LES COUVRE-SOLS PERMANENTS ET FLEURIS SUR LE RANG

UN OUTIL POUR LA LUTTE BIOLOGIQUE EN VIGNOBLE NORDIQUE

Présentation de Patricia Denis [1]

Noémie Gagnon Lupien [2], Valérie Fournier [1], Caroline Halde [1]

[1] Département de phytologie, Université Laval

[2] Centre d'expertise et de transfert en agriculture biologique et de proximité

CETAB+ Centre d'expertise et de transfert en agriculture biologique et de proximité

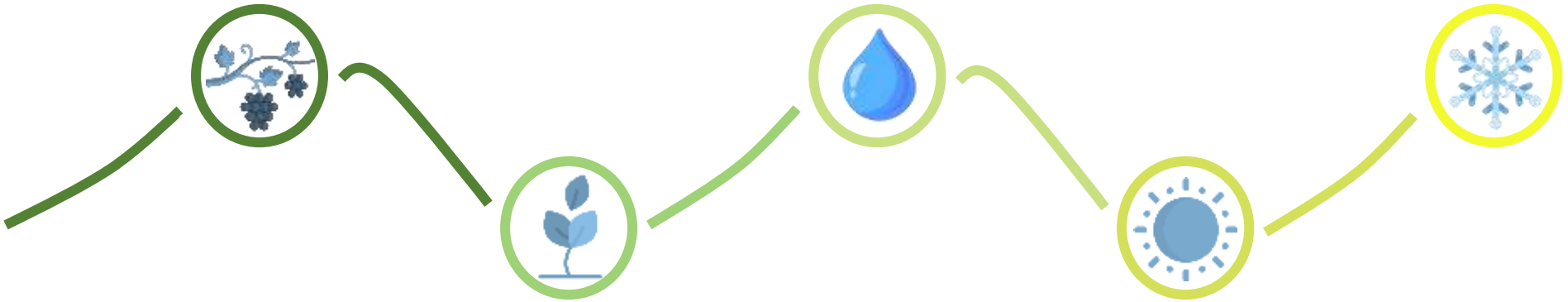
CÉGEP DE VICTORIAVILLE

UNIVERSITÉ LAVAL Faculté des sciences de l'agri et de l'alimentation

Viticulture québécoise
Jeune production agricole

Sol nu
↓ la compétition pour l'eau
et les nutriments

Qu'en est-il au Québec ?
Climat froid et humide;
Cépages hybrides interspécifiques



Principal défi
Gestion des plantes adventices

Majorité des recherches des CC
Climat méditerranéen et
cépages européens

- Compétition plantes adventices
- Niche écologique pour ennemis naturels

Lutte biologique

Abad et al. (2021); Baumgartner et al. (2008); Garcia et al. (2018); Barriault (2012); OIV (2022); Franin et al. (2016); Guerra et Steenwerth (2012); Hargrove (1991); Morlat et Jacquet (2003); Lejeune (2017)

Concertation auprès des viticulteurs 2019

Objectifs de recherche

1	Évaluer l'établissement et la compétitivité des couvre-sols permanents contre les plantes adventices	Volet couvre-sol
2	Évaluer les populations d'arthropodes présents dans les couvre-sols permanents	Volet arthropodes; phytoprotection
3	Évaluer l'impact des couvre-sols permanents sur la production de la vigne et la qualité des fruits	Volet production

2020	2021	2022	2023
1 Implantation des couvre-sols	2 Implantation et établissement des couvre-sols	3 Établissement des couvre-sols	4 Analyses des données

Début du projet de maîtrise

Vignoble Centre-du-Québec

Cépage Frontenac blanc
Aucune protection hivernale

Vignoble Estrie

Cépage Frontenac rouge
Toiles en géotextile

Bien sélectionner les couvre-sols

- Plante vivace
- Établissement et croissance rapide
- Hauteur de 5 à 30 cm
- ⊘ hôtes de ravageurs de culture
- ⊘ compétition nutriments et eau
- Attractif insectes bénéfiques

Lotier corniculé

(80 kg ·ha^{-1})

Thym serpolet

(450 kg ·ha^{-1})

Épervière spp.

(100 boutures/7,5 m^2)

Aspérule odorante

(100 boutures/ 7,5 m^2)

Témoin
Enherbement spontané

Témoin
Sol nu

Guerra et al. (2012); Salazar et Melgarejo (2005)

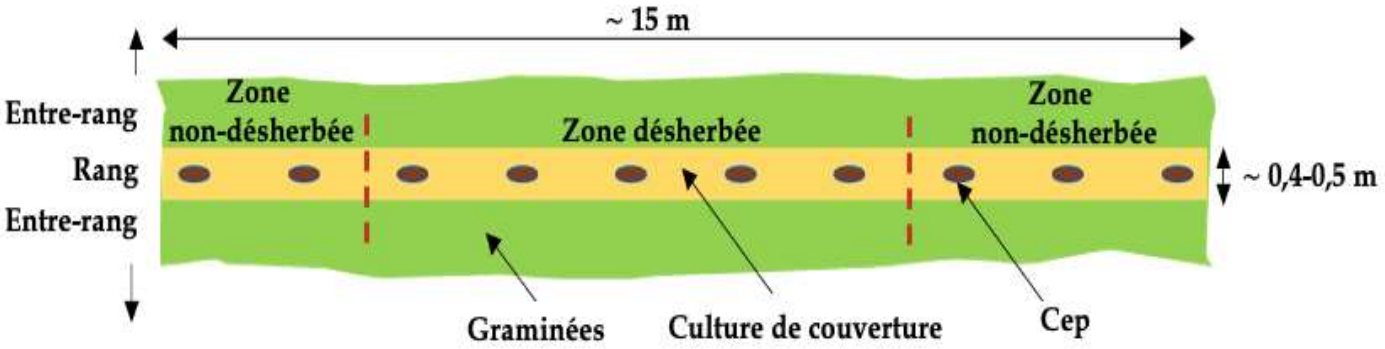


Schéma proportionnel d'une unité expérimentale

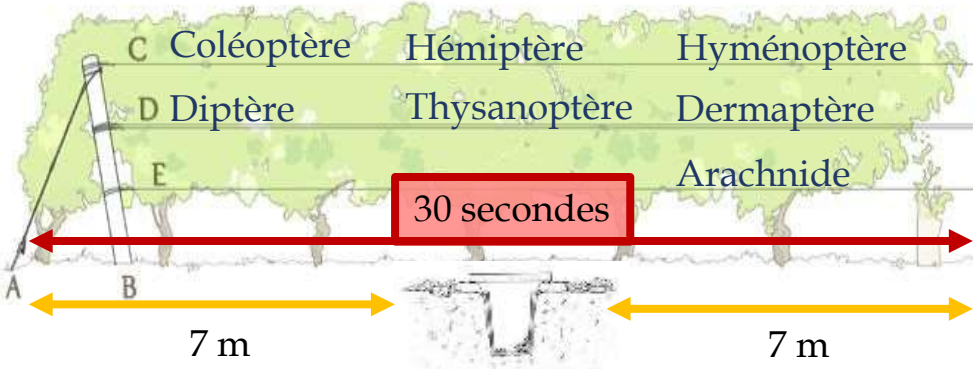
- *zone désherbée*
- *zone non-désherbée*

Volet couvre-sol

- Hauteur des cultures de couverture
- Biomasse aérienne des plantes adventices
- Pourcentage de recouvrement
  Quadrat 10 cm × 40 cm
- Identification plante dominante et sous-dominante/quadrat

Volet arthropodes

- Aspirateur entomologique BioQuips – Piégeage actif
- Pièges-fosses verts Vernon – Piégeage passif
- Captures de mai à septembre (aux 2 semaines)



Source images : Canalblog et Cégep Sainte-Foy | Source schéma : Annie Brégard
Walton et al. (2012); Vincent et al. (2009); Lasnier et Vincent (2020); Franin et al. (2016); Lasnier et Vincent (2016)

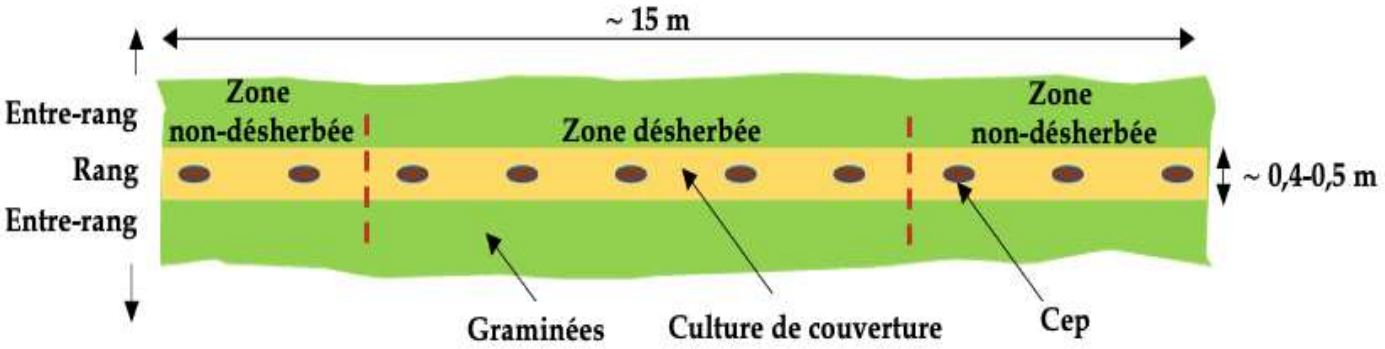


Schéma proportionnel d'une unité expérimentale

- *zone désherbée*
- *zone non-désherbée*

Volet phytoprotection

- **Ravageurs et maladies**
- Croissance et développement des vignes
- Conditions climatiques

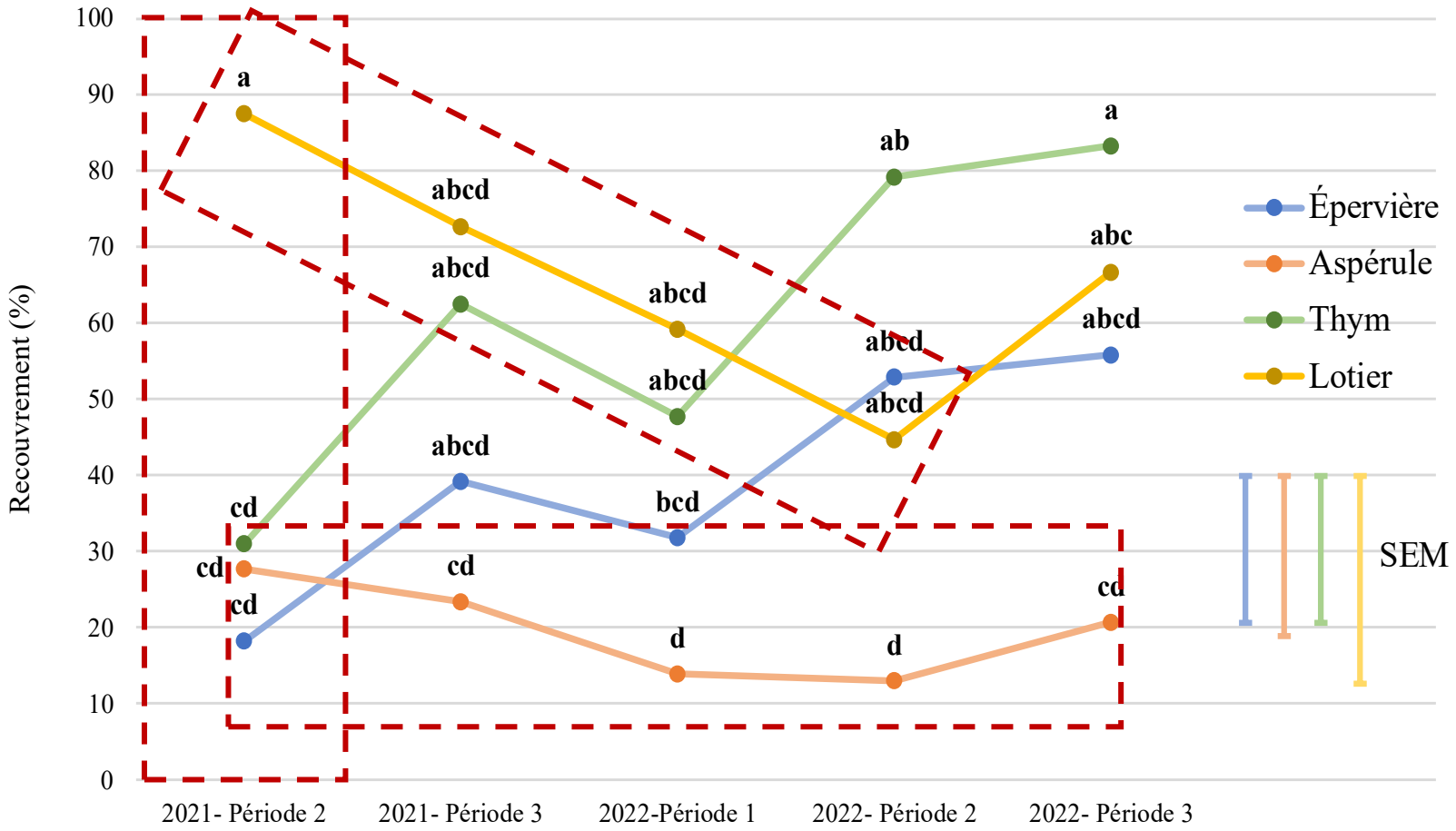
Volet production

- Nombre de grappes
- Poids total des grappes
- Analyse composition du jus

Source schéma : Annie Brégard

Volet couvre-sol

Recouvrement moyen (%) des couvre-sols par traitement pour chaque période de croissance de 2021 et 2022 (Moyenne sur les deux sites)

