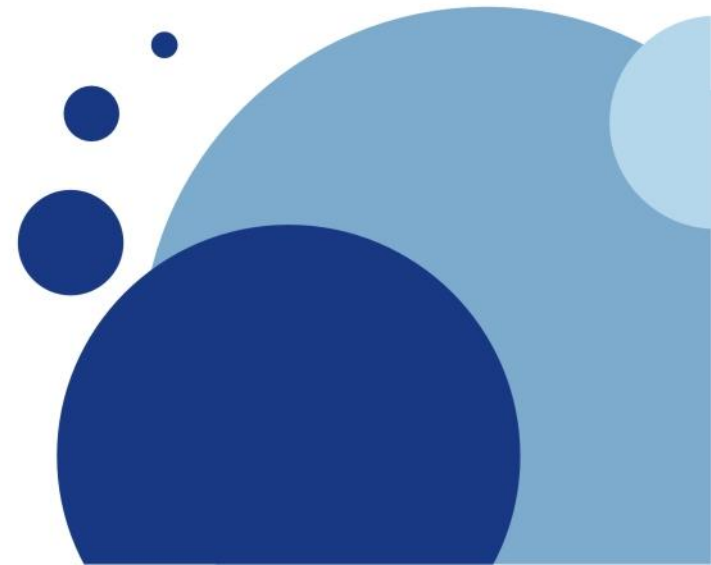


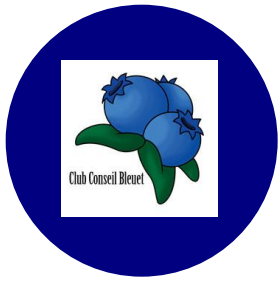
## **Résultats de projets de recherche dans le bleuets sauvage:**

**Mise en place de parcelles de butinage et essais de biofongicides.**

**Journée Bleuets  
15 mars 2017**

**Mireille Bellemare, M.Sc. Biologie  
Responsable du volet projets  
Club Conseil Bleuets**





# Plan de la présentation

- Deux projets abordés:
  - ✓ Accroître les connaissances sur l'implantation de **parcelles de butinage** dans la culture du bleuet sauvage
  - ✓ Projet **tamissage** en continu dans le bleuet sauvage:  
Volet « Essais de **biofongicides** - Maladies foliaires »



# Accroître les connaissances sur l'implantation de parcelles de butinage dans la culture du bleuet sauvage



© Joseph Moisan-De Serres



# Introduction

## D'où vient l'idée de ce projet?

- ✓ Les parcelles de butinage (p.b.) s'intègrent à l'un des axes d'intervention prioritaires par le programme Prime-Vert (MAPAQ) : « *La conservation et l'amélioration de la biodiversité* ».
- ✓ Subvention possible de l'aménagement de p.b. aux producteurs de bleuets (selon certains critères).

*La fiche descriptive "Bande ou îlot fleuri est disponible sur agri-réseau et auprès des conseillers*

*[https://www.agrireseau.net/references/6/Bande\\_ilot\\_fleuris.pdf](https://www.agrireseau.net/references/6/Bande_ilot_fleuris.pdf)*

- ✓ La pollinisation = priorité #1 du secteur du bleuet sauvage (exercice 2014, SPBQ)



# Introduction

Qu'est-ce qu'une parcelle de butinage?

Zone aménagée pour **attirer** et conserver les **pollinisateurs indigènes** à proximité des bleuetières principalement par la plantation d'espèces végétales variées qui fleurissent avant ou après la floraison du bleuetier.



Avant: zone improductive



Engrais vert de trèfle

Travaux culturaux:  
Décompaction du sol  
Amendement  
Plantation des espèces végétales



Après : entretien et désherbage



# Introduction

## OBJECTIF:

Évaluer si l'implantation de p.b. est une pratique écologiquement et économiquement favorable dans la production du bleuets nain.

## Objectifs spécifiques:

1. a) Évaluation de l'impact des p.b. sur les **pollinisateurs indigènes**
1. b) Évaluation de l'impact des p.b. et sur le **rendement**.
2. a) Évaluation de l'impact de la **distance** de la p.b. sur les **pollinisateurs indigènes**
2. b) Évaluation de l'impact de la **distance** de la p.b. sur le **rendement**.
3. Validation de l'impact **économique** des p.b.



# Introduction

## Validation de l'aspect biodiversité

parcelle de butinage...

<b>Richesse spécifique</b>	Donne une information sur le <b>nombre d'espèces</b> (spp) inventoriées sur un site; Liée à la qualité du territoire mais aussi à sa superficie et sa situation géographique.
<b>Abondance</b>	<b>Nombre d'individus</b> d'une espèce donnée; Les individus = plus abondants là où les conditions sont plus favorables pour eux (même si l'abondance est avant tout liée à la capacité de survie et de reproduction des organismes).

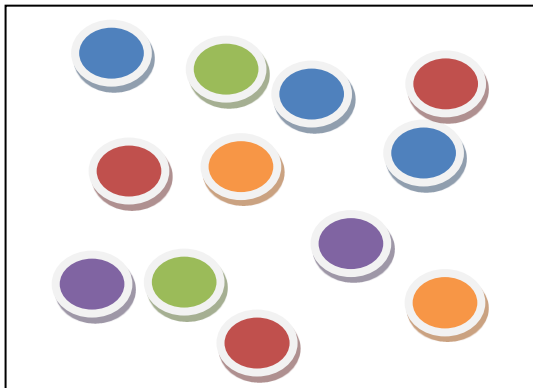


# Introduction

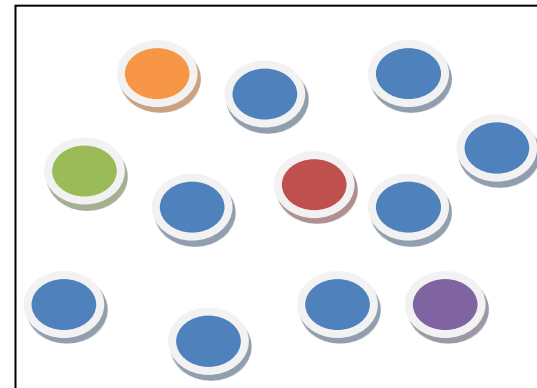
## Diversité

Complète la notion de richesse spécifique avec un indice d'**équité** : Une espèce représentée abondamment ou par un seul individu n'apporte pas la même contribution à l'écosystème. L'indice utilisé (**Shannon**): tient compte de la richesse et de l'abondance relative des spp. (+ l'équité est proche de 1, + les spp. sont équi-réparties, i.e. qu'elles présentent un nombre d'individus équivalent et qu'aucune d'elles n'est dominante par rapport à l'autre.)

<http://www.biodiversite-positive.fr/les-indicateurs-de-diversite-evaluer-la-biodiversite/>



Écosystème A : Équité importante



Écosystème B : Équité faible







# Méthodologie

- **Caractérisation** des p.b. :  
automne 14;
- **Mise en place** dispositif:  
printemps 15-16;
- **Suivi** des pièges :  
pendant la floraison, juillet et en août  
15-16;



2015

Coops de Girardville, St-  
Thomas-Didyme,  
Normandin  
Groupe Forêt Girardville

2016

Coop de St-Augustin  
Bleuetière Centre les  
Buissons  
Groupe Forêt Girardville



# Méthodologie



**Dans une bleuetière**

✓ 1 piège témoin (situé à plus de 500 m de la p.b.)

✓ Transect de 5 ou 6 pièges à différentes distances de la p.b.

