



**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 ₂ O ₅	K ₂ 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
pH (pH eau-AEL-I-CHI-008)	6,5	6,6	7,2	7,3	7,1	7,7
pH tampon (pH tampon-AEL-I-CHI-009)	6,7	7,2	7,2	7,3	7,2	7,7
Besoin en chaux (t/ha), IVA: 100%, pH visé: 6.5	1,8					
Matière organique (%) Incinération, AEL-I-CHI-007	4,8	4,9	6,1	6,3	22,5	5,2
P (kg/ha) ICP, AEL-I-CHI-005	98	49	100	75	90	88
K	500	409	526	382	421	561

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

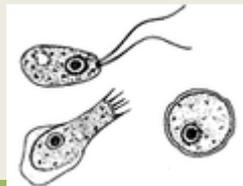
Saturation en Ca (%)	58	70	72	83	78	90
Saturation en Mg (%)	17,1	16,1	17,3	9,9	13,8	7,4
Mn (ppm) ICP, AEL-I-CHI-006	32,0	36,9	55,1	20,1	15,0	29,2
Cu (ppm) ICP, AEL-I-CHI-006	1,6	1,5	4,5	4,1	4,1	5,0
Zn (ppm) ICP, AEL-I-CHI-006	2,5	2,0	4,4	3,9	7,7	2,2
Bore (ppm) ICP, (bore Mehlich)	0,4	0,5	1,4	1,7	2,0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

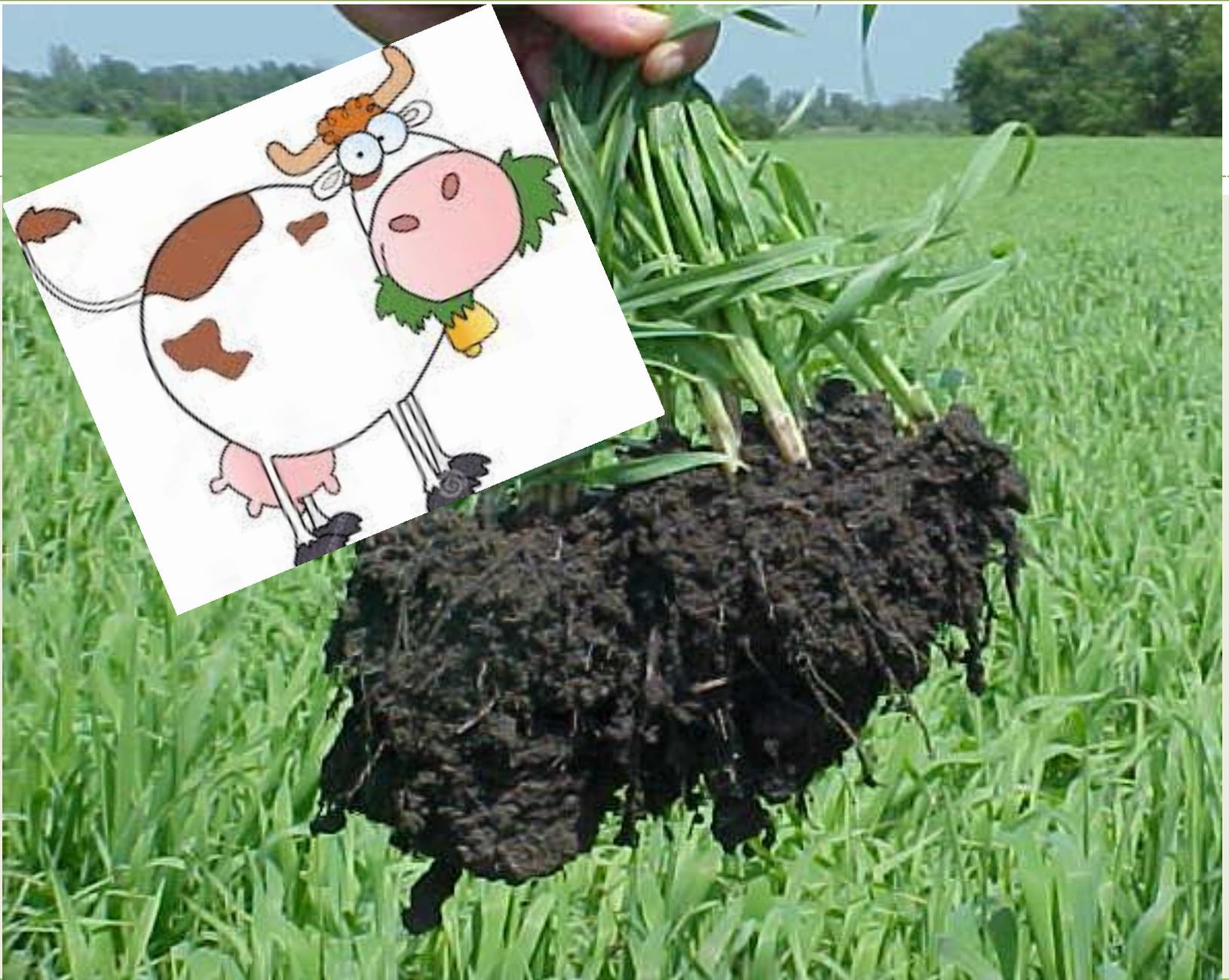
“Au moins un quart de la biodiversité de la planète vit sous terre”



