

**Utiliser les racines pour  
améliorer la productivité  
de vos champs**

**Sylvie Thibaudeau, agr. M.Sc.  
CCAÉ du Bassin la Guerre**

# Pourquoi semer des cultures de couverture?



# Réduction de l'érosion



# Mobilisation d'éléments fertilisants



Culture de couverture	Mobilisation dans 1000 kg de matière sèche		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Avoine	30	7	45
Radis fourrager	28	6	37
Ray-grass	23	5	36
Sarrasin	19	11	25
Vesce velue	37	7	31

# Amélioration de la structure



# Amélioration de la fertilité



No lab Champ # Paramètres	SO-0272446 S,1	SO-0272447 S,2	SO-0272448 S,3	SO-0272449 16,1	SO-0272450 16,2	SO-0272451 16,3
<b>pH</b> (pH eau-AEL-I-CHI-008)	6,5	6,6	7,2	7,3	7,1	7,7
<b>pH tampon</b> (pH tampon-AEL-I-CHI-009)	6,7	7,2	7,2	7,3	7,2	7,7
<b>Besoin en chaux</b> (t/ha), IVA: 100%, pH visé: 6.5	1,8					
<b>Matière organique</b> (%) Incinération, AEL-I-CHI-007	4,8	4,9	6,1	6,3	22,5	5,2
<b>P</b> (kg/ha) ICP, AEL-I-CHI-005	98	49	100	75	90	88
<b>K</b>	500	409	526	382	421	561

Cesser de réduire la fertilité d'un sol à la fertilisation.

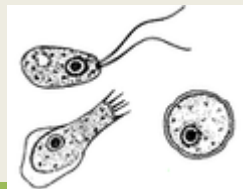
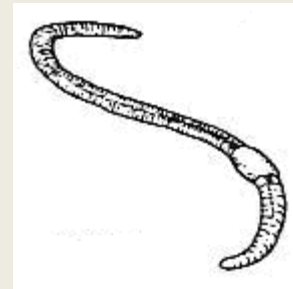
<b>Saturation en Ca</b> (%)	58	70	72	83	78	90
<b>Saturation en Mg</b> (%)	17,1	16,1	17,3	9,9	13,8	7,4
<b>Mn</b> (ppm) ICP, AEL-I-CHI-006	32,0	36,9	55,1	20,1	15,0	29,2
<b>Cu</b> (ppm) ICP, AEL-I-CHI-006	1,6	1,5	4,5	4,1	4,1	5,0
<b>Zn</b> (ppm) ICP, AEL-I-CHI-006	2,5	2,0	4,4	3,9	7,7	2,2
<b>Bore</b> (ppm) ICP, (bore Mehlich)	0,4	0,5	1,4	1,7	2,0	1,9
<b>Densité Estimée</b> g/cm <sup>3</sup>	1,08	1,10	1,04	1,06	0,82	1,04

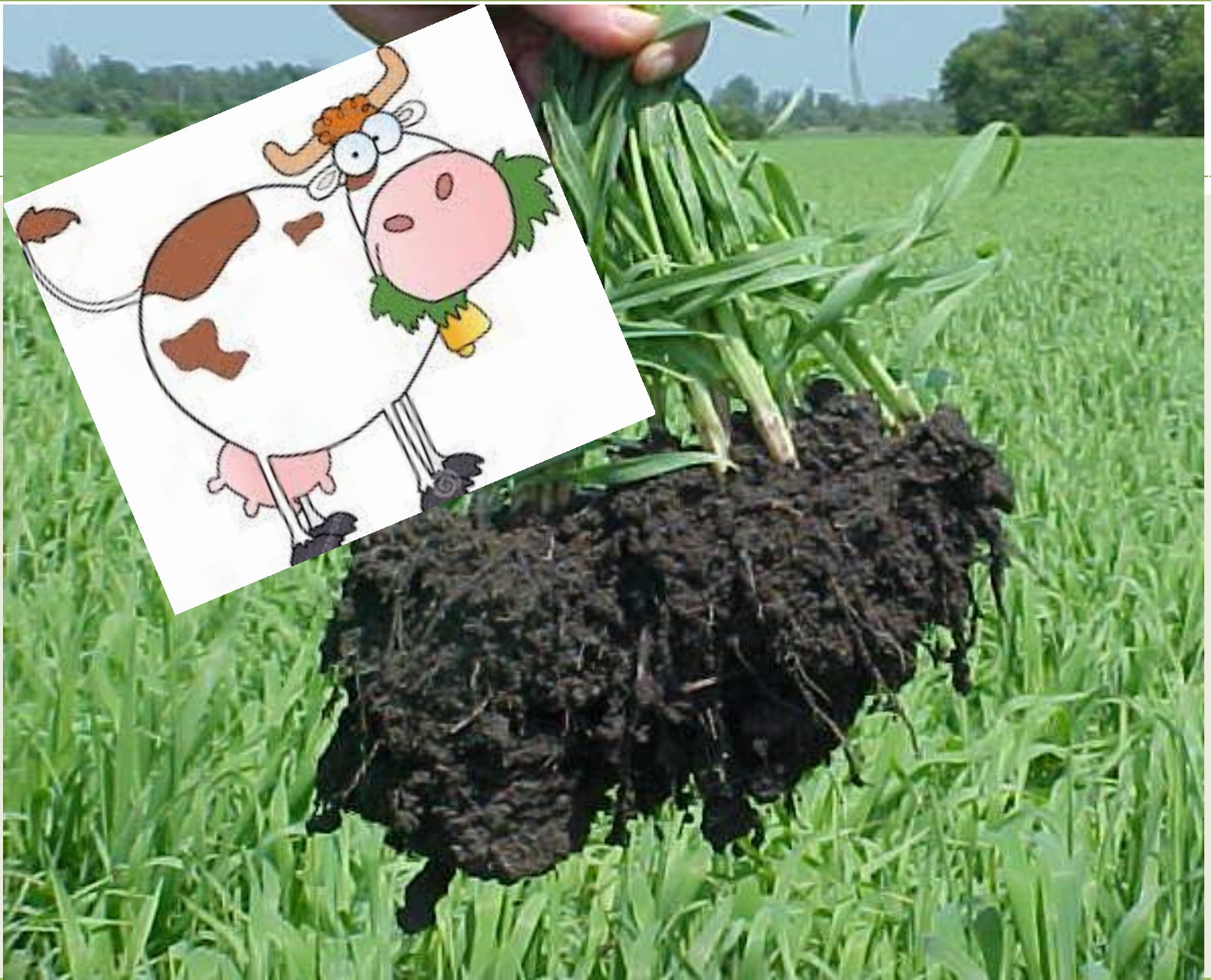
“Au moins un quart de la biodiversité de la planète vit sous terre”



