

# Les sous-semis en culture de maïs



## Projet MaïSolVert :

Etude de l'intérêt et de la faisabilité d'une implantation simultanée du maïs et d'un sous-semis



## Le sous-semis : Objectifs principaux

- Obtenir un couvert hivernal avant l'installation d'une culture de printemps
- Réduire le ruissellement de surface
- Limiter l'érosion des sols sur les terres en pente
- Limiter le lessivage hivernal de l'azote résiduel
- Améliorer la portance des machines lors de la récolte
- Apport de matière organique
- Egalement positif pour l'image de l'agriculture



## Le sous-semis : pratiques existantes et nouveautés

○ **Pratique existante** : implantation du sous-semis **après** le semis du maïs :

- Espèce utilisée : Ray-grass
- Stade d'implantation : 6 - 7<sup>ème</sup> feuille

**Avantages :**

- Désherbage effectué avant l'implantation du sous-semis (tenir compte de la rémanence)

**Inconvénient :**

- Passage exclusivement dédié à l'implantation du sous-semis
- Conditions d'implantation du sous-semis pas toujours idéales

○ **Nouveauté** : implantation du sous-semis **en même temps** que maïs :

- Espèces utilisées : fétuques ou trèfles en fonction des adventices les plus difficiles

**Avantages :**

- Pas de travail supplémentaire
- Semis en conditions idéales

**Inconvénient :**

- Choisir judicieusement son schéma de désherbage

## Le matériel de semis et de sous-semis

### ○ Adaptations sur semoirs existants :

- Équiper son semoir d'un réservoir et d'une distribution pneumatique orientée dans les inter-rangs
- S'assurer que les semences ne tombent pas trop proche de la ligne de maïs (min. 10 cm)
- Installer des étrilles afin de favoriser la germination



## Le matériel de semis et de sous-semis

### ○ Nouveau type de semoirs :

- Distribution mono-graine intégrée dans un semoir pneumatique standard
- Possibilité de combiner des semences herbagères avec le maïs (trémies séparées)



## Critères de choix du sous-semis

- **Espèces à développement lent en début de cycle**

Objectif :

- Implantation simultanée du maïs et du sous-semis

- **Privilégier des espèces à développement horizontal - traçant**

Objectif :

- Couvrir et protéger le sol de l'érosion

- **Coût des semences peu élevé**

Objectif :

- Garantir la faisabilité de la technique

## Les espèces de sous-semis évaluées

### ○ La fétuque rouge



- Prix des semences : 3 à 5 €/kg (+)
- Développement lent (+)
- Développement couvrant (+)
- Pas de montée en semences (+)
- Sensibilité à la sécheresse (-)

### ○ Le trèfle blanc



- Prix des semences : 6 à 9 €/kg (-/+)
- Développement rapide (-/+)
- concurrentiel (-)
- Sensibilité faible à la sécheresse (+)
- Résistance à l'hiver

### ○ Le trèfle blanc nain



- Prix des semences : Env. 15 €/kg (-)
- Développement modéré (-/+)
- Développement couvrant (+)

## Les espèces de sous-semis évaluées

- Evolution de la couverture de sol de la fétuque rouge :

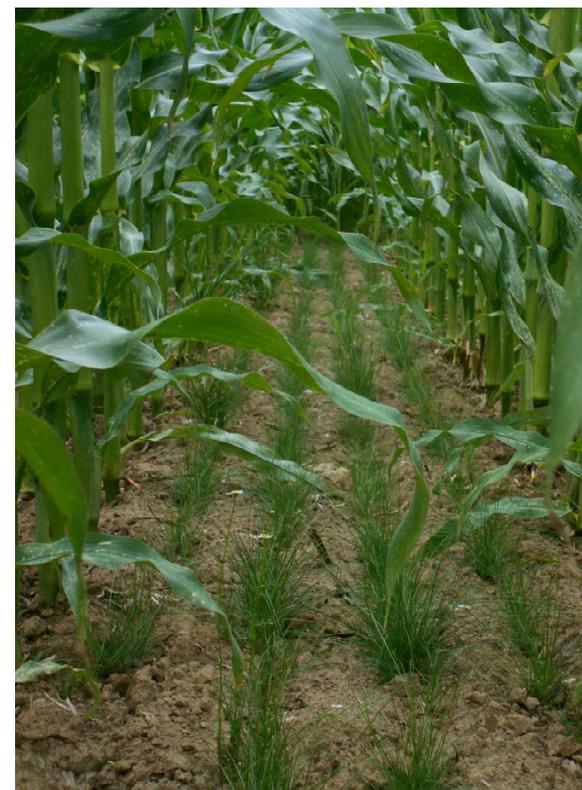
Fétuque rouge



20 juin



30 juin



10 juillet

N.B : photographies année 2017. Développement retardé en 2018 en raison de la sécheresse

## Les espèces de sous-semis évaluées

- Evolution de la couverture de sol du trèfle blanc et du trèfle blanc nain :

