

Gestion efficace de la prairie dans le but d'améliorer l'autonomie



Pierre Luxen

Remouchamps, 28/01/2014

En région herbagère, l'autonomie peut se travailler autour de deux pôles principaux:

- Le recyclage optimal des engrais de ferme : lisier, fumier et autres matières organiques
- La production optimale des fourrages au sein du système de l'exploitation agricole

Assurer une production végétale et animale à partir de ses propres ressources répond à cet objectif d'autonomie.

L'autonomie

Nous pouvons mesurer l'autonomie d'une exploitation agricole à sa capacité à produire des biens et des services en utilisant un minimum d'intrants ce qui oblige à optimaliser les ressources. Superficie – sol – eau – engrais de ferme – fourrages – énergie etc.

L'autonomie

La recherche de l'autonomie est motivée par:

- des préoccupations économiques,
- sociales
- environnementales.

L'autonomie

- permet d'acquérir plus d'indépendance par rapport au marché
- diminue les risques et améliore la sécurité
- doit absolument être couplée à la productivité, l'efficacité et la pérennité (durée)

La production végétale dans un système d'élevage

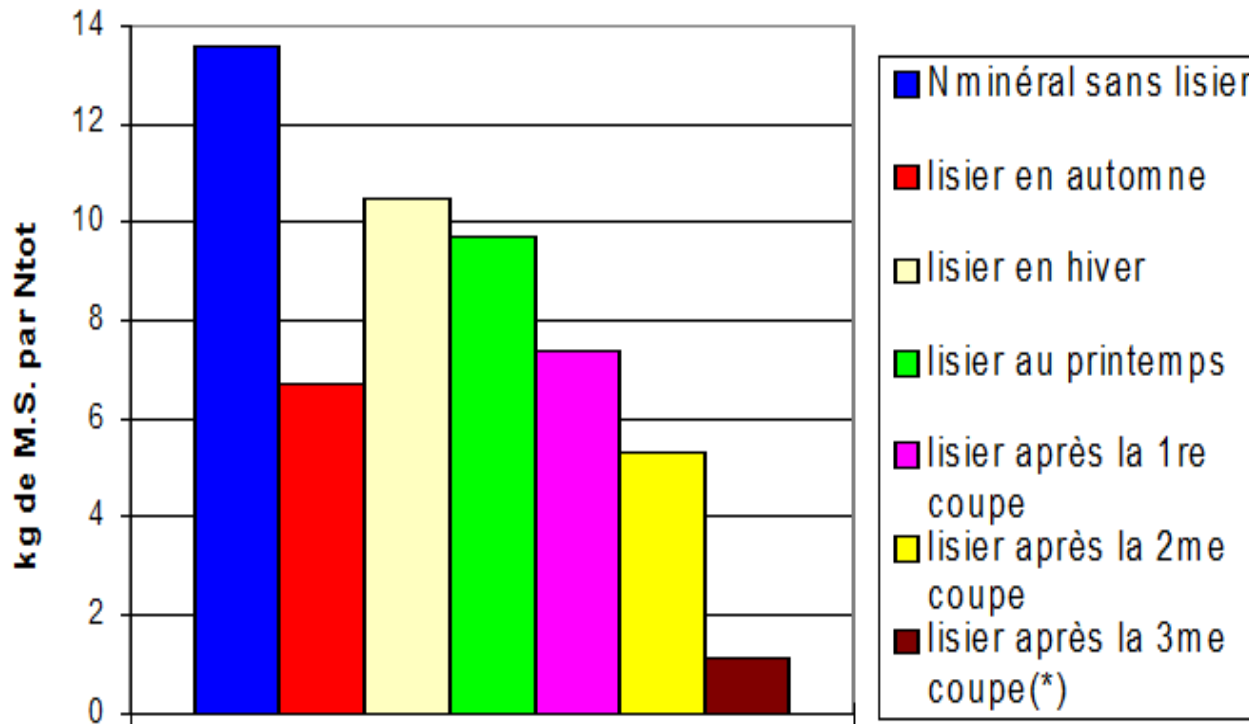
- est assurée par la fertilisation organique

L'optimisation de la valorisation des engrais de ferme repose sur :

- La connaissance de la valeur des engrais de ferme
- La période d'épandage
- Les conditions climatiques et de portance du sol
- La répartition des matières surtout pour les engrais de ferme à action rapide

Essai Ergu : Période d'épandage

Efficacité de l'azote du lisier et de l'engrais minéral (moyenne de 1991- 1997)



