilage. Dans le cas de M. Ménard, les 32 tonnes de M.S., qu'il a récolté aurait contenu dans un silo tour 12 x 40. Il a réussi à produire cet ensilage à un coût unitaire comparable à celui de 200 tonnes de M.S., entreposé dans un silo hermétique de 20 x 70.

La récolte du foin en balles rondes est aussi appropriée aux bovins laitiers qu'elle peut l'être pour les bovins de boucherie. Lorsque l'ensemble des opérations est réalisée dans des conditions satisfaisantes, ce système de récolte produit un aliment tout à fait acceptable pour les bovins laitiers. Il ne reste maintenant qu'à combattre les préjugés, on peut se souvenir du slogan publicitaire de marque d'automobile bien connue: "N'ayez pas peur d'afficher vos économies"!

JOURNEE LAITIERE  
"CONSERVONS NOS RESSOURCES"

VALEUR RELATIVE DES ALIMENTS

par

Michel Duhamel

P.A.T.L.Q.

Saint-Hyacinthe  
Le 19 janvier 1989

Depuis un peu plus d'un an, les prix des suppléments protéiques ont augmenté sensiblement. Combiné à la hausse des prix des grains à l'été 88, ceci signifie pour plusieurs producteurs de lait une hausse des coûts d'alimentation, donc une baisse des revenus.

On recherche alors des solutions, afin de contrer ces effets. On veut maximiser l'utilisation des aliments les moins dispendieux, mais est-ce toujours la bonne solution? Un aliment, par exemple, peut être moins cher qu'un autre, mais va fournir moins d'énergie et de protéine; à ce moment, quel sera l'élément le plus économique?

Les équations de Peterson fournissent une méthode de comparaison d'un aliment témoin, en regard d'une source standard de protéine, comme le tourteau de soya, et d'une source standard d'énergie, comme le maïs-grain. D'autres ingrédients que le maïs et le tourteau de soya peuvent être utilisés en autant qu'un aliment riche en énergie remplace le maïs et un aliment riche en protéine remplace le tourteau de soya. Les équations de Peterson indiquent la quantité de soya et de maïs requise pour fournir les mêmes nutriments par tonne que l'aliment témoin. En appliquant le coût par tonne de soya et de maïs à ces quantités, une valeur appropriée par tonne est obtenue pour l'aliment témoin. (Voir Tableau I)

Si on prend l'orge comme témoin (Voir Tableau II), on s'aperçoit qu'en le comparant avec le maïs-grain et le tourteau de soya, on pourrait payer de l'orge jusqu'à 179,00\$ la tonne métrique, alors que son prix réel se situe autour de 153,00\$ la tonne métrique (Port de Montréal 88-12-19). Regardons comment se comportent les autres aliments, Tableau III.

EQUATIONS DE PETERSONTABLEAU I

$$A = \frac{(\text{Energie maïs-grain} \times \text{P.B. Témoin}) - (\text{P.B. Maïs} \times \text{Energie Témoin})}{(\text{Energie maïs} \times \text{P.B. Soya}) - (\text{P.B. Maïs} \times \text{Energie Soya})}$$

$$B = \frac{(\text{P.B. Témoin}) - (\text{P.B. Soya} \times A)}{\text{P.B. Maïs}}$$

$$(\text{A} \times \text{Prix/tonne de T.Soya}) + (\text{B} \times \text{Prix/tonne Maïs-grain}) = \text{VALEUR DE L'ALIMENT TEMOIN}$$

$$\frac{\text{Prix du marché du témoin}}{\text{Valeur alimentaire du témoin}} = \text{RATIO}$$

TABLEAU II

	<u>Energie</u>	<u>P.B.</u>	<u>Prix</u>	<u>Port Montréal</u>
Maïs-grain	1,76	8,6	169\$	1988-12-19
Tourteau Soya	1,66	48	390\$	
Orge (Témoin)	1,66	11,4	153\$	

$$A = \frac{((1,76 \times 11,4) - (8,6 \times 1,66))}{((1,76 \times 48) - (8,6 \times 1,66))}$$

$$A = \frac{(20,064 - 14,276)}{(84,48 - 14,276)} = \frac{5,788}{70,204} = .082$$

$$B = \frac{((11,4) - (48 \times 0,082))}{(8,6)} = \frac{(11,4 - 3,936)}{8,6} = \frac{7,464}{8,6} = .868$$

$$(.082 \times 390\$) + (.868 \times 169\$) = 31,98\$ + 146,69\$ = 178,67\$$$

$$\frac{153\$}{179\$} = .85$$

TABLEAU III

Ingrédients de Références	Energie Mcal/kg	Protéines %	Prix S/T.M.
Mais-grain ou _____	<sup>1,76</sup> 1,76	<sup>8,6</sup> 8,6	169\$
Tourteau de soya ou _____	<sup>1,66</sup> 1,66	<sup>48</sup> 48	390\$

