

Optimisation de la régie de production du camerisier : La fertilisation et les plantes intercalaires

Maxime C. Paré ¹, Jean Lafond ², Julie Lajeunesse ² et Annie Deslauriers ¹

¹ Laboratoire d'écologie végétale et animale, Département des sciences fondamentales, Université du Québec à Chicoutimi, Saguenay, QC, Canada, G7H 2B1

² Agriculture et agroalimentaire Canada, Normandin, QC, Canada, G8M 4K3



Symposium canadien sur la
camerise

Webinaire

Mercredi 27 octobre 2021

Plan de la présentation

- Introduction
- Objectifs
- Expérience #1 : Fertilisation
 - Matériels & Méthode
 - Résultats & Discussions
- Expérience #2 : Plantes intercalaires
 - Introduction
 - Matériels & Méthode
 - Résultats & Discussions
- Conclusions
- Remerciements

Introduction

- Culture en émergence au Québec et ailleurs
- Peu informations agronomiques connues et publiées
- Au Québec, un guide de production est disponible depuis 2015
 - Selon les auteurs
« *Élaboré avec des connaissances limitées* »



Introduction

- Fertilisation

- Aucun essais de fertilisation publié jusqu'à maintenant
- Au Québec, besoins estimés (guide production) à partir de d'autres cultures (framboises, amélanchier, bleuet, etc.)
 - [20-40] kg N/ha
 - [100-200] kg P/ha

- Plantes intercalaires

- Espacement entre les rangs parfois de 5 mètres!
- Très peu d'information présente dans le guide de production
 - Ce qui est mentionné : « Engazonnement des allées avec un mélange de graminées et de trèfles »

Introduction

Juillet 2015



Introduction

Juillet 2017



Objectifs

Expérience 1

- Déterminer les apports optimaux en N, P et en engrais organique dans un contexte de production commerciale

Expérience 2

- Déterminer la complémentarité entre la camerise et d'autres espèces potentiellement utilisables comme plantes intercalaires, une première investigation

Expérience 1

Déterminer les apports optimaux en N, P et en engrais organique dans un contexte de production commerciale

Matériels & Méthode

- Site : Labrecque, QC
- Sol : Sable Mistassini (classe 5)
 - Gleysol sableux ; $\text{pH}_{\text{eau}} = 6.0 \pm 0.3$
- Début expérience : Printemps 2016
- Fin expérience : Récolte 2020
- Cultivar : Indigo Gem ©
 - Mis en terre en 2013
- Applications en bande des engrais
- Parcelle : 5 camerisiers

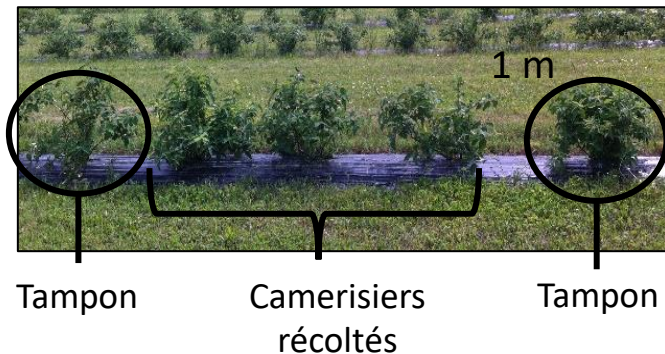


Figure. Application en bande des engrais.

Matériels & Méthode

• Dispositif 1 (engrais minéraux)

Traitement	N	P
	----- kg ha ⁻¹ -----	
1	0	0
2		30
3		60
4	27.5	0
5		30
6		60
7	55	0
8		30
9		60
10	110	0
11		30
12		60

• Dispositif 2 (engrais organique)

Traitement	N	P
	----- kg ha ⁻¹ -----	
1	0	0
2	27.5	15
3	55	30
4	110	60

Équivalence

En partant du principe que le système racinaire fait 1 m² plant⁻¹ :

$$55 \text{ kg ha}^{-1} = 5.5 \text{ g plant}^{-1}$$

Matériels & Méthode

- Mesures

- Rendements en fruits
- Analyses foliaires
- Analyses de sol
- Indice de sévérité du blanc (DSI) (Kim et al. 2000)

$$DSI = \frac{nb \text{ feuille atteinte} * \text{échelle}}{5 * nb \text{ feuille totale}} * 100$$

