

LES PRODUITS DU MAÏS FOURRAGE : COMMENT LES RÉFLÉCHIR DANS LES RATIONS DES BOVINS ?

Yves Beckers
Unité de Zootechnie
Gembloux Agro-Bio Tech
Université de Liège



Pourquoi ne récolter qu'une partie de la plante ?



Source : Paysan Breton, semaine du 16 au 23 mars 2007

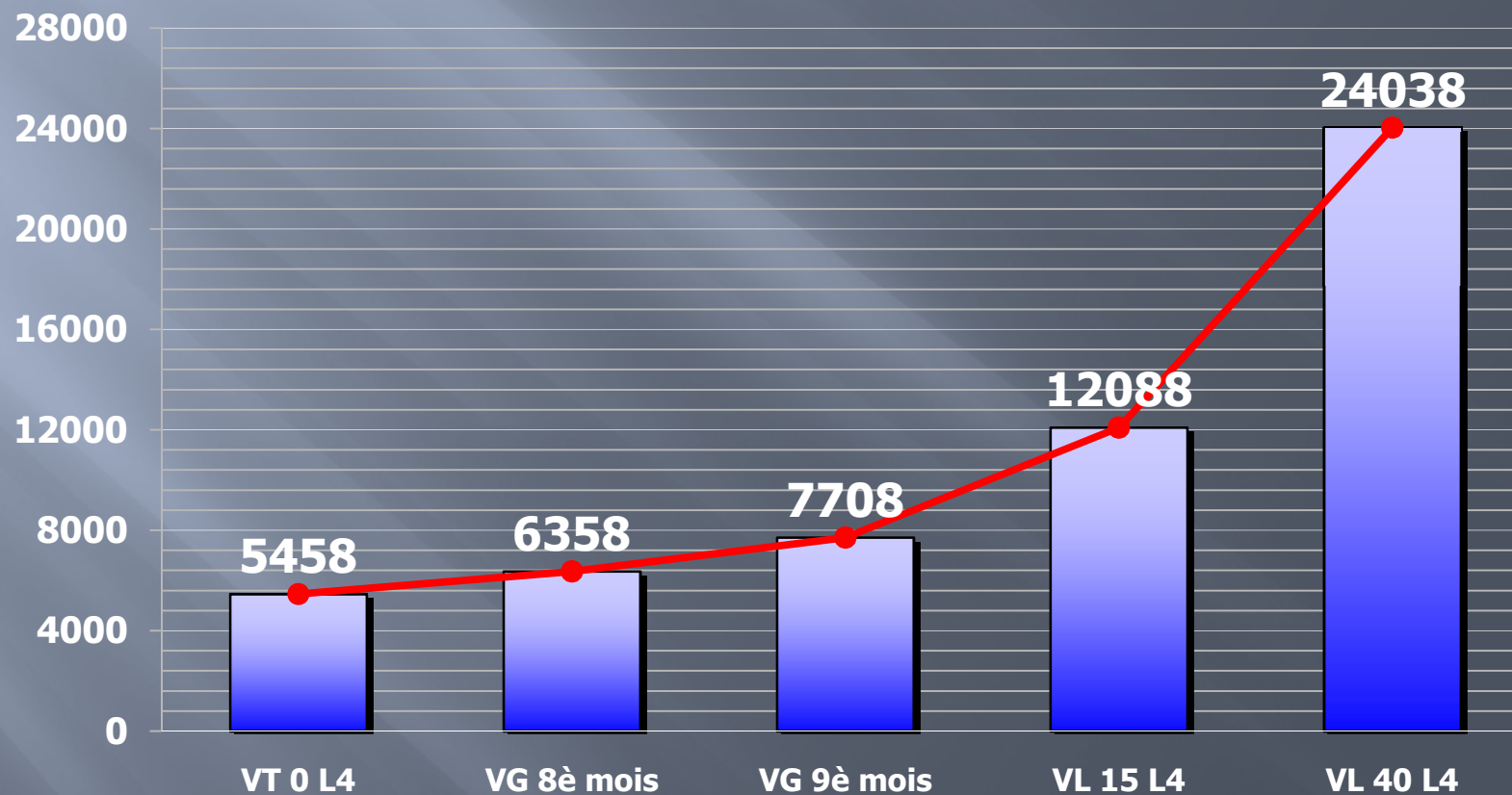
A retenir ...

- ▣ Mais fourrage : un aliment de choix pour satisfaire les besoins énergétiques des bovins
- ▣ Mais dans certaines situations, le maïs plante entière est moins intéressant :
 - Beaucoup d'ensilage d'herbe à valoriser
 - Besoins élevés des animaux
- ▣ Autres produits du maïs fourrage
 - Plus de place dans la ration pour les ensilages d'herbe ...