Vos Ingrédients	Energie Mcal/kg	Protéines %	Prix du marché	Valeur Alimentaire S/T.M.	Ratio
ORGE	1,66	11,4	153\$	178,40\$	0,85
AVOINE	1,54	11,4	196\$	170,27\$	1,15
BLE	1,76	13,2	182\$	195,59\$	0,93
TOURTEAU CANOLA	1,45	38	265\$	317,95\$	0,83
GROS GLUTEN	1,72	25,5	189\$	263,99\$	0,71
FIN GLUTEN	1,81	60	433\$	469,53\$	0,92
DISTILLERIE	1,67	27,3	?	271,00\$	?
BRASSERIE	1,36	24,8	?	235,54\$	?
FOIN LEGUMINEUSE	1,14	16,43	130\$	172,24\$	0,75
FOIN MEL. LEG.	1,11	14,53	120\$	159,22\$	0,75
FOIN MEL. GRA	1,07	12,04	110\$	142,12\$	0,77
FOIN GRAMINEE	1,03	10,16	100\$	128,54\$	0,77
ENSILAGE MAIS	0,47	2,7	21\$	47,46\$	0,44

## CONCLUSION

L'orge est économiquement le grain le plus avantageux, tandis que l'avoine est le plus dispendieux. Dans les sous-produits, le gros gluten de maïs et le tourteau de canola sont les plus avantageux. Il est toujours avantageux de maximiser l'utilisation des fourrages dans les rations des vaches laitières.

D'autres facteurs, tels la palatabilité, l'entreposage, la manutention, la dégradabilité de la protéine de même que la disponibilité d'approvisionnement doivent être pris en considération.

De plus, lors de l'évaluation des suppléments commerciaux, il faut aussi tenir compte de la valeur ajoutée due aux minéraux, vitamines et, peut-être même, aux médicaments.

**BON PROGRAMME ALIMENTAIRE!**

À LA RECHERCHE DU  
"MODÈLE ANIMAL"

Une nouvelle évaluation génétique des vaches et des taureaux au Canada

BRIAN VAN DOORMAAL, agronome  
Directeur de la génétique  
CIAQ

À partir de 1989 au Canada, les épreuves des géniteurs et les indices de potentiel génétique des vaches seront compilés selon une procédure statistique moderne nommée le **modèle animal**. Depuis de nombreuses années, cette approche est reconnue comme étant l'évaluation génétique la plus précise. Toutefois jusqu'à récemment, des limites au niveau informatique en empêchaient la mise en application. Le Canada sera le premier pays au monde à utiliser le modèle animal dans le calcul des épreuves en production et en conformation.

Quoique l'implémentation du modèle animal vient surtout améliorer la méthodologie statistique utilisée pour calculer les évaluations génétiques, il appert déjà que certains changements majeurs influenceront les épreuves et leur interprétation.

- 1) Pour les caractères de production, au lieu de retenir seulement la première lactation, **toutes les lactations** seront dorénavant compilées dans le calcul des épreuves. Cela est rendu possible puisque le modèle animal considérera la sélection qui s'exerce lorsque les faibles productrices sont éliminées permettant seulement aux plus fortes de se rendre en 2<sup>e</sup> lactation.
- 2) Les épreuves des taureaux et les indices de potentiel génétique (IPG) des vaches seront calculés **simultanément** au lieu de séparément. En production, en plus d'être indexées pour le lait, le rendement et la différentielle de gras, les vaches se verront attribuer des indices pour le rendement et le taux protéique. Pour la première fois au Canada, des indices génétiques pour la cote finale et plusieurs autres caractères de conformation seront disponibles. Les indices de potentiel génétique des vaches seront publiés deux fois par année, approximativement trois semaines après l'émission des épreuves des taureaux.