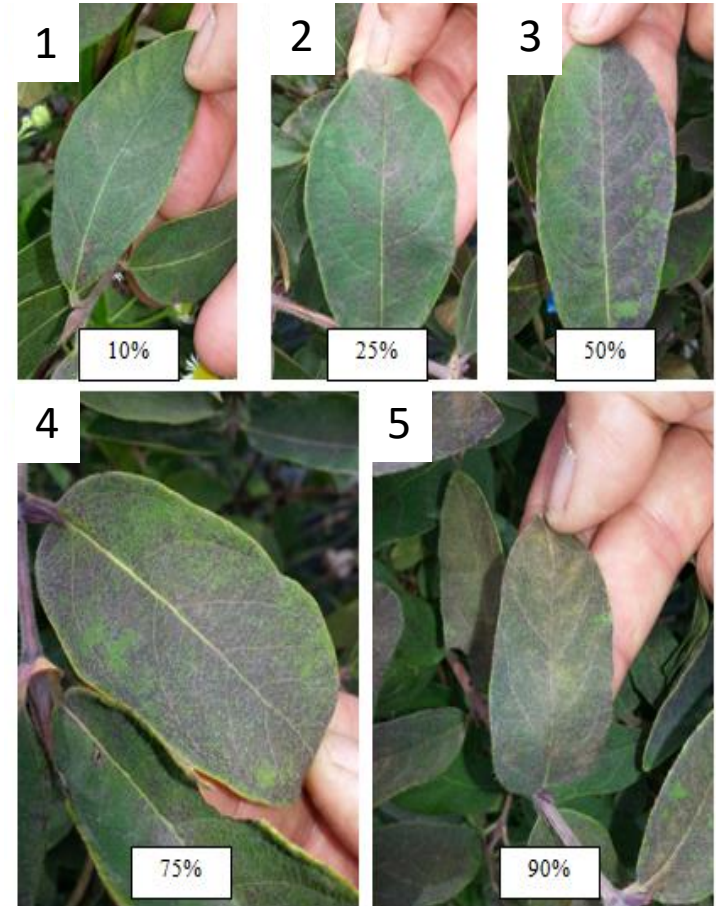


Figure. Échelle utilisée.

Photos : Mireille Bellemare

Kim et al. 2000. Crop Sci. 40 : 665-669

Résultats & Discussions

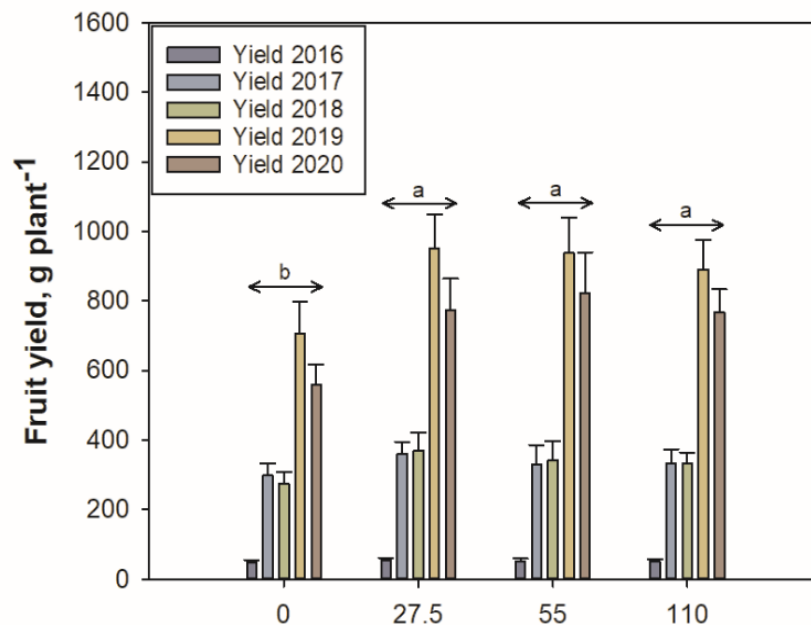
Dispositif 1 Fertilisation minérale

Facteur	d.l.	Rendements	Poids par fruit	MS du fruit
		----- Valeur F (Probabilité) -----		
Année	4	139.5 (P<0.001)	40.7 (P<0.001)	23.5 (P<0.001)
Dose de N	3	5.2 (0.002)	1.5 (0.223)	1.8 (0.159)
Dose de P	2	7.7 (0.001)	2.1 (0.132)	0.1 (0.895)
Année × Dose de N	12	0.9 (0.544)	0.6 (0.835)	1.1 (0.362)
Année × Dose de P	8	1.5 (0.184)	0.6 (0.728)	1.1 (0.349)
Dose de N × Dose de P	6	0.9 (0.476)	0.8 (0.544)	0.4 (0.88)
Année × Dose de N × Dose de P	24	0.4 (0.998)	0.7 (0.844)	0.6 (0.847)