**9 collectes  
par année**

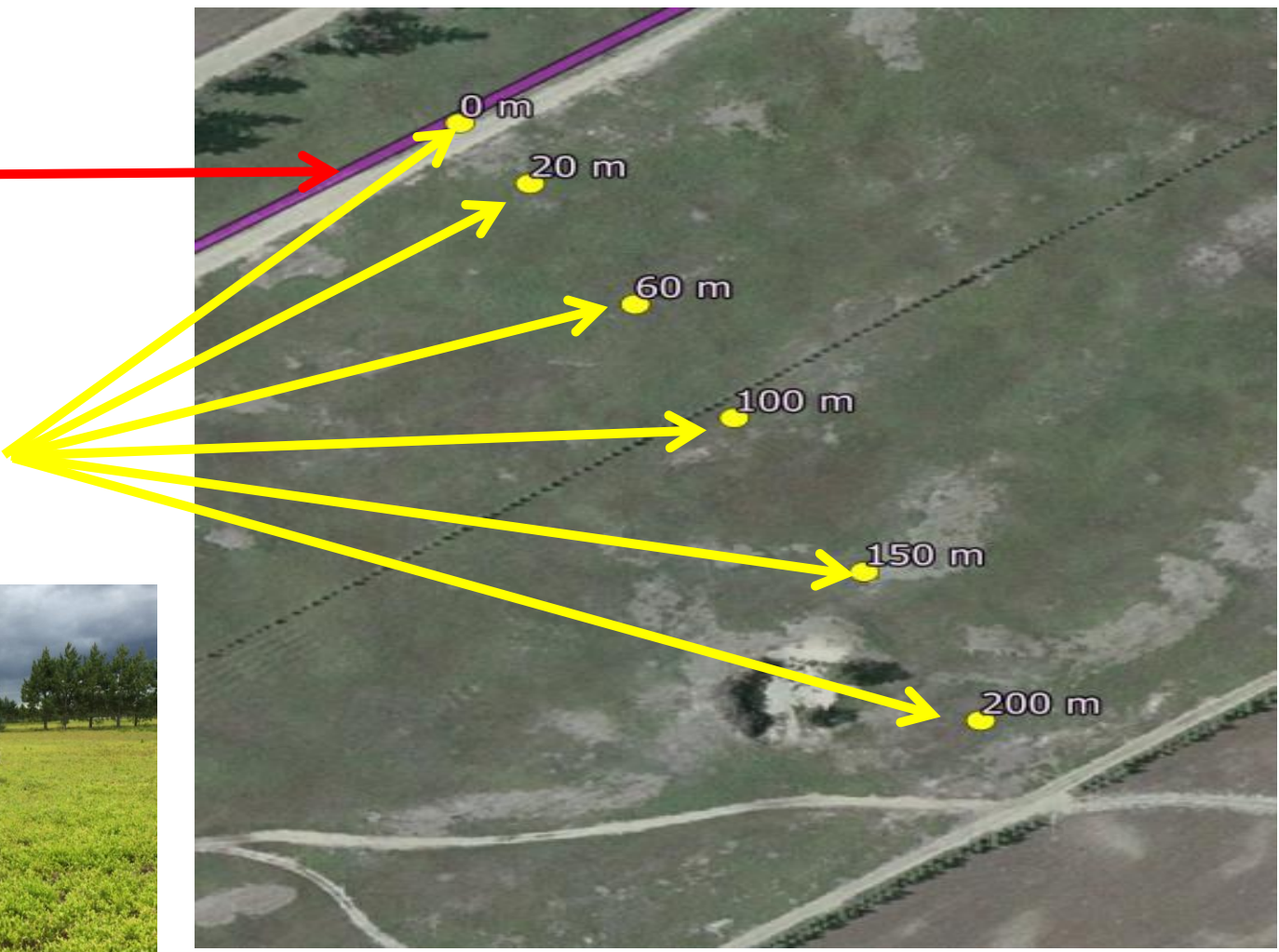


# Méthodologie

Parcelle de butinage



Pièges et parcelles permanentes de récolte

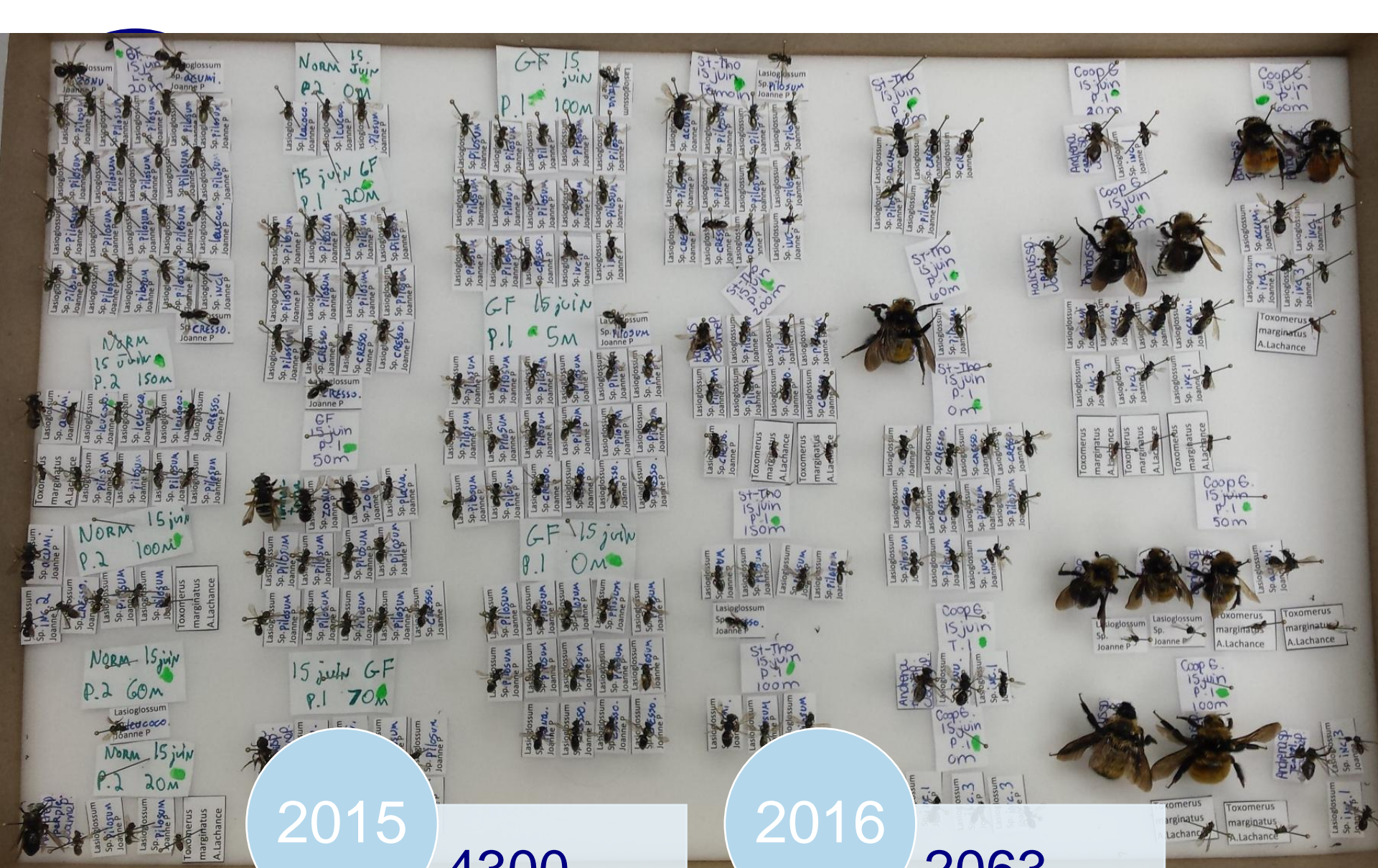




# Méthodologie

- Préparation et **identification** insectes capturés : étés 15-16;