- 3) Le modèle animal considère **tous les liens de parenté** entre les mâles et les femelles de la population évaluée. Cela permet de maximiser les données pour un individu et sa parenté afin d'obtenir des évaluations génétiques plus précises.
- 4) Le modèle animal considère l'**utilisation sélective** des taureaux et des vaches. Par exemple, la possibilité de surévaluer certains taureaux à cause de leur utilisation chez des vaches d'élite se dissipe puisque le modèle animal corrige la performance de la progéniture pour la qualité génétique des mères.
- 5) La définition du groupe de la base mobile sera modifiée. Les bases présentement utilisées pour les caractères de production et de conformation sont constituées de **taureaux** dont l'épreuve moyenne est ramenée à zéro. Avec le modèle animal, la base mobile pour la production sera composée de toutes les **vaches** ayant vêlé pour la première fois au cours des cinq dernières années. En conformation, cela se traduira par toutes les **vaches** classifiées pour la première fois au cours des sept dernières rondes de classification (approximativement 5 ans). Par définition, les vaches formant le groupe de base obtiendront un IPG moyen de zéro. Ce transfert de la base actuelle de taureaux à une base de vaches, altérera l'échelle des épreuves de taureaux et des IPG des vaches sans toutefois modifier leur classement relatif. De façon générale, l'écart entre les évaluations génétiques sera accru comparativement à l'échelle actuelle.

Le Canada est reconnu à travers le monde pour son leadership dans les méthodes précises d'évaluation génétique. Le modèle animal assurera dans l'avenir le maintien de cette réputation. Et surtout, il entraînera des épreuves de taureaux ainsi que des IPG de vaches qui seront facilement compréhensibles et utilisables par les éleveurs.

LA VALEUR FERTILISANTE DES FUMIERS  
EN PRODUCTION LAITIÈRE

par Hugues St-Pierre, agronome  
Conseiller régional en économie de la production  
MAPAQ, Direction régionale 06

Les fumiers ont longtemps été considérés, à tort ou à raison, comme un produit agricole embarrassant. De par les volumes produits, ils nécessitent des dépenses importantes tant en équipement qu'en main-d'oeuvre. Malheureusement, diront certains, les opérations pour en disposer se répètent à chaque année et l'épandage demeure l'une des opérations les plus ingrates à réaliser dans leur entreprise.

En contrepartie, leur substitut partiel, soit les engrais chimiques, est de beaucoup plus propre et rapide en terme d'opération d'épandage. Ici encore, il y a un "malheureusement"! En 1989, selon différentes sources, la hausse de leur coût sera de l'ordre de 10 à 15%. Si l'on regarde différentes références, le CREAQ nous apprend que, dans les productions de maïs, blé et orge, les engrais représentent environ 29% des coûts monétaires des productions céréalières. Les coûts monétaires sont ce qui est généralement payé via votre marge de crédit. L'ASRA, moins généreuse, à tort ou à raison, parle de 20% des frais monétaires reliés aux engrais chimiques.

TABLEAU I  
ASRA

	Frais monétaires totaux	Engrais	%
Maïs 86	924,08	219,42	24
Blé 86	567,91	121,36	21
Orge	529,03	89,14	17
CREAQ			
Maïs	885,20	255,90	29
Blé	573,00	168,40	29,4
Orge	343,00	101,38	29

Sans chercher à savoir comment ont été obtenus ces résultats ou si l'un ou l'autre a raison ou tort, l'on peut affirmer que près de 25% de vos coûts sont reliés à l'achat d'engrais. Chez les producteurs visités durant la dernière année, les dépenses reliées à la production au champ se chiffraient à un pourcentage très proche de ce dernier et ce montant leur coûtait de l'intérêt sur la marge de crédit!

Pour vous convaincre que la valeur fertilisante du fumier est méconnue, je vous ferai remarquer deux points qui peuvent paraître drôles mais qui laissent à réfléchir.

Un créancier prend en garantie le produit d'une récolte à venir même si de nombreuses opérations restent à faire, mais je n'en ai pas encore vu prendre le tas derrière l'étable en garantie. Un comptable dressera un bilan en évaluant la récolte en cours, mais ne mettra pas de valeur sur le tas qui dort!

Ce qui prouve deux choses que j'ai déjà dites: l'épandage ou la manutention est une tâche ingrate et la valeur du fumier est méconnue.

Pour dresser une bonne évaluation de la valeur du fumier à la ferme, il faut connaître le degré de disponibilité des éléments nutritifs contenus. Sa composition chimique nous renseigne sur cette valeur fertilisante.

TABLEAU II  
Coefficient moyen d'efficacité des éléments  
fertilisants des fumiers de bovins

Type de fumier*	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Solide	20-25	25	50
Liquide ou semi-liquide	40-50	25	50

\* Peut varier suivant la source des informations. Graduellement, ces normes se préciseront.