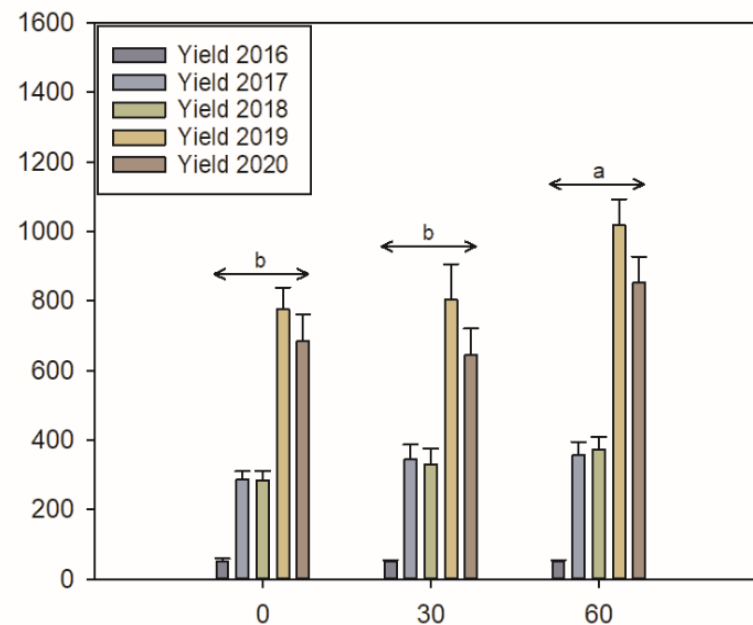
d.l. = Degré de liberté.

MS = Matière sèche du fruit.

