

Production de mélanges de fétuque élevée et de ray-grass d'Italie avec ou sans trèfle violet en Belgique

M. Cougnon¹, J. Baert², C. Van Waes², L. Poinsard³, D. Reheul¹

La fétuque élevée et le ray-grass d'Italie sont deux espèces adaptées à un régime de fauche intensif. Chacune a ses points forts et ses points faibles. Une expérience, menée sur 3 ans et testant différents facteurs de production, étudie si l'association des deux espèces et l'ajout du trèfle violet peuvent présenter un avantage.

RÉSUMÉ

Des proportions variables (1/4 ou 1/8 au semis) de ray-grass d'Italie (diploïde ou tétraploïde) ont été associées à de la fétuque élevée, avec comparaison aux cultures pures correspondantes (fertilisation azotée de 300 kg N/ha/an). Dans un 2^e essai, identique, le trèfle violet a été systématiquement associé en limitant la fertilisation azotée à 120 kg N/ha/an. Sur l'ensemble de la production des 3 années, aucune différence significative n'est observée : l'association compense la faible production de la fétuque élevée en 1^{re} année d'exploitation puis la faible pérennité du ray-grass d'Italie. Bien que la proportion de fétuque élevée soit satisfaisante en association avec le trèfle violet, elle reste faible quand la fétuque élevée est en présence des 2 autres espèces (ray-grass d'Italie et trèfle violet).

SUMMARY

Production of mixed crops of tall fescue and Italian ryegrass with and without red clover in Belgium

Tall fescue and Italian ryegrass are two complementary species that are well adapted to intensive mowing regimes. A trial was carried out over 3 years combining these 2 species in order to evaluate different production factors: mixed crops with varying ratios of Italian ryegrass (diploid and tetraploid) (ratios of 1/4 and 1/8 at seeding) were compared with single stand crops (nitrogen input 300 kg N/ha/year). A second trial was carried out which included red clover and limited nitrogen input 120 kg N/ha/year. Over 3 years, no significant differences were observed: the mixed crops were found to compensate for the low yield of tall fescue in the 1st year, and the low persistence of Italian ryegrass in the 2nd year. Although the ratio of tall fescue is satisfactory in a mixed crop with red clover, it remains low in a mixed crop with both Italian ryegrass and red clover.

La fétuque élevée (*Festuca arundinacea* Schreb., FE) **gagne en intérêt dans le nord-ouest de l'Europe**, pour plusieurs raisons. En effet, avec le changement climatique, il est probable que la fréquence des sécheresses estivales augmente ; par ailleurs, de plus en plus de vaches laitières restent en stabulation toute l'année (VAN DEN POL - VAN DASSELAAR *et al.*, 2008), ce qui implique de faire évoluer le système d'exploitation vers plus d'herbe fauchée et conservée.

Etudier de nouvelles prairies de fauche ?

Suivant le mode d'exploitation, différentes espèces sont à conseiller pour les prairies de fauche. **Le ray-grass d'Italie** (*Lolium multiflorum* Lam., RGI) est généralement proposé pour la prairie de cycle court (2-3 ans). Ses principaux atouts sont une implantation rapide et une bonne production, surtout dans l'année de semis. Conservé, le

AUTEURS

1 : Département de Production Végétale, Université de Gand, Proefhoevestraat 22, B-9090 Melle (Belgique) ; mathias.cougnon@ugent.be

2 : ILVO Plant, Merelbeke (Belgique)

3 : S.A. Carneau, 21 ZAC Carrière Dorée, F-59310 Orchies (France)

MOTS CLÉS : Association végétale, Belgique, dose de semis, évolution, facteur climat, fertilisation azotée, fétuque élevée, mélange fourrager, production fourragère, ray-grass d'Italie, trèfle violet, végétation.

KEY-WORDS : Belgium, change in time, climatic factor, forage mixture, forage production, Italian ryegrass, nitrogen fertilisation, plant association, red clover, seeding dose, tall fescue, vegetation.