Ensilage de maïs plante entière

- ▣ Révolution verte et avènement du maïs ensilage
- ▣ Fourrage stratégique dans de nombreuses exploitations
 - Stocks fourragers importants en une seule fois
 - Valeur énergétique : digestibilité de la MO
 - Ingestibilité
- ▣ Intensification des productions animales et qualité des ensilages d'herbe
 - De plus en plus de maïs plante entière dans les rations
 - Autres produits du maïs fourrage ?

Vaches laitières : VEM par jour



Normes pour les taurillons en croissance - engraissement

- ▣ Normes VEVI/kg MS selon le poids et le GQM

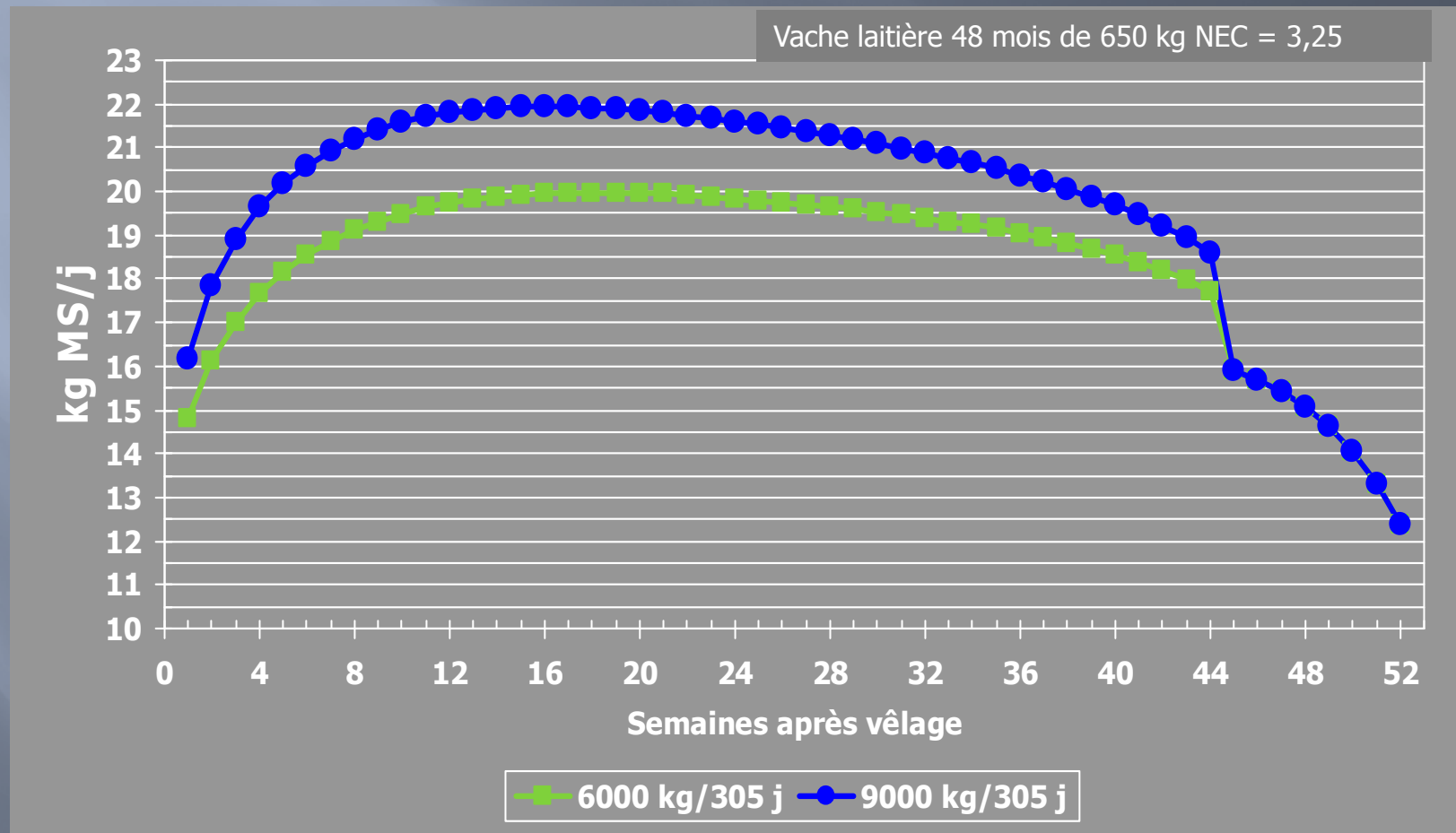
Poids vif kg	MSI/j kg	GQM (g)								
		1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800
350	6,9						1115	1129	1144	
400	7,7					1086	1115	1115	1129	1144
450	8,3				1071	1086	1115	1115	1129	1144
500	8,8			1071	1086	1100	1115	1129	1144	
550	9,2	1057	1071	1086	1100	1115	1129	1144		
600	9,4	1071	1086	1100	1115	1129				
650	9,5	1100	1115	1115	1144					

