

Ateliers

CULTURES DE COUVERTURE EN GRANDES CULTURES

Ce projet a été financé par le ministère de
l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation dans
le cadre du programme Prime-Vert.

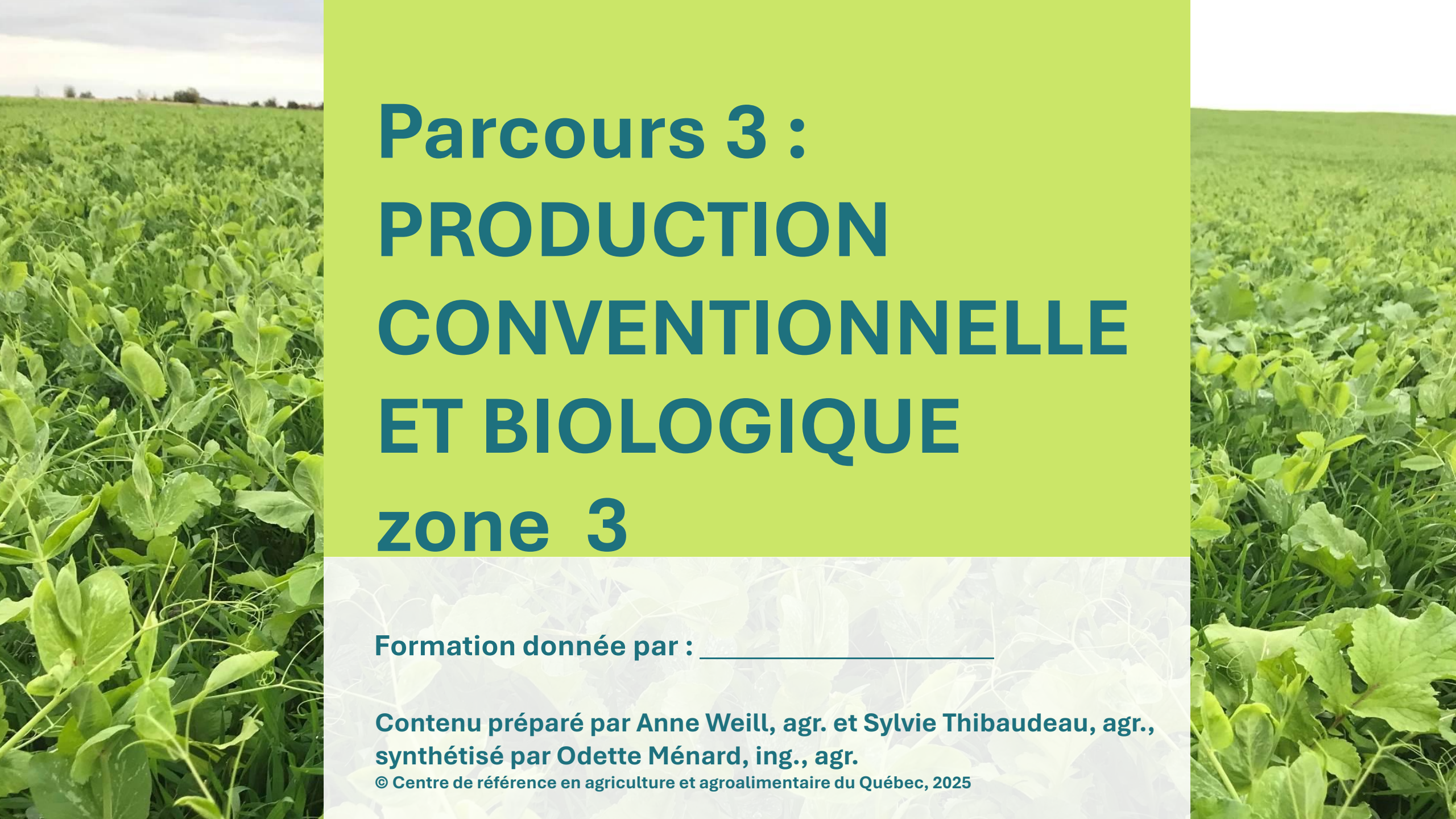


Avec l'appui de :