RÉFÉRENCE DE L'ARTICLE : Cougnon M., Baert J., Van Waes C., Poinsard L., Reheul D. (2014) : "Production de mélanges de fétuque élevée et de ray-grass d'Italie avec ou sans trèfle violet en Belgique", *Fourrages*, 218, 185-190.

RGI est généralement bien ingéré, avec une bonne valeur alimentaire. Les points faibles du RGI sont sa faible pérennité, sa sensibilité à la rouille couronnée et sa faible production en conditions de déficit hydrique.

La fétuque élevée (FE) fait partie des graminées ayant la plus large capacité d'adaptation pédoclimatique (sécheresse, humidité, chaleur, froid) et la plus longue saison de végétation, ce qui lui confère une production annuelle très élevée et une très grande pérennité sous fauchage (JADAS-HECART et GILLET, 1975). Grâce à son enracinement plus profond que les ray-grass (DURAND et GHESQUIÈRE, 2002), la FE est très résistante à la sécheresse (WILMANN et GAO, 1998). Ses principaux inconvénients sont ses faibles appétence et digestibilité comparé au ray-grass (EMILE *et al.*, 1992). De plus, l'installation de la fétuque est plus lente que celle des ray-grass et, de ce fait, sa production est plus faible la première année d'exploitation (JADAS-HECART et GILLET, 1975).

Il est clair que le RGI et la FE ont **des caractéristiques complémentaires**. Les deux espèces peuvent être combinées dans une association mais aussi, génétiquement, dans les *Festuloliums*. Dans le premier cas, des interactions positives dans l'association peuvent mener à une production supérieure à celle des couverts monospécifiques (HUYGHE *et al.*, 2012).

Nous avons ainsi fait **l'hypothèse qu'une association FE - RGI puisse pallier les faiblesses des chacune des espèces** et conduire à une production supérieure. Nous avons étudié des associations qui différaient en trois aspects :

- Les **proportions au semis** : L'expérience de WILMAN et GAO (1996) avait démontré qu'une association FE - RGI, dans laquelle la proportion des deux espèces était égale en poids de semences, conduisait à des prairies fortement dominées par le RGI. Nous avons donc testé l'hypothèse qu'un mélange de graines où la part de FE est supérieure mène à des prairies où les deux espèces ont une importance plus ou moins égale.

- Le **choix de la variété et de la ploïdie** : Les variétés de RGI tétraploïdes tallent moins mais ont des talles plus grandes que les diploïdes ; elles peuvent donc présenter des comportements différents dans les associations. C'est pourquoi nous avons testé l'hypothèse que le RGI tétraploïde permet à la FE de mieux se développer dans les associations.

- Le **système de production** : La fertilisation azotée influence la production fourragère et l'interaction entre les espèces dans un mélange. Nous avons testé des mélanges de FE et de RGI sous deux systèmes de production : soit avec une fertilisation azotée élevée (telle que dans les exploitations laitières intensives), soit avec une fertilisation azotée moyenne mais en intégrant du trèfle violet (*Trifolium pratense* L. ; TV) dans le mélange.

1. Matériel et méthodes

■ Dispositifs expérimentaux

L'expérience a été initiée en septembre 2009 sur un sol sablo-limoneux très homogène avec un faible taux de matière organique (1,1 %) à Merelbeke en Belgique. Elle se composait de **deux essais** adjacents : un « essai graminées » et un « essai graminées - trèfle ». Chaque essai comptait sept traitements (4 associations ou mélanges et 3 cultures pures) dans trois blocs complets aléatoires, chaque parcelle mesurant 7,8 m².