**5 millions d'organismes vivants dans 1 gramme de sol**

**1/4**









**Moutarde**

**Pois fourrager**



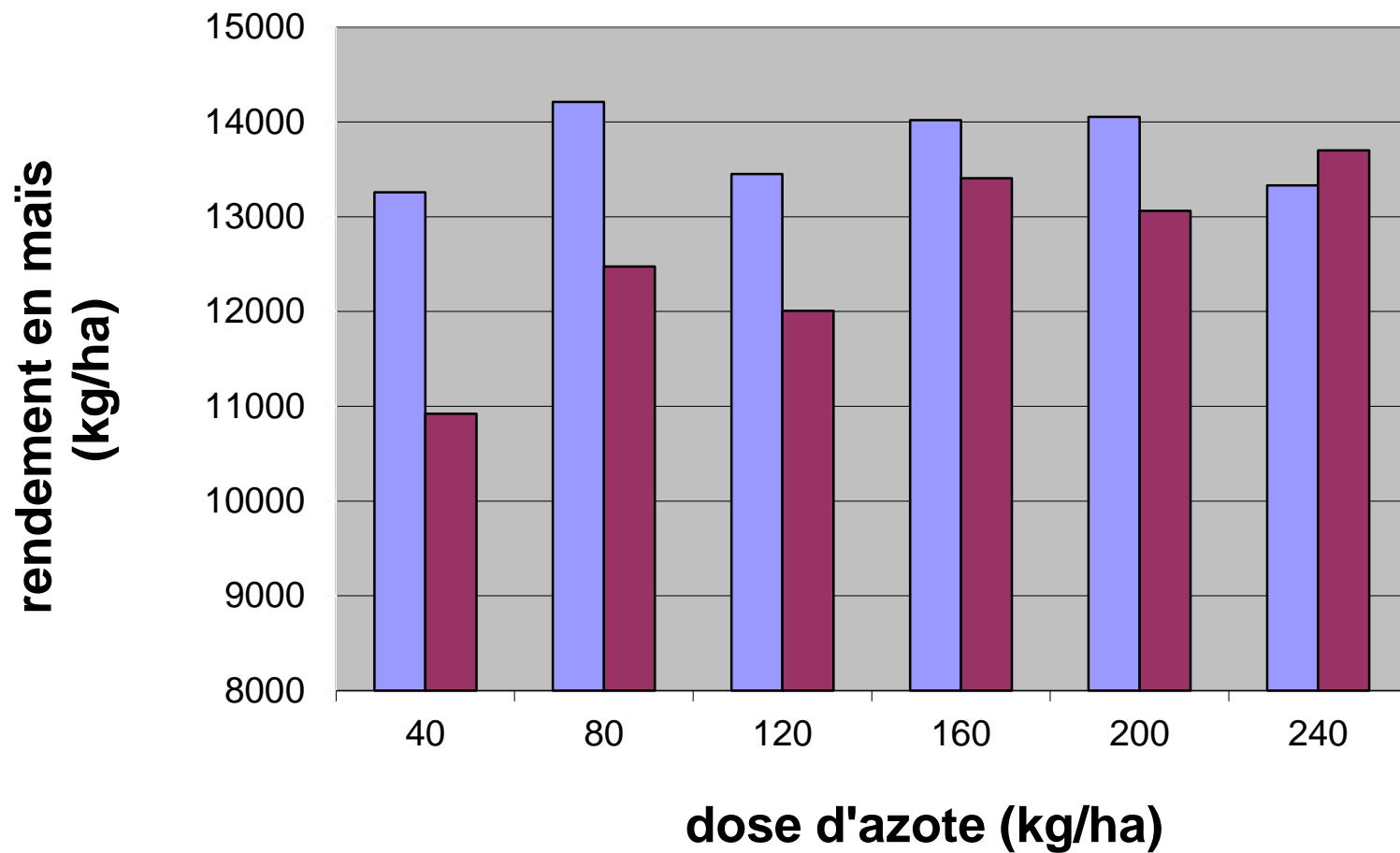
Coût semences:

Pois 118 \$/ha

Moutarde 20 \$/ha

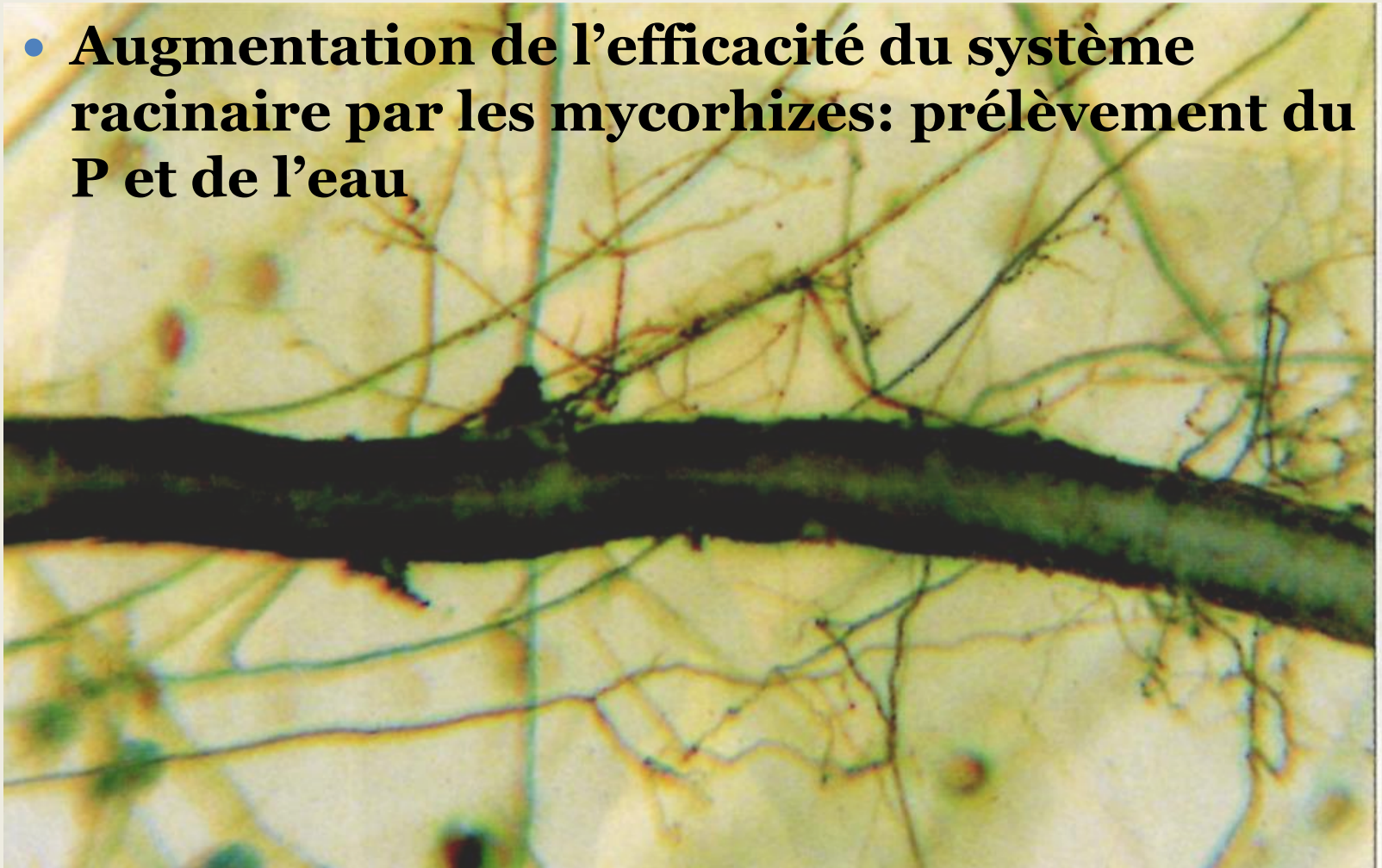
■ Maïs, retour pois

■ Maïs, retour moutarde





- **Augmentation de l'efficacité du système racinaire par les mycorhizes: prélèvement du P et de l'eau**



