



Journées AFPF (21 - 22 mars 2016 – Paris)

Les légumineuses fourragères et prairiales : quoi de neuf ?

# Les intérêts multiples des légumineuses fourragères pour l'alimentation des ruminants

R. Baumont<sup>1</sup>, D. Bastien<sup>2</sup>, A. Férard<sup>3</sup>, G. Maxin<sup>1</sup>, V. Niderkorn<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UMR Herbivores, INRA, Site de Theix, Saint-Genès-Champanelle

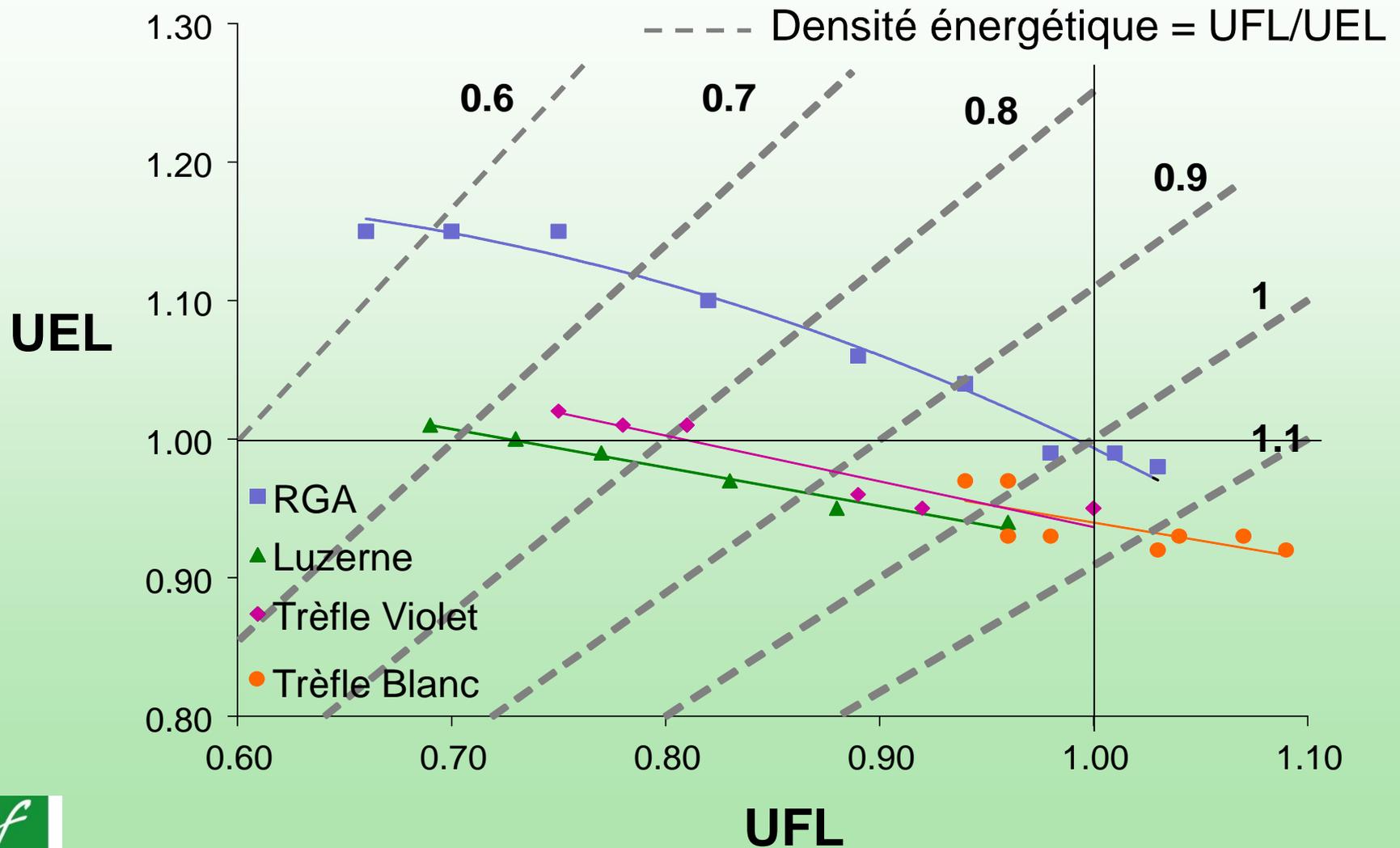
<sup>2</sup>Idele, Monvoisin, Le Rheu

<sup>3</sup>Arvalis, La Jaillère, La-Chapelle-Saint-Sauveur

# Les légumineuses dans l'alimentation des ruminants à la croisée des chemins

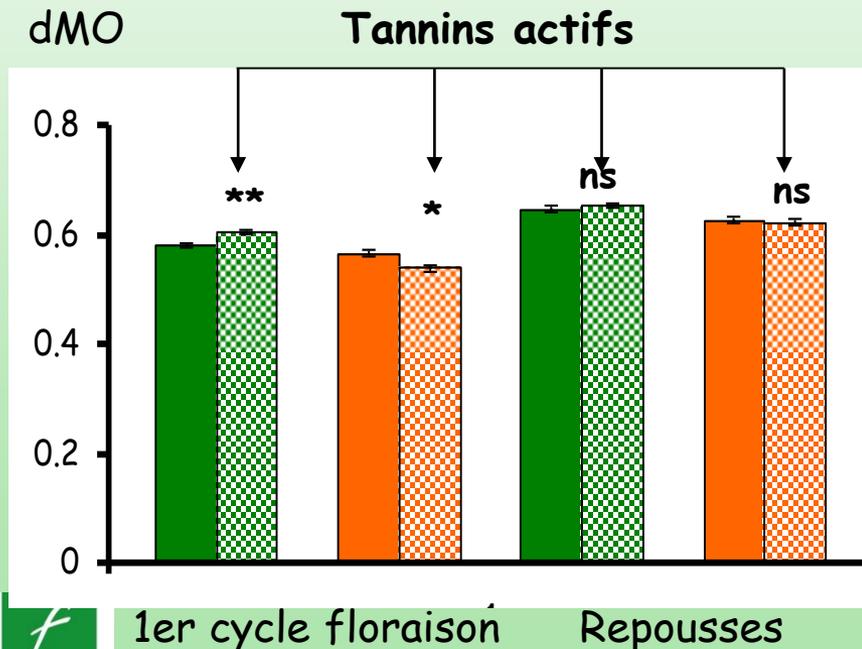
- Légumineuses dans STH, PT, PA (Schneider et Huyghe, 2015)
  - Environ 13,6 M de T MS/an soit  $\approx$  15% des fourrages consommés
- RGA-TB ↗ ; Regain d'intérêt pour Luzerne (enrubanné)
- Eleveurs mettent en avant intérêt pour l'autonomie protéique, mais aussi pour la santé (LuzFil)
- Intérêt pour les légumineuses « bioactives »
  - Sainfoin, lotier (tannins condensés –TC)
  - Trèfle violet (Poly phénol oxydase – PPO)
- Alimentation se raisonne selon différentes dimensions
  - Production, santé, qualité, environnement

# Une bonne densité énergétique du fait d'une faible valeur d'encombrement



# Les tanins condensés (TC) modifient-ils l'ingestibilité et la digestibilité ?

- Pas ou peu d'effet si TC < 50-60 g/kg MS
- Ingestibilité et digestibilité du Sainfoin comparables à celles de la luzerne (Aufrère et al, 2008 et 2013)