Dans **l'essai graminées**, le RGI diploïde « Melclips » (RGI2, date d'épiaison 19/5), le RGI tétraploïde « Melquatro » (RGI4, date d'épiaison 17/5) et la FE « Castagne » (date d'épiaison 14/5), en cultures pures, ont été comparées à quatre associations de ces espèces, obtenues en substituant (en nombre de semences) 1/4 ou 1/8 de FE par du RGI2 ou RGI4. Ces quatre associations sont appelées 1/4RGI2, 1/8RGI2, 1/4RGI4 et 1/8RGI4. La densité de semis pour tous les traitements était de 1 500 graines/m², ce qui correspond à des doses de semis d'environ 35 kg/ha pour FE et RGI2 et de 50 kg/ha pour RGI4. Donc, pour l'association 1/4RGI2 par exemple, la densité de semis était de 1 125 graines de FE et 375 graines de RGI2 par m². Le sol étant bien pourvu en P, la fertilisation apportée annuellement était de 300 kg N/ha, 11 kg P/ha et 270 kg K/ha.

Le plan de **l'essai graminées - trèfle** était identique à celui de l'essai graminées, chaque culture pure ou association de graminées étant associée au trèfle violet « Merviot » (600 graines/m² en surplus des 1 500 graines de graminées par m²). La fertilisation était de 120 kg N/ha, 32 kg P/ha et 270 kg K/ha/an. La fertilisation P était supérieure dans cet essai pour mieux répondre aux besoins de la légumineuse.

■ Variables mesurées

Les deux essais ont été récoltés simultanément cinq fois par an, de 2010 à 2012. La première coupe a été récoltée fin avril - début mai lorsque la production du RGI atteignait environ 4-5 t MS/ha. Les coupes étaient ensuite espacées d'environ 6 semaines. A chaque coupe et pour chaque parcelle (fauchée avec une récolteuse Haldrup), le poids de récolte en vert a été relevé et un échantillon (approximativement 250 g de matière verte) prélevé afin d'en déterminer la composition botanique. Les différentes espèces ont été séchées pour déterminer leur contribution à la production en matière sèche (MS) et, ainsi, calculer les proportions de trèfle (TVp) et de fétuque (FEp) dans la MS.

Après la dernière coupe de l'essai graminées en 2012, la densité de talles de chaque espèce a été évaluée, pour chaque parcelle, sur une surface de 20 cm x 20 cm.

Les données météorologiques d'une station officielle située à 3 km ont permis d'identifier des périodes de déficit pluviométrique pendant les printemps de 2010 (83 mm de

	FE	RGI2	RGI4	1/4RGI2	1/4RGI4	1/8RGI2	1/8RGI4	Signification
2010	14,00 ^b	17,01 ^{ab}	16,94 ^{ab}	17,32 ^a	17,42 ^a	17,08 ^{ab}	17,57 ^a	**
2011	17,48	17,35	16,92	16,24	16,99	16,63	17,93	NS
2012	19,29	19,05	18,47	19,71	19,57	19,02	19,70	NS
Total 2010-2012	50,77	53,41	52,33	53,27	53,98	52,73	55,20	NS

Sur une même ligne, des valeurs affectées de lettres différentes sont significativement différentes ($p = 0,05$).
 **: $p < 0,01$; NS : $p > 0,05$.

TABLEAU 1 : Productions annuelles (t MS/ha) de la fétuque élevée (FE), des ray-grass d'Italie diploïde et tétraploïde (RGI2 et RGI4) et des associations des deux espèces de 2010 à 2012.

TABLE 1 : Annual production (t DM/ha) of tall fescue (FE) and diploid/tetraploid Italian ryegrass (RGI2 et RGI4), and of the mixed crops, from 2010 to 2012.

pluie contre 157 mm en année normale du 1^{er} avril au 30 juin) et 2011 (34 mm de pluie contre 135 mm en année normale du 1^{er} mars au 20 mai) et en août-septembre 2012 (50 mm de pluie contre 97 mm en année normale du 1^{er} août au 10 septembre).

L'analyse des données a été réalisée à l'aide du logiciel R (R core development team, 2011). Les analyses de variance l'ont été à l'aide la fonction *cov()*. En cas d'apparition de différences significatives entre les traitements, les moyennes ont été comparées à l'aide de la fonction *TukeyHSD()*.