Source: Dubé, A., 1983, Manuel de gestion agricole des fumiers.  
CREAQ, sept. 88, Agdex 538/400.27, Fumier de ferme.

On peut également en déduire les pertes d'azote relatives au type de manutention, avant et au cours de l'entreposage.

TABLEAU III  
Indices des pertes d'azote à la manutention  
avant et au cours de l'entreposage

<u>Systèmes:</u>	<u>Indices</u>
- Fosse étanche et plate-forme couverte	1,0
- Fosse étanche et plate-forme non couverte	1,1
- Tas de fumier sur le sol	1,4
- Etang ou lagune	1,5

Source: Dubé, A., Bernier, P.J., Manuel de gestion agricole  
des fumiers, 1983.

On se sert du tableau III si on connaît l'analyse du lisier à l'état frais seulement (échantillon pris dans le dalot). Il n'est d'aucune utilité si nous avons l'analyse du lisier au moment de l'épandage.

TABLEAU IV  
 Valeur fertilisante moyenne  
 des fumiers à l'épandage  
 (% M.S.)

Bovin laitier	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Fumier solide (tas)	5	2	5
Fumier solide (muret)	3	2	3
Fumier liquide (fosse)	4	2	4

Source: Dubé, A., Manuel de gestion agricole des fumiers, 1983.

La date et le type d'épandage ainsi que le type de sol et le précédent cultural influencent l'indice de perte de l'azote contenu dans le fumier. Des valeurs reflétant les coefficients de perte d'azote sont déjà connus.

TABLEAU V  
 Indices de perte d'azote liée à la date d'épandage  
 et au type de sol de même qu'à la couverture végétale

Date d'apport	Sable	Autre	Sable	Autre
Printemps	1,1	1,0	1,1	1,0
Automne	1,8	1,4	1,6	1,4

Source: Dubé, A., Bernier, J.P., Manuel de gestion agricole des fumiers, 1983.

TABLEAU VI  
Indices des pertes d'azote liées au mode d'épandage

Méthode d'épandage	Indice de perte
Aéroaspersion (liquide)	
- incorporé en dedans de 24 heures	1,1
- incorporé en dedans de 48 heures	1,4
- incorporé en dedans de 1 semaine	1,6
- laissé en surface	1,8
Epandeur (solide)	
- incorporé en dedans de 24 heures	1,1
- incorporé en dedans de 48 heures	1,3
- incorporé en dedans de 1 semaine	1,5
- laissé en surface	1,8

Source: Dubé, A., Bernier, J.P., Manuel de gestion agricole des fumiers.

Maintenant que l'on connaît les principaux points à retenir dans l'évaluation des fumiers de bovins, l'on peut dresser un tableau représentant la quantité d'éléments appliqués par tonne de fumier épandu.

TABLEAU VII  
Valeur des engrais chimiques  
Printemps 1989  
(livré sans escompte)

Type d'éléments	Prix \$/t*	Prix \$/kg
0-0-60	260,00	0,43
0-45-0	355,00	0,79
46-0-0	315,00	0,68
34-0-0	290,00	0,85

\*Chiffres arrondis.

0,77

TABLEAU VIII

Valeur \$/t.m. de fumier  
Culture sarclée, sol de type limon ou argile

FUMIER SOLIDE				FUMIER LIQUIDE				
Quantités apportées (kg/tonne)			Valeur	Quantités apportées (kg/tonne)			Valeur	
N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	\$/t	Printemps	P	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	\$/t
1,20	0,63	3,13	2,77	1	1,23	0,50	2,0	2,20
1,04	0,63	3,13	2,64	2	1,06	0,50	2,0	2,07
0,87	0,63	3,13	2,51	3	0,89	0,50	2,0	1,94
				Autonne				
0,86	0,63	3,13	2,51	1	0,88	0,50	2,0	1,93
0,74	0,63	3,13	2,41	2	0,76	0,50	2,0	1,84
0,62	0,63	3,3	2,32	3	0,64	0,50	2,0	1,75

Types d'enfouissement: 1- en moins de 48 heures  
2- en moins d'une semaine  
3- laissé sur le sol

N.B. 1 m<sup>3</sup> de fumier solide = 800 kg

1 m<sup>3</sup> de fumier liquide = 1 000 kg

Maintenant que nous avons la valeur de nos fumiers, il reste à exercer une régie appropriée lors de l'épandage de façon à minimiser les pertes d'azote et retirer le maximum de son opération.