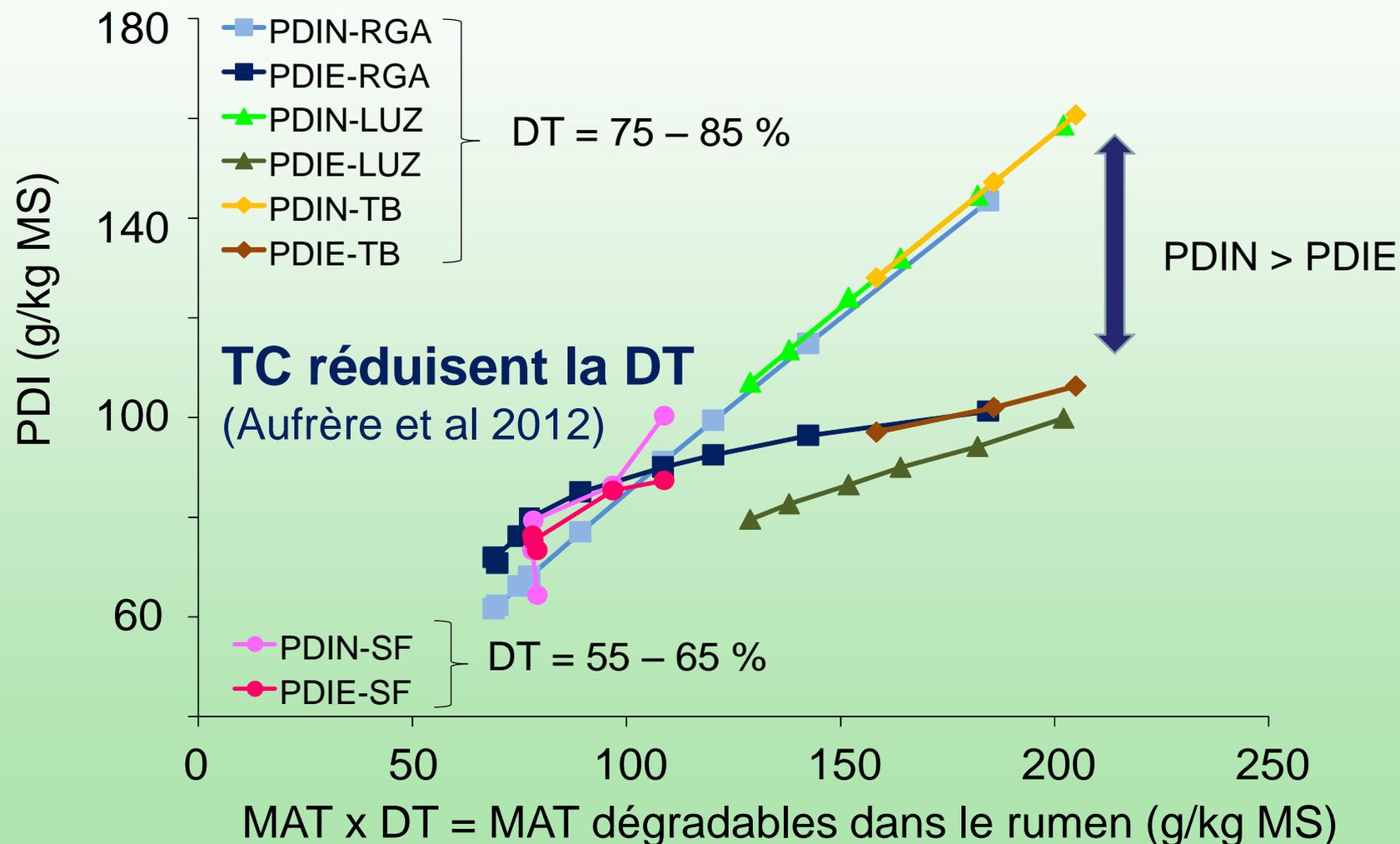


Effet des tanins évalué à partir de leur inactivation par le PEG

■ Fourrage vert    ■ Enrubannés

*Theodoridou et al, 2010, 2011*

# Une valeur azotée élevée, mais un déséquilibre PDIN - PDIE

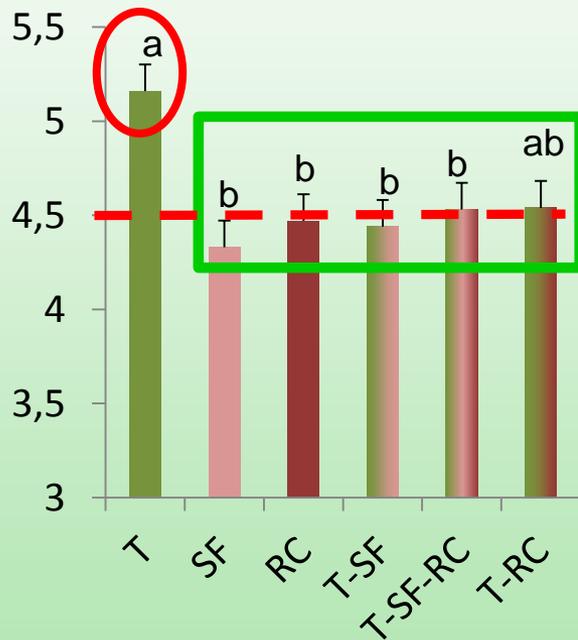