2. Résultats

■ Essai graminées

• Production

Dans les trois premières coupes de 2010, la FE a une production qui est significativement en-dessous du RGI et de toutes les associations ($p < 0,01$). Les plus hautes productions de ces trois premières coupes sont obtenues respectivement avec RGI2 (4,37 t MS/ha), 1/4RGI4 (4,89 t MS/ha) et 1/8RGI4 (4,16 t MS/ha). Dans

les deux dernières coupes, la FE a la plus haute production : 2,42 t MS/ha ($p = 0,012$) et 3,94 t MS/ha ($p = 0,002$).

A l'échelle de l'année 2010, la production de la FE est de 18 % en-dessous de celle du RGI2 ($p = 0,0062$). Toutes les associations ont une production au même niveau que celle du RGI : elles combinent la bonne production du RGI dans les premières coupes de printemps et celle de la FE dans les coupes d'été et d'automne (tableau 1).

En 2011, à chaque coupe, les plus hautes productions sont obtenues avec des cultures pures : respectivement par le RGI2 (6,88 t MS/ha), la FE (2,87 t MS/ha), le RGI2 (2,07 t MS/ha), la FE (2,45 t MS/ha) et RGI2 (5,91 t MS/ha) pour les 5 coupes. Les productions des associations se situent entre celles des deux espèces pures. Toutefois, les productions sur l'ensemble de l'année 2011 ne sont pas statistiquement différentes entre cultures pures et associations (tableau 1).

En 2012, il n'y a pas de différences significatives aux quatre premières coupes. A la dernière coupe, la production de la FE (2,06 t MS/ha) est supérieure au RGI2 (1,36 t MS/ha) et au RGI4 (1,47 t MS/ha) et les associations ont une production intermédiaire ($p = 0,005$). Sur toute l'année 2012, il n'y a pas de différences dans les productions des espèces ou des associations (tableau 1).

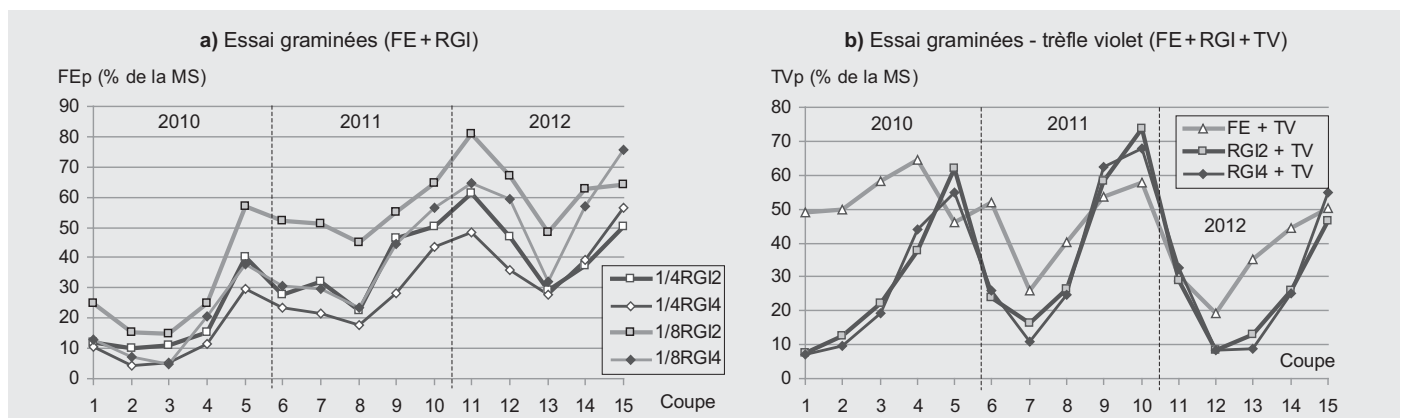


FIGURE 1 : Evolution de la composition botanique des 15 coupes réalisées de 2010 à 2012 a) Essai graminées : proportion de fétuque élevée dans la production (FEp) des différentes associations, b) Essai graminées - trèfle : proportion de trèfle violet dans la production (TVp) des mélanges.

FIGURE 1 : Evolution of the botanical composition of 15 cuts from 2010 to 2012 a) Grass forage trial: tall fescue ratio (FEp) in mixed crops, b) Grass forage - clover trial: red clover ratio (TVp) in mixed crops.