Date moyenne

Epandage automne :

16/11

Epandage hiver:

12/02

Epandage printemps:

05/04

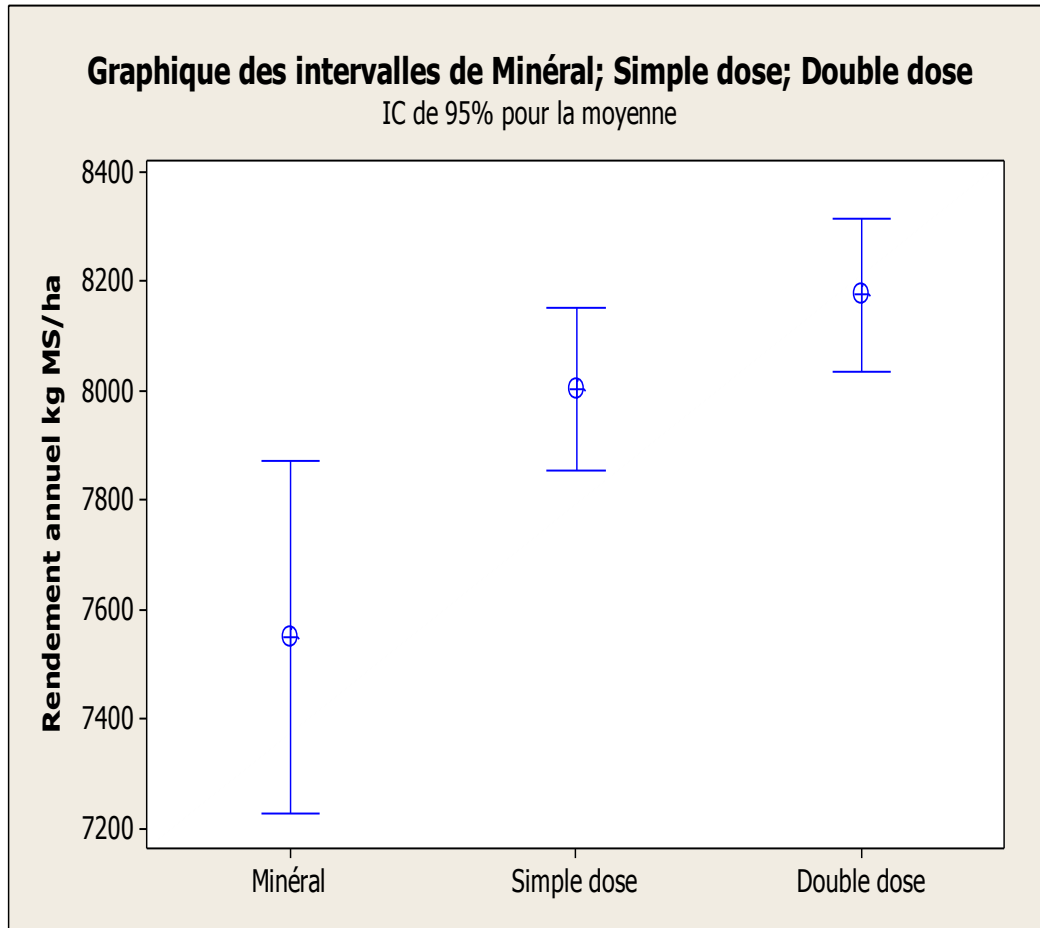
Epandage après première coupe:

29/05

Epandage après troisième coupe:

19/08

Essai Ergu : Résultats



Pas de différence significative entre simple et double dose de lisier.