5 millions d'organismes vivants dans 1 gramme de sol

1/4







Moutarde

Pois fourrager



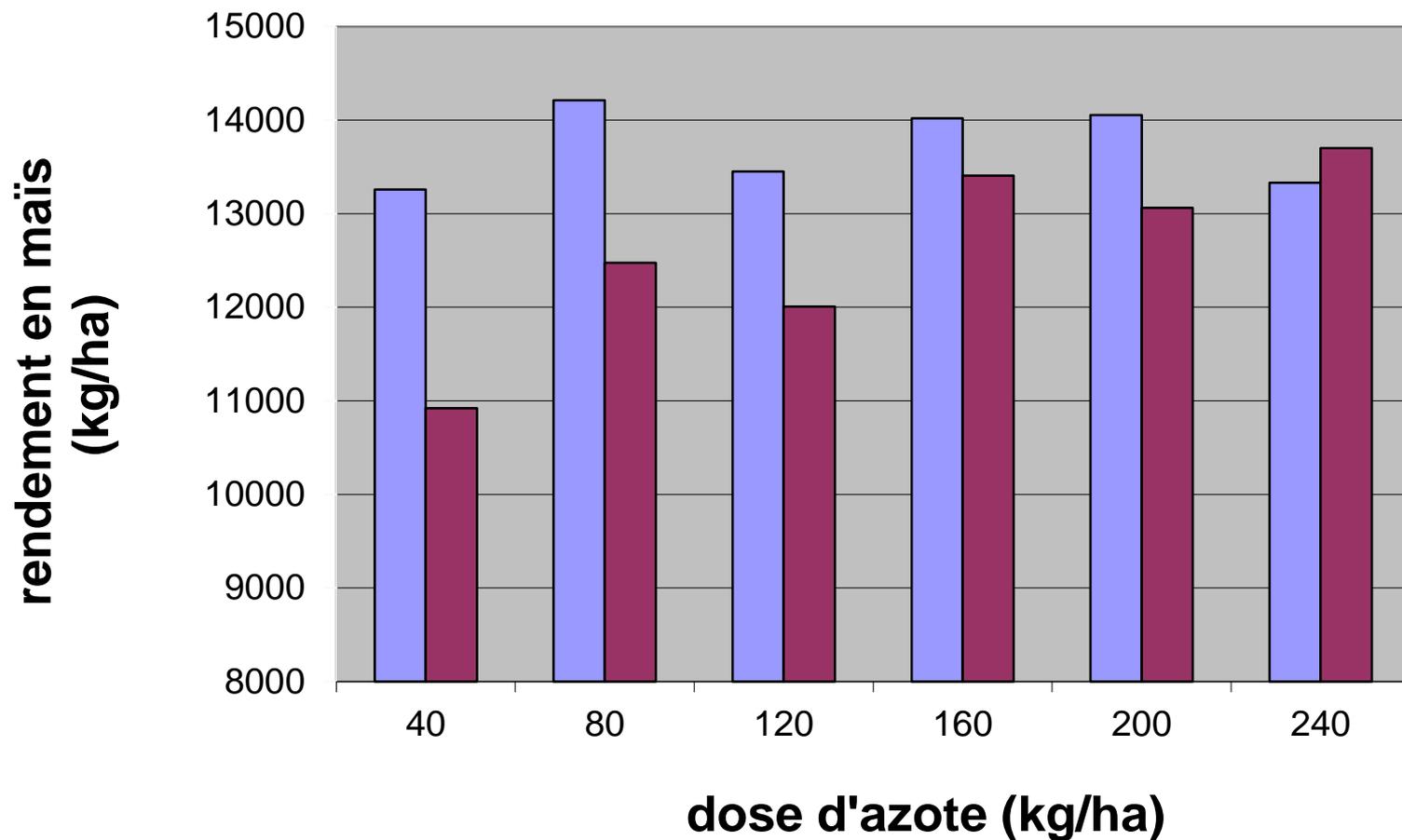
Coût semences:

Pois 118 \$/ha

Moutarde 20 \$/ha

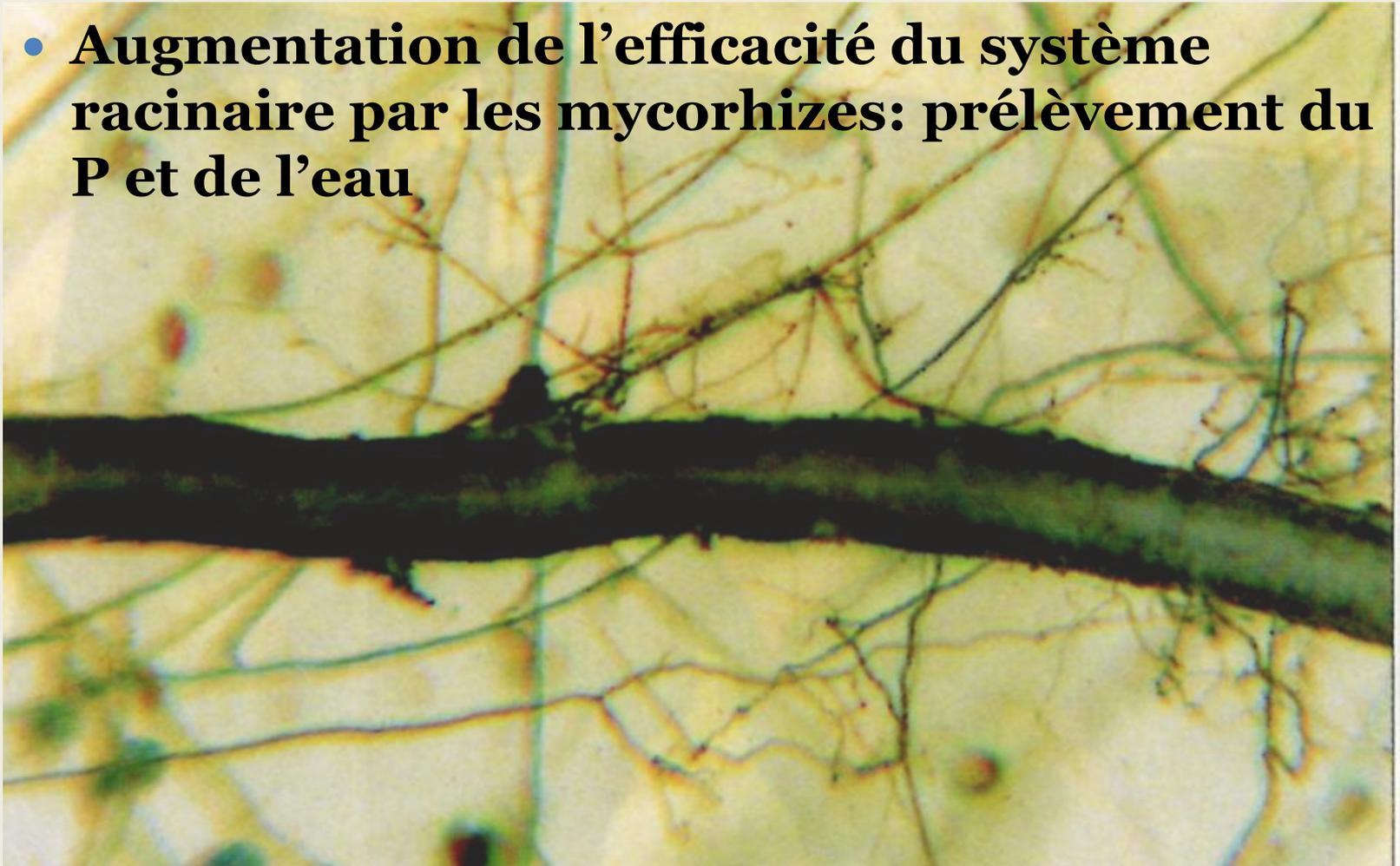
■ Maïs, retour pois

■ 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

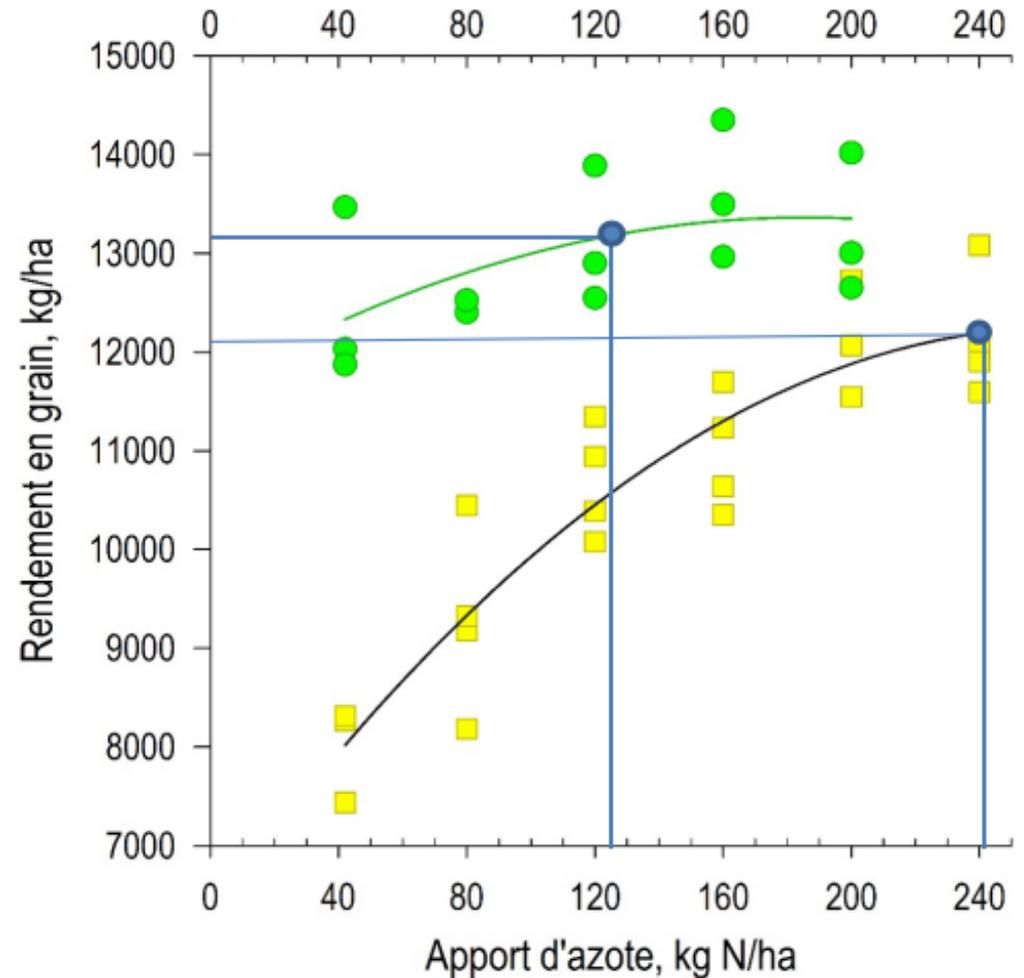


Parcelles semées 2015 et 2016



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 K₂O



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
WAGNER MACHINES

VT24574

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 ²	Plantules/0,25m ²
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 ^{abc}	14 123 ^a	14 677 ^a	N/D
<i>Pois fourrager</i>	15 351 ^{abc}	13 038 ^{ab}	15 250 ^a	N/D
<i>Trèfle incarnat</i>	16 217 ^{ab}	12 674 ^b	15 238 ^a	N/D
<i>Phacélie</i>	14 921 ^{bc}	N/D	14 832 ^a	N/D
<i>Fenugrec</i>	14 452 ^c	12 880 ^b	14 588 ^a	N/D
<i>Vesce Cahaba</i>	16 541 ^a	13 274 ^{ab}	14 129 ^a	N/D
<i>Caméline ou chia*</i>	N/D	N/D	N/D	13 956
<i>Témoin</i>	14 785 ^c	12 846 ^b	15 030 ^a	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