2015

4300  
insectes

2016

2063  
insectes

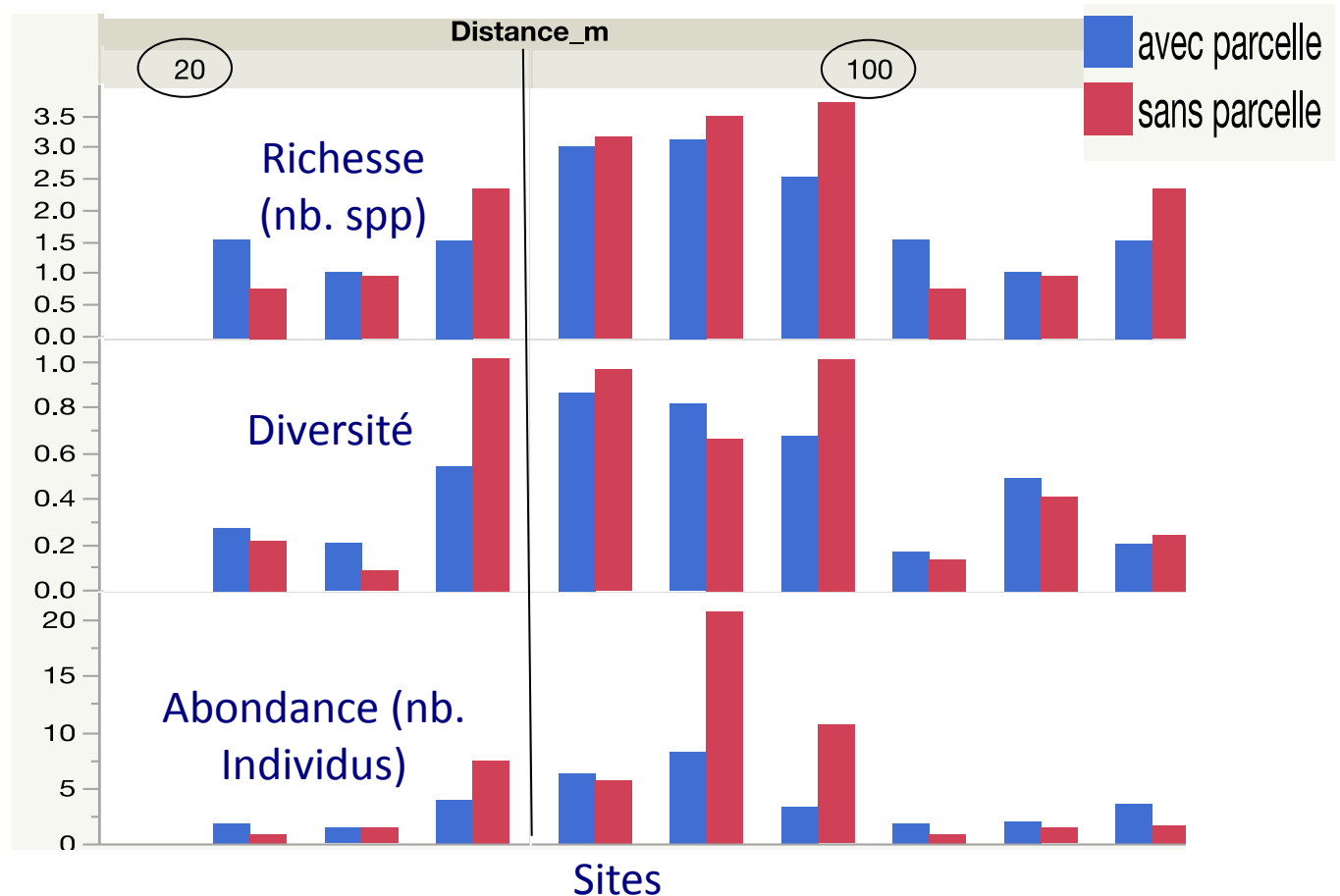


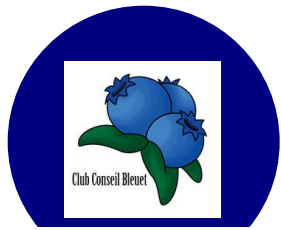
# Principaux constats

Objectif 1a : Impact des p.b. sur les **pollinisateurs indigènes**

**Pas d'impact** de la p.b. pour la richesse spécifique, la diversité et l'abondance des pollinisateurs indigènes.

99 espèces répertoriées



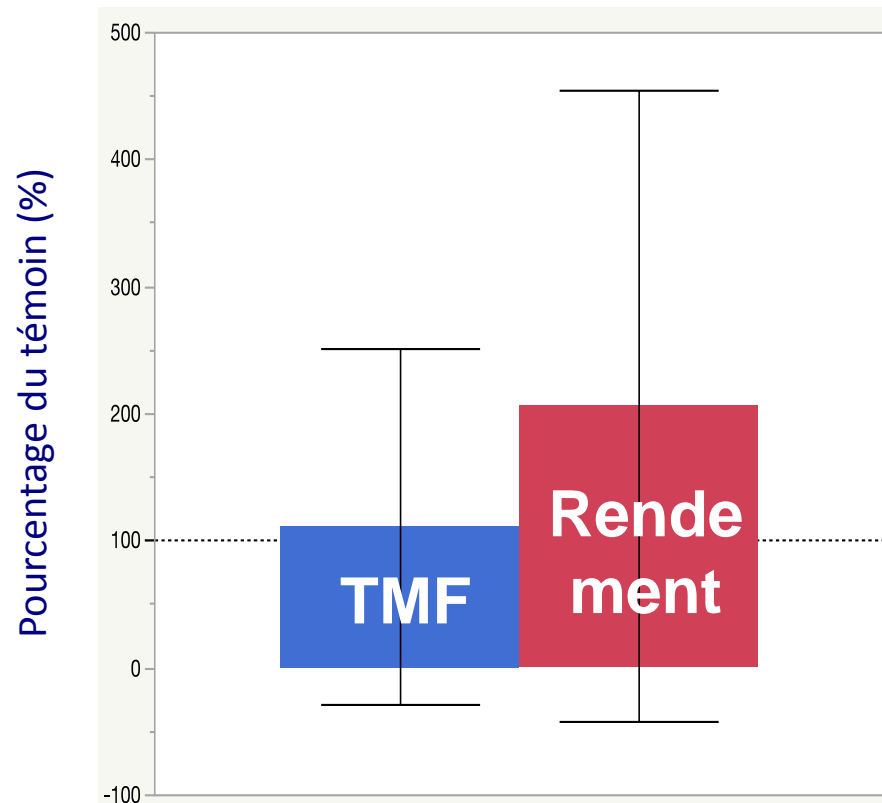


# Principaux constats

Objectif 1b : Impact des p.b. sur le **rendement**.

➔ **Aucune différence significative** observée entre les quadrats témoins et ceux à proximité d'une p.b. pour le taux de mise à fruit (TMF) et le rendement.

Grande  
variabilité des  
données...





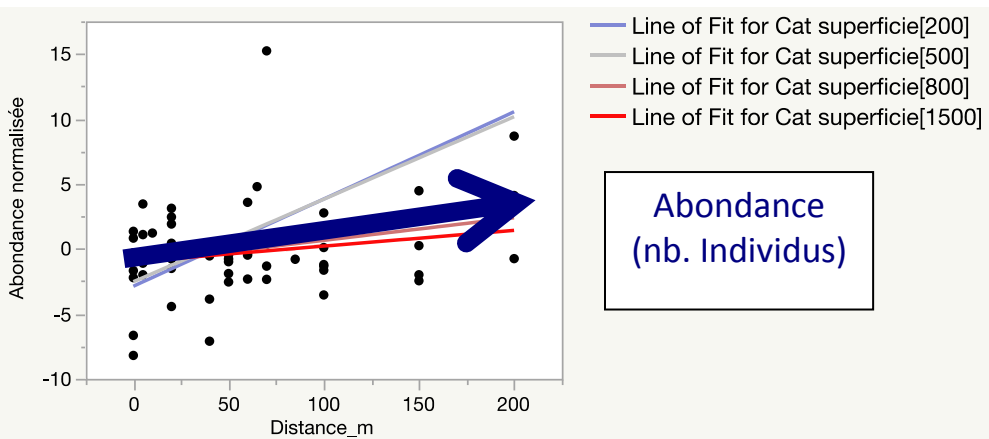
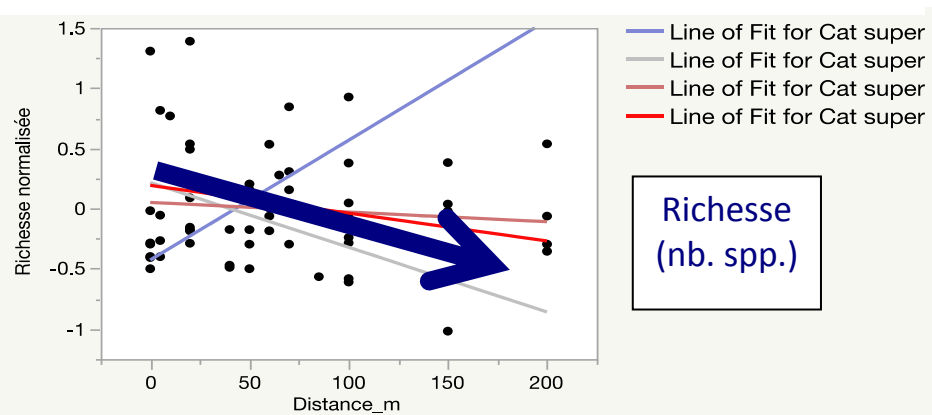


# Principaux constats

Objectif 2a: Impact de la **distance** de la p.b. sur les **pollinisateurs indigènes**

La **distance** a un **effet (tendance)** sur la **richesse** et l'**abondance**:

- la **richesse**: ↓ lorsqu'on s'éloigne
- l'**abondance** ↑ lorsqu'on s'éloigne de la p.b..