Trèfle blanc



20 juin



30 juin



10 juillet

Trèfle blanc nain



## Sélectivité de désherbages maïs sur les différents sous-semis :

- Nécessité d'adapter le désherbage afin de préserver le sous-semis
- Essais spécifiques mis en place en 2016, 2017 et 2018
- Nombreux schémas de désherbage évalués



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Témoin sans sous emis																			
Trèfle blanc ( 2kg/ha)																			
Trèfle blanc nain ( 2kg/ha)																			
Lotier 2 kg/ha																			
Fétuque rouge Musica (6kg/ha)																			
Fétuque rouge + fétuque élevée (6kg/ha)																			
Fétuque rouge Rubra commutatae (6kg/ha)																			

A

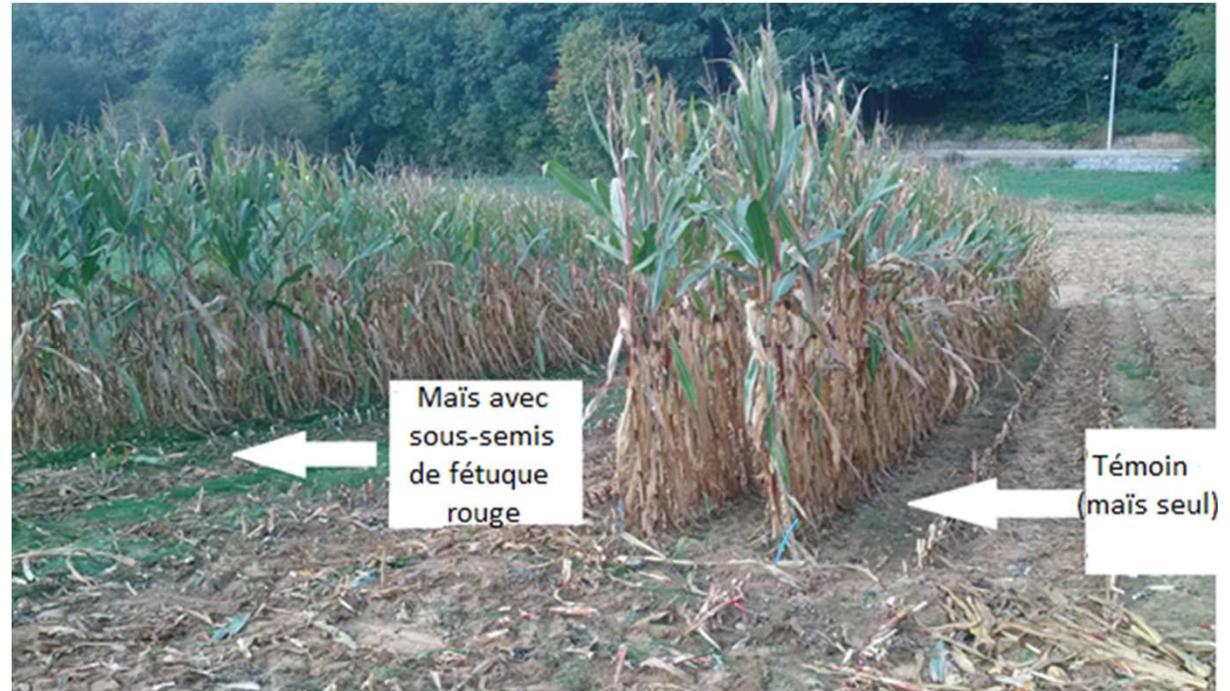
## Essai sélectivité de différents schémas de désherbage :

<u>N°</u>	<u>Traitement</u>	<u>Dosage</u>
1	Témoin non traité	
2	Osorno + Onyx	0,75 l + 0,5 l
3	Osorno + Onyx + Most Micro	0,75 l + 0,5 l + 2 l
4	Osorno + Onyx + Xınca	0,75 l + 0,5 l + 0,25 l
5	Auxo + Onyx	1 l + 0,5 l
6	Laudis + Onyx	1 l + 1 l
7	Laudis + Onyx + Most Micro	1 l + 0,5 l + 2 l
8	Zeus + Onyx + Most Micro	1 l + 0,5 l + 2 l
9	Zeus	1 l
10	Callisto	0,9 l
11	Callisto + Onyx	0,9 l + 0,5 l
12	Callisto + Xınca	0,9 l + 0,25 l
13	Callisto + xınca + Stomp Aqua	0,9 l + 0,25 l + 1,5 l
14	Nagano + Stomp Aqua	0,9 l + 1,5 l
15	Callisto + Banvel	0,9 l + 0,4 l
16	Callisto + Samson extra 600D	0,9 l + 0,4 l
17	Laudis WG + Actirob B	0,3 kg + 1 l