Gain marginale faible :
+ 2.84 kg MS/
uN



6 kg d'azote
par tonne

Fumier de bovins

$6 \times 0,45 = 2,70$

2,700

Coefficient d'efficacité
par rapport à un engrais
chimique

$2,7 \times 1 \text{ €} = 2,7 \text{ €}$ par t pour
l'azote

Valeurs des engrais de ferme en Prairie Permanente - Janvier 2014

Par comparaison aux engrais minéraux, TVA incluse, en vrac, départ négoce

Eléments	Fumier de bovins	Fumier de bovins composté	Lisier de bovins	Lisier de porcs	Fumier de poules	Valeur Vrac en ferme € / unité (*)
MS	23%	25%	7,7%	8,2%	50%	
N total	6 x 0,45 = 2,70 2,700	6,7 x 0,55 = 3,685 3,685	3,5 x 0,6 = 2,1 2,100	5,9 x 0,6 = 3,54 3,540	22 x 0,9 = 19,8 19,800	Nitrate d'ammoniac (*) 1
P ₂ O ₅	4,6 5,52	5 6	1,8 2,16	4 4,8	15 18	Phosphate naturel (**) 1,2
K ₂ O	9 4,6	10 5,1	4,1 2,1	5 2,6	15 7,7	0,51
MgO	2,2 1,320	2,2 1,320	1,1 0,66	2 1,20	8 4,8	0,6
CaO	6,2 0,620	10 1	2,1 0,21	4 0,4	33 3,3	0,10
Na ₂ O	0,9 0,270	1 0,300	0,7 0,210	1,5 0,450	2,1 0,630	0,30
Valeur totale / t produit frais	15,02	17,41	7,43	12,94	54,18	

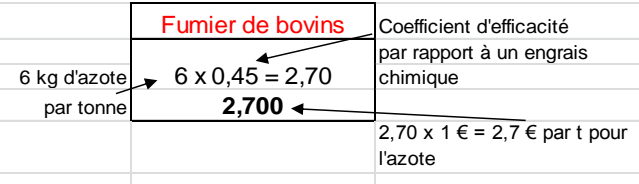
Remarque: Possibilité d'utiliser:

(*) Urée : 0,7 € / unité

Solution azotée : 0,73 € / unité

(**) Phosphore soluble (TSP) : 0,64 € / unité

Requasud Licence n° A01/2014 sauf Fumier Composté (Agra-Ost , projet de recherche Contasol)



Valeurs des engrais de ferme en Culture (Betteraves et maïs) - Janvier 2014

Par comparaison aux engrais minéraux, TVA incluse, en vrac, départ négoce

Eléments	Fumier de bovins	Fumier de bovins composté	Lisier de bovins	Lisier de porcs	Fumier de poules	Valeur Vrac en ferme € / unité (*)
MS	23%	25%	7,7%	8,2%	50%	
N total	6 x 0,45 = 2,70 2,700	6,7 x 0,55 = 3,685 3,685	3,5 x 0,6 = 2,10 2,100	5,9 x 0,6 = 3,54 3,540	22 x 0,6 = 13,20 13,2	Nitrate d'ammoniac (*) 1
P₂O₅	4,6 2,944	5 3,2	1,8 1,152	4 2,56	15 9,6	Phosphate soluble TSP (**) 0,64
K₂O	9 4,6	10 5,1	4,1 2,1	5 2,6	15 7,7	0,51
MgO	2,2 1,320	2,2 1,320	1,1 0,66	2 1,20	8 4,8	0,6
CaO	6,2 0,620	10 1	2,1 0,21	4 0,4	33 3,3	0,10
Na₂O	0,9 0,270	1 0,300	0,7 0,210	1,5 0,450	2,1 0,630	0,30
Valeur totale / t produit frais	12,44	14,61	6,42	10,70	39,18	

Remarque: possibilité d'utiliser:

(*) Urée : 0,7 € / unité

Solution azotée : 0,73 € / unité

(**) Phosphate naturel : 1,2 € / unité

Requisud Licence n° A01/2014sauf Fumier Composté (Agra-Ost, projet de recherche Contasol)

Rendement potentiel des prairies permanentes suivant les régions agricoles

	Haute Ardenne	Ardenne	Herbagère Liégeoise et Condroz	Limoneuse et sablo-limoneuse	Fagne
Rendement maximum (t MS/ha)	11	12	13	14	9
Mode d'exploitation :					
Fauche	11	12	13	14	9
Fauche (1C)-pâturage	9	10	11	12	8
Pâturage	7	8	9	10	6
Pénalisations :					
- Adventices	Dépend du type d'adventices				
- Vides					
- Epaisseur couche arable :					
< 10 cm	30 % de perte de rendement supplémentaire				
10 - 25 cm	15 % de perte de rendement supplémentaire				
> 25 cm	Pas de pénalité				
- Autres pertes	Pente, état hydrique sol, affleurement rocheux...				

La quantité d'herbe exploitée et consommée est très souvent en dessous du maximum productible

L'azote, un cas particulier

- Apport par :
 - Le sol (minéralisation de la matière organique)
 - Les légumineuses (1 % de recouvrement de trèfle blanc apporte 2 unités d'azote ha an)
 - Les dépôts atmosphériques
 - Engrais de ferme
 - Restitution au pâturage

La minéralisation de la m.o.