Au niveau de l'épandage, vous trouverez en annexe un tableau représentant la façon d'estimer les quantités appliquées avec un épandeur à fumier solide. De façon générale, la quantité épandue par unité de surface demeure un point obscur dans plusieurs cas et je m'explique.

Un troupeau de 40 vaches avec le remplacement est reconnu pour produire environ 900 tonnes métriques de fumier, reste à voir sur quelle superficie on l'épand. En effet, si l'on connaît (croquis de l'ASRA) la superficie ayant reçu du fumier, l'opération demeure facile. Mais si l'on calcule à partir de la capacité de l'épandeur, l'on peut être surpris, une "bonne dose" peut devenir moyenne et l'inverse peut s'avérer juste également.

Généralement, une dose "légère" se situe à 30 t.m./ha. Avez-vous épandu les 900 tonnes sur 30 ha?

Petite observation:

Epandeur 370 boisseaux

% de capacité: 90% = 333 boisseaux = 12 m<sup>3</sup> ou 9,2 tonnes de fumier  
(10 tonnes env.)

800 kg de fumier = 1 m<sup>3</sup>

Lisier ou semi-liquide:

Citerne 3 000 gallons US = 11,3 m<sup>3</sup>

3 000 gallons CAN = 13,6 m<sup>3</sup>

Votre tas de fumier vous a-t-il pris 90 voyages? (900 t/10 t = 90)

Bien que la valeur du fumier ne représente pas un montant important par tonne, il n'en demeure pas moins que les quantités épandues par unité de surface sont, elles, importantes. Pour résumer l'ensemble de ces tableaux et des affirmations faites, nous allons procéder à une simulation pour voir si tout se vérifie.

Eq: Application d'automne1 hectare

Valeur du fumier solide si enfouissement en moins d'une semaine:

30 tonnes/ha = 30 (0,74 N - 0,63 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 3,13 K<sub>2</sub>O) 30 (2,41 \$)

( 22 - 19 - 94 unités) 72,30 \$

30 tonnes = environ 36 m<sup>3</sup>, soit 3 épandeurs de 370 minots/ha

## FERTILISATION MAIS

	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Besoins maïs en sol moyen	180	100	120
+ décomposition tige	25	0	0
+ entretien	0	25	25
<b>Total (unités)</b>	<b>205</b>	<b>125</b>	<b>145</b>
30 t.m. de fumier	22	19	94

Coût 1989, sans apport de fumier:

205 N x 0,77 \$ =	157,85 \$	(205 - 22) N x 0,77 \$ =	140,95 \$
125 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> x 0,79 \$ =	98,75 \$	(125 - 19) P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> x 0,79 \$ =	83,75 \$
145 K <sub>2</sub> O x 0,43 \$ =	<u>62,35 \$</u>	(145 - 94) K <sub>2</sub> O x 0,43 \$ =	<u>21,95 \$</u>
Coût total/ha	318,95 \$	Coût total/ha	246,95 \$

soit une économie de 7 230 \$/ha pour une production de maïs

En fait, la situation présentée nous amène à penser qu'il en coûterait aux environs de 320 \$/ha en terme d'achat de fertilisant s'il n'y a pas utilisation de fumier. Précédemment, nous avons parlé d'un montant de 255,90 \$ l'hectare de frais d'engrais et d'une augmentation de 15% du prix des fertilisants en moyenne:  $255,90 \times 1,15 = 294,29$  \$ vs notre montant de 318,95 \$. Pourquoi?

Si l'on retranche la fertilisation d'entretien, 25 unités de  $P_2O_5$  et de  $K_2O$  et leur montant respectif (25  $P_2O_5$  à 0,79 \$ + 25  $K_2O$  à 0,43 \$) total de 30,50 \$, on ramène le prix de l'engrais utilisé sans addition de fumier à 288,45 \$ (318,95 - 30,50). C'est donc dire que notre évaluation sommaire reflète la réalité à plus ou moins 2%.

Notre économie de 72,30 \$/ha basée sur un rendement de production de 6,5 t.m./ha amène un prix de revient à la tonne à 11 \$ de moins. Si 11 dollars épargnés par tonne produite paraît peu, il ne saurait être question pour vous de vendre votre maïs à 11 \$ de moins la tonne parce qu'il vous en a coûté moins à la produire... Et n'oubliez pas que votre marge de crédit n'en a toujours pas vu la différence.