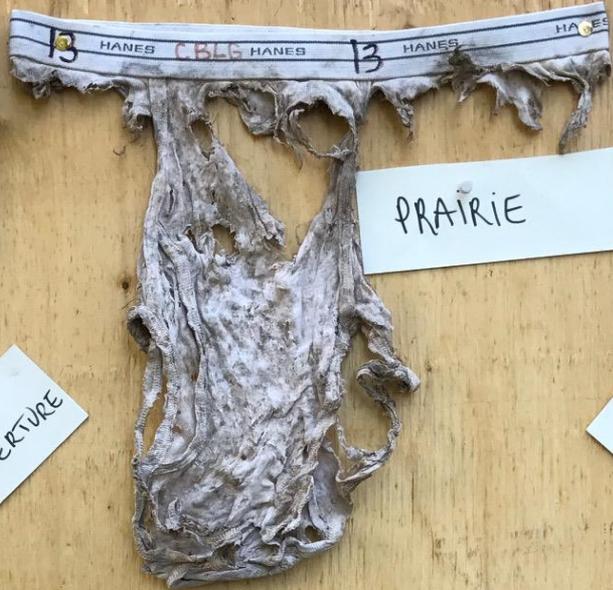








SEMS-DIRECT
CULTURES COUVERTURE



PRAIRIE



LABOUR
AVEC INTERCALAIRES



LABOUR
SANS INTERCALAIRES



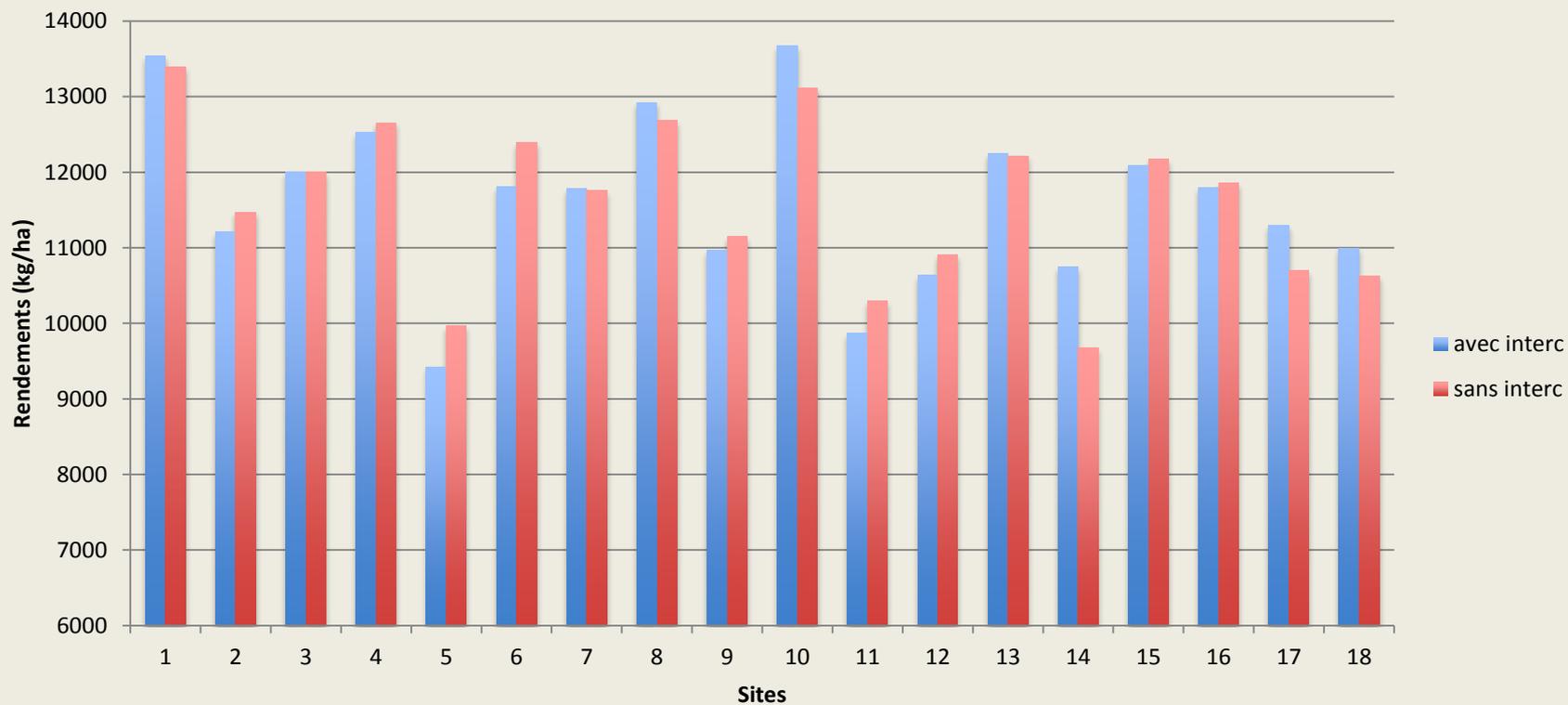