Effect Tests					
Source	Nparm	DF	Sum of Squares	F Ratio	Prob > F
Cat superficie	3	3	0.3243829	0.4760	0.7004
Distance_m	1	1	0.8662495	3.8133	0.0565
Cat superficie*Distance_m	3	3	1.3040716	1.9136	0.1394

Effect Tests					
Source	Nparm	DF	Sum of Squares	F Ratio	Prob > F
Cat superficie	3	3	19.757424	0.5447	0.6540
Distance_m	1	1	39.453578	3.2630	0.0769
Cat superficie*Distance_m	3	3	38.206469	1.0533	0.3773



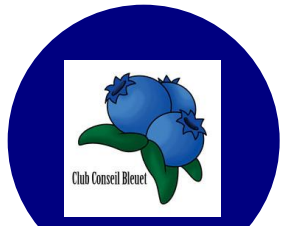
# Principaux constats

**Objectif 2a: Impact de la distance de la p.b. sur les pollinisateurs indigènes**

La distance a un effet sur la richesse et l'abondance:

- la richesse
- l'abondance ↑ lorsqu'on s'éloigne de la p.b..

**Piste 1: Distance maximale mesurée entre la p.b. et le dernier point d'échantillonnage insuffisante pour observer une diminution de l'abondance des pollinisateurs?**



# Principaux constats

## Objectif 2a: Impact de la **distance** de la p.b. sur les **pollinisateurs indigènes**

La distance a un effet sur la richesse et l'abondance:

- la richesse
- l'abondance ↑ lorsqu'on s'éloigne de la p.b..

### Piste 2:

+ faible abondance des pollinisateurs indigènes à proximité de la p.b. est un patron observé aussi chez l'abeille domestique (les groupes de ruches doivent être placés à des distances de 200 à 300 m puisque le rayon de butinage le plus efficace se situe entre 100 et 150 m de la ruche).



# Principaux constats

## Objectif 2a: Impact de la **distance** de la p.b. sur les **pollinisateurs indigènes**

La distance a un effet sur la richesse et l'abondance:

- la richesse
- l'abondance ↑ lorsqu'on s'éloigne de la p.b..

### Piste 3:

Il est connu que les insectes ont une distance de vol maximale propre. Phénomène de dilution? Proche des parcelles de butinage = grande richesse (nb. spp) et loin des = grande abondance (nb. individus). Les plus gros insectes volent plus loin (par ex. le bourdon) se sont-ils éloignés?



# Principaux constats

## Analyse multivariée

**Les communautés de pollinisateurs ont tendance à varier de manière similaire lorsqu'on s'éloigne des parcelles**

**La composition des communautés des champs sans parcelle diffère de celles de leurs pièges comparés qui sont à côté de la parcelle de butinage.**

**➔ Un aspect des communautés qui varie avec le rendement est l'abondance de Collètes (*Colletes validus*): celle-ci est retrouvée en zones productives.**





# Principaux constats

## Revue de littérature

**Venturini et al. (2017): pas démontré une différence au niveau de la diversité des pollinisateurs indigènes (Shannon-Wiener Index) lorsqu'ils ont comparé 3 différents types de p.b et des champs témoins en bleuetières.**

**Cependant : ↑ significative du taux de visites aux fleurs par les pollinisateurs indigènes 4 ans après leur mise en place.**

**Aussi : les pollinisateurs dits sociaux, comme les bourdons et l'abeille domestique préfèrent les parcelles de trèfles. En contrepartie, les pollinisateurs solitaires (osmies, mégachiles, colletes, etc.) préfèrent les parcelles de fleurs sauvages.**

**Autre preuve de l'utilité des parcelles de butinage en bleuetière est que 37% du pollen récolté par les bourdons provenaient des fleurs de ces parcelles.**



# Principaux constats

Objectif 2b: Impact de la **distance** de la p.b. sur le rendement

➔ La distance à la p.b.: **pas d'impact** sur le **TMF** et le **rendement**.



# Principaux constats

## ASPECT ÉCONOMIQUE

À priori, le fait que les parcelles de butinage aient un impact économique + dépend de la validation de l'impact sur la productivité des bleuetiers et sur la richesse, la diversité et l'abondance des pollinisateurs indigènes.

**Dans ce projet:** Ces hypothèses ≠ validées d'un point de vue statistique.

Cependant, une certaine tendance dans les résultats de 2015 ainsi que la **revue de littérature** nous montrent que ce type d'aménagement peut avoir des effets bénéfiques.





# Principaux constats

## ASPECT ÉCONOMIQUE

### Revue de littérature

Garibaldi et al. (2013) sur 41 cultures: des pratiques d'aménagement intégré associant les abeilles commerciales et les insectes indigènes = amélioration des rendements des cultures. Complémentarité des pollinisateurs qui visitent une même fleur.

Agrinova (2009) : l'aménagement de p.b. pourrait indirectement mener à une augmentation du rendement, via l'↑ du poids des bleuets à proximité, soit environ sur 100 m.

Desjardins, 2012 : p.b. + nichoir = un TFM plus élevé. TMF de 26% en bleuetière conventionnelle est passé à 40% en bleuetière écologique (plates-bandes végétales et nichoirs).

(Venturini et al., 2017) : 3 types de p.b. en bleuetière, soit, la régénération naturelle, un semis de trèfles et un semis de fleurs sauvages. ↑10% du TMF notée ( $\alpha=0,1$ ), 4 ans après la mise en place des parcelles. Indique que l'impact des p.b. prend un certain temps avant d'être mesurable.

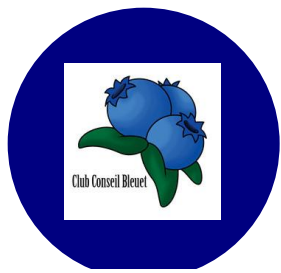


# Principaux constats

## ASPECT ÉCONOMIQUE

Si on prend l'exemple des résultats mesurés à Pointe-aux-Outardes (Côte-Nord), on constate un TMF moyen de 28 % en l'absence de pollinisateurs commerciaux. Ce résultat est donc entièrement attribuable aux pollinisateurs indigènes.

Selon les calculs... On ne peut pas conclure qu'à court terme, les dépenses engagées pour l'aménagement et l'entretien des parcelles de butinages résultent en un gain marginal pour le producteur...



# Principaux constats

## ASPECT ÉCONOMIQUE

Pour que ce soit le cas, la p.b. devrait permettre de polliniser l'équivalent d'un peu plus que 2 ruches fortes (150\$/ruche) annuellement .

Venturini et al. (2017) estiment que 4 ans sont nécessaires pour rembourser les investissements (à partir de semis). Ils émettent des réserves puisque dans leurs calculs l'↑ de 10% du TMF était marginalement significative.





# Principaux constats

## ASPECT ÉCONOMIQUE

### Services environnementaux \$\$\$!?

L'implantation de végétaux sur des superficies moins productives permet de protéger le sol et de limiter le dépérissement du site en plus de créer de la nourriture et des abris supplémentaires pour certaines espèces animales.

Pour attribuer une valeur à de tels services, le coût de remplacement est souvent utilisé. Dans ce cas-ci, il s'agit directement du coût d'aménagement de la parcelle et des frais annuels d'entretien. Pour une parcelle de 0,12 ha (moyenne du projet), cette valeur approximative est de 1800 \$ à l'implantation plus 300 \$ annuellement pour l'entretien.