Le même exemple pourrait être fait avec le fumier liquide, avec des dates d'enfouissement de votre choix et des cultures de votre choix. Nous n'avons pris le maïs qu'à titre indicatif car c'est la production de grande culture qui exige le plus de fertilisation.

Dans l'exemple cité et dans notre calcul, une valeur de 2,41 \$ la tonne représente pour un troupeau de 40 vaches (900 tonnes) un montant de 2 169 \$. C'est bien sûr qu'il en coûte quelque chose à épandre mais l'opération doit être faite de toute façon, autant en tirer le maximum.

Toute notre démonstration est basée sur la récolte succédant l'épandage. L'effet résiduel n'a pas été évalué en termes monétaires. Les chercheurs ont démontré que ce dernier sur 3 ans à raison de 10% la deuxième année et à 5% la troisième.

Que les fumiers soient utilisés en terme d'enrichissement du sol ou en conjugaison avec des fertilisants chimiques, leur apport en terme de matière organique est non négligeable. En effet, on estime que chaque tonne de fumier renferme 165 kg de matière organique. Dans une époque où il est question à tous les jours de conservation des sols, il serait difficile de passer sous silence cette propriété des fumiers.

En dernier lieu, le fumier étant un résidu de la digestion des plantes et des graines consommées par les animaux, son épandage sur les sols en culture permet de restituer au sol une grande partie des éléments prélevés par les plantes (Ca, Mg, S) de même qu'une panoplie d'oligo-éléments (Cu, Mn, Zn, Fe, B, Mo...) permettant le maintien d'un bon équilibre chimique au niveau du sol.

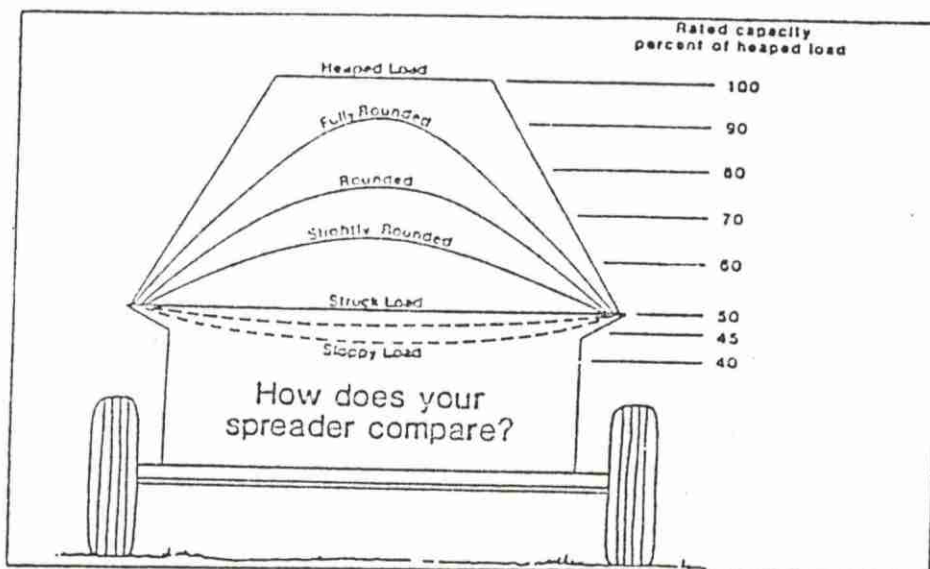
Que les fumiers soient utilisés en sol léger dans le but d'augmenter la capacité de rétention d'eau et diminuer les quantités d'engrais ou en sols lourds de façon à améliorer la structure et directement les effets néfastes de la compaction, il y a fort à gagner des deux côtés.

La morale laisse penser qu'en plus du respect de la nature et de l'environnement, une utilisation rationnelle des fumiers permet une économie monétaire pour les cultures produites.

## ANNEXE 1

Manure on grass? Yes. Grass hay benefits from lots of nitrogen. Manure can replace chemical fertilizer to a high degree, provided the nitrogen isn't lost to the atmosphere in the process. But how can manure be incorporated into grass sod to prevent atmospheric loss? This is a problem.

Legumes mixed with grasses create a disadvantage. You want to help the grasses and not hurt the legumes. Your goals are at cross purposes. Grasses make a tight sod; they compete with legumes in many ways. Manure's nitrogen will always favor the grasses and is likely to cause the demise of alfalfa, clover, or trefoil too soon.