	1/4RGI2	1/4RGI4	1/8RGI2	1/8RGI4	
2010	16,7 ^b	11,1 ^b	26,1 ^a	14,9 ^b	**
2011	37,0 ^b	29,6 ^b	55,4 ^a	39,2 ^b	***
2012	44,6 ^b	37,2 ^b	64,4 ^a	52,8 ^{ab}	***
Moyenne 2010-2012	32,8 ^b	26,1 ^b	48,7 ^a	35,8 ^b	***

Sur une même ligne, des valeurs affectées de lettres différentes sont significativement différentes ($p = 0,05$). *** : $p < 0,001$; ** $p < 0,01$.

TABEAU 2 : Moyenne pondérée sur l'année de la proportion de la fétuque élevée (FEp, %) dans différentes associations de fétuque élevée (FE) et ray-grass d'Italie (diploïde, RGI2, ou tétraploïde, RGI4) de 2010 à 2012.

TABLE 2 : Weighted annual mean of the ratio of tall fescue (FEp, %) in different mixed crops of tall fescue (FE) and Italian ryegrass (diploid/tetraploid: RGI2/RGI4) and red clover, from 2010 to 2012.

Sur l'ensemble des trois années, il n'y a pas de différence significative entre les productions annuelles des différentes espèces et associations (tableau 1) mais les associations ont toutefois une production élevée et stable : elles combinent à la fois la forte production du RGI dès les premières coupes et la bonne production de la FE dans les dernières coupes de chaque année.

• Contributions

Au cours de la première année, la proportion de la FE dans la production (FEp) est largement inférieure à la proportion des graines de FE dans les différentes associations mais les FEp augmentent les années suivantes. Dans une même année, les FEp diminuent au cours des trois premières coupes, pour augmenter dans les deux dernières (figure 1a). Chaque année, la FEp de 1/8RGI2 est statistiquement supérieure aux FEp des associations 1/4RGI2 et 1/4RGI4 (tableau 2). Sur l'ensemble des coupes (trois années), **les FEp sont plus élevées dans les associations avec 1/8 de RGI comparées aux associations avec 1/4 de RGI ($p < 0,001$) et dans les associations avec le RGI2 comparé au RGI4 ($p < 0,001$).**

• Tallage

Après la dernière coupe en 2012, la densité de talles du RGI4 est moindre que celle du 1/4RGI2 ($p = 0,04$, figure 2). En revanche, celle de la FE dans les associations n'est pas plus basse que la densité de talles dans la FE pure ($p = 0,21$).