# Intérêt des composés secondaires pour la conservation des légumineuses en ensilage

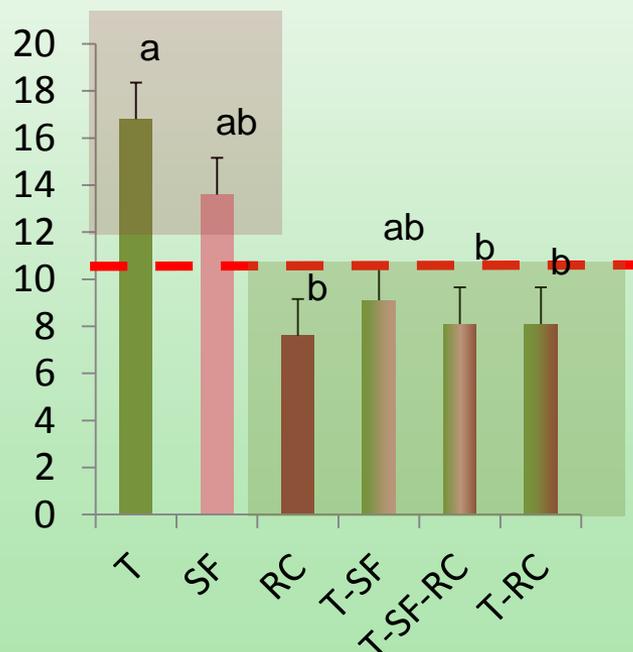
- Des ensilages bien conservés

avec le Sainfoin et surtout le Trèfle Violet

pH



NH<sub>3</sub> (% N total)