# Comment les intégrer dans la rotation?



1. Cultures de couverture – fin de saison
2. Cultures intercalaires – durant la saison
  - A. Annuelles
  - B. Bisannuelles
  - C. Vivaces

# Comment les intégrer dans la rotation?



## 1. Cultures de couverture – fin de saison

après une céréale ou légume de conserverie

# CRUCIFÈRES



- **Semences peu coûteuses**
- **Besoins importants en azote**
- **Pas d'association avec les mycorhizes**
- **Produit des cyanides qui affectent microorganismes nuisibles**

# Radis fourrager – Kale fourrager



# LÉGUMINEUSES



- Fixation d'azote
- Production de polysaccharides
- Diversité d'espèces
- Projet 2015-2016: « *Implantation en dérobée de légumineuses annuelles dans les céréales* »



# POIS

**Bonne biomasse**  
**Tolérance au froid**  
**Stimule micro-organismes**



Pois fourrager - radis



Pois d'hiver

# Pois d'hiver



# VESCES

**Légumineuses agressives, fixent beaucoup azote**  
**Système racinaire structurant**  
**Stimulent l'activité biologique du sol**



# TRÈFLES ANNUELS



Trèfle incarnat



Trèfle d'Alexandrie

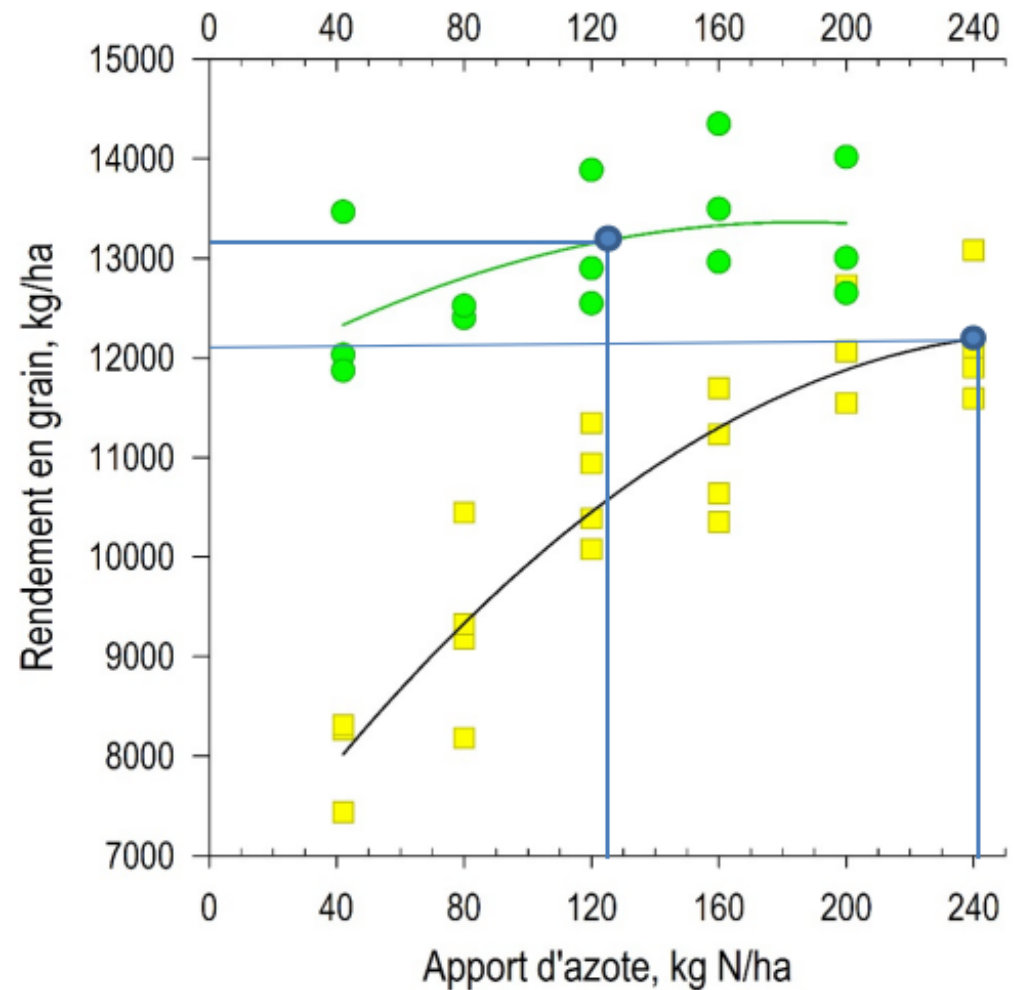


# Parcelles semées 2015 et 2016



espèce	kg/ha	\$/kg	Coût/ha
Pois fourrager 40/10	120	1	120,00
Pois fourrager / radis	60 / 3	1 / 5,50	60 / 16,50
Pois d'hiver	50	1,76	88,00
Trèfle d'Alexandrie	12	7,72	92,64
Trèfle incarnat	12	4,44	53,28
Vesce de Cahaba	27	3	81,00