De Campeneere (2000)

Satisfaction des besoins

- ▣ Leviers d'action
 - Capacité d'ingestion de l'animal
 - ▣ Vache laitière : de 2 à 4 % du poids vif
 - ▣ Taurillon BBbc : de 1,5 à 2 % du poids vif
 - Ingestibilité des aliments
 - ▣ Concentrés >> Ensilage maïs, pulpe > ensilage herbe, foin >>> paille
 - ▣ Fourrages
 - Fonction de la valeur énergétique
 - Fonction de l'encombrement

Variation de l'ingestion de la vache laitière : niveau de production



Besoins – Capacité d'ingestion

- ▣ État des besoins de la vache laitière moderne
 - VEM/jour : de 5,5 kVEM à 25 kVEM
 - DVE/jour : de 120 g DVE à 2200 g DVE
 - CI/jour : de 14 à 22 kg MS
- ▣ Augmentation du potentiel de production
 - ↗↗ des besoins
 - ↗ de la capacité d'ingestion
- ▣ Kg MS/kg lait ↘ ou Kg lait/kg MS ↗

Concentration de la ration de la vache laitière : normes minimales

	6000 L4	7500 L4	9000 L4
Kg L4/jour	20	25	30
Kg MS Ing/jour	19,1	19,9	20,7
VEM/kg MS	800	873	950
g DVE/kg MS	60	71	81
g DVE/kVEM	75	81	85

Ensilage herbe : VEM

Ensilage herbe (par kg MS)	Effectif	Moyenne	ET	Min	Max
VEM	40512	813	64	502	1122
DVE	40512	60	13	4	116

Decruyenaere V., communication personnelle

Ensilage herbe : VEM

- ▣ Vache à 6000 kg L4 : 800 VEM/kg MS
 - Densité énergétique : Ok
 - Ingestion : 19 kg MS d'ensilage herbe ?
 - ▣ Fourrage moins encombrant !
 - ▣ Ensilage de maïs plante entière
 - Ingestion supérieure
 - Densité énergétique > 800 VEM/kg MS

Ensilage herbe : VEM

- ▣ Vache à 7500 kg L4 : 875 VEM/kg MS
 - Densité énergétique : KO
 - Fourrage plus riche en énergie

Ensilage herbe : VEM

- ▣ Vache à 7500 kg L4 : 875 VEM/kg MS
 - Meilleurs ensilages d'herbe : > 875 VEM/kg MS
 - Ingestion : 19 kg MS d'ensilage herbe ?
 - ▣ Fourrage moins encombrant !
 - ▣ Ensilage de maïs plante entière
 - Ingestion supérieure
 - Densité énergétique > 875 VEM/kg MS
 - Sinon peu d'herbe et autres aliments

Ensilage herbe : VEM

- ▣ Vache à 9000 kg L4 : 950 VEM/kg MS
 - Meilleurs ensilages d'herbe : > 950 VEM/kg MS ?
 - Meilleurs ensilage de maïs : > 950 VEM/kg MS
 - ▣ Ingestion de 20 kg MS d'ensilage de maïs ?
 - ▣ Autres aliments ...

Valeur alimentaire de l'ensilage de maïs plante entière

- ▣ Caractéristiques anatomiques
 - Des tiges
 - Des feuilles
 - Des grains
- ▣ Caractéristiques chimiques (% MS)
 - 50 % de NDF : hydrates de carbone de structure
 - 50 % de contenu cellulaire
 - ▣ Protéines
 - ▣ Glucides solubles
 - ▣ Amidon

Valeur alimentaire de l'ensilage de maïs plante entière

- ▣ Digestibilité de la MO fonction
 - Rapport grain/ (tige + feuille)
 - Rapport amidon/NDF
 - ▣ Amidon : digestibilité \pm 95 %
 - ▣ NDF : digestibilité en moyenne de 57 % (de 47 à 74 %)
 - En moyenne : 72 % (de 65 à 78 %)
- ▣ Ingestibilité
 - Fonction de la DMO (*cf. infra*)
 - De la vitesse de digestion dans le rumen (8 à 12 premières heures)
 - Augmentation dans la gamme de 25 à 35 % MS

Valorisation du maïs fourrage

- ▣ Plante entière
 - Stade de récolte : 30 à 35 % MS
 - « Fourrage Énergétique » pour le rumen
 - ↑↑ teneur en amidon
 - ↑ digestion des feuilles et tiges
 - Structure de la ration
 - La vache laitière devra en manger d'autant plus que
 - La valeur énergétique du maïs fourrage est basse
 - La valeur énergétique de l'ensilage d'herbe est basse
 - Ses besoins énergétiques sont élevés ...
- ▣ Requasud (23 000 échantillons)
 - VEM : la majorité entre 878 et 925 VEM/kg MS !

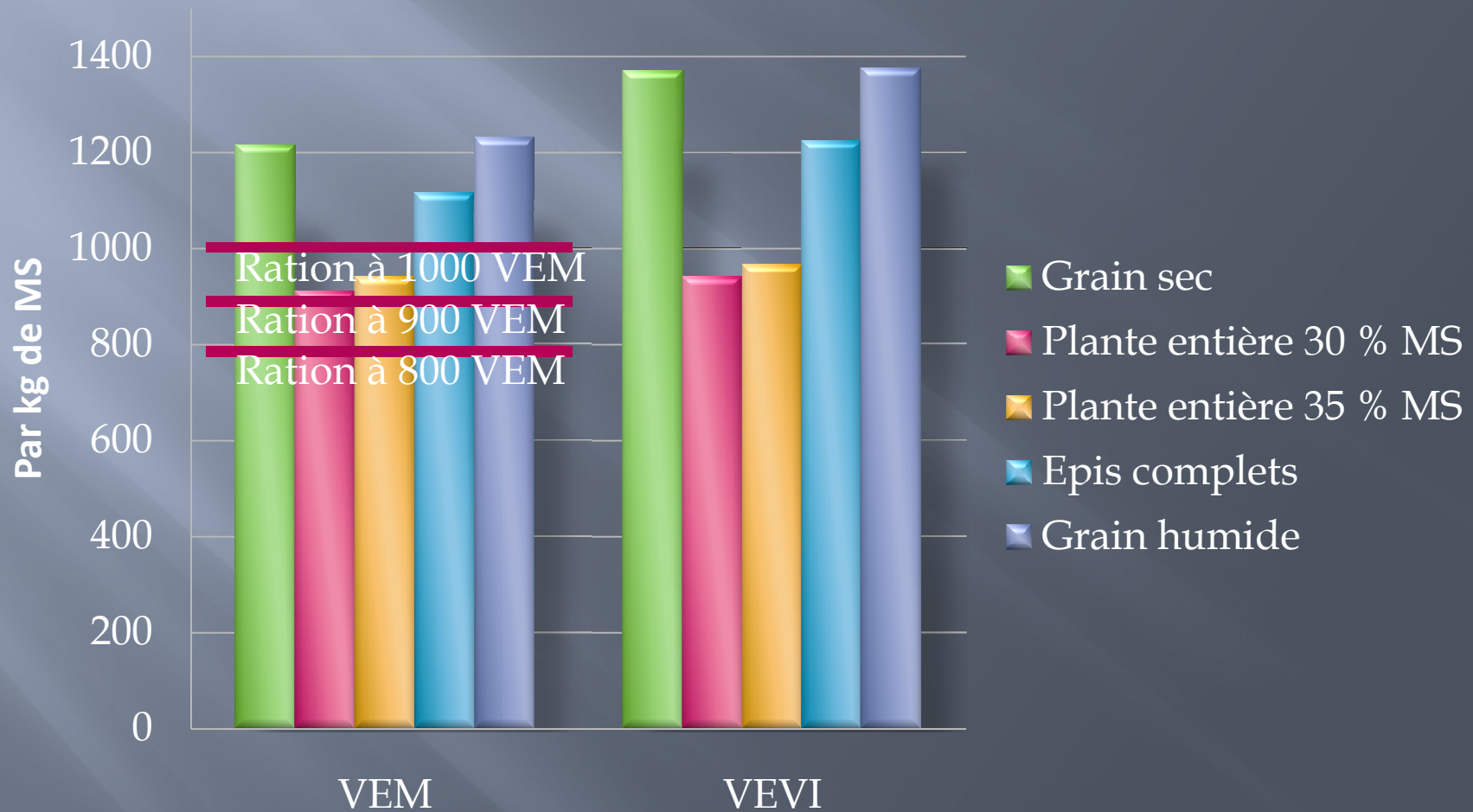
Valorisation du maïs fourrage

- ▣ Maïs épis broyé
 - Rafle – grain et spathes
 - ▣ Partie noble de la plante entière
 - ▣ « Concentré énergétique » pour le rumen
 - Stade de récolte épis : 55 à 65 % MS
 - → 55 % amidon/MS
 - Moins de structure que maïs plante entière
- ▣ Ration sécurisée
 - Vache laitière : 2 à 12 kg MF
 - Taurillon : maximum 10 kg de MF

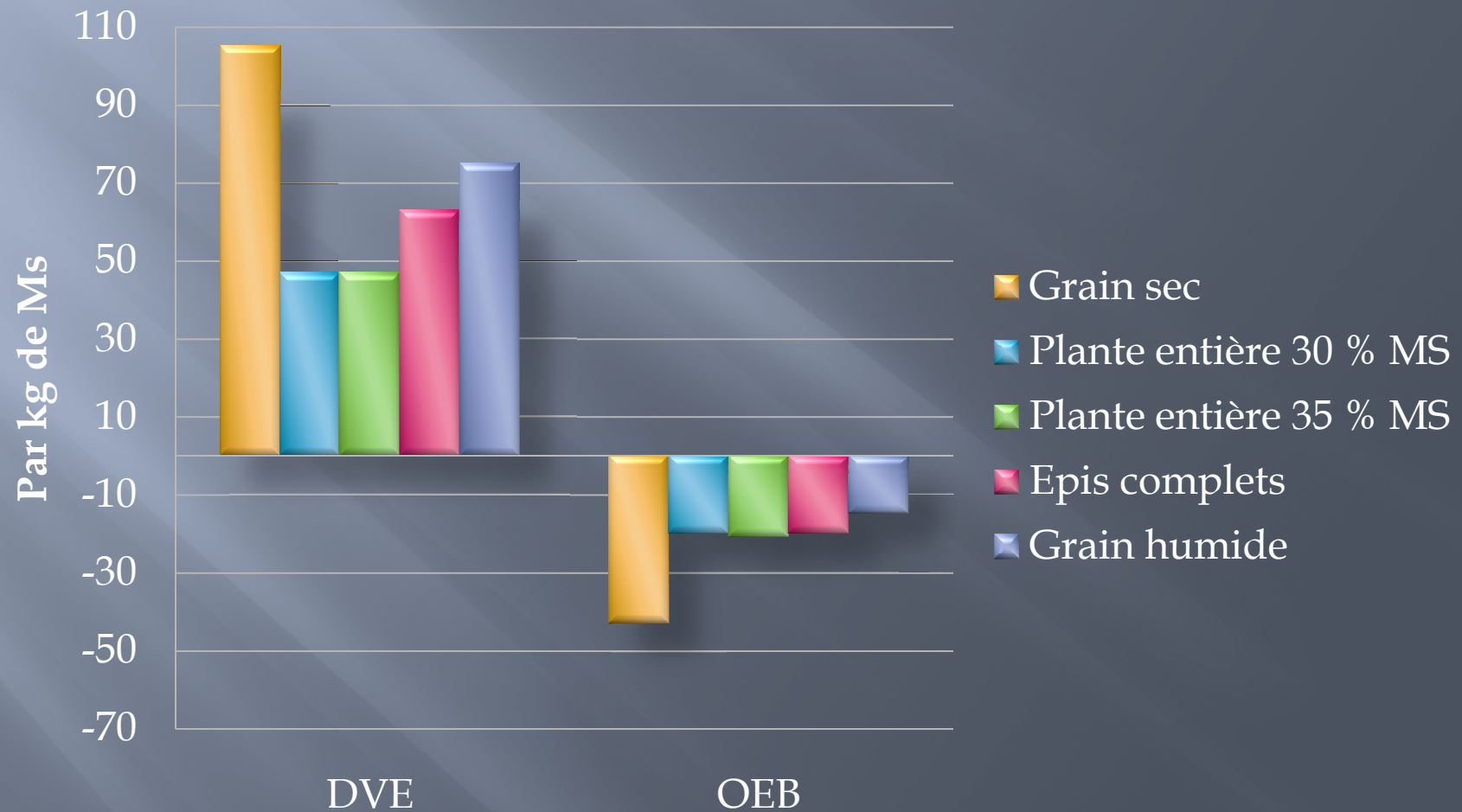
Valorisation du maïs fourrage

- ▣ Maïs grain humide
 - Partie noble de l'épis
 - « Du grain sans les frais de séchage »
 - ▣ Grain humide broyé et ensilé : 60 à 65 % MS
 - ▣ Grain humide entier et inerté : 65 à 75 % MS
 - → 70 - 75 % amidon/MS
 - Moins de structure que l'épis broyé ensilé
- ▣ Ration sécurisée
 - Vache laitière : 2 à 6 kg MF
 - Taurillon : maximum 6 à 8 kg MF

Valeur énergétique du maïs

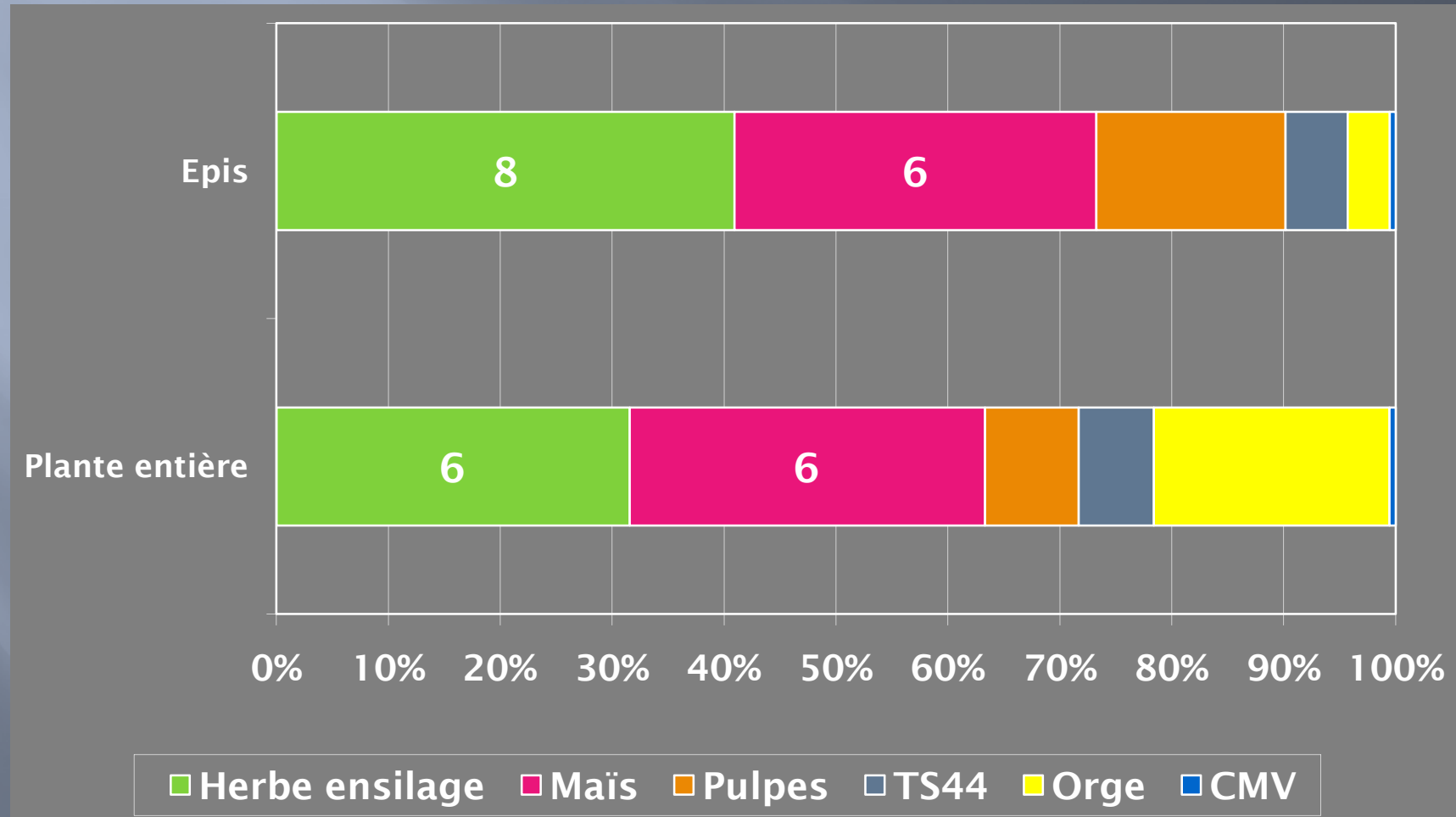


Valeur protéique du maïs



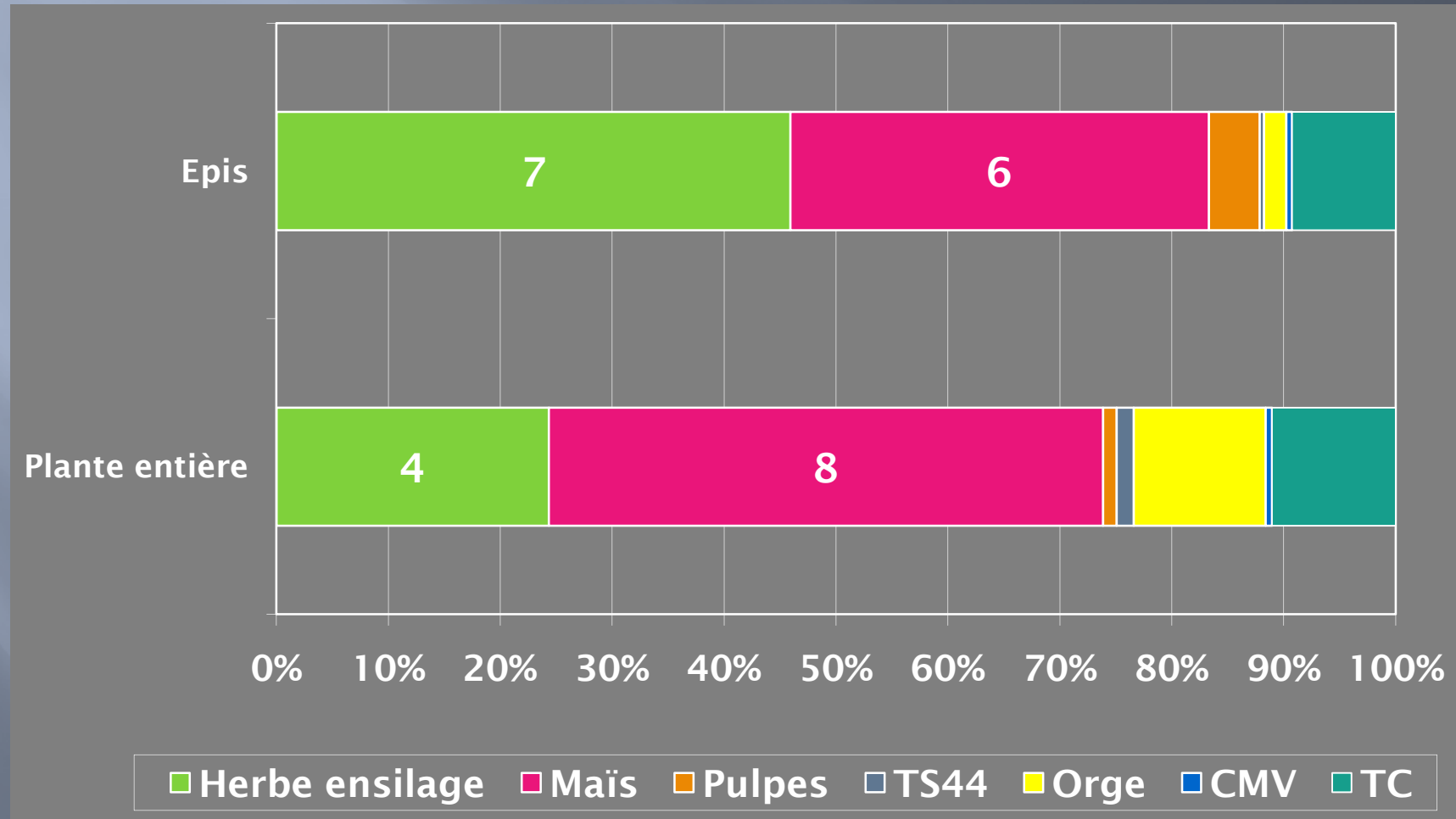
Rations à 27 litres

Ensilage herbe à 30 % MS et 875 VEM/kg MS



Rations à 20 litres

Ensilage herbe à 50 % MS et 750 VEM/kg MS



Epis et grain humide de maïs

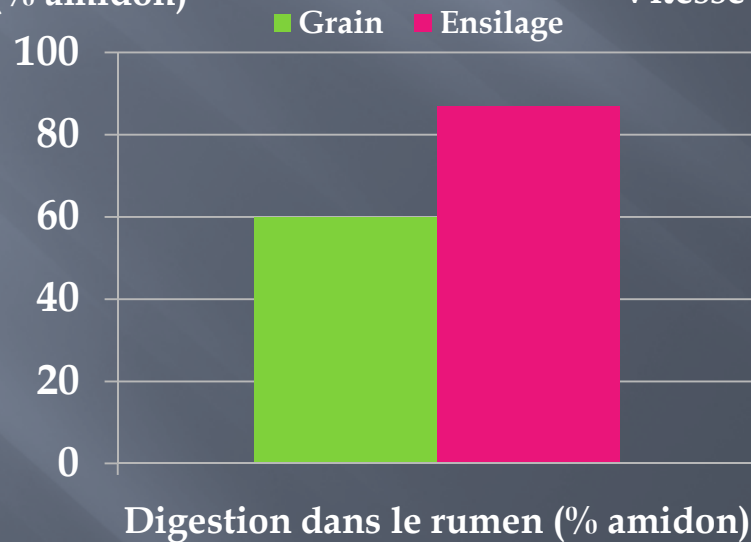
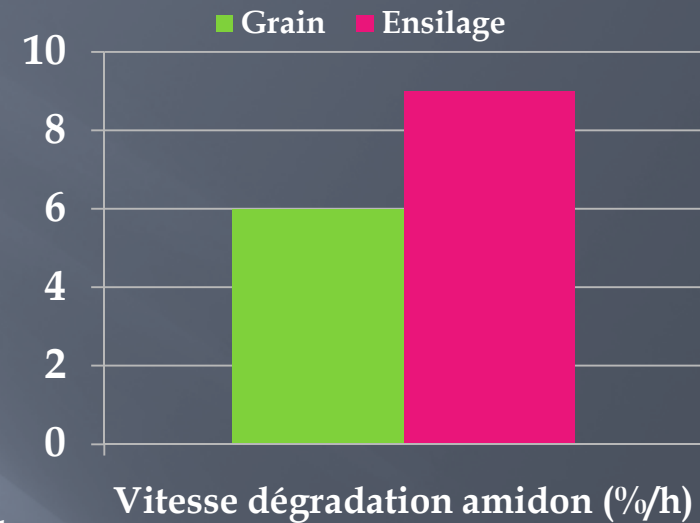
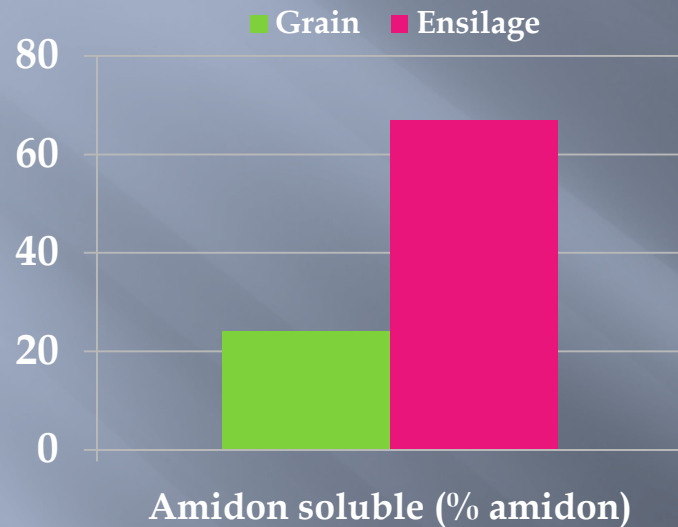
- ▣ Densité énergétique élevée/kg MS
 - Très utile pour les animaux à niveau de production élevé
- ▣ Laisse de la place pour valoriser les produits herbagers par rapport à la plante entière
- ▣ Ingestion limitée chez le bovin
 - Pas à cause de leur capacité d'ingestion
 - A cause de la capacité de digestion du rumen : pH
 - ▣ Maximum 25 % de la MS sous forme d'amidon digéré dans le rumen
 - ▣ Ration sécurisée à maximum 30 % d'amidon total ?
 - ▣ Amidon rapide *vs* lent

Conclusions

Epis et grain humide de maïs

- ▣ Amidon rapide *vs* lent
 - Amidon rapide digéré à plus de 90 % dans le rumen
 - Vitesse élevée (jusqu'à 35 %/heure)
 - Acidogène
 - Amidon lent entre 50 et 90 % dans le rumen
 - Vitesse plus réduite (5 à 10 %/heure)
 - Moins acidogène
- ▣ Maïs grain : 200 g amidon lent/kg MS
 - Soit 25 – 30 % de l'amidon
- ▣ Quelle valeur pour les produits du maïs fourrage ?
 - Variété
 - Stade de récolte
 - Hachage

Maïs : grain sec vs ensilage plante entière



Amidon lent ou by-pass

- ▣ Amidon rapide *vs* lent
 - Amidon lent = amidon vitreux
 - ▣ Effet variété (maïs corné)
 - ▣ Effet maturité du grain à la récolte
- ▣ Amidon lent
 - ▣ Maïs plante entière : → 5 % de la MS
 - ▣ Epis broyé : → 12 % de la MS
 - ▣ Grain humide : → 25 % de la MS
 - ▣ Grain sec : → 30 % de la MS

Conclusions : Epis broyés et grain humide de maïs

- ▣ 20^{ème} siècle : avènement du maïs plante entière
- ▣ 21^{ème} siècle : avènement de l'épis broyé et du grain humide ?
- ▣ Avantages
 - Densité énergétique élevée et peu encombrant
 - ▣ Dans la benne et le rumen
- ▣ Inconvénients
 - Risque d'acidose ↗ par rapport à la plante entière
 - ▣ Autres sources d'amidon et de sucres dans la ration
 - ▣ Danger de tri par les animaux