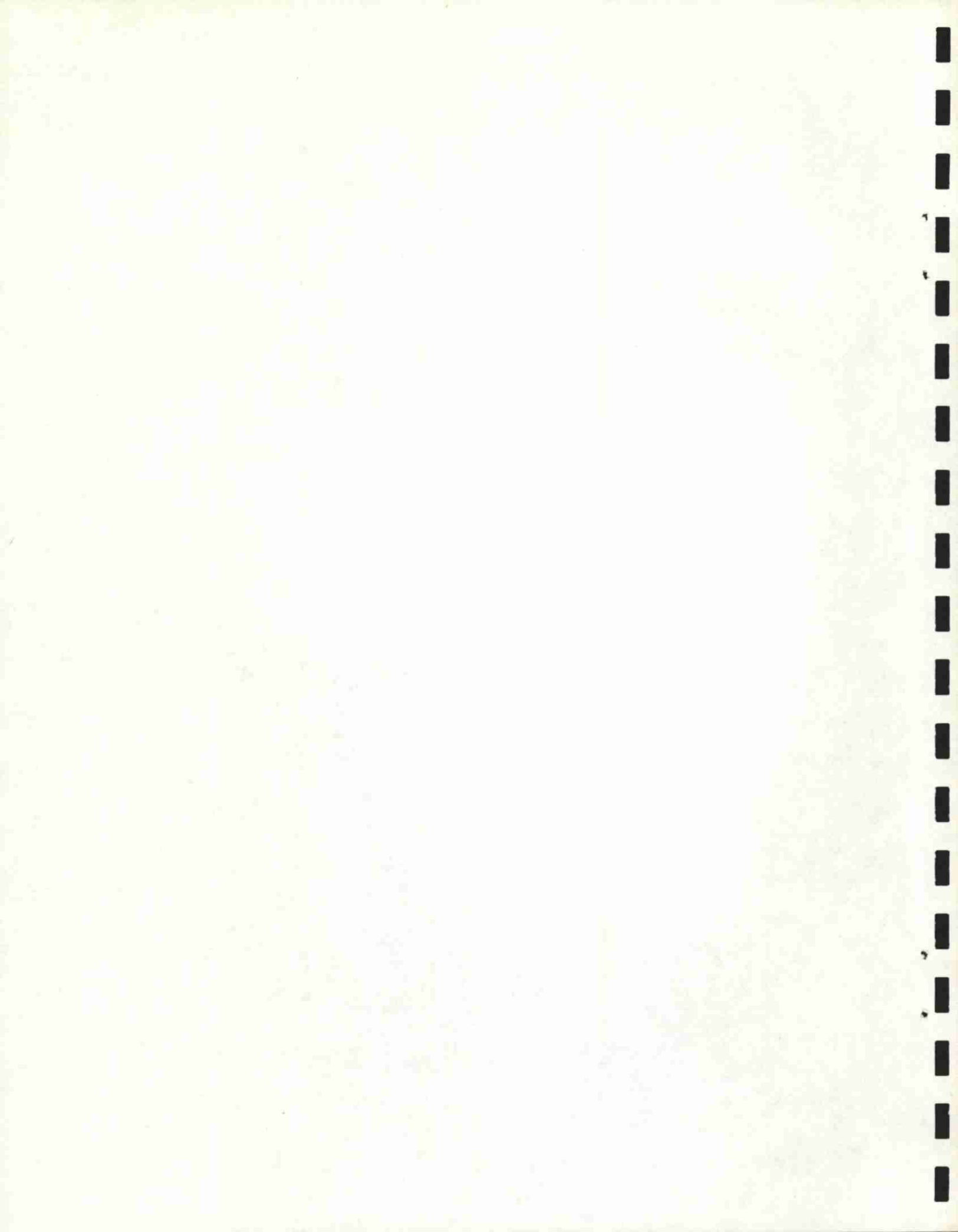
How much manure are you really spreading? When calculating amount per load, remember that the manufacturer's capacity rating for a spreader is for a "heaped load," i.e., for 100% full. Most farmers carry loads between 45% and 90% full. To calculate actual carrying capacity, compare your load's profile with those shown above. Multiply the corresponding percentage by the manufacturer's capacity rating.