En zone herbagère

a) Prairie permanente

Si 15 cm de terre arable on a 1500 m³/ha de terre fertile. La densité d'un sol limono caillouteux est de 1,2. Par ha on a donc 1500 X 1,2 càd 1800 t de terre arable. Si ce sol contient 6 % d'humus, à l'ha on a 108 t d'humus comme il y a 1,72 % de carbone dans l'humus, par ha on a 108/1,72 càd 62,79 t de carbone.

Il y a 10 fois moins d'azote que de carbone dans le sol. On a donc dans notre cas 6,279 t d'N à l'ha. La minéralisation de la m.o. est estimée à 1,5 % par an en zone herbagère froide.

Cette minéralisation libère donc 6.279 X 1,5 % càd 94 unités d'N.
Si meilleure condition(2 %) càd 125 unités d'N.

La minéralisation de la m.o.

En zone herbagère

b) Maïs fourrage

Si 20 cm de terre arable on a 2000 m³/ha de terre fertile. La densité est de 1,2. Par ha on a 2000 X 1,2 c'ad 2400 t. de terre arable. Si ce sol contient 3 % d'humus, à l'ha on a 72 t d'humus. Comme il y a 1,72 % de carbone dans l'humus, par ha on a 72/1,72 c'ad 41,8 t de carbone à l'ha.

Il y a 10 fois moins d'N que de carbone dans le sol. Donc ici 4,18 t d'azote à l'ha. Pour une minéralisation de 1,5 % par an en zone herbagère froide, cette minéralisation libère 4.980 X 1,5 % c'ad 62,7 unités d'N.

Si meilleure condition (2%) c'ad 84 unités d'N.

Besoins en N, P₂O₅ et K₂O des prairies en fonction des productions

Une tonne de MS d'herbe exporte par hectare :

	Unités d'N	Unités de P ₂ O ₅	Unités de K ₂ O
En pâturage intensif	30	4	4
En fauche ensilage	20-25	8	25
En fauche foin	15-20	8	25

Exemple : une prairie ensilée d'un rendement de 9 t MS/ha exporte :

- +/- 200 u. d'N
- +/- 70 u. de P₂O₅
- +/- 225 u. de K₂O

Date d'application de la 1er fraction azotée

La fertilisation azotée n'avance pas la date du départ en végétation mais bien la vitesse de croissance de l'herbe

Date moyenne de la 1er application d'azote la plus efficace

Lieux	Brabant wallon-Herve	Ardenne	Haute Ardenne
Date	15 mars	1 avril	15 avril

➤ On considère qu'environ 60 % de l'azote totale à appliquer doit être appliquée avant le 1 juin et 80 % avant le 1 août

Fractionnement de la dose d'azote minérale à apporter

Nombre de coupes	1 ^{er} fraction (%)	2 ^{ème} fraction (%)	3 ^{ème} fraction (%)
2 coupes	60	40	X
3 coupes	50	30	20
4 coupes	50	30	20

Le phosphore

- Est un élément peu mobile qui existe sous différentes formes dans nos sols.
- Lorsqu'on apporte de la m.o., les besoins des plantes sont généralement couverts.
- Recyclage des engrais de ferme.
- Les gisements mondiaux de phosphore de qualité sont limités.

Remarque: Indice de nutrition

Le potassium

- Est un élément dont la mobilité est moindre que l'azote.
- Cet élément est bien représenté entraînant même des consommations de luxe par les plantes.
(risques d'excès dans le fourrage).

Remarques

- Les teneurs en magnésium des sols herbagers sont élevées à très élevées. La dolomie (CaCO_3 Mg CO_3) sert de matière de charge aux engrais et aliments.
- En région herbagère, nos travaux montrent que 75 % de la production végétale est due à la fertilisation « naturelle » et 25 % sont expliqués par l'apport des engrais de ferme ou minéraux.

Exemples de recyclage des engrais de ferme

1) Maïs fourrage

1 t de M.S. de maïs fourrage exporte 13 unités d'N, 5 de P_2O_5 et 15 de K_2O
(sources C.I.P.F.)

Rapport P_2O_5 à K_2O 1 à 3

	N	P_2O_5	K_2O
10 t de M.S. exporte	130	50	150
12 de MS exporte	156	60	180
14 de MS exporte	182	70	210

Quelle quantité de lisier de bovin (en m³) est nécessaire pour obtenir une production de 14 t MS de maïs ensilage ?