# Réponse à l'azote du maïs en 2016





- Rdt max avec pois (13 t/ha) et 125 N
- Rdt max sans CC (12 t/ha) et 240 N
- Pois fourrager: “équivalent azoté” de 115 kg/ha et 1 t/ha de plus de rendement en maïs que témoin sans culture de couverture
- Résultats similaires avec pois / radis, à moindre coût



# Autres « coup de cœur »



# Phacélie

**Famille des hydrophyllacées**  
**Stimule activité biologique du sol**  
**Semences dispendieuses**



# Féverole

**Fixation importante d'azote**  
**Bonne biomasse**  
**Racines très structurantes**



# Sarrasin

**Couvre rapidement le sol**  
**Mobilise grandes quantités de P**  
**Sensible au froid**



# Les mélanges



“Si l’on ensemence deux parcelles de terre identiques, l’une avec une seule espèce d’herbe, l’autre avec une variété de genres, on récolte dans la seconde une plus grande et plus riche quantité de foin”.

Charles Darwin, *L’origine des espèces*, 1859

# Quelques conseils:



- 5 espèces
- Diversité de familles, de racines, de développement
- Intégrer graminée pour assurer homogénéité, mais pas trop, selon régie
- Taux de semis pur, divisé par nombre d'espèces (SAUF pour espèces très compétitives)
- Privilégier le semis au semoir

# Comment les intégrer dans la rotation?



## 2. Cultures intercalaires – durant la saison



- Ray-grass intercalaire dans le maïs :
  - bonne compatibilité avec le maïs ;  
supporte bien l'ombre et sa croissance est ralentie lorsque la température atteint 22 à 25°C.



# RAY-GRASS intercalaire dans le maïs



**2243 kg/ha m.s. – 67 kg/ha N – 128 kg/ha K<sub>2</sub>O**



# Rendement en maïs-grain avec ray-grass intercalaire – projet Réseau Innovagrains



1A	1B	2A	2B	3A	3B
Avec ray-grass	Sans ray-grass	Sans ray-grass	Avec ray-grass	Avec ray-grass	Sans ray-grass
13657 kg/ha maïs	12681	12727	14160	13463	14035
+ 976 kg/ha (+ 8%)			+ 1433 kg/ha (+ 11%)	-572 kg/ha (- 4%)	
1137 kg/ha m.s. ray-grass			1005	879	

# Semis en post-levée du maïs, stade 4 à 6 feuilles





**APV**  
BY WAGNER MACHINES

VT24674

WAGNER FARMER





Nombre de grains et de plantules pour un taux de semis de 15 kg/ha, selon 4 variétés de ray-grass.

Variété	Grains/0,25m <sup>2</sup>	Plantules/0,25m <sup>2</sup>
WT1	89	51
WT2	98	36
ID	130	68
AD	218	130

# Intercalaires “coup de coeur” dans le maïs





# Pois fourrager



# Trèfle incarnat



# Trèfle d'Alexandrie

---



# Phacélie



# Vesce velue



# Haricot noir





## Rendements en maïs-grain (kg/ha) en 2015

Site				
Rendement maïs (kg/ha)	St-Urbain	Rigaud	Huntingdon	St-Édouard
<i>Trèfle d'Alexandrie</i>	15 145 <sup>abc</sup>	14 123 <sup>a</sup>	14 677 <sup>a</sup>	N/D
<i>Pois fourrager</i>	15 351 <sup>abc</sup>	13 038 <sup>ab</sup>	15 250 <sup>a</sup>	N/D
<i>Trèfle incarnat</i>	16 217 <sup>ab</sup>	12 674 <sup>b</sup>	15 238 <sup>a</sup>	N/D
<i>Phacélie</i>	14 921 <sup>bc</sup>	N/D	14 832 <sup>a</sup>	N/D
<i>Fenugrec</i>	14 452 <sup>c</sup>	12 880 <sup>b</sup>	14 588 <sup>a</sup>	N/D
<i>Vesce Cahaba</i>	16 541 <sup>a</sup>	13 274 <sup>ab</sup>	14 129 <sup>a</sup>	N/D
<i>Caméline ou chia*</i>	N/D	N/D	N/D	13 956
<i>Témoin</i>	14 785 <sup>c</sup>	12 846 <sup>b</sup>	15 030 <sup>a</sup>	13 844



Inter Seeder™





## Avantages du semis dans des sillons

1. Augmente la fenêtre pour les semis
2. Réduit la dépendance par rapport aux précipitations
3. Permet de diminuer le taux de semis
4. Permet un plus grand choix d'espèces (plus coûteuses et/ou plus exigeantes)
5. Peut contribuer au contrôle des mauvaises herbes



CASE IH

CS86806

"Harvest Starts Here."  
Great Plains

1500



- Collaboration de plusieurs CCAE en Montérégie
- Financé par le MAPAQ, Prime-Vert Sous-volet 3.1 – Approche régionale
- Durée de 2 ans (2016 et 2017)
- Semis ± 300 hectares avec un semoir Great Plains « minimum till » modifié
- 38 producteurs agricoles de la Montérégie