Légumineuses bioactives

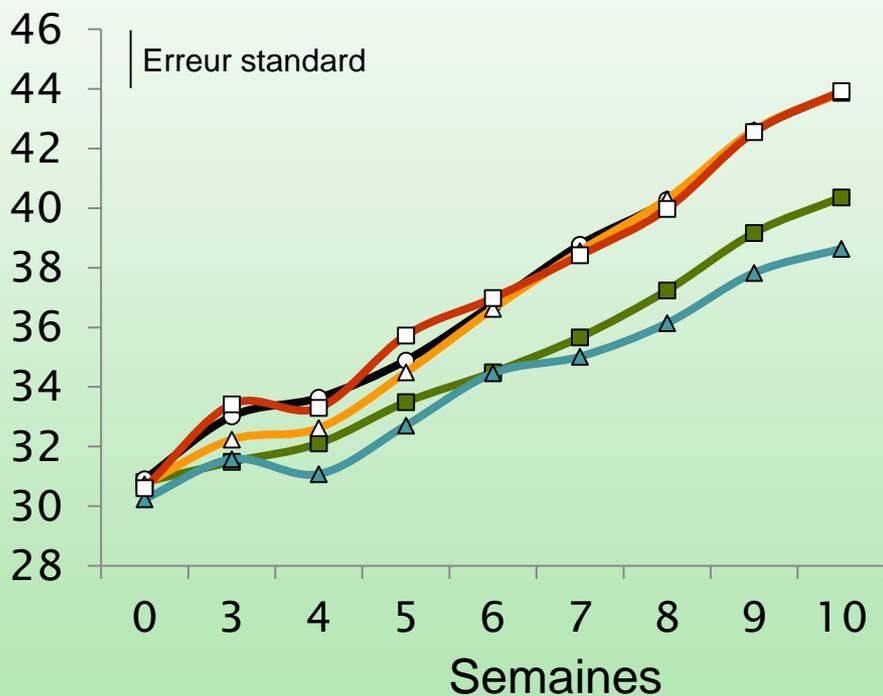
Meilleure protection des protéines

T = Fléole  
SF = Sainfoin  
RC = Trèfle violet

Copani et al 2014

# De bonnes performances de croissance des agneaux avec le trèfle violet

Poids vif (kg)



■ T  
▲ T-SF  
○ T-SF-RC  
△ T-RC  
□ SF-RC

Ration Ensilage +  
250g Orge et 60g paille

**50% de TV dans l'ensilage :**

- Ingestion : + 10%
- GMQ : +30 % (235 vs 181 g)
- Eff. Alim : +13 %
- Poids de carcasse : + 10% (1.9 kg)

Copani et al., 2016

# Substituer le soja par de la luzerne ou du trèfle violet pour engraisser des JB

Comparaison		t. soja / luzerne				t. soja / trèfle violet			
		limousin		charolais		limousin		charolais	
Race									
Lot		soja	luz.	soja	luz.	soja	t.v.	soja	t.v.
Mélange blé + t. de soja	kg brut	8,4	-	9,7	-	8,3	-	10,1	-
Paille de Blé	kg brut	1,5	-	1,0	-	1,4	-	1,2	-
Enrubanné	kg MS	-	2,3	-	2,9	-	2,2	-	2,7
Blé	kg brut	-	7,1	-	7,6	-	6,8	-	8,4
PDIN / UFV		109	95	108	85	111	87	108	79
Quantités ingérées	kg MS/j	8,6	8,5	9,4	9,6	8,4	8,3	9,8	10,0
GMQ	g/j	1310	1380	1645	1615	1265	1255	1685	1695
UFV /kg de gain de PV		6,5	6,0	5,9	5,9	6,6	6,6	5,9	6,0

Ingestion de légumineuses plus faible que prévue, mais performances comparables

# Quel niveau d'introduction de luzerne enrubannée pour quelle économie de correcteur azoté en VL ?

VL à 200 jours de lactation

125g PDIN, 78g PDIE  
0,82 UFL

% luzerne dans la ration	Témoin 0%	Lot 1 14%	Lot 2 30%
Ingestion (kg MS/VL/j)	24,2	-1,8	-1,8
Dont tourt. de colza (kg MS/VL/j)	5,9	-2,7	-3,8
Lait brut (kg/VL/j)	29,2	-0,0	-2,0
Taux butyreux (g/kg)	44,8	-0,9	+0,5
Taux protéique (g/kg)	33,6	+0,3	-0,1

Passer de 0% à 30% d'enrubannage de luzerne de bonne qualité dans la ration des vaches laitières améliore de 15 points l'autonomie massique de la ration (75% à 90%)

# Effets des légumineuses sur les performances au pâturage

- **Dans une prairie RGA-TB**, le TB (> 20% de la biomasse) augmente l'ingestion et les performances animales
- Chez les vaches laitières, en moyenne + 1,5 kg d'ingestion et entre + 1 et 3 kg de lait (Peyraud et al, 2015)
- **Dans les prairies multi spécifiques**, par rapport à RGA pur :  
+ 0,8 kg d'ingestion et + 1 kg de lait avec TB et TV (20%)  
+ 2,0 kg d'ingestion et +1,4 kg de lait avec TB, TV et Chicorée