Résultats & Discussions



Nitrogen (N) application rate, kg of N ha⁻¹



Phosphorus (P) application rate, kg of P ha⁻¹

Résultats & Discussions

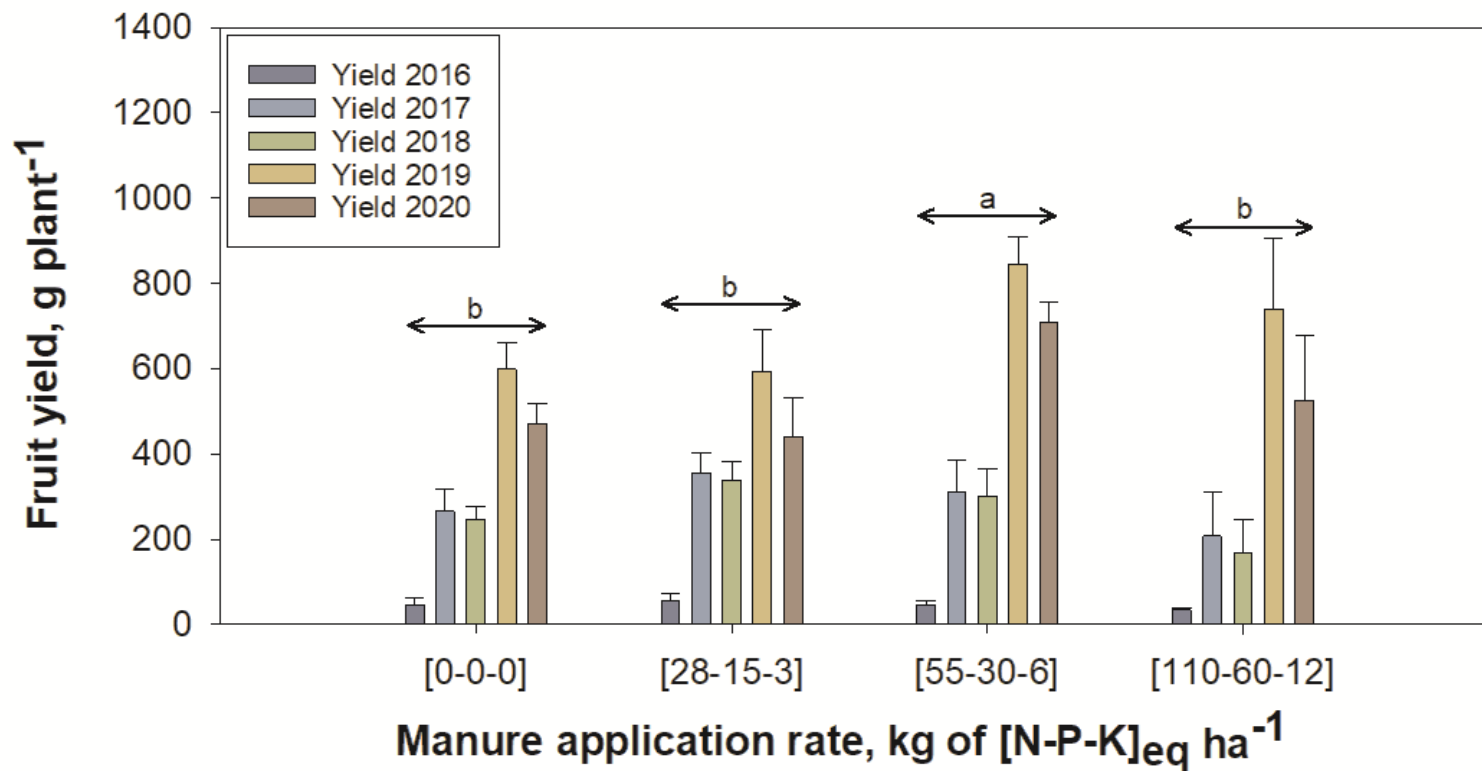
Dispositif 2 Fertilisation organique

Facteur	d.l.	Rendements	Poids par fruit	MS du fruit
		----- Valeur F (Probabilité) -----		
Année	4	61.1 (P<0.001)	25.1 (P<0.001)	7.3 (0.004)
Dose de fumier	3	3.4 (0.028)	0.1 (0.979)	0.169 (0.916)
Année × Dose de fumier	12	1.5 (0.156)	1.8 (0.109)	0.7 (0.661)

d.l. = Degré de liberté.

MS = Matière sèche du fruit.

Résultats & Discussions



Résultats & Discussions

- Ajout de 27.5 kg N ha⁻¹ et 60 kg P ha⁻¹
 - Gains de rendements : +464 kg ha⁻¹
 - 1 021\$ ha⁻¹ @ 1\$ lbs⁻¹
 - Coûts des engrais : 100\$ ha⁻¹
 - Coûts d'application : 50\$ ha⁻¹
 - Bénéfice net estimé : **+871\$ ha⁻¹ (+0.44\$ plant⁻¹)**
- Ajout de 1.1 T fumier de poulet granulé ha⁻¹ (110 g plant⁻¹)
 - Gains de rendements : +231 kg ha⁻¹
 - 1 020\$ ha⁻¹ @ 2\$ lbs⁻¹
 - Coûts de l'engrais : 700\$ ha⁻¹
 - Coûts d'application : 75\$ ha⁻¹
 - Bénéfice net estimé : **+245\$ ha⁻¹ (+0.12\$ plant⁻¹)**