- Semis après les traitements herbicides (glyphosate) et l'application d'azote en post-levée
- 12 kg/ha d'un mélange trèfle incarnat, radis fourrager, ray-grass (recommandation de 20 kg/ha pour un semis à la volée)
- Coût pour le mélange: 58\$/ha









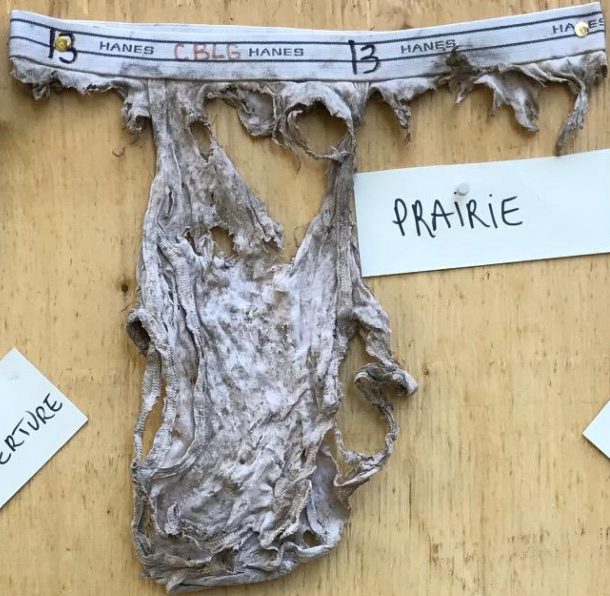








SEMS-DIRECT  
CULTURES COUVERTURE



PRAIRIE



LABOUR  
AVEC INTERCALAIRES



LABOUR  
SANS INTERCALAIRES



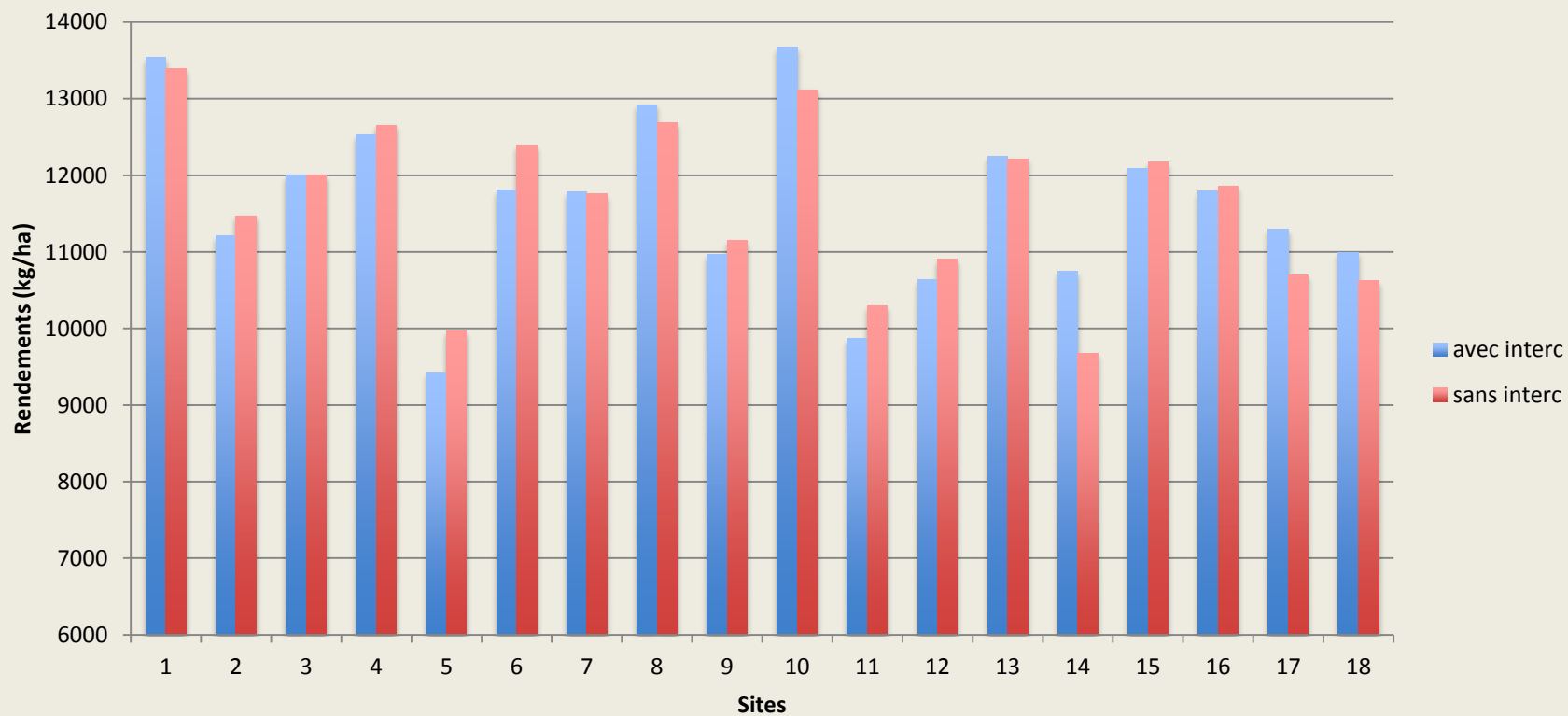
RETOUR  
PRAIRIE



SEMS-DIRECT, FUMIER,  
CULTURES COUVERTURE