Multisward, Roca-Fernandez et al, 2016

# Effets des légumineuses sur la santé, *aspects positifs*

- **Apporte de la fibrosité à la ration** (Luzerne brins longs)
  - Améliore le confort digestif,
  - Limite les risques d'acidose subclinique
- **Les légumineuses à TC pour maîtriser le parasitisme**
  - Effets anthelminthique des TC
    - Effet direct sur le développement des vers
    - Effet indirect en stimulant la réponse immunitaire
  - Effets avérés *in vitro* et *in vivo* (Hoste et al 2015), mais variabilité de la réponse (facteurs liés à l'hôte, aux parasites à la teneur et à structure des TC)
  - Filière Sainfoin déshydraté (Multifolia)

# Effets des légumineuses sur la santé, *aspects négatifs*

## ■ Risques de météorisation (au pâturage)

- Espèces météorisantes : Luzerne, Trèfle Violet et Blanc
- Conjonction de facteurs :
  - Protéines (glucides) solubles, vitesse de dégradation élevée, présence de saponines
- Légumineuses à TC ↘ le risque de météorisation
  - Concentration en TC de 1 à 5 g/kg MS serait suffisante (Mueller-Harvey et al, 2006)

## ■ Effets des phyto-œstrogènes ?

- Effet négatif sur la reproduction controversé
- *Equol dans le lait, intérêt pour la santé humaine*

# Effets des légumineuses sur la qualité du lait et de la viande

- **Effets bénéfiques des régimes à base d'herbe sur la composition en AG des produits**
  - ↗ des AGPI et omega-3 et ↘ AGS (cf. Ferlay et al, 2013; (Lebret et al, 2015))
- **Effets spécifiques des légumineuses**
  - Transit rapide peut limiter la biohydrogénation dans le rumen
  - TC et PPO du TV peuvent aussi limiter la biohydrogénation
- **Composition en AG des légumineuses (Maxin et al, 2013)**
  - C18:3 ↘ et C16:0, C18:0, C18:1, C18:2 ↗

# Légumineuses et qualité du lait

- **Supplémentation en luzerne déshydratée et pâturage de légumineuses et permettent ↘ AGS et ↗ des AGPI**  
(Peyraud et Delaby, 2002, Ballard et al, 2010; Franckson et al, 2012)
- **Effets plus variables avec luzerne ensilée et enrubannée**
  - Pas d'effet avec 20 à 40 % de luzerne enrubannée  
(Ruppert et al, 2003, Sainclair et al, 2015, Férard et al, 2016)
  - Effets significatifs avec remplacement total du maïs par de la luzerne ensilée (Benchaar et al, 2007)

# Légumineuses et qualité de la viande

- Meilleur profil en AG, surtout avec le trèfle violet

Composition en acides gras de la noix du milieu de train de côtes des JB limousins		Impact santé	Soja	Luzerne	Trèfle violet
Teneurs en lipides (%)		☹️	2,0	2,3	2,7
Acides gras saturés totaux (mg/100g)			875	1054	1133
ratio C18:2/C18:3 (%)			14,8	9,1	7,1
Omega 3 totaux (mg/100g)		😊	24	28	44
C18:3 (mg/100g)			11	15	28