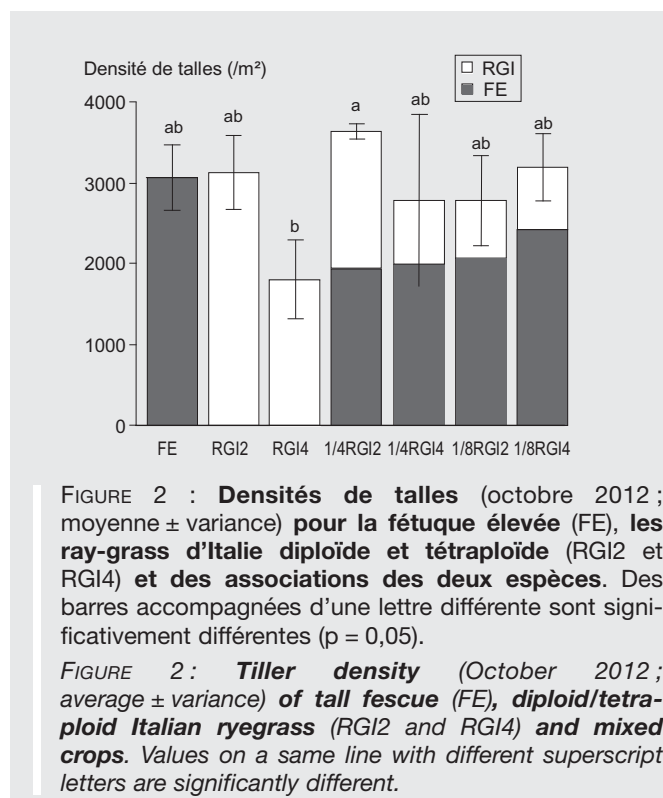


FIGURE 2 : Densités de talles (octobre 2012 ; moyenne ± variance) pour la fétuque élevée (FE), les ray-grass d'Italie diploïde et tétraploïde (RGI2 et RGI4) et des associations des deux espèces. Des barres accompagnées d'une lettre différente sont significativement différentes ($p = 0,05$).

FIGURE 2: Tiller density (October 2012; average ± variance) of tall fescue (FE), diploid/tetraploid Italian ryegrass (RGI2 and RGI4) and mixed crops. Values on a same line with different superscript letters are significantly different.

■ Essai graminées - trèfle

• Production

Dans la première coupe de 2010, la production de FE + TV (2,70 t MS/ha) est moins élevée que celle du RGI2 + TV (4,11 t MS/ha) et du RGI4 + TV (3,89 t MS/ha) ($p = 0,019$). A partir de la deuxième coupe, les productions de FE + TV et RGI + TV sont au même niveau. Les mélanges FE + RGI + TV ont généralement des productions intermédiaires entre les associations avec TV. En 2011 et 2012, des différences significatives apparaissent dans plusieurs coupes entre les associations espèce pure + TV. Cependant, **à l'échelle annuelle, il n'y a aucune différence significative dans les productions des différents couverts semés (tableau 3).**

• Contributions

Les proportions de fétuque (FEp) dans les mélanges des deux graminées avec le trèfle violet sont très modestes, comparées à la proportion de graines au semis, et l'augmentation de la proportion est lente : les

	FE	RGI2	RGI4	1/4RGI2	1/4RGI4	1/8RGI2	1/8RGI4	Signification
+ Trèfle violet								
2010	15,89	18,75	17,82	17,22	18,62	18,19	18,23	NS
2011	19,55	19,57	19,20	20,21	20,53	19,30	19,55	NS
2012	22,67	22,47	21,98	21,81	22,97	22,88	23,07	NS
Total 2010-2012	58,11	60,79	59,00	59,24	62,10	60,37	60,85	NS

TABEAU 3 : Productions annuelles (t MS/ha) de la fétuque élevée (FE), des ray-grass d'Italie diploïde et tétraploïde (RGI2 et RGI4) et des mélanges des deux graminées avec le trèfle violet de 2010 à 2012.

TABLE 3 : Annual production (t DM/ha) of tall fescue (FE) and diploid/tetraploid Italian ryegrass (RGI2 et RGI4), and of the mixed crops with red clover, from 2010 to 2012.

	FE	RGI2	RGI4	1/4RGI2	1/4RGI4	1/8RGI2	1/8RGI4	Signification
+ Trèfle violet								
Proportion de fétuque élevée (FEp, % MS)								
2010				6,1 ^b	5,1 ^b	12,4 ^a	8,3 ^b	**
2011				7,0 ^{bc}	4,6 ^c	9,9 ^{ab}	11,0 ^a	***
2012				9,8	10,4	17,1	23,7	NS
Moyenne 2010-2012				7,7 ^b	6,8 ^b	13,3 ^{ab}	14,7 ^a	*
Proportion de trèfle violet (TVp, % MS)								
2010	52,9 ^a	25,9 ^{bc}	24,2 ^c	29,9 ^{bc}	30,9 ^{bc}	35,6 ^b	32,4 ^{bc}	***
2011	49,4 ^a	40,5 ^{ab}	39,5 ^{ab}	38,3 ^b	42,0 ^{ab}	40,8 ^{ab}	42,7 ^{ab}	***
2012	30,5 ^a	18,0 ^b	17,2 ^b	17,9 ^b	22,9 ^{ab}	22,9 ^{ab}	23,7 ^{ab}	***

Sur une même ligne, des valeurs affectées de lettres différentes sont significativement différentes ($p = 0,05$).
 *** : $p < 0,001$; ** : $p < 0,01$; * : $p < 0,05$; NS : $p > 0,05$.