## Rendements en maïs-grain (kg/ha) avec et sans intercalaires aux 18 sites d'essais en 2016



# « Coup de cœur » dans le soya



Lotier



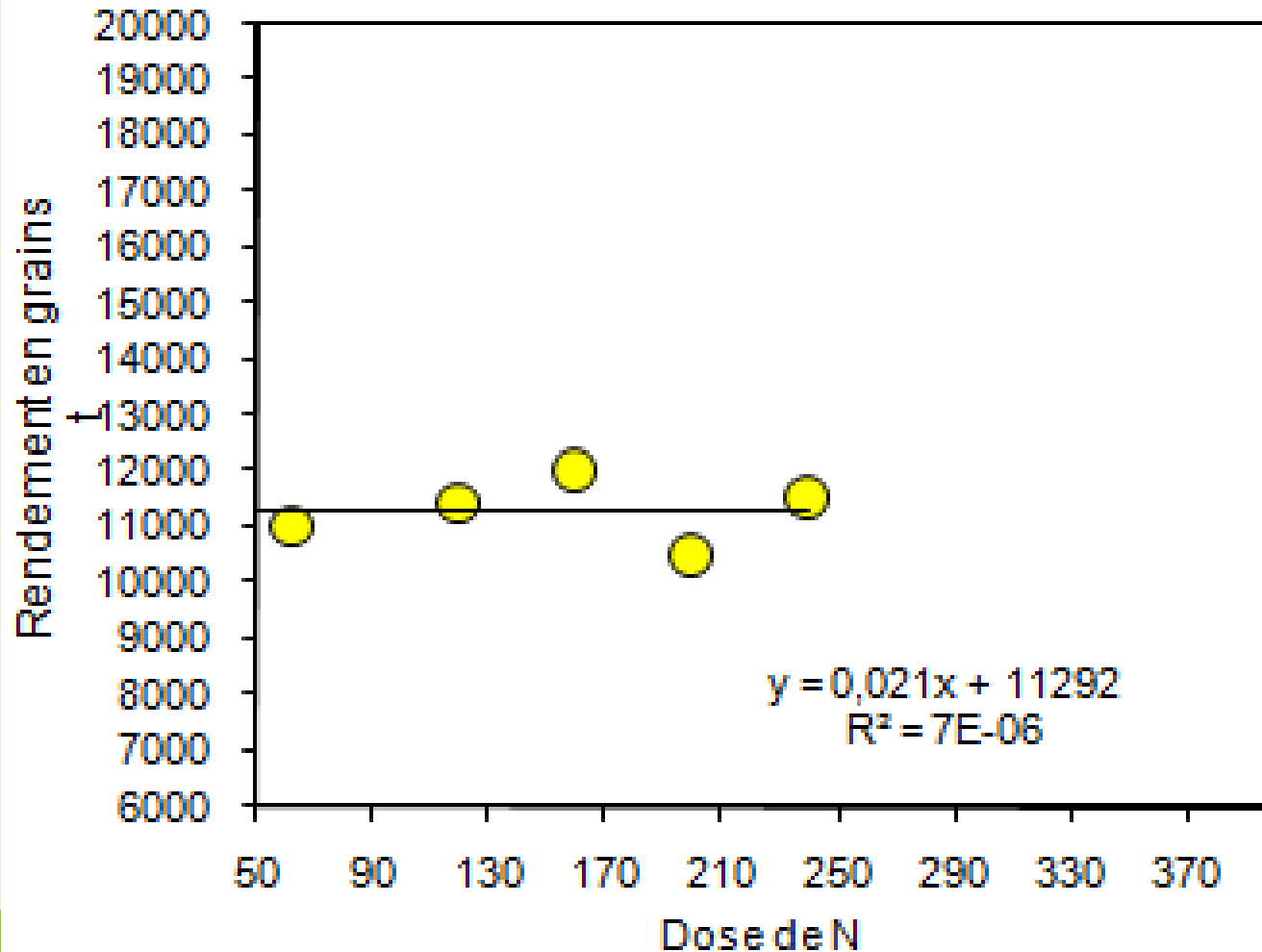


# Lotier, mai 2017





# Réponse à l'azote du maïs – lotier détruit pré-levée



# Le seigle d'automne: un cas « à part »



# Les racines!



Bell 19:53 82 %



Trent Sanderson ▶ Everything Cover Crops



1 h · Clare, Illinois, États-Unis · 🌐

So much root growth for cereal rye that had not even emerged yet. Don't judge your cover crop results solely on top growth!