RETOUR
PRAIRIE



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

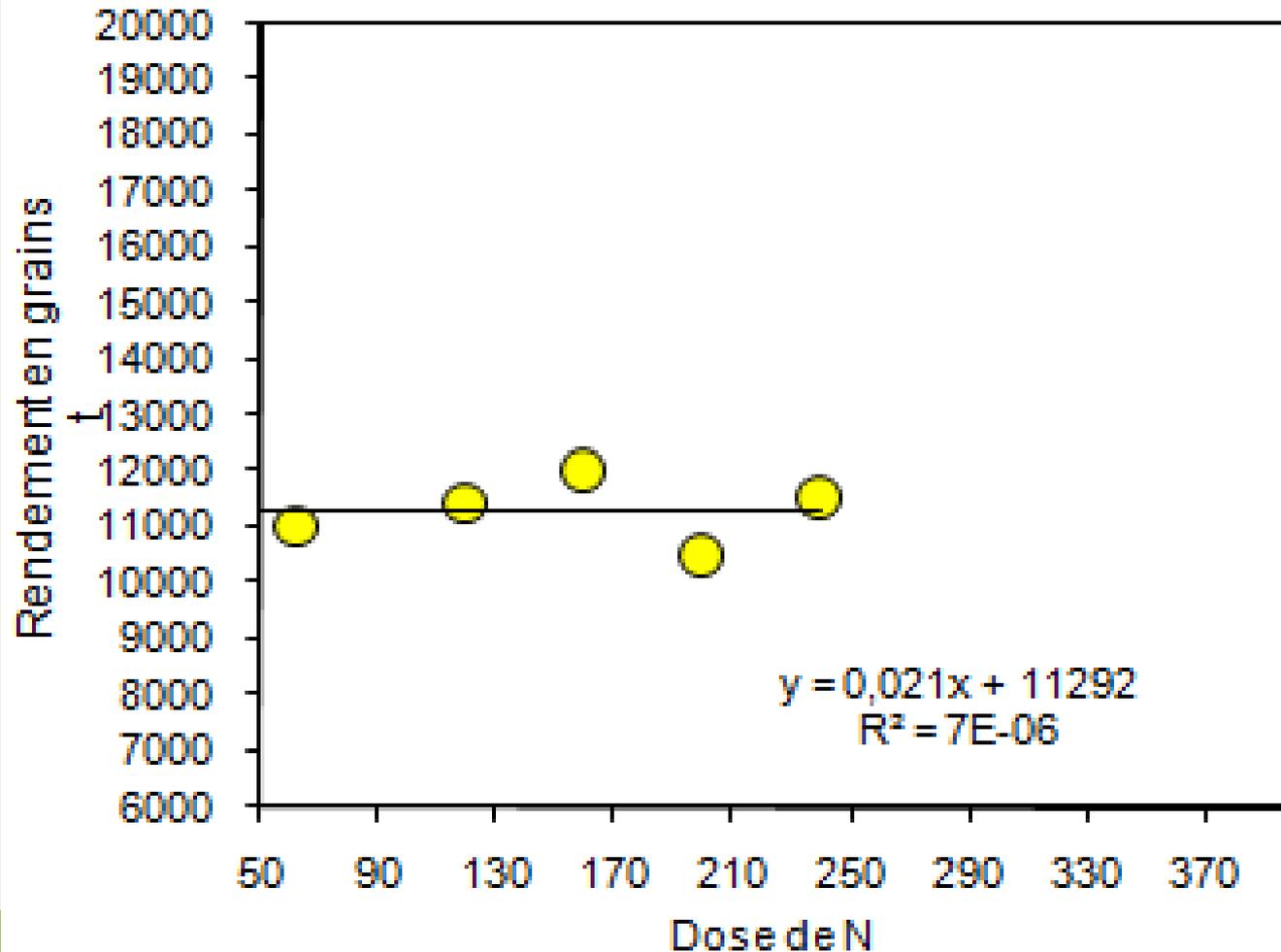




Lotier, mai 2017



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.