Résultats & Discussions

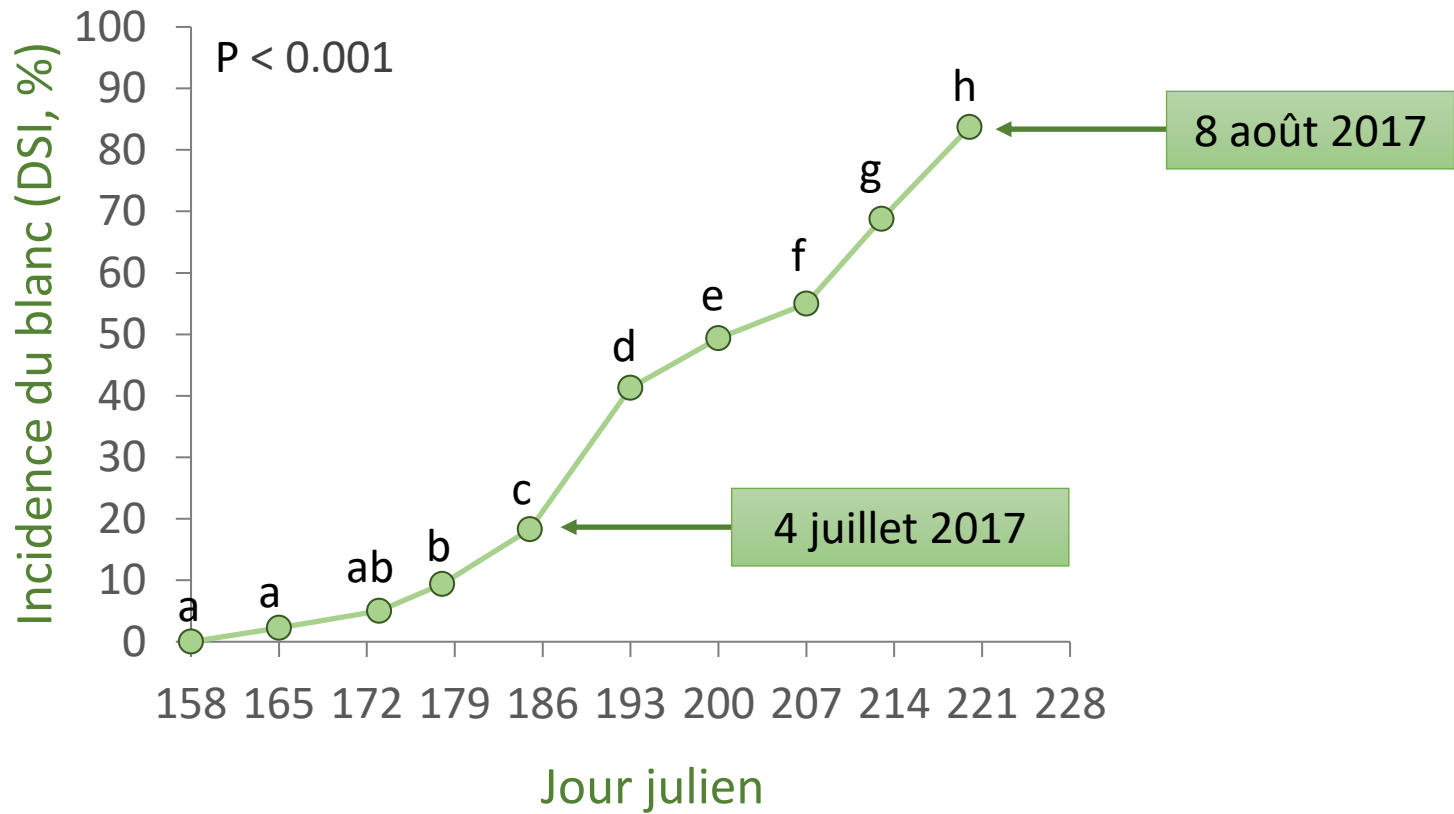
Facteur	d.l.	2017	2018	2019	2020
		----- Valeur F (Probabilité) -----			
Jour Julien (JJ)	5-10	958.3 (P<0.001)	427.4 (P<0.001)	225.1 (P<0.001)	17.8 (P<0.001)
Dose N	3	4.8 (0.003)	0.1 (0.982)	1.2 (0.303)	3.3 (0.022)
Dose P	2	0.3 (0.727)	1.0 (0.375)	0.8 (0.445)	1.7 (0.182)
JJ × Dose N	15-30	1.4 (0.069)	0.3 (0.999)	0.8 (0.669)	0.7 (0.843)
JJ × Dose P	10-20	1.4 (0.099)	0.6 (0.878)	0.9 (0.496)	0.7 (0.819)
Dose N × Dose P	6	2.5 (0.025)	0.8 (0.520)	0.9 (0.516)	2.9 (0.011)
JJ x Dose N × Dose P	30-60	0.7 (0.962)	0.6 (0.975)	0.8 (0.690)	0.6 (0.965)

d.l. = Degré de liberté. Variable en raison du nombre de visite qui a variée d'une année à l'autre.