## Difficultés rencontrées

- ✓ De multiples facteurs peuvent affecter les communautés de pollinisateurs. Dans le contexte de l'étude de type « terrain », il n'était pas possible de tous les prendre en compte.
- ✓ Design expérimental non optimal pour analyses statistiques. Seulement 7 sites différents (nombre insuffisant de degrés de liberté)
- ✓ Variabilité de la qualité des parcelles. Dépérissement observé... les m.h. prennent rapidement le dessus

# Dépérissement



Photo septembre  
2014



Photo août 2016

# Ce qu'on devrait avoir...



Credit photo: mathieu lavoie



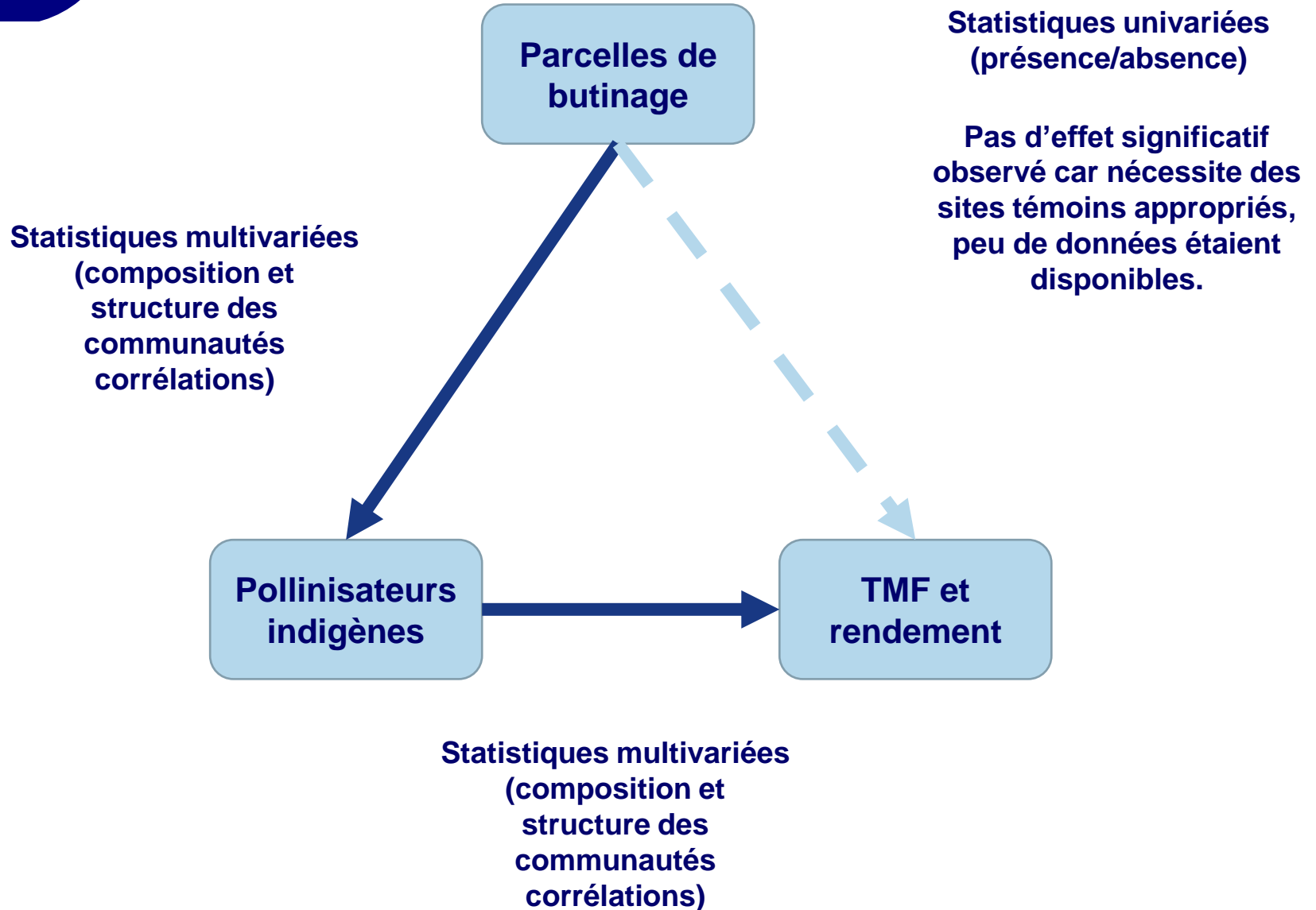
## À retenir

- ✓ Les parcelles de butinage semblent avoir un impact sur les communautés de pollinisateurs mais pas sur le rendement dans cette étude (même si 2x + élevé ≠ significatif)
- ✓ Un plan d'aménagement des parcelles de butinage peut être proposé par votre conseiller ... une **diversification** et **forte densité de plantation** des espèces végétales sont à favoriser





## Conclusion: un effet des p.b. est observé, mais indirectement.





# À retenir

Le point majeur à retenir de ce projet de 3 ans sur les parcelles de butinage est l'importance de l'entretien\* des parcelles et l'ampleur que peut représenter un tel travail de « jardinage ».

Nul ne doute que leur mise en place apporte des avantages, que ce soit au niveau de la biodiversité, des services écologiques et possiblement de la productivité. Le producteur doit être sensibilisé aux exigences d'un tel aménagement avant d'entreprendre cette démarche.

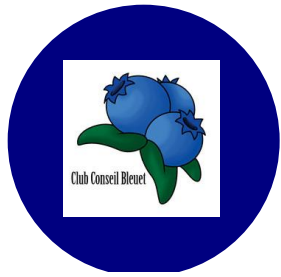




# Ouverture

**Une réflexion est à faire sur les pollinisateurs à favoriser en bleuetièrè  
Par ex. Collètes qui est associée aux sites avec les meilleurs rendements**





# Partenaires

Agriculture, Pêcheries  
et Alimentation  
Québec 



## Merci! Merci!

Ce projet est réalisé en vertu du volet 4 du programme Prime-Vert 2013-2018 et il bénéficie d'une aide financière du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ).

SPBQ: financement du projet

Direction régionale du Saguenay-Lac-St-Jean (MAPAQ): Pierre-Olivier Martel, Andrée Tremblay, Marie-Pascale Beaudoin, Noémie Brassard

Laboratoire de diagnostic en phytoprotection (MAPAQ) Joseph Moisan-De Serres

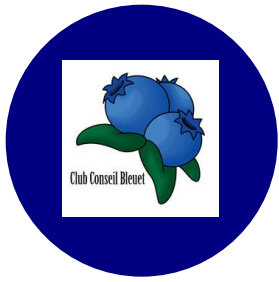
CEDFOB: Eve-Catherine Desjardins

Analyses statistiques: Marie Filteau  
Jean Lafond, aviseur scientifique, AAC

Université de Sherbrooke, Jessica Girona

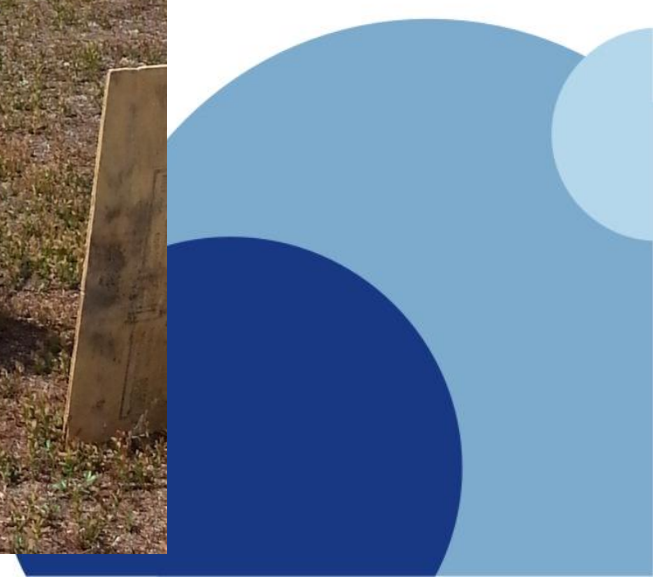
Équipes agroenvironnement et gestion du CCB et Mireille Fortin, Nicolas Houle-Boivin, Joanne Plourde, Charles Duhaime, Paméla Drapeau et Alain Lachance

Bleuetière Coopérative de Girardville, Bleuetière Coopérative de Normandin, Bleuetière Coopérative de St-Thomas, Groupe Forêt Girardville, Bleuetière Coopérative de St-Augustin, Bleuetière Centre de recherche les Buissons.