## Résultats de l'essai « Sélectivité des désherbage »

N°	Traitement	Dosage	Taux freinage des sous-semis (%)					
			Fétuque rouge <i>Rubra commutatae</i>	Fétuque rouge + fétuque élevé	Fétuque rouge <i>Musica</i>	Lotier	Trèfle blanc nain	Trèfle blanc
1	Témoin non traité		0	0	0	0	0	0
<i>Post précoce</i>								
2	Osorno + Onyx	0,75 l + 0,5 l	3	0	2	73	20	37
3	Osorno + Onyx + Most Micro	0,75 l + 0,5 l + 2 l	7	7	3	78	28	40
4	Osorno + Onyx + Xınca	0,75 l + 0,5 l + 0,25	10	7	5	85	33	45
5	Auxo + Onyx	1 l + 0,5 l	7	8	7	92	43	53
6	Laudis + Onyx	1 l + 1 l	32	28	32	96	35	42
7	Laudis + Onyx + Most Micro	1 l + 0,5 l + 2 l	28	25	32	98	40	47
8	Zeus + Onyx + Most Micro	1 l + 0,5 l + 2 l	0	0	0	12	9	5
9	Zeus	1 l	0	0	0	6	6	3
10	Callisto	0,9 l	0	0	0	32	16	12
11	Callisto + Onyx	0,9 l + 0,5 l	0	0	0	75	20	20
12	Callisto + Xınca	0,9 l + 0,25 l	0	0	0	67	53	47
13	Callisto + xınca + Stomp Aqua	0,9 l + 0,25 l + 1,5 l	0	0	0	73	65	58
14	Nagano + Stomp Aqua	0,9 l + 1,5 l	0	0	0	43	57	55
15	Callisto + Banvel	0,9 l + 0,4 l	0	0	0	30	67	56
16	Callisto + Samson extra 600D	0,9 l + 0,4 l	96	93	96	42	67	66
17	Laudis WG + Actirob B	0,3 kg + 1 l	6	11	3	82	15	12
Moyenne			11	12	11	50	41	37

## Observations relatives au ruissellement et à l'érosion :



## Mesures relatives au ruissellement et à l'érosion :

- *Installation d'un dispositif permettant de mesurer le ruissellement et l'érosion :*



## Résultats relatifs à l'érosion et au ruissellement (2016) :

- Essai mis sur pente forte (15 %) :

- Ruissellement (m<sup>3</sup> / ha)

Dates et volumes des précipitations	Maïs sans sous-semis	Maïs avec sous-semis de fétuque rouge
02-06-16 (35 litres)	2,8	2,5
24-06-16 (40 litres)	30,7	14,1
04-08-16 (35 litres)	8,7	3,3
Ruissellement total (mai à sept. 2016)	<b>42,1</b>	<b>20,0</b>

- Erosion (kg / hectare)

Dates et volumes de précipitations	Maïs sans sous-semis	Maïs avec sous-semis de fétuque rouge
02-06-16	62	61
24-06-16	5980	2516
04-08-16	69	20
Erosion totale (mai à sept. 2016)	<b>6111</b>	<b>2597</b>

## Observations relatives portance du sol :

- **Mauvaises conditions climatiques lors de la récolte**

- Nette amélioration de la portance des machines en présence du sous-semis



## Observations relatives à la récolte :



## Evaluation de la concurrence du sous-semis sur le rendement maïs :

	<b>2015</b>		<b>2016</b>		<b>2017</b>		<b>2018</b>	
	Rendement en maïs fourrage	Rendement en maïs grain	Rendement en maïs fourrage	Rendement en maïs grain	Rendement en maïs fourrage	Rendement en maïs grain	Rendement en maïs fourrage	Rendement en maïs grain
<b>Sous-semis de fétuque rouge</b>	12 kg/ha		5 à 7 kg/ha	5 à 7 kg/ha	6 kg/ha	6 kg/ha	5 à 7 kg/ha	
	Rendement maïs - 20 %	/	→ - 5%	Rendement maïs Identique	Rendement maïs dentique	Rendement maïs identique	Rendement maïs identique mais trop peu de fétuque (sécheresse)	/
<b>Sous-semis de fétuque élevée</b>	12 kg/ha		5 à 7 kg/ha	5 à 7 kg				
	Rendement maïs - 30 %	/	→ - 15%	→ - 15%	/	/	/	/
<b>Sous-semis de trèfle blanc</b>	/	/	/	/	2kg/ha	2 kg/ha	2kg/ha	
					→ -1 à -5%	→ - 3%	→ - 3 %	
					4kg/ha		4kg/ha	/
					→ - 10 %	/	→ - 4 %	

N.B : - les densités indiquées sont relatives aux sous-semis

- les pourcentages correspondent à la perte en rendement maïs par rapport à un maïs sans sous-semis

## Conclusions

- **Nombreux avantages liés à la présence d'un sous-semis en culture de maïs :**
  - Limitation du ruissellement et de l'érosion des sols
  - Amélioration de la portance des machines lors de la récolte
  - Limitation du lessivage de l'azote durant l'hiver (essai en cours)
  - Apport de matière organique
  - Pas de travail supplémentaire (implantation simultanée avec celle du maïs)
  
- **Précautions à respecter :**
  - Choix du sous-semis
  - Importance de la densité de sous-semis } Eviter la concurrence sur le maïs
  
- Préférez le sous-semis de trèfle sur des parcelles sujettes aux développements de graminées indésirables