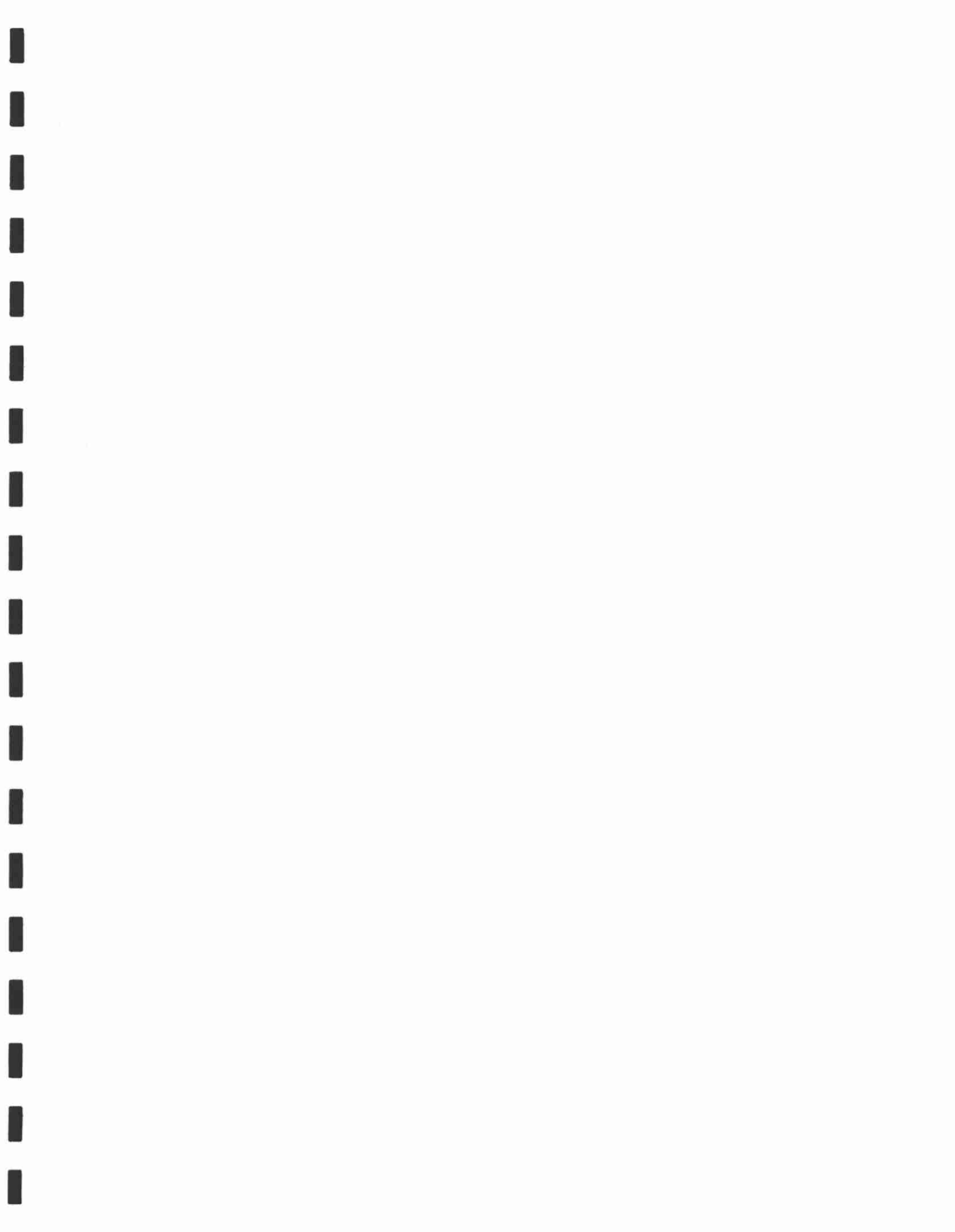
## SUMMARY

Livestock farmers must find better ways to conserve the value of manure. Doing so will automatically correct or prevent environmental problems and, in the process, create easier handling than ever before. But, above all, the management methods chosen must be adaptable to the operation's size and layout.

In simple terms, manure must be gotten out of the air and into storage in the shortest possible time. Whether semi-solid, conventional stack, or slurry, the storage system must not leak. When manure is taken out of storage, it must be incorporated within minutes, if possible, or certainly within an hour, unless it is raining. Application should be timed to coincide with the period of greatest nitrogen demand by a crop. Application rates must not exceed the ability of a crop to effectively use the available nitrogen so as to avoid groundwater contamination and to avoid the dangers of excess nitrates in the crop.

Manure is the nearest thing to a crop-growing panacea that can be found. Taking advantage of its countless virtues will increase farm profits.





Bibliothèque Cécile-Rouleau



QMC A 567 407