Rapport P₂O₅ et K₂O du lisier de bovin 1,8 à 4,1 ou (1 à 2,3)

$$N - 182/2,1 = 86,7 \text{ m}^3$$

$$182/2,8 = 65 \text{ m}^3$$

$$P_2O_5 - 70/1,8 = 39 \text{ m}^3$$

$$K_2O - 210/4,1 = 51 \text{ m}^3$$

Les besoins sont couverts par 50 m³ de lisier incorporé au printemps juste avant semis.

Il manque 42 u d'N qui seront apportés par la minéralisation de la m.o.

En fonction des conditions climatiques une fumure starter sur la ligne est intéressante.

Quelle quantité de fumier pailleux de bovin est nécessaire pour couvrir les besoins de maïs fourrage produisant 14 t de MS ha ?

Rapport P_2O_5 et K_2O du fumier pailleux 4,6 à 9 (1 à 2)

$$N - 182/2,7 = 67 \text{ t}$$

$$P_2O_5 - 70/4,6 = 15 \text{ t}$$

$$K_2O - 210/9 = 24 \text{ t}$$

25 t de fumier de bovins couvrent l'entièreté des besoins.

Il manque 115 unités d'N qui sont couvert par la minéralisation en partie. La fumure starter peut être intéressante ainsi qu'un apport d'N minérale.

Si j'apporte 40 t de fumier pailleux :

- 108 N (-74)
- 184 P_2O_5 (+114)
- 360 K_2O (+150)

Remarque: Fumure starter N pertinente

Exemples de recyclage des engrais de ferme

2) Herbe ensilée

1 t de MS d'herbe ensilée exporte 22,5 unités d'N, 10 de P_2O_5 et 25 de K_2O .
Rapport P_2O_5 à K_2O 1 à 2,5

	N	P_2O_5	K_2O
8 t de MS exporte	180	80	200
10 t de MS exporte	225	100	250
12 t de MS exporte	270	120	300

a) Quelle quantité de lisier de bovin (en m³) est nécessaire pour obtenir 12 t de MS d'ensilage (4 coupes) ?

Rapport P₂O₅ et K₂O du lisier 1,8 à 4,1 ou (1 à 2,3)

$$\text{N} - 270/2,1 = 128 \text{ m}^3$$

$$270/2,8 = 96 \text{ m}^3$$

$$\text{P}_2\text{O}_5 - 120/1,8 = 67 \text{ m}^3$$

$$\text{K}_2\text{O} - 300/4,1 = 73 \text{ m}^3$$

Les besoins sont couverts par 4 apports de 20 m³ de lisier càd 80 m³. Pour l'N 80 m³ apporte 170 unités ou 225 unités ha. Il manque 45 à 70 unités qui sont couverts par la présence de légumineuses et la minéralisation.

b) Quelle quantité de compost de fumier est nécessaire pour couvrir les besoins d'une production de 12 de MS d'ensilage ?

Rappel P_2O_5 et K_2O du compost 5 à 10 ou (1 à 2)

$$N - 270/3,7 = 73$$

$$P_2O_5 - 120/5 = 24$$

$$K_2O - 300/10 = 30$$

Les besoins P et K sont couverts par 30 t de compost de fumier. Les besoins en N sont couverts par les arrières effets (Il faut 3 années d'apports consécutifs pour être en vitesse de croisière) et la minéralisation. Lors d'un printemps froid ou sec l'apport d'N minéral se justifie.

La qualité de l'herbe au pâturage

La production de protéines prairiales variera selon :

➤ La qualité du pâturage (date de mise à l'herbe)

	VEM	PBD	DVE	OEB
Herbe à pâturer de bonne qualité	1000	200	95	60
Herbe à pâturer de qualité moyenne	920	145	80	45
Herbe à pâturer de qualité médiocre	840	100	65	30