SPGBQ
SYNDICAT DES PRODUCTEURS
DE GRAINS BIOLOGIQUES DU QUÉBEC





Parcours 3 : PRODUCTION CONVENTIONNELLE ET BIOLOGIQUE zone 3

Formation donnée par : _____

**Contenu préparé par Anne Weill, agr. et Sylvie Thibaudeau, agr.,
synthétisé par Odette Ménard, ing., agr.**

© Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec, 2025

Atelier 5

- Objectifs
- Ce qui influence l'azote
- Estimation de l'azote apporté
- Fertilisation et azote
- Bénéfices pour la ferme
- Bénéfices pour la société
- Synthèse



Atelier 5

Effets des cultures de couverture sur la dynamique de l'azote et regard économique

Objectif :

✓ Comprendre les facteurs qui influencent les apports d'azote par la CC et savoir estimer ces apports

Cultures de couverture : ce qui influence l'azote

Les espèces	Légumineuses pour la fixation Graminées et crucifères pour le recyclage
La biomasse	Pas clair
La concentration en N	Plus la concentration en N est élevée, mieux ce sera
Le rapport C/N	Détermine la vitesse de décomposition de la biomasse C/N < 20 : décomposition rapide
Stade de maturité au moment de la destruction	En fonction du C/N Décomposition des feuilles : 5 x + rapide que celle des tiges Décomposition des tiges : + rapide que celle des racines

Cultures de couverture : ce qui influence l'azote

Conditions climatiques	En fonction de l'activité microbienne
Activité biologique	Conditions de chaleur et d'humidité Aération du sol
Cycle de la CC	Annuelle.....Vivace
Type de travail du sol	Avec ... minéralisation plus rapide Sans ... libération de l'azote plus lente

Défi : Synchroniser la minéralisation du N avec les besoins de la culture suivante

Combien d'azote?

1. Biomasse aérienne

Mesurer

Échantillonner avant arrêt de croissance
Plusieurs fois 50 cm x 50 cm
Peser humide et sécher une portion
à 70 °C pendant 24 heures
Envoyer au laboratoire

Estimer

Pour des CC de légumineuses
À 15 cm de hauteur et couverture de 100 %
= 2240 kg MS/ha
Ajouter 170 kg MS/ha par 2,5 cm de plus
Si couverture < 100 %, multiplier par recouvrement effectif

Hauteur (cm)

Couverture %

Estimation de la MS (kg/ha)

30

100

$2240 + (15/2,5) \times 170 = 3260$

30

60

$3260 \times 60 \% = 1956$

Combien d'azote?

2. Déterminer le contenu en azote

Estimation

Espèces	Stade	% N
Légumineuses annuelles	Avant la floraison	3,5 - 4
	À la floraison	3 - 3,5
Légumineuses vivaces	Si beaucoup de tiges	Soustraire 1 %
Graminées et crucifères	Avant la floraison	2 - 3
	Après la floraison	1,5 - 2,5

Combien d'azote?

2. Déterminer le contenu en azote

Méthode de l'Oregon

Trèfle rouge	À la floraison, 30 cm hauteur et 100 % couverture	
Donnée estimée	3260 kg MS/ha	$3260 \times 3,25\% = 101 \text{ kg N/ha}$
Donnée de laboratoire	3260 kg MS/ha	$3260 \times \text{N \%} = \text{kg N/ha}$

Pas de coefficient de correction pour la portion racinaire
parce que beaucoup de variabilité

Combien d'azote?

3. Déterminer le coefficient de minéralisation de l'azote

Méthode de l'Oregon

% N	Coefficient de minéralisation N_{total}	
	4 semaines	10 semaines
Donnée estimée		
1	-0,32	-0,12
1,5	-0,11	0,07
2	0,11	0,26
2,5	0,28	0,38
3	0,34	0,42
3,5	0,39	0,46
4	0,45	0,5

Plusieurs facteurs affectent la minéralisation :

Climat

Texture, structure du sol

Enfouissement

Type de culture :

- Le maïs bénéficie de la minéralisation du N pendant 5 mois.
- Une céréale, pendant 3,5 mois.

Combien d'azote?

3. Déterminer le coefficient de minéralisation de l'azote

Méthode de l'Oregon

Trèfle rouge	À la floraison, 30 cm hauteur et 100 % couverture	
Donnée estimée	3260 kg MS/ha	$3260 \times 3,25 \% = 101 \text{ kg N/ha}$
Coefficient de minéralisation	3,25 %	$(0,42 + 0,46) / 2 = 0,44$
Apport N	$101 \text{ kg N / ha} \times 0,44 = 44 \text{ kg N/ha}$	

Combien d'azote?

4. ENM Équivalent en azote minéral

ENM

Cultures de couverture	Implantation	Intervalle de confiance
Légumineuses	Dérobée	67 à 114
	Intercalaire	54 à 102
	Pleine saison	59 à 145
Mélange avec légumineuses	Dérobée	21 à 97
Graminées	Dérobée	-21 à -13
Non-légumineuse	Dérobée	2 à 66

Apport réel d'azote à la culture de la part des cultures de couverture

En fonction de :

Fourniture en N et décomposition

Effet sur le sol

Basé sur des essais au champ

Combien d'azote?

4. ENM Équivalent en azote minéral

ENM

Estimation calculée (kg N/ha)	Cultures de couverture	Intervalle de confiance
Moins de 50	Légumineuses	24 à 79
50 à 99	Légumineuses	48 à 94
100 à 199	Légumineuses	68 à 113
	Mélange avec légumineuses	33 à 97
Plus de 200	Légumineuses	65 à 157
	Mélange avec légumineuses	17 à 153

Ces données révèlent que les valeurs équivalentes en azote minéral peuvent être beaucoup plus élevées que celles estimées.

ATTENTION

Il nous faut prendre le temps de trouver les zones de repères de nos entreprises

Effet du contenu estimé en N des CC

sur le rendement du maïs-grain

ENM		
Estimation calculée (kg N/ha)	Rendement relatif du maïs-grain	Nombre d'observations
Moins de 50	1	407
50 à 99	1,1	336
100 à 199	1,25	427
plus de 200	1,5	64

Plus la quantité d'azote estimée dans le couvert végétal des cultures de couverture est élevée, plus son impact sera significatif sur le rendement de maïs.

Effet de la fertilisation minérale sur le rendement du maïs-grain

En fonction de différents types de cultures de couverture

Fertilisation apportée (kg N/ha)	Augmentation du rendement du maïs-grain		
	Légumineuses	Graminées	Autres
0	32 %	27 %	Très peu d'effet
1 à 60	22 %	Aucun effet	
61 à 120	5 à 9 %		
121 à 180			
Plus de 180			

Bénéfices pour la ferme

L'ampleur des bénéfices est en lien direct avec l'état de santé des sols.
Donc meilleure est la santé des sols,
plus rapidement se feront sentir les bénéfices économiques.

L'ajout de cultures de couverture dans la rotation en place
devrait être considéré comme un investissement
au même titre que l'achat d'un tracteur ou d'un traitement de semences.

Les bénéfices en
temps et en ampleur
sont fonction :

- Du diagnostic du sol
- Des objectifs choisis
- Des espèces mises en place
- Du mode d'implantation et de la durée de croissance
- De la rotation commerciale

Bénéfices pour la ferme

Court terme :

au cours des deux premières années suivants les cultures de couverture

Moyen et long terme :

3 ans et plus si les cultures de couverture
sont maintenues dans la rotation

alors les améliorations à la santé des sols se feront sentir de plus en plus

« PATIENCE et OBJECTIVITÉ »

Comment calculer les bénéfices pour la ferme

Bénéfices additionnels	Coûts additionnels
Augmentation des rendements	Coûts des semences
Diminution des coûts de fertilisation	Semis
Diminution des herbicides	Séchage
	Entreposage / aération
	Transport
	Plan conjoint
Total +	Total -
Gain ou perte	

Bénéfices pour la société

Diminution de l'érosion du sol
Augmentation de la biodiversité

Synthèse

L'estimation de l'apport d'azote d'un couvert végétal demeure un exercice délicat

Plusieurs méthodes d'estimation disponibles.

Impossible d'estimer précisément,

du fait de divers facteurs : texture du sol, état du sol, mode de gestion, climat.

Peu importe, l'apport d'azote est réel.

Il faut l'évaluer de manière sécuritaire.

La meilleure stratégie demeure la mise en place de parcelles d'essai à la ferme.

Les cultures de couverture ont des effets autres que l'apport d'azote,

tels l'amélioration de la structure du sol, l'activité biologique,

l'amélioration de la matière organique.

En améliorant ainsi la santé du sol, l'impact azoté des cultures sera amélioré.