# Projet tamisage en continu dans le bleuets sauvage: Volet « Essais de biofongicides - Maladies foliaires »

P  
R  
O  
J  
E  
T  
  
#  
2





# Introduction

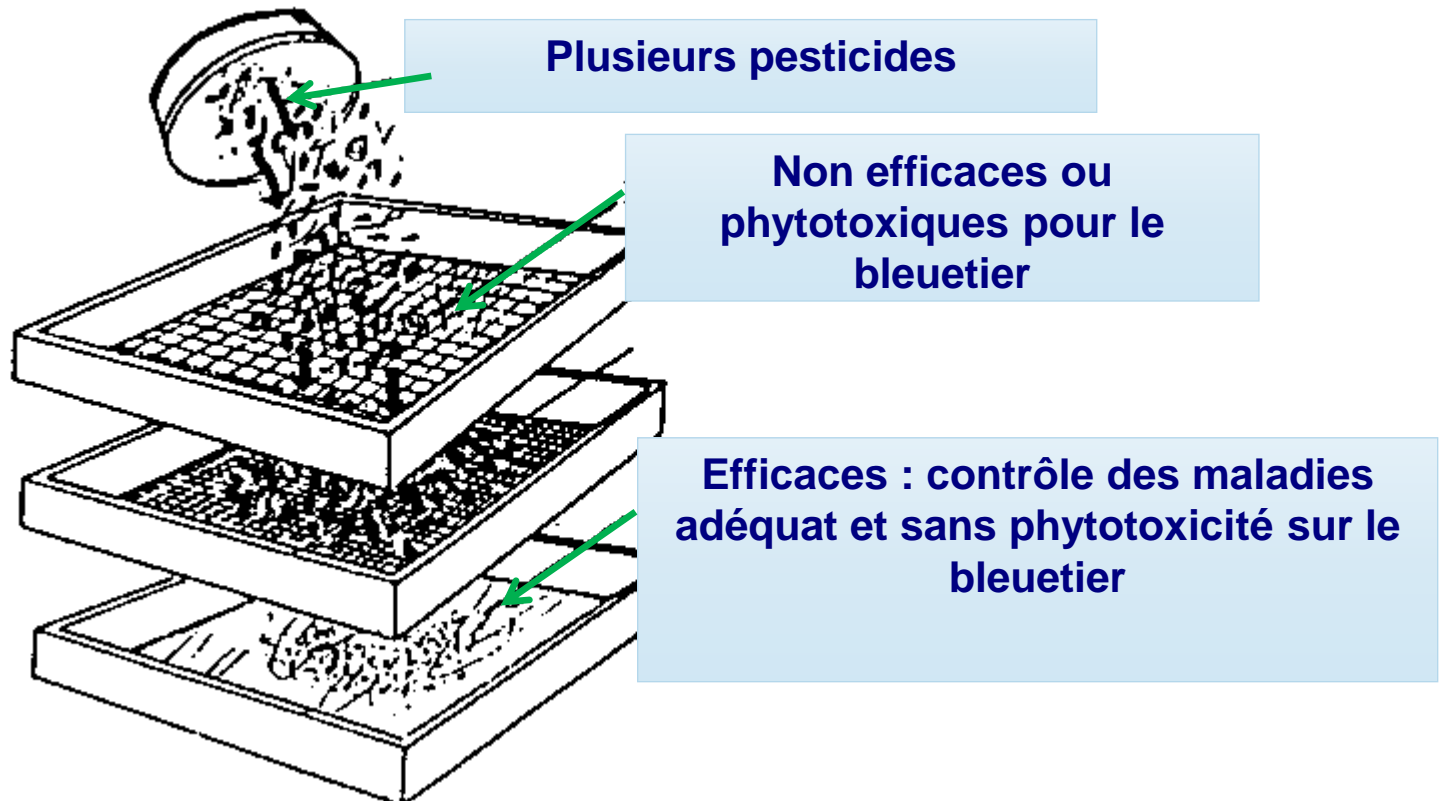
- Contexte régional (- intrants)
- Le **contrôle des ravageurs** est parmi les plus grandes **préoccupations** des producteurs de bleuet sauvage.





# Introduction

- Un « **tamissage** » = tester plusieurs produits non homologués (ou peu connus) afin de valider leur efficacité et leur potentiel d'utilisation





# Introduction

- **Volet : Essais de biofongicides**
  - Suivi des applications de l'été 2015
  - Présentation des résultats combinés de 2015-2016



Eau...





# Introduction

## Biofongicides

- ✓ Trouver des solutions pour les bleuetières en régie biologique (ou alternatives en bleuetières conventionnelles)
- ✓ Pour maladies foliaires: tache septorienne et rouille



7 traitements



# Introduction

## Biofongicides

### 7 traitements

		Taux		Nombre applications
1*	Actinovate (Streptomyces lydicus strain WYEC 10)	425	g/ha	4
2*	Actinovate (Streptomyces lydicus strain WYEC 10)	840	g/ha	4
	Coppercide (Copper hydroxide)(Improved) WP	2000	g/ha	4
3*	Chaux soufrée	18	L/ha	1
	Chaux hydratée	2000	g/ha	4
4	Acide phosphorique	5	L/ha	4
5*	Oxychloride (COPPER SPAY cuivre fixe 50W) +	2000	g/ha	4
	Chaux hydratée	2000	g/ha	4
6**	Proline	365 et 400	ml/ha	2
7	Témoin	-	-	-

\*Ajout du Desikote Max comme surfactant (0,25% v/v)

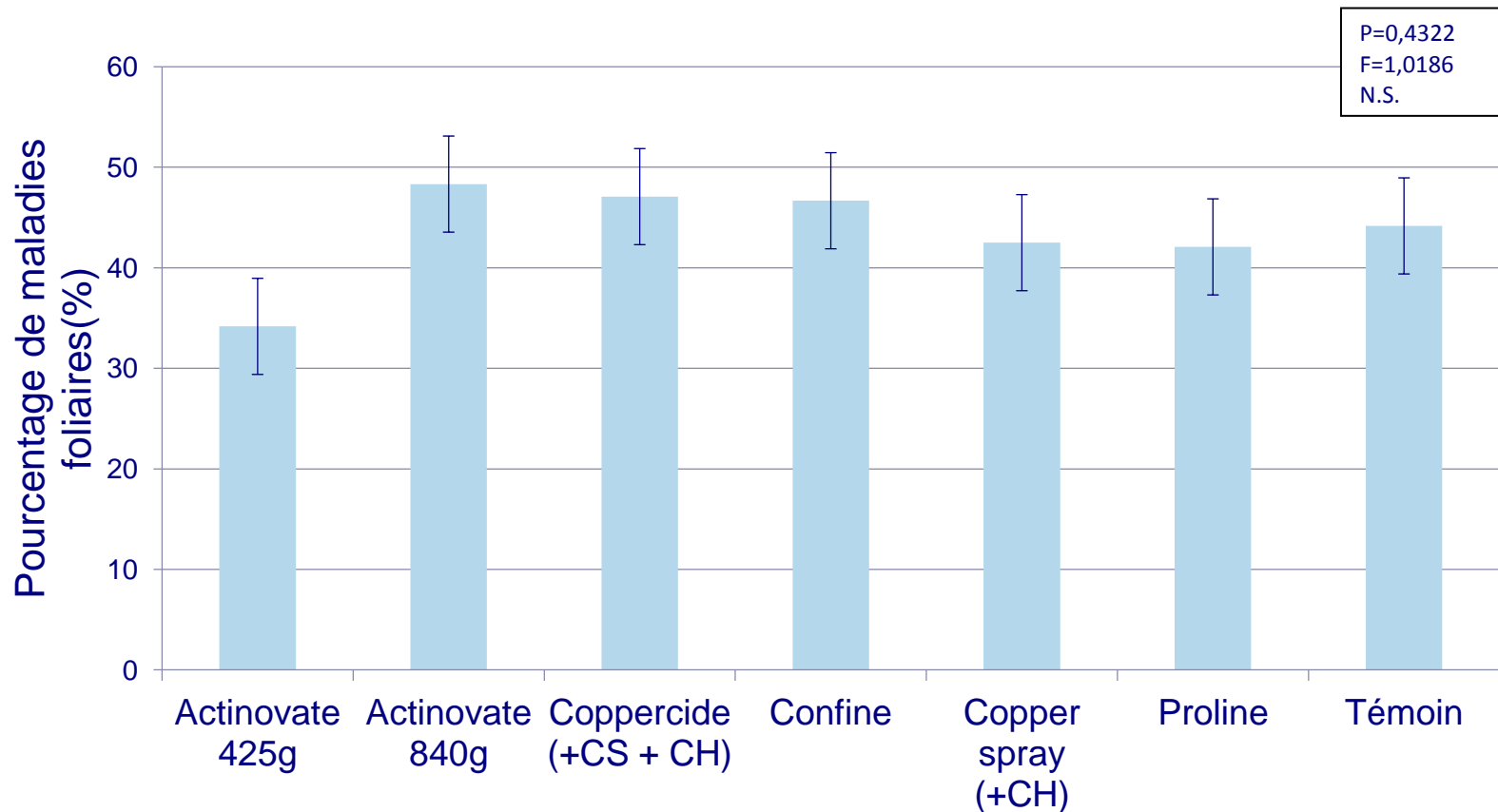
\*\* Ajout surfactant Ag Surf (0,25% v/v)