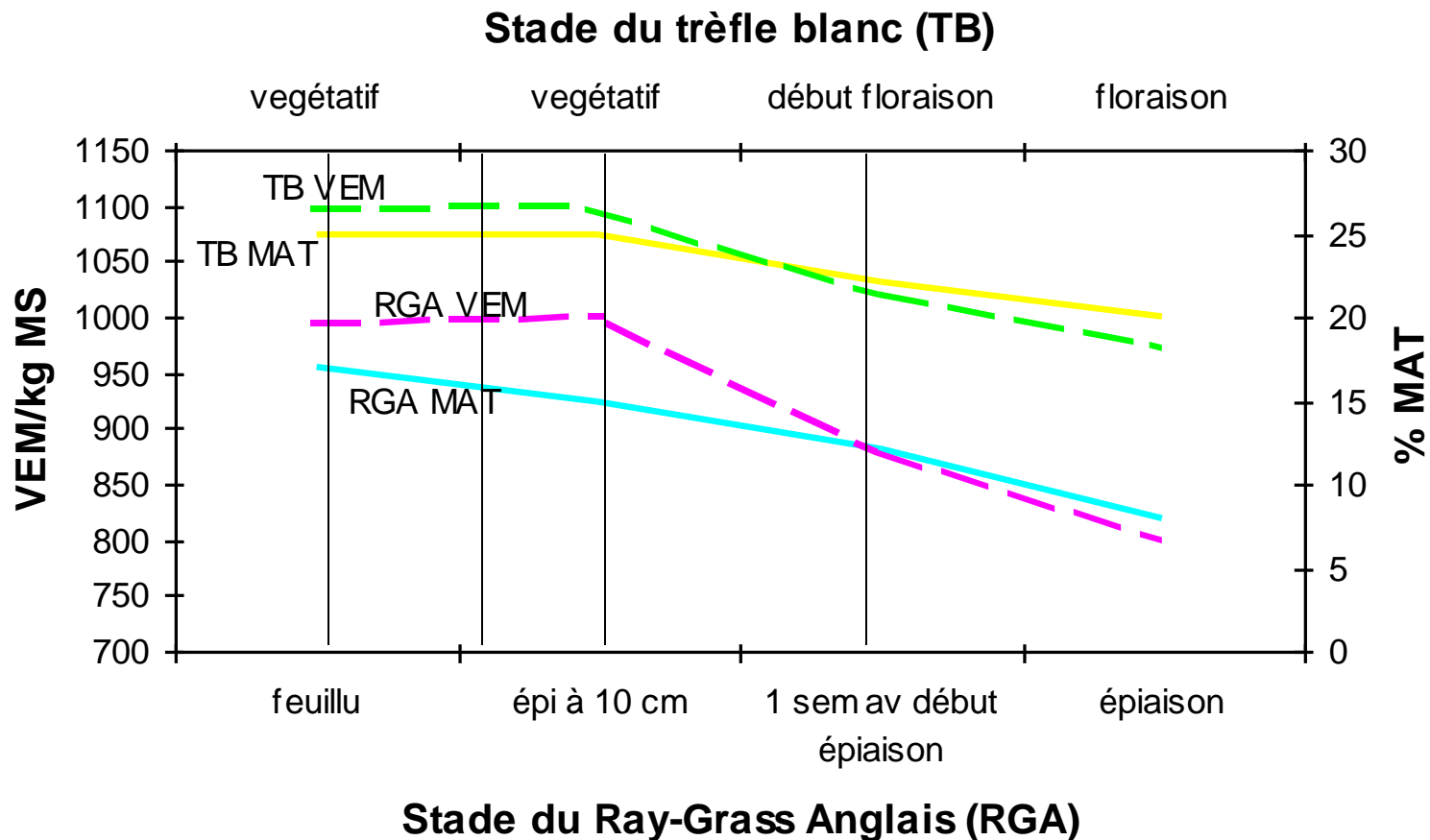
Exploiter au bon stade permet d'optimiser sa production de protéines mais aussi de limiter la formation des refus et le développement de plantes indésirables.

- Rapport feuille/tige (dépend de la sélection variétale dans les prairies semées)

La prairie productrice de protéines

La production de protéines prairiales variera selon :

➤ Le stade et la composition de la flore



Valorisation des fourrages

Possibilités de production laitière à partir des herbages permanents: herbes pâturées, ensilage, foin :
20 l de lait par jour ce qui correspond à environ 6000 l de lait par vache, par an.

Valorisation des fourrages

- Lorsque l'éleveur veut augmenter la production par vache, il doit s'orienter vers la culture de prairie temporaire avec légumineuses, de céréales, maïs fourrages, betteraves fourragères etc.
- La complémentation de la ration de base produite à la ferme est assurée par l'achat de concentrés, minéraux et sous produits.

Deux modèles



En Europe de l'Ouest, s'est développé l'accroissement de la productivité physique du travail et la régression des prairies.

Augmentation de la SAU, du nombre et du volume de lait par actif, du volume de lait par vache.

Augmentation de l'équipement.

Recours à des aliments concentrés en énergie et protéines.

A contrario le modèle autonome entraîne l'augmentation des prairies permanentes et du pâturage des laitières.
Ce système est basé non sur l'augmentation des volumes mais sur la création de valeur ajoutée.