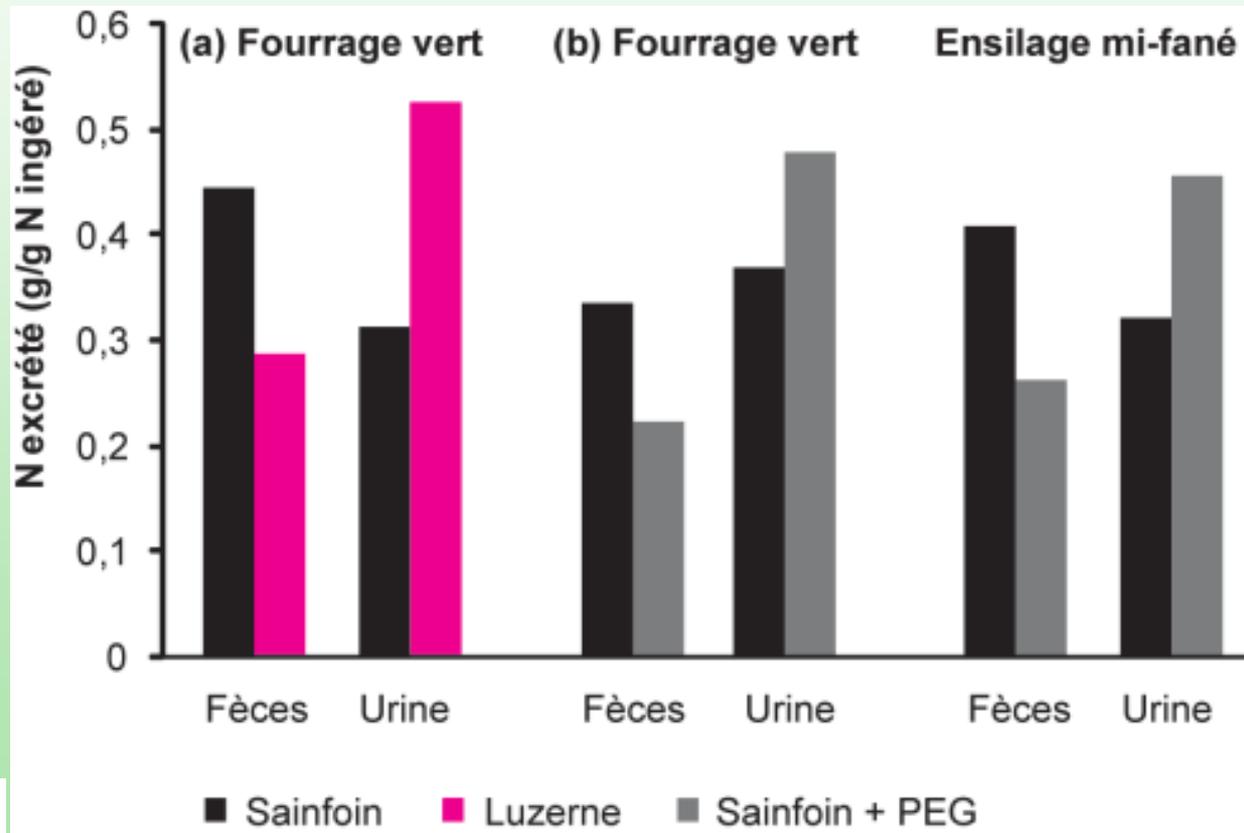
(Programme NEOBIF)

- ## Qualité sensorielle

- Des viandes aussi tendres et juteuses (Neobif)
- En agneaux, flaveur plus prononcée avec luzerne
  - Présence de scatole et d'indole (Devincenzi et al, 2014)
  - Utilisation de TV ou de Sainfoin pour limiter le problème

# Légumineuses et rejets azotés

- Déséquilibre entre PDIN et PDIE entraîne des pertes azotées urinaires plus importantes avec le trèfle blanc (Peyraud 1993)
- Les TC diminuent les rejets dans l'urine au profit des fèces