TABLEAU 4 : Moyenne pondérée sur l'année des proportions de fétuque élevée (FEp) et de trèfle violet (TVp) dans différents mélanges de fétuque élevée, ray-grass d'Italie (diploïde, RGI2, ou tétraploïde, RGI4) et trèfle violet de 2010 à 2012.

TABLE 4 : *Weighted annual mean of the ratio of tall fescue (FEp, %) and red clover (TVp, %) in different mixed crops of tall fescue, Italian ryegrass (diploid/tetraploid: RGI2/ RGI4) and red clover, from 2010 to 2012.*

FEp sont comprises entre 5 et 12 % en 2010 et entre 10 et 24 % en 2012 (tableau 4). Sur l'ensemble des trois années, les FEp sont supérieures dans les mélanges avec 1/8 de RGI comparés aux mélanges avec 1/4 de RGI ($p = 0,006$).

Les proportions **TVp sont moins variables et significativement plus élevées dans l'association FE + TV que dans le RGI + TV** (figure 1b). Excepté pour le 1/4RGI2 + TV, les mélanges FE + RGI + TV ont des proportions de TV intermédiaires entre ceux des associations FE + TV et RGI + TV.

Discussion

Le but de notre essai n'était pas de comparer les productions de la FE et du RGI : leurs utilisations sont différentes (deux saisons de production au maximum pour le RGI alors que la pérennité de la FE est bien supérieure). Nous cherchions à comparer les productions des associations à celles des deux espèces constituantes et à mettre en évidence les interactions positives qui pourraient exister entre les deux espèces.

En dépit de notre première hypothèse, nous ne trouvons **pas d'effet positif des associations ou mélanges sur la production sur les trois années successives de l'essai** : la production des associations n'est dans aucune des années supérieure à la culture pure la plus performante. **L'absence de sécheresse estivale** durant la période expérimentale et les conditions expérimentales favorables ont sans doute contribué à l'absence d'une production significativement plus élevée des associations des deux graminées. La persistance du RGI dans notre essai a été étonnamment longue et nous pensons que, sous conditions moins favorables, la production du RGI aurait été plus basse et un effet favorable des associations aurait pu s'extérioriser.

Comme dans les essais de WILMANN et GAO (1996), la FE a une production inférieure à celle du RGI dans la

première année d'exploitation. Les associations de FE et RGI ont une production égale voir légèrement supérieure au RGI dans la première année : elles combinent la bonne croissance du RGI dans les premières coupes et la plus longue saison de croissance de la FE. **Au fil des années, l'importance de la FE dans les associations augmente.** Après trois saisons d'exploitation, nous observons que la densité de talles de FE dans les associations est égale à la densité de talles d'une culture pure de FE, ce qui prouve que les associations évoluent vers un couvert monospécifique. **Une association de FE et RGI peut donc compenser la faible production dans la première année d'exploitation** lorsqu'on installe une prairie de fétuque élevée. Dans notre essai, **une proportion de 1/8 de RGI est suffisante** pour observer l'effet voulu. Une proportion de 1/4 de RGI laisse un couvert de FE moins homogène. **L'effet, sur la production, de la ploïdie du RGI est faible comparé à l'effet de la proportion de RGI dans l'association.** Vu leur très faible pérennité, les variétés de RGI alternatives pourraient être particulièrement appropriées à cet usage.

Il est difficile de confirmer ou d'infirmer l'effet de la ploïdie du RGI sur l'équilibre du couvert. Les FEp sont plus basses dans les associations avec le RGI4, mais la densité des talles de FE n'est pas plus basse dans les associations avec le RGI4 à la fin de l'essai.

Les mélanges des deux graminées avec le trèfle permettent également de pallier à la faible production de la FE dans la première année d'exploitation, mais **la FE a du mal à concurrencer le trèfle violet et le RGI.** Des proportions de RGI et de TV plus faibles dans le mélange semé devraient conduire à une production plus équilibrée.