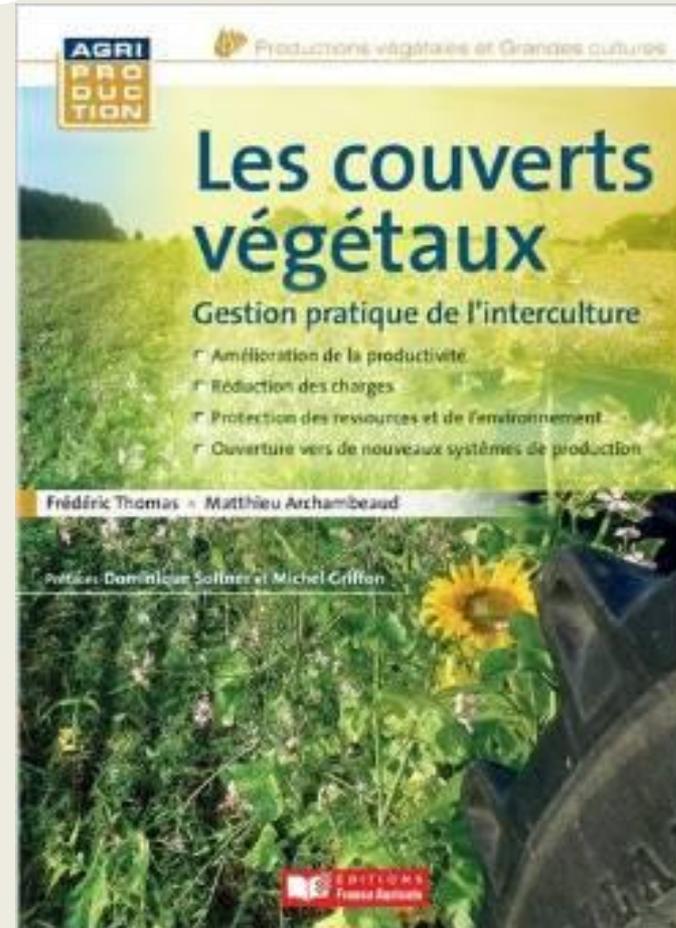
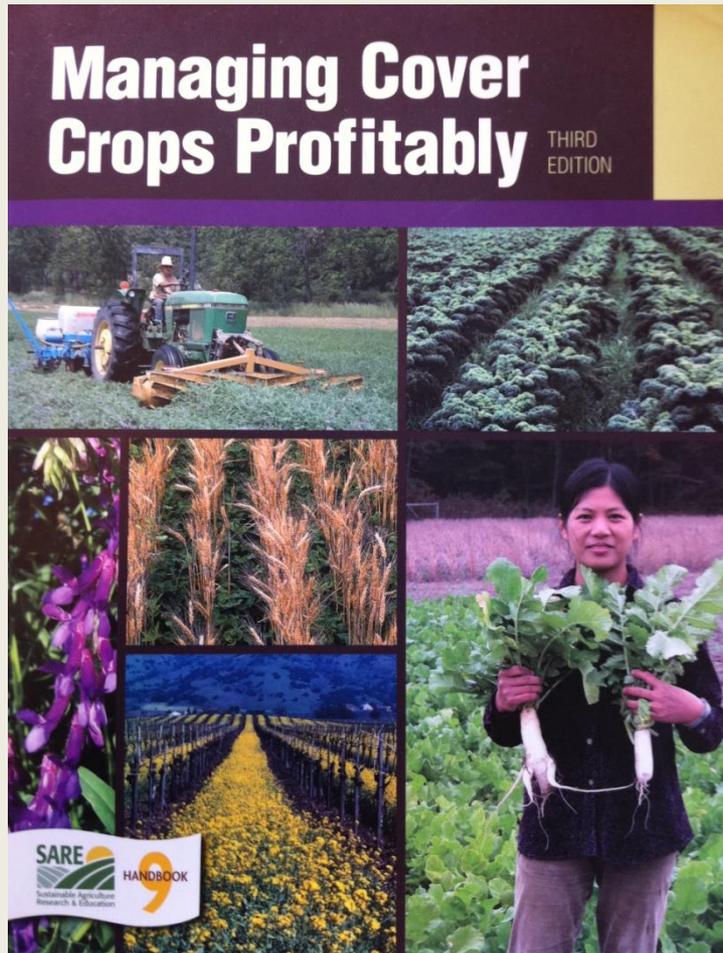
- Unknown



- <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 !