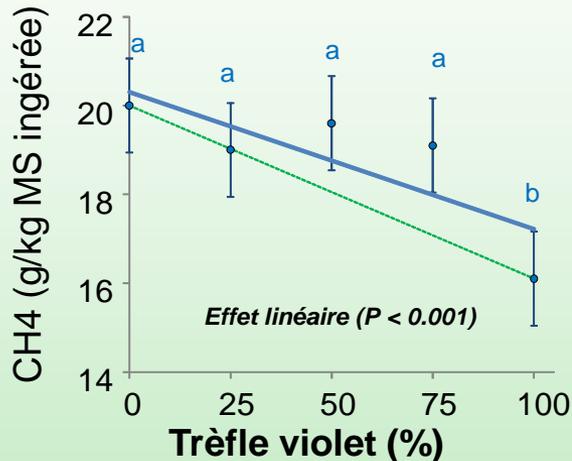


*Aufrère et al, 2012*

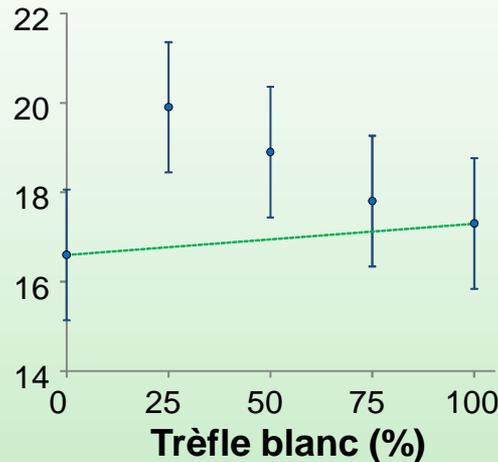
# Légumineuses et émissions de méthane

## Des effets variables avec légumineuses classiques

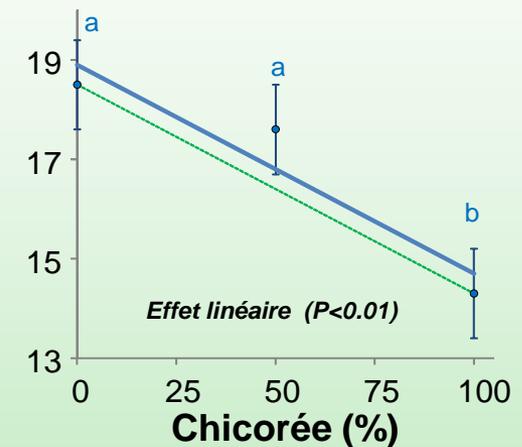
Dactyle / Trèfle violet



RGA / Trèfle blanc



RGA / Chicorée



Niderkorn et al, 2014 et 2015

## Des effets plus nets avec les légumineuses à TC

	T	T-SF	T-SF-RC	T-RC	SF-RC
CH <sub>4</sub> , g/kg MS ingérée	35.7 <sup>a</sup>	29.7 <sup>b</sup>	29.3 <sup>b</sup>	30.5 <sup>ab</sup>	27.2 <sup>b</sup>

Copani et al, 2015

# Produire + de lait et - de méthane ?

[Delagarde, Edouard et Eugène, 2014]

	RGA pur	RGA + TB	RGA + CH
Lait (kg / jour)	20,8	25,0	22,5
CH4 (g / jour)	459	465	389
CH4 (g / kg lait)	22,8	18,6	17,3
CH4 (g / kg MSi)	31,3	26,7	24,6
CH4 (g / kg MOd)	41,5	36,4	33,5

# Conclusion

- **Intérêts nutritionnels compensent les quelques limites**
  - Corriger déséquilibre PDIN - PDIE
  - Permettent des performances intéressantes et d'améliorer l'autonomie de la ration (90 à 100 % de la MS ingérée)
- **Bénéfices non nutritionnels nombreux (santé, qualité, CH4)**
  - Bien établis pour les légumineuses les plus étudiées
  - Moins bien connus, plus variables pour les légumineuses « bioactives »
    - Biochimie et mode d'action des composés secondaires complexes
    - Performances agronomiques souvent limitantes
- **Seules quelques légumineuses sont utilisées**
  - « Nouvelles » espèces à étudier
    - Utilisation en interculture
    - Adaptation au changement climatique