Dans notre étude, **le trèfle violet se maintient mieux avec la FE qu'avec le RGI.** Ceci correspond aux observations de MCBRATNEY (1981) qui a étudié la production de différentes espèces de graminées avec différentes variétés de trèfle violet. Son étude montrait que, associé à la fétuque élevée, le trèfle a une contribution très constante.

Les proportions de trèfle, généralement élevées, avoient les 40 %, ce qui correspond au taux qui maximalise la production et la fixation d'azote d'associations graminées - trèfle dans les études de LÜSCHER *et al.* (2012), et cela pourrait expliquer les très hauts niveaux de production observés dans l'essai graminées - trèfle (supérieurs de 10 % à 15 % à ceux de l'essai graminées pures, avec une fertilisation d'azote réduite de 120 kg/ha/an).

Conclusions

La production des associations fétuque élevée - ray-grass d'Italie n'est pas supérieure à celle des cultures pures sur une durée de trois années. Associer la fétuque élevée avec le ray-grass d'Italie permet en revanche de pallier sa faible croissance l'année de l'installation.

La contribution à la production de la fétuque élevée dans les associations avec le ray-grass d'Italie tétraploïde est plus basse qu'avec le ray-grass d'Italie diploïde, mais les densités de talles ne sont pas affectées par la ploïdie du ray-grass d'Italie.

La fétuque élevée peine à s'imposer dans les mélanges avec ray-grass d'Italie et trèfle violet, lorsque la fertilisation d'azote est réduite. Sans ray-grass d'Italie, la fétuque élevée a une bonne compatibilité avec le trèfle violet.

Accepté pour publication,
le 26 août 2013.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- DURAND J.L., GHESQUIÈRE M. (2002) : "Root biomass changes in tall fescue and italian ryegrass swards under two irrigation regimes", *Grassl. Sci. in Europe*, 7, 292-293.
- EMILE J.C., GHESQUIÈRE M., TRAINÉAU R., JADAS-HECART J., MOUSSET C. (1992) : "Evaluation de la valeur alimentaire de génotypes de fétuque élevée obtenus par différentes stratégies d'amélioration", *Fourrages*, 151, 373-386.
- HUYGHE C., LITRICO I., SURAULT F. (2012) : "Agronomic value and provisioning services of multi species swards", *Grassland Sci. in Europe*, 17, 35-46.
- JADAS-HECART J., GILLET M. (1975) : "La fétuque élevée et ses variétés", *Fourrages*, 64, 151-157.
- LÜSCHER A., NYFELER D., SUTER M., SUTER D., HUGUENIN-ELIE O (2012) : "Grass-legume mixtures can fix more N₂ from the atmosphere than legume pure stands", *Grassland Sci. in Europe*, 15, 818-820.
- MCBRATNEY (1981) : "Productivity of red clover grown alone and with companion grasses over a four years period", *Grass and Forage Sci.*, 36, 267-279.
- VAN DEN POL-VAN DASSELAAR A., VELLINGA T.V., JOHANSEN A., KENNEDY E. (2008) : "To graze or not to graze, that's the question", *Grassland Sci. in Europe*, 13, 706-716.
- WILMAN D., GAO Y. (1996) : "Herbage production and tiller density in five related grasses, their hybrids and mixtures", *J. Agric. Sci.*, 127, 57-65.
- WILMAN D., GAO Y., LEITCH M. (1998) : "Some differences between eight grasses within the Lolium-Festuca complex when grown in conditions of severe water shortage", *Grass and Forage Sci.*, 53, 57-65.



Association Française pour la Production Fourragère

La revue *Fourrages*

est éditée par l'Association Française pour la Production Fourragère

www.afpf-asso.org



AFPF – Centre Inra – Bât 9 – RD 10 – 78026 Versailles Cedex – France

Tél. : +33.01.30.21.99.59 – Fax : +33.01.30.83.34.49 – Mail : afpf.versailles@gmail.com

Association Française pour la Production Fourragère