# Résultats

## Biofongicides

### Suivi des applications de l'été 2015

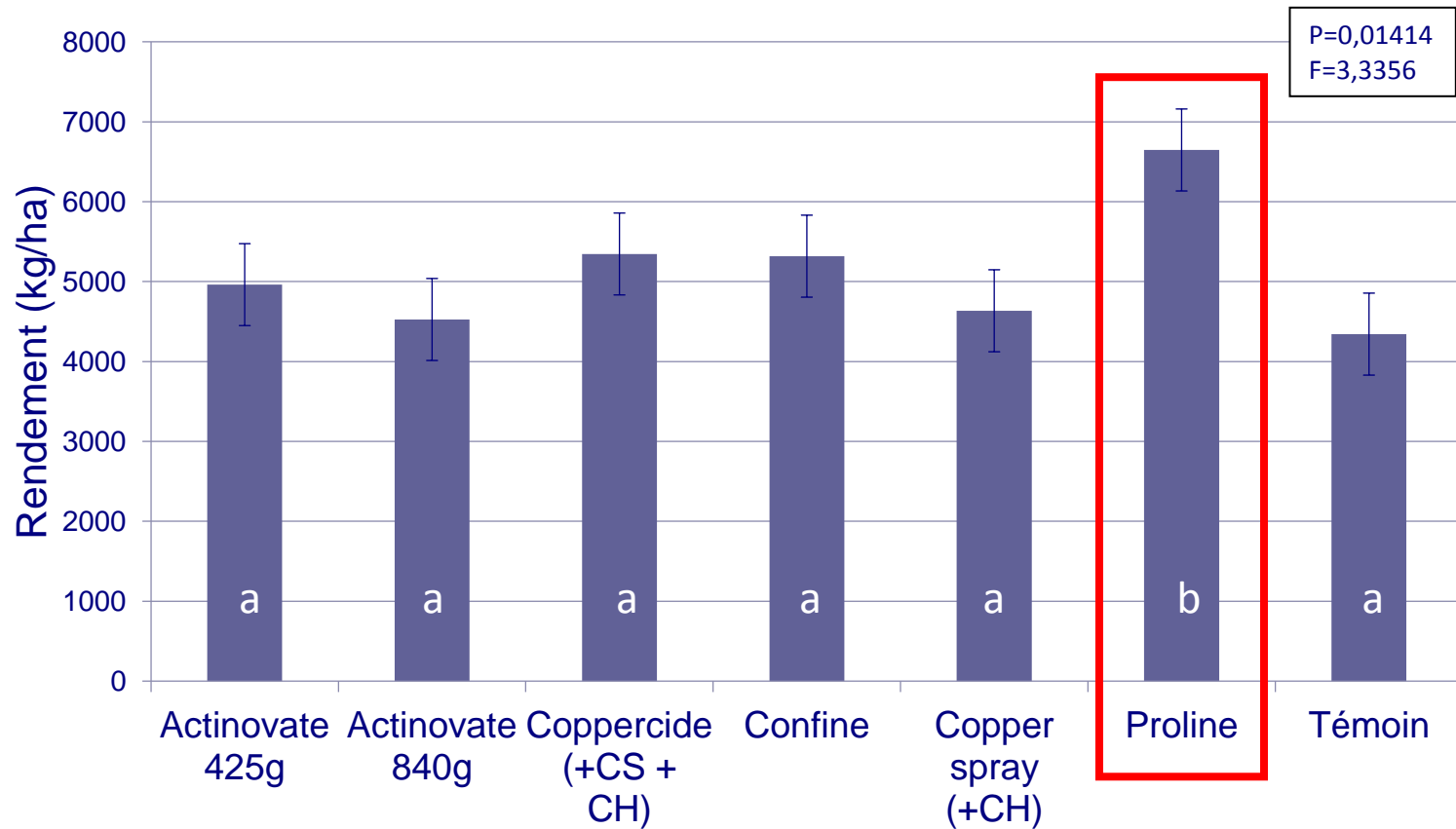




# Résultats

## Biofongicides

### Suivi des applications de l'été 2015





# Résultats

## Biofongicides

### Ordre de grandeur \$

- Copper spray = 39,54\$/ha (n'inclut pas chaux)
- Actinovate = 115\$/ha
- Confine = 47,53\$/ha
- Proline = 55,66\$/ha



**Récolte**



# Résultats

## Biofongicides

Vision globale

### Résultats combinés de 2015-2016

- ✓ Grande variabilité due à l'année avec des variances allant de 23,83 à plus de 806.
- ✓ Plusieurs facteurs sont inclus dans la variance de cet effet aléatoire: conditions météorologiques et édaphiques de chacune des bleuetières, clones de bleuets, différentes équipes affectées aux applications et aux collectes de données, etc.
- ✓ Peu de variabilité est associée aux effets aléatoires Bloc et Bloc\*Année (variances proches de 0).

## Variances

	Pourcentage de maladies foliaires - août	Pourcentage de maladies foliaires - septembre	Pourcentage de défoliation - octobre
Bloc	0	0,9785	$3,62 \cdot 10^{-17}$
Année	23,82	806,817	108
Bloc * Année	0	0	0



# Résultats combinés de 2015-2016

## Biofongicides

Période	Degrés-jours base 5	Précipitations (mm)	T° min	T° max	T° moy
Mai 2015		50,5	2,7	18,8	10,7
Mai 2016		<b>81,0</b>	3,0	17,3	10,1
Juin 2015		62,0	7,1	20,9	13,9
Juin 2016		<b>134,9</b>	8,3	21	14,7
Juillet 2015		<b>145,8</b>	11,9	23,3	17,6
Juillet 2016		125,3	11,3	22,8	17,1
Août 2015		101,2	12,2	23,2	17,7
Août 2016		94,1	11,4	23,5	17,5
	cumul (à partir du 1 <sup>er</sup> avril)	cumul (à partir du 1 <sup>er</sup> avril)			
2015	1574	576			
2016	1535	598			

Données tirées du site : [http://climat.meteo.gc.ca/historical\\_data/search\\_historic\\_data\\_f.html](http://climat.meteo.gc.ca/historical_data/search_historic_data_f.html)

Et des bulletins suivants :

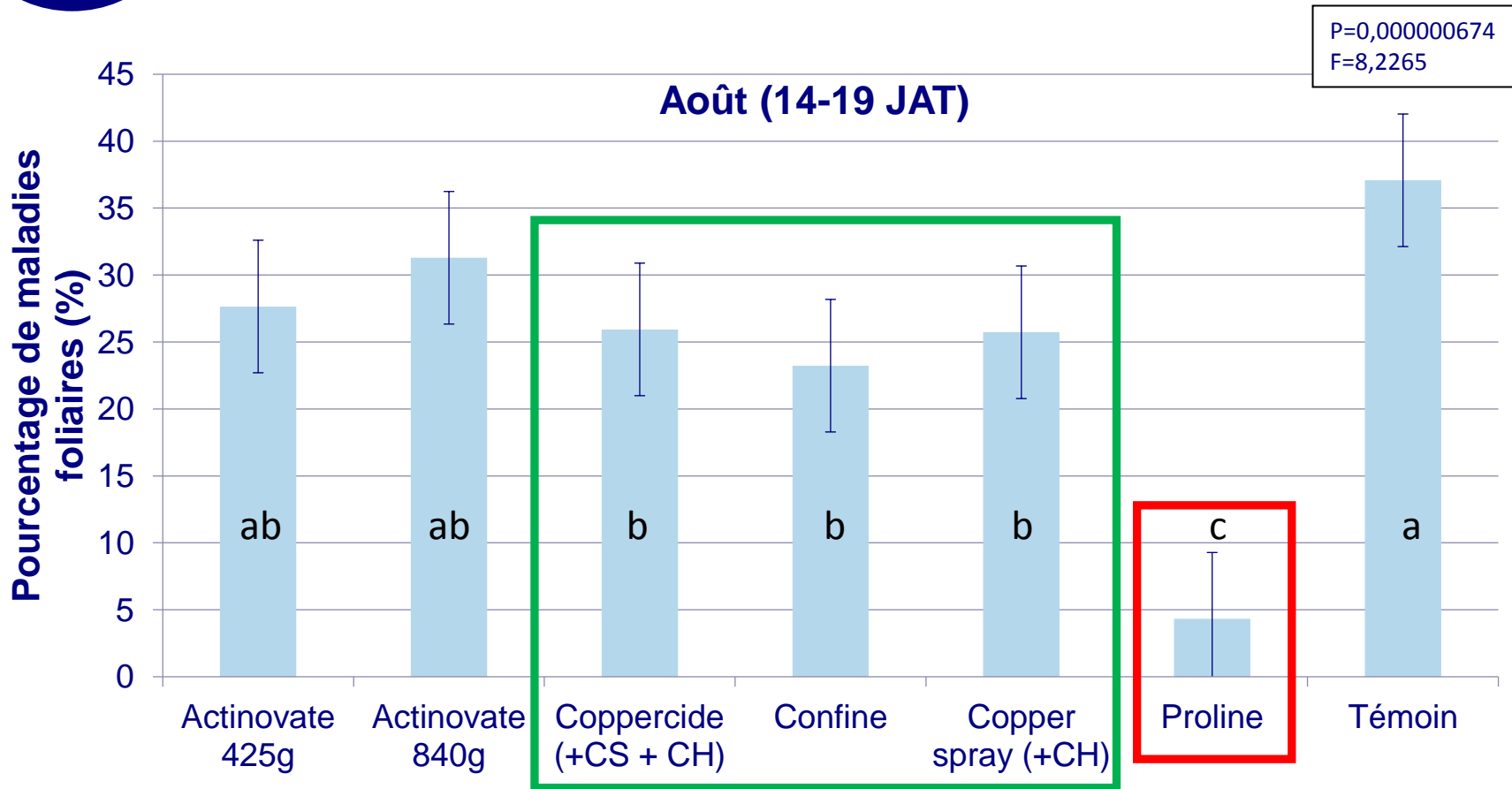
Réseau d'avertissements phytosanitaires – Bulletin d'information N°6–Bleuet nain–1<sup>er</sup> décembre 2015

Réseau d'avertissements phytosanitaires – Bulletin d'information N°1–Bleuet nain 13 janvier 2017



# Résultats combinés de 2015-2016

## Biofongicides



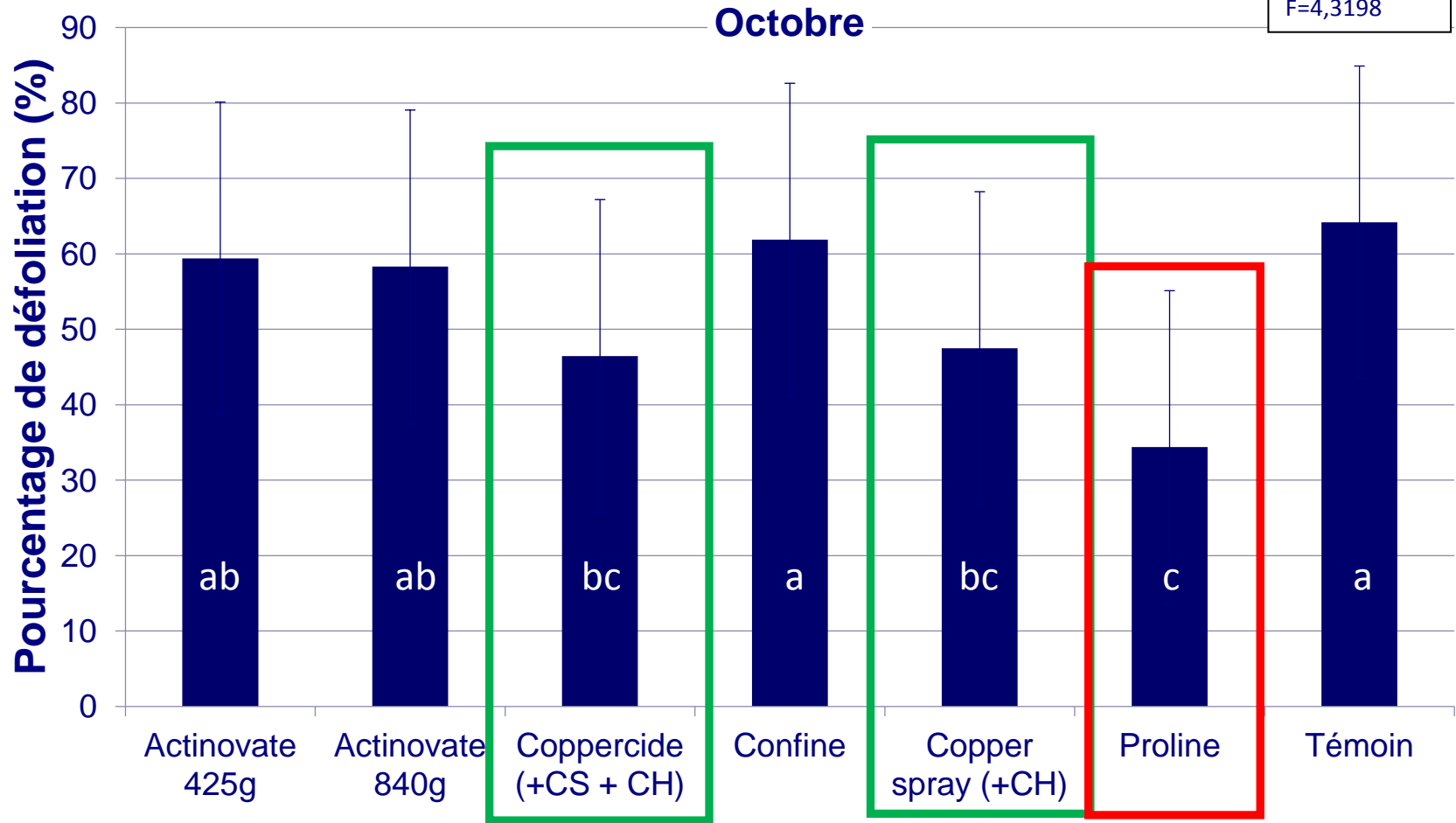




# Résultats combinés de 2015-2016

## Biofongicides



P=0,0009051  
F=4,3198





# Conclusion

Au niveau contrôle (~2SAT): Produits prometteurs en 2015 et 2016 ≠

2015	2016	Combinaison
 Témoïn 45% <b>A</b>	Témoïn /Actinovate 29% <b>A</b>	Témoïn 37% <b>A</b>
Actinovate 25% <b>B</b>	Coppercide/Confine 16% <b>B</b>	Actinovate 29% <b>AB</b>
 Proline 1,5% <b>C</b>	Proline 7% <b>C</b>	Coppercide/Copper Spray/Confine 25% <b>B</b>
		Proline 4% <b>C</b>



# Conclusion

**Pas d'impact des biofongicides appliqués en 2015 pour le rendement** → pour l'essai de 2016 = à valider en 2017

**Une 3<sup>e</sup> année viendrait renforcer les conclusions...**



**Produits sensibles aux conditions météorologiques**

**Objectif: apporter une solutions aux maladies foliaires dans les bleuetières biologiques**





# Partenaires

# Merci!!!

Agriculture, Pêcheries  
et Alimentation

Québec 

Programme « Appui au développement de l'agriculture et de l'agroalimentaire en région »

MAPAQ Saguenay-Lac-St-Jean: Pierre-Olivier Martel et Andrée Tremblay

Syndicat des producteurs de bleuets du Québec



Bleuetière Coopérative de St-Méthode, Bleuetière aux Bleuets Roses

M. Jean Lafond, aviseur scientifique (AAC)

M. Kelvin Lynch, phytopathologiste, IPM Solutions

Mireille Fortin + Nicolas Houle-Boivin + Alain Lachance + Joanne Plourde + Charles Duhaime + Paméla Drapeau + Équipes agroenvironnement et gestion (Laurie Godin) CCB



ENGAGE AGRO



ALBAUGH, LLC  
syngenta.