Résultats & Discussions

Dose de N	Dose de P	2017	2018	2019	2020
		----- Moyenne saisonnière du DSI -----			
0	0 à 60	29.15 b	39.83	5.69	3.56 b
27.5	0 à 60	30.06 b	39.86	7.16	3.28 b
55	0 à 60	29.75 b	39.51	6.67	3.82 b
110	0 à 60	32.14 a	40.25	6.03	5.84 a
0	0	30.17 ab	39.01	6.29	1.76 c
	30	27.43 c	39.98	4.77	3.17 bc
	60	29.84 abc	40.48	6.01	5.77 ab
27.5	0	28.38 bc	41.05	7.24	3.84 bc
	30	30.69 ab	36.46	6.90	2.31 c
	60	31.12 ab	42.08	7.34	3.69 bc
55	0	29.00 abc	41.14	5.16	3.72 bc
	30	31.54 a	39.12	7.30	5.67 ab
	60	28.69 abc	38.25	7.56	2.08 c
110	0	32.79 a	38.37	4.85	4.61 bc
	30	32.78 a	39.44	6.97	5.00 bc
	60	30.86 ab	42.94	6.28	7.91 a

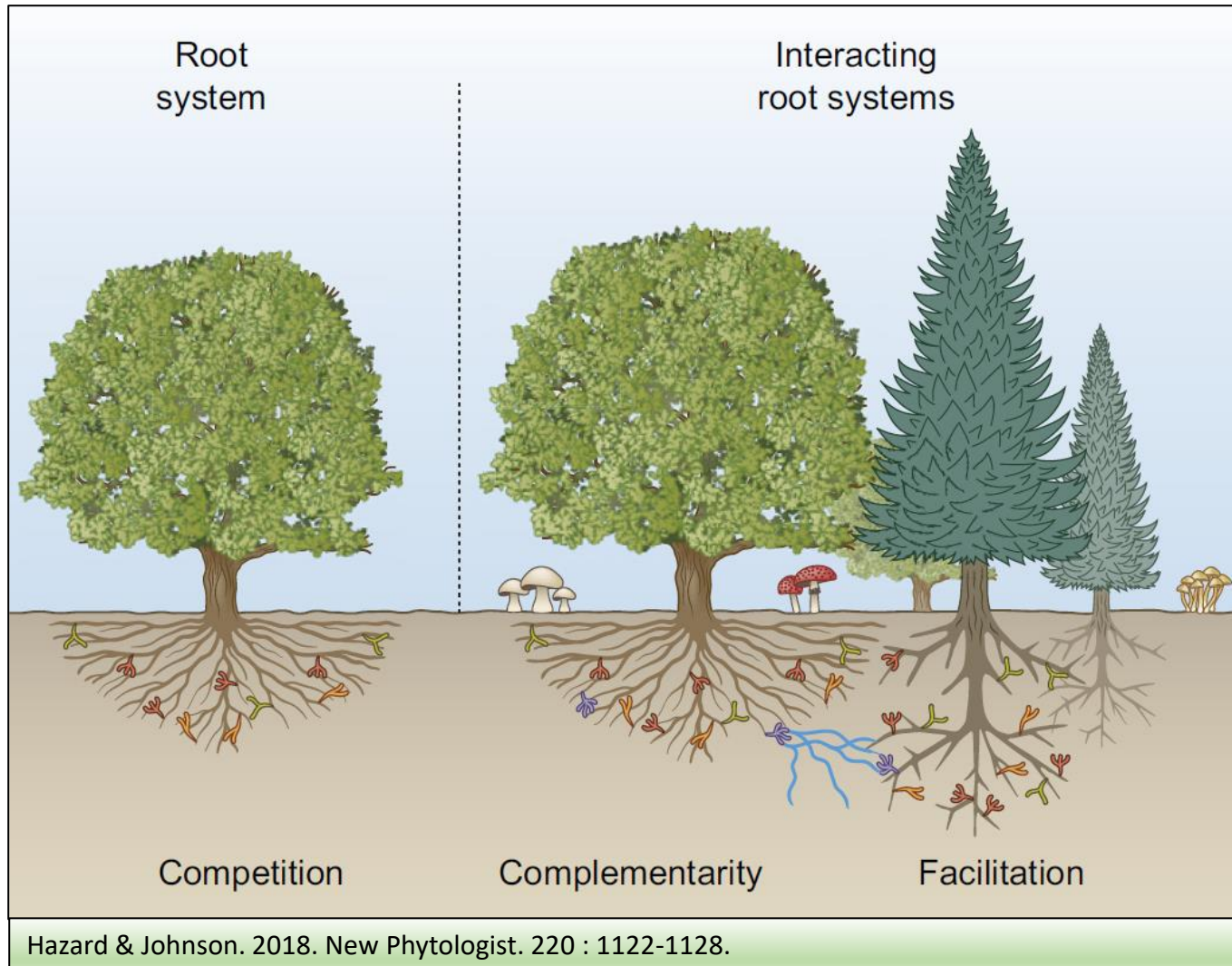
Résultats & Discussions



Expérience 2

Déterminer la complémentarité entre la camerise et d'autres espèces potentiellement utilisables comme plantes intercalaires, une première investigation

Introduction



Introduction



Soja

Maïs

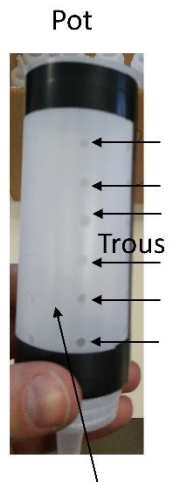
[3-6] % de l\'N du maïs
provient du soja

Matériels & Méthode

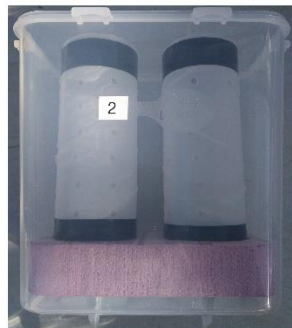
- Dispositif factoriel
 - 2 cultivars × 6 intercalaires × 10 répétitions = 120 UE
- Cultivars
 - Boreal Beast[®]
 - Boreal Beauty[®]
- Traitements intercalaires
 - Dactyle (*Dactylis glomerata*)
 - Achillée (*Achillea millefolium*)
 - Moutarde (*Sinapis alba*)
 - Monarde (*Monarda fistulosa*)
 - Aucune plante
 - Aucune plante + Rotation

Matériels & Méthode

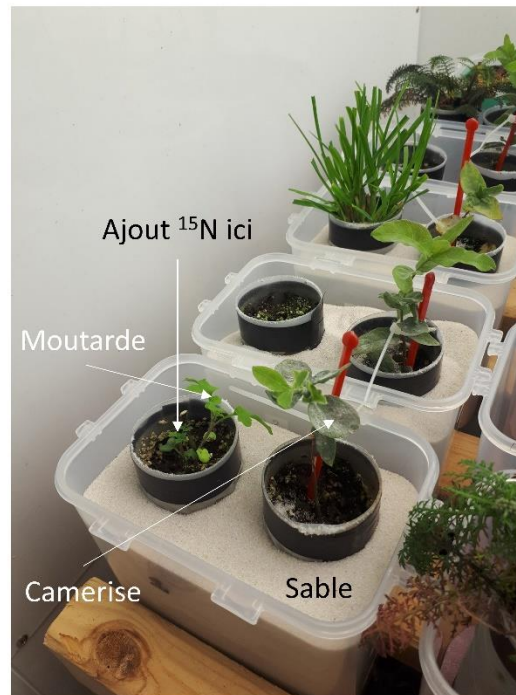
A)



B)



C)



D)



Matériels & Méthode



Matériels & Méthode

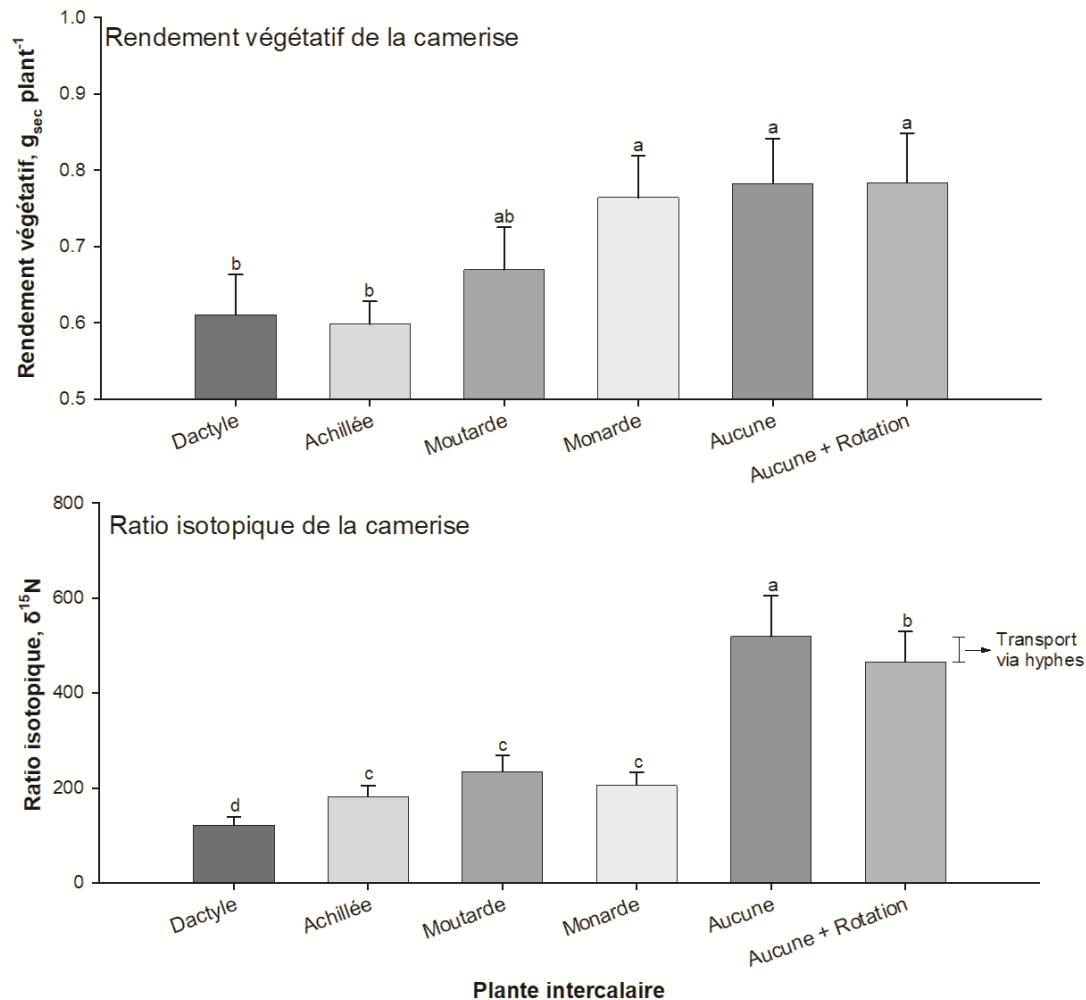
- Croissance de 88 jours
 - Températures : 18 et 14 °C
 - Luminosité : 15 hr/jr
- Irrigation manuelle mais sans lessivage
- Récolte des plants
 - Séchés à 60 °C pendant 5 jours;
 - Pesés;
 - Broyés;
 - Analysés [^{15}N] par spectrométrie de masse (Géotop)

Résultats & Discussions

Facteur	d.l.	Rendement végétatif de la camerise	[¹⁵ N] de la camerise
		----- Valeur F (Probabilité) -----	
Cultivar	1	2.60 (0.110)	0.54 (0.465)
Intercalaire	5	2.62 (0.028)	18.53 (<0.001)
Cultivar × Intercalaire	5	0.97 (0.437)	1.44 (0.217)

d.l. = Degré de liberté.

Résultats & Discussions



Résultats & Discussions

Camerise



Mycélium + sable



Système racinaire
de la camerise

Dactyle



Mycélium + sable



Système racinaire
du dactyle

Conclusions

Expérience 1

- Apports optimaux après 5 années d'étude sur un verger commercial :
 - 27.5 kg N ha⁻¹
 - 60 kg P ha⁻¹
- De forts apports en N (110 kg N ha⁻¹) augmentent l'incidence du blanc

**Sol de
classe 5**

Expérience 2

- Le dactyle et l'achillée étaient peu complémentaires (très compétitifs) avec la camerise
- La monarde était la plante à l'essai la plus complémentaire (moins compétitive) avec la camerise
- Les champignons à mycorhizes participent significativement (~10%) à l'acquisition de l'N minéral chez la camerise

Prochaines étapes

Fertilisation

- Établir les relations entre nos résultats et les analyses foliaires et des sols;
- Tester des doses $>60 \text{ kg P ha}^{-1}$, particulièrement sur des « vieux vergers ».

Plantes intercalaires

- Débuter des essais en champ (vergers commerciaux) avec notamment la monarde comme plante intercalaire.

Remerciements

Professionnels(les)

- Patrick Nadeau
- Claire Fournier
- Germain Savard

Étudiants(es)

- Andréanne Simard
- Stéphanie Cloutier
- Anne Schmitt
- Catherine Tremblay
- Marie Dubreuil
- Plusieurs autres !

Financements