# Semis direct 20 septembre, retour maïs-ensilage



# Semis du soya avant destruction chimique du seigle





# Semis direct 18 octobre retour maïs-grain



15 novembre







# Les mille et une possibilités des cultures de couverture!



Don't think outside the  
box...Think like there is no  
box.

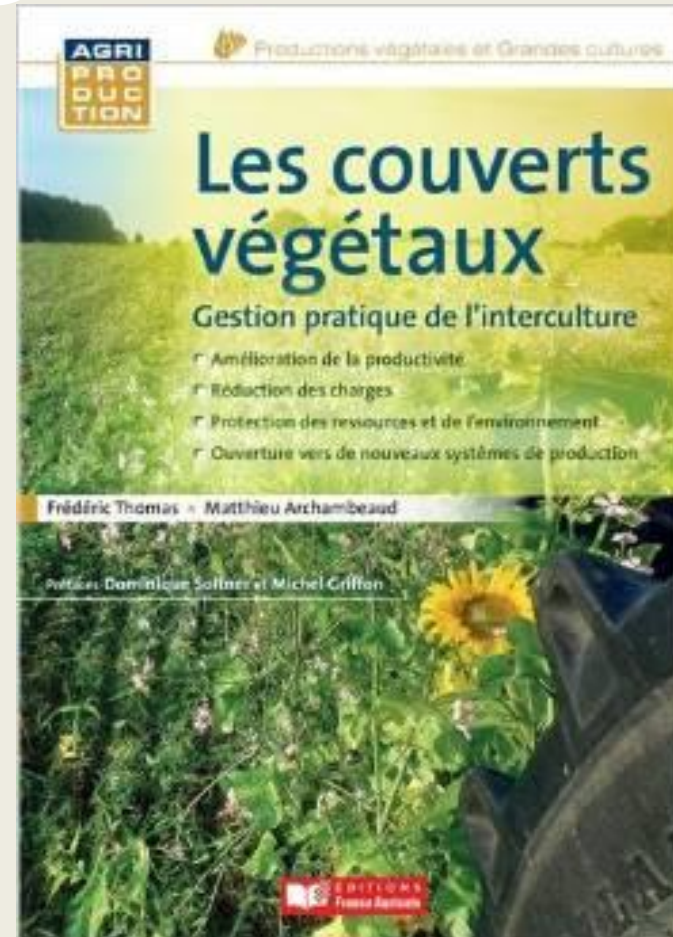
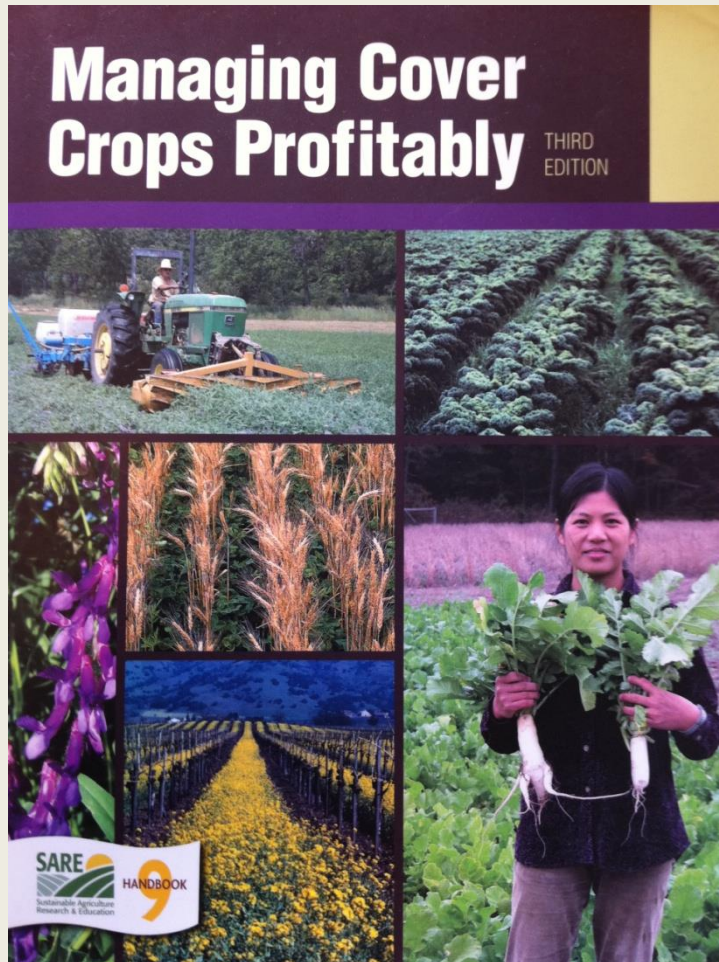
- Unknown



- <https://www.facebook.com/groups/culturesdecouverteqc/>

- Plus de 2 500 membres
- Échanges entre producteurs
- Photos et documents de référence
- Diffusion de journées d'information

# POUR EN SAVOIR PLUS



<http://www.sare.org/>

<http://www.amazon.ca/>



**MERCI !**