

Place des mélanges céréales protéagineux récoltés en sec dans la ration

V. Decruyenaere

Tour de Table

Des céréales-protéagineux grains secs dans les rations, pourquoi?



Fiche AUTOSYSEL

Points forts

➤ Intérêts agronomiques et environnementaux:








- ✓ **moins de fertilisation azotée :**
fixation de l'azote atmosphérique par la *légumineuse*
meilleure *utilisation de l'azote* du sol par la *céréale*
- ✓ **compétitivité par rapport aux adventices :**
couverture rapide du sol
utilisation des ressources du sol par l'association → moins d'espace
et de nutriments pour les adventices
- ✓ **résistance aux maladies :**
effet barrière : moins de dissémination des agents contaminants
effet de dispersion : en lien avec une moindre densité de semis
effet de prémuniton : pas de contamination entre espèces
différentes


➤ Intérêts agronomiques et environnementaux

- ✓ **limitation de la verse**
céréales = tuteurs pour le pois
MAIS si trop de pois, la tige de la céréale casse
- ✓ **amélioration de la structure du sol**
effet système racinaire important et varié
- ✓ **rendements améliorés par rapport aux cultures pures**
qualité des céréales améliorées
- ✓ **lien avec insectes pollinisateurs**

➔ **Nombreux services éco-systémiques**

Choix des espèces pour une valorisation dans les rations?

	ORGE	TRITICALE	AVOINE	BLE
Valeur nutritive	moyenne	 bonne	faible	 bonne
	intéressant pour le ruminant	 acidogène		 acidogène
	FEVEROLE	POIS FOURRAGER	POIS PROTEAGINEUX	LUPIN
	 teneur en protéine élevée	fort développement, sensible à la verse, peu de variété	 teneur en protéine intéressante	 le plus riche en protéine
Facteurs antinutritionnels	présent	élevé	faible	présent

 **Peu d'impact chez le ruminant**

Quelles espèces associer?

	TRITICALE	BLE	ORGE	EPEAUTRE	AVOINE
FEVEROLE	+++	++	-	++	+++
LUPIN (printemps)	-	+	+	-	+
POIS FOURRAGER	++	-	+/-	-	-
POIS PROTEAGINEUX	+	+/-	+++	-	-

Fonction de l'objectif

- **vente** : max 2 espèces (tri plus facile)
- **autonomie** : 3 espèces = idéal

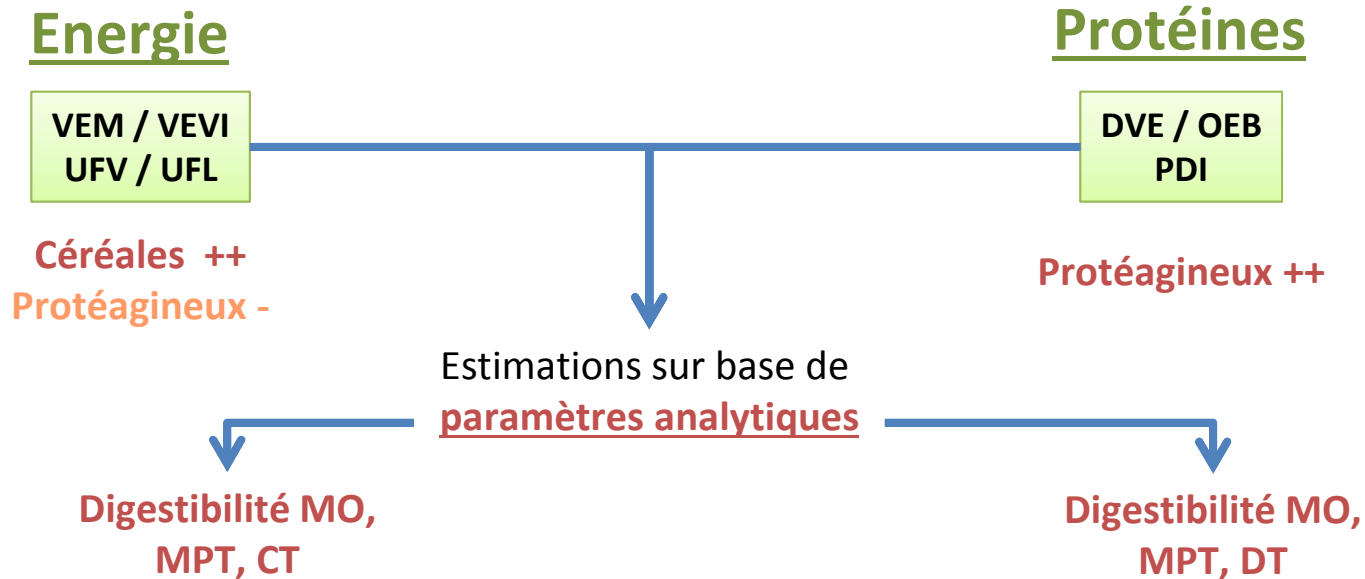
identifier le besoin (fonction de la ration de base)

capacité de se compléter en termes de valeur nutritive

Valeur nutritive - Ruminant

Valeur nutritive

= teneurs en énergie, en protéines, en minéraux



Valeur alimentaire

= contribution des l'aliment à la couverture des besoins des animaux
(→ notion d'ingestion)

Apports recommandés

Normes minimales chez la vache laitière

	6000 L	7500 L	9000 L
Production, L/j	20	25	30
Capacité d'ingestion, kg/j MS	19,1	19,9	20,7
VEM/kg MS	800	873	950
DVE, g/kg MS	60	71	81

Beckers et al. (2009)

Rations :

800 à 950 VEM/kg MS

60 à 80 g DVE/kg MS

Apports recommandés

Bétail viandeux

	Vache allaitante	Taurillons en croissance
Energie (VEM/kg MS)	700 à 900	
Energie (VEVI/kg MS)		1050
Protéines (g DVE/jour)	40 à 70	80
Ingestion (kg MS/jour)	9 à 15	
Ingestion (% poids vif)		1,5 à 2

- Ingestion BBBC est plus faible
- Ingestion races françaises plus élevée :
Limousin < Blond aquitaine < Charolais
- Bétail de remplacement variable fct âge au premier vêlage

Valeur nutritive - Ruminants

	MS %	MPT % MS	Amidon	VEM /kg MS	VEVI	DVE g/kg MS	OEB
Triticale	86,7	13,1	67,2	1191	1319	92,3	-15,0
Blé	86,3	12,9	67,8	1183	1307	98,5	-19,7
Seigle	86,8	11,4	62,0	1159	1276	81,8	-21,9
Orge	87	12,3	58,4	1117	1217	94,3	-24,1
Epeautre	87,8	10,4	55,1	938	986	67,9	-21,8
Avoine	88,3	11,6	42,8	912	947	61,6	-4,2

- Triticale/blé/seigle/orge : > 1000 VEM/kg MS → VL, Bovins engrais
- Epeautre/avoine : < 1000 VEM/kg MS → VA, jeune bétail

Principaux constituants des légumineuses graines (% MS)



T. de soja

Lupin Blanc

Lupin Bleu

Pois

Féverole

Protéines	48	36	31	24	29
Cellulose	8	12	15	9	9
NDF	16	22	22	13	16
ADF	11	17	18	7	11
Matières grasses	1	10	5	1	2
Amidon	4	1	1	51	44

Pois et féverole : énergie de type « amidon »

Lupin : énergie de type « matière grasse »

Valeur nutritive - RUMINANTS



T. de soja

Lupin Blc

Pois

Féverole

VEM (/kg MS)

1219

1320

1214

1053

DVE (g/kg MS)

252

134

118

106

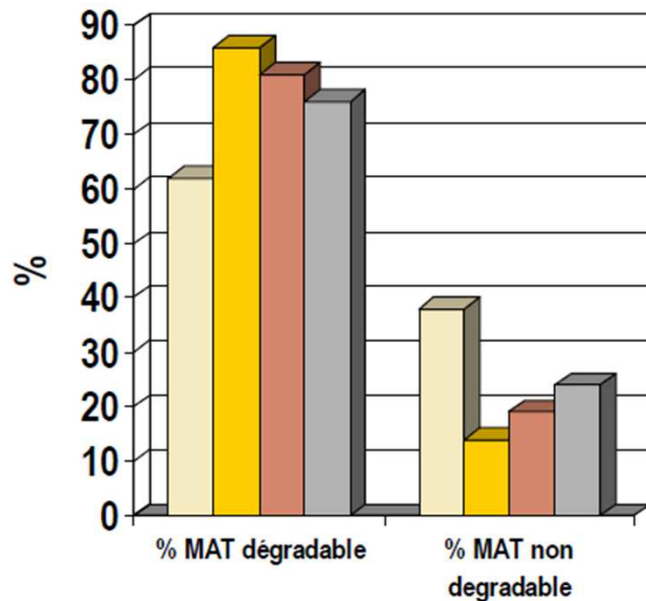
OEB (g/kg MS)

+187

+137

+94

+122



> 1000 VEM/kg MS → VL, Bovins engrais

OK sur maïs plante entière / pulpes
 OK sur un foin et préfané
 KO sur produits herbe jeune

■ T. Soja ■ Lupin ■ Féverole ■ Pois

Recherches agronomiques

ns d'aujourd'hui et relever les défis de demain

Choix des espèces en quelques points

Blé, orge, triticale, avoine, seigle...

- les plus intéressantes pour la valeur alimentaire et pour le rendement = **blé et triticale**
- orge trop peu compétitif par rapport à la légumineuse
- triticale, avoine, seigle = **bon tuteur pour la légumineuse**

Pois protéagineux ou pois fourrager?

- pois fourrager = fort développement en végétation
- ➔ limiter la dose de semis sous peine de verse
- pois protéagineux plus performants du point de vue valeur alimentaire

Mais aussi...

- féverole, vesce, lupin...intervenant dans les mélanges 'méteil'



veiller à la concordance de maturité des espèces !

Valeur nutritive des associations céréales-pois : échantillons prélevés dans plusieurs fermes bio

(données D. Jamar 2004)

Associations rencontrées et récoltées en grains secs

55 échantillons

- ✓ avoine/pois
- ✓ épeautre/orge/pois
- ✓ épeautre/orge/avoine/pois
- ✓ épeautre/triticales/avoine/pois
- ✓ épeautre/triticales/pois
- ✓ épeautre/triticales/orge/avoine/pois
- ✓ orge/avoine/pois
- ✓ triticales/avoine/pois
- ✓ triticales/seigle/pois

Quelle valeur nutritive



Valeur alimentaire des associations céréales-pois : échantillons prélevés dans plusieurs fermes bio

(données D. Jamar 2004)

➤ Variabilité importante

- ✓ **Fonction de la proportion de pois dans le mélange**
=> MPT, amidon, DVE et OEB varient

	MPT	Amidon	VEM	VEVI	DVE	OEB
	% MS		/kg MS		g/kg MS	
moyenne	12,2	54,6	990	1052	77,6	-13,1
min	9,0	45,8	851	873	69,7	-38,2
max	17,2	68,9	1110	1210	87,5	27,2

EXEMPLE – association triticale/pois en Ardenne

proportion de pois et taux de protéines du mélange – effet de la dose de semis (2014 et 2015)

	2014		2015	
	P. four	P. prot	P. four	P. prot
% pois ds mél.	74	65	30	51

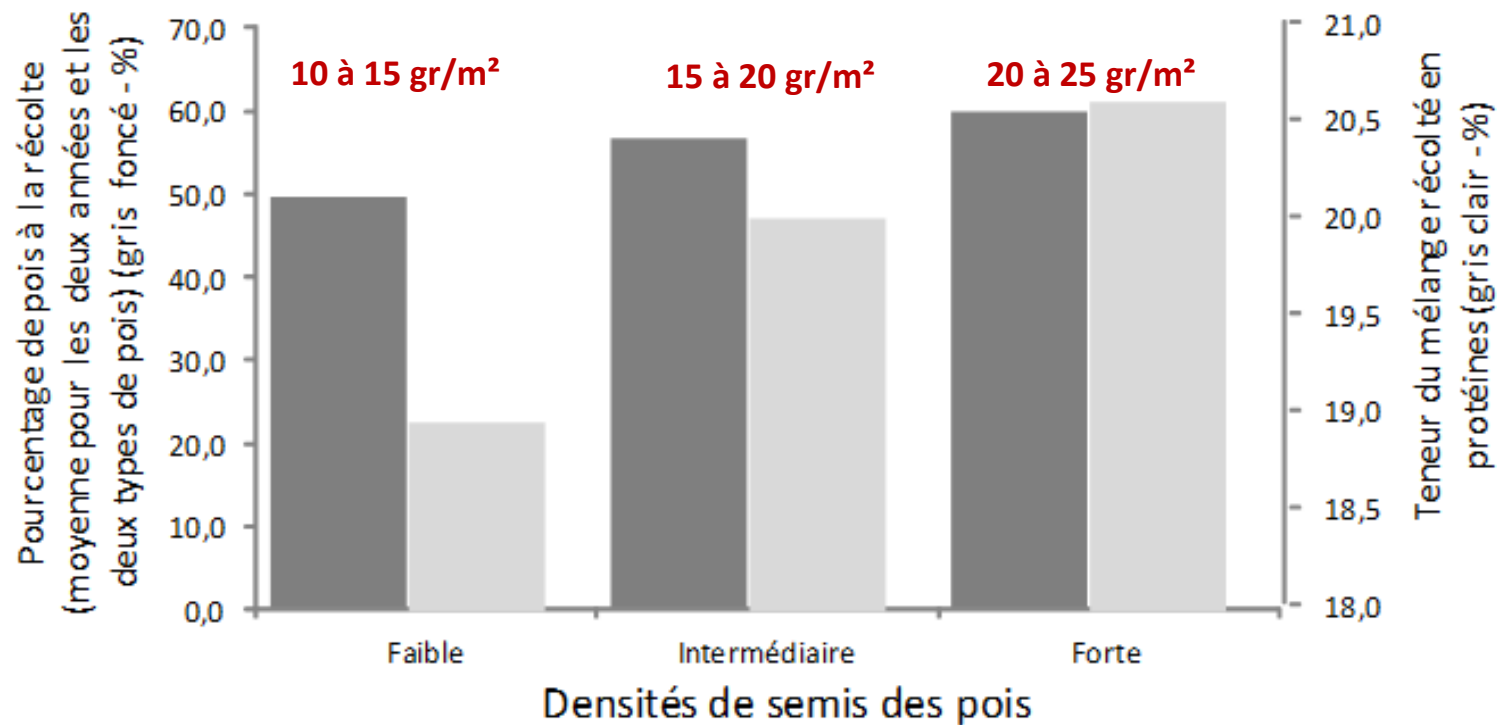


Figure 1°: Evolutions moyennes de la proportion de pois et de la teneur en protéine du mélange récolté en fonction des densités de semis.

Valeur nutritive des associations céréales-pois : échantillons prélevés dans plusieurs fermes bio

(données D. Jamar 2004)

➤ Variabilité importante

	MPT	Amidon	VEM	VEVI	DVE	OEB
	% MS		/kg MS		g/kg MS	
moyenne	12,2	54,6	990	1052	77,6	-13,1
min	9,0	45,8	851	873	69,7	-38,2
max	17,2	68,9	1110	1210	87,5	27,2

Aliment riche en amidon (55 % de la MS)

- ➔ taux d'amidon fonction de la céréale associée
avoine < épeautre < triticale
- ➔ **acidogène = max 25 à 30 % de la ration**
- ➔ **associer à des aliments riches en fibres** = faire ruminer
- ➔ si pois bien présent = ↑ valeur protéique

En quelle quantité?

- dépend
 - de la ration de base
 - du type d'animal et de l'objectif de performance
- pas de rations types mais des limites d'incorporation
 - amidon : max 25 – 30 % de la MS de la ration
 - transition alimentaire importante

Exemple de limites d'incorporation des protéagineux grains

Apport maximum dans la ration en kg brut /anim/jour sans autre source d'amidon

	FEVEROLE	POIS PROTEAGINEUX
Vache laitière	6	6
Vache allaitante	1 à 4	1 à 4
Bovin à l'engrais	1 à 4	1 à 4
Jeune bétail	1 à 3	1 à 3

Valeur nutritive des associations céréales-pois : échantillons prélevés dans plusieurs fermes bio

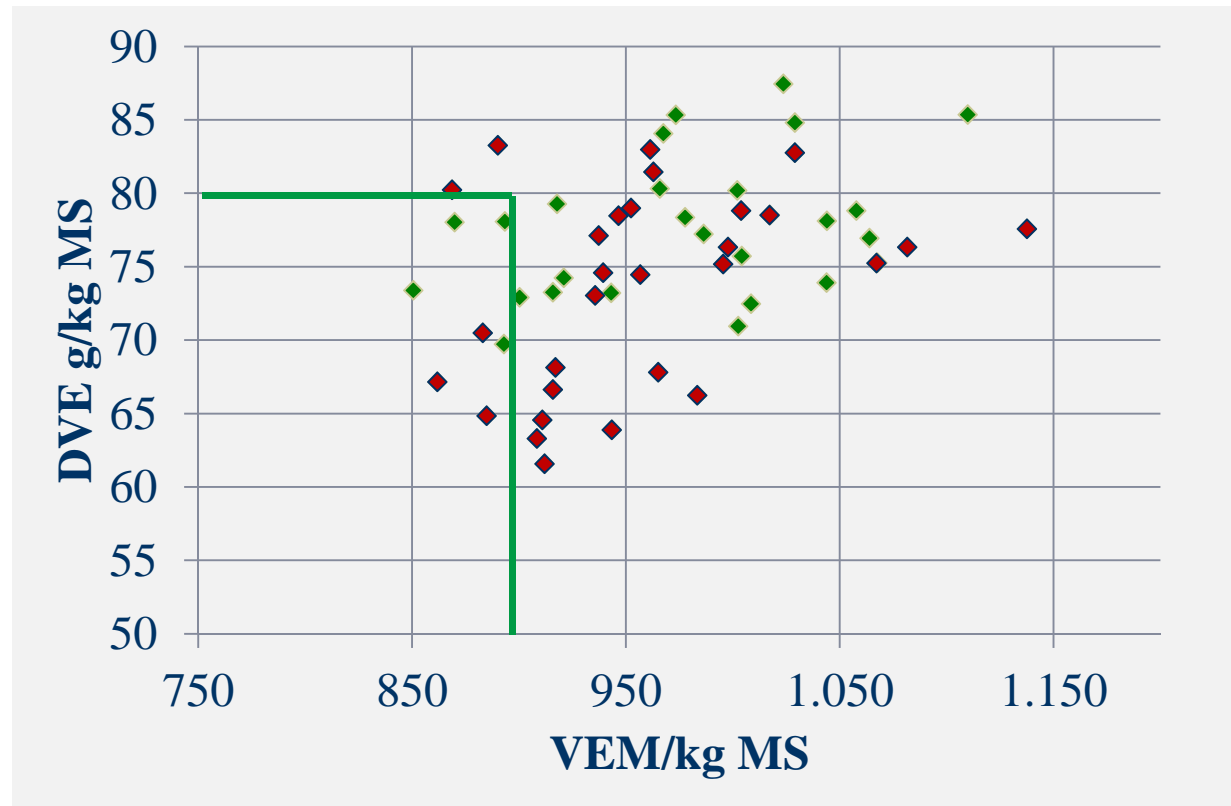
(données D. Jamar 2004)

Associations céréales pois //

céréales sans pois :

- ✓avoine/pois
- ✓épeautre/orge/pois
- ✓épeautre/orge/avoine/pois
- ✓épeautre/triticales/avoine/pois
- ✓épeautre/triticales/pois
- ✓épeautre/triticales/orge/avoine/pois
- ✓orge/avoine/pois
- ✓triticale/avoine/pois
- ✓triticale/seigle/pois

OK sur base
ensilage, herbe
foin, ensilage maïs

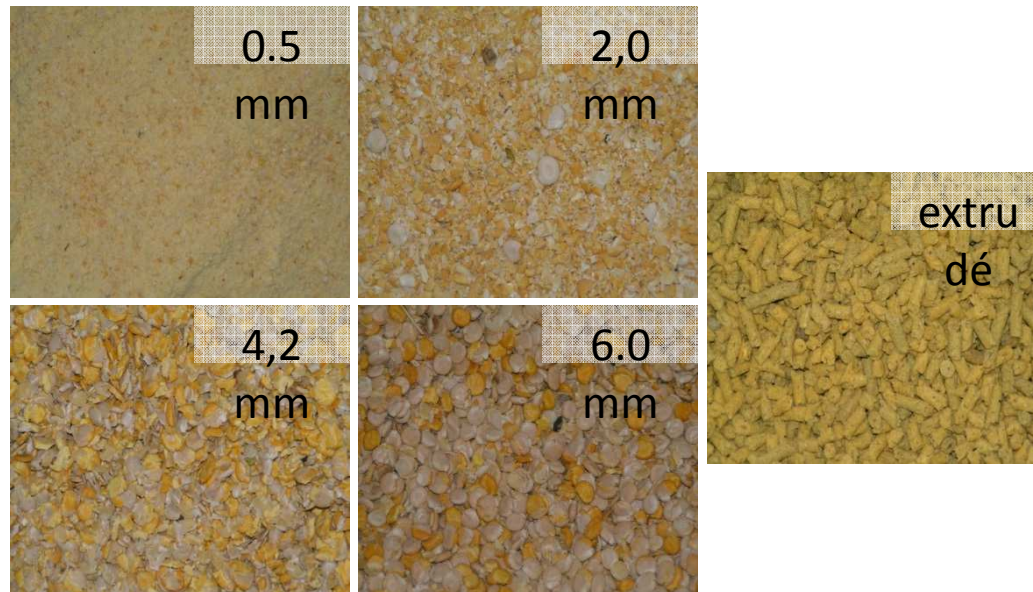


Vache laitière : min 80 g DVE et 900 VEM/kg MS ration

Sous quelle forme?

- grossièrement concassé
 - moulin mobile !
 - pour valoriser au mieux la protéine protéagineux

Essai Lupin blanc : degré de mouture >< extrusion



Froidmont et al. (2008). *Animal Feed Science and Technology* , 142, 59-73

Des valeurs protéiques pour les ruminants dépendant du broyage ?

Mouture (mm) / Extrusion	0,5	2,0	4,2	6,0	Extr.
DVE lupin, g/kg MS	143	206	202	186	220
OEB lupin, g/kg MS	151	152	126	168	128

↑ ↗ > 40%

Idéal 2 à 4 mm

% MS



T. de soja



Lupin Blc

VEM

1219

1320

DVE

252


134

OEB

+187

+137

Sous quelle forme?

- grossièrement concassé
 - moulin mobile !
 - pour valoriser au mieux la protéine protéagineux
- Conservation en sec
 - taux de MS > 85 %
- Conservation par inertage possible
 - grains récoltés à maturité sont broyés et mis en silo
 - saturation en CO₂ (respiration) → atmosphère inerte
 - avancement minimum de 10 cm par jour ( taille du silo)

Intérêts des mélanges céréales protéagineux grains secs dans les rations

- Apport de VEM et de DVE
- Complément énergétique et protéique (vache laitière et taureaux engrais) produit sur l'exploitation = AUTONOMIE

Point faible

- Proportions des espèces à la récolte variables et difficiles à prévoir
- **teneur en protéines du mélange variable**
- **nécessité d'un recours à l'analyse pour l'utiliser au mieux dans les rations**



Merci de votre attention

Céréales avec pois fourragers (livret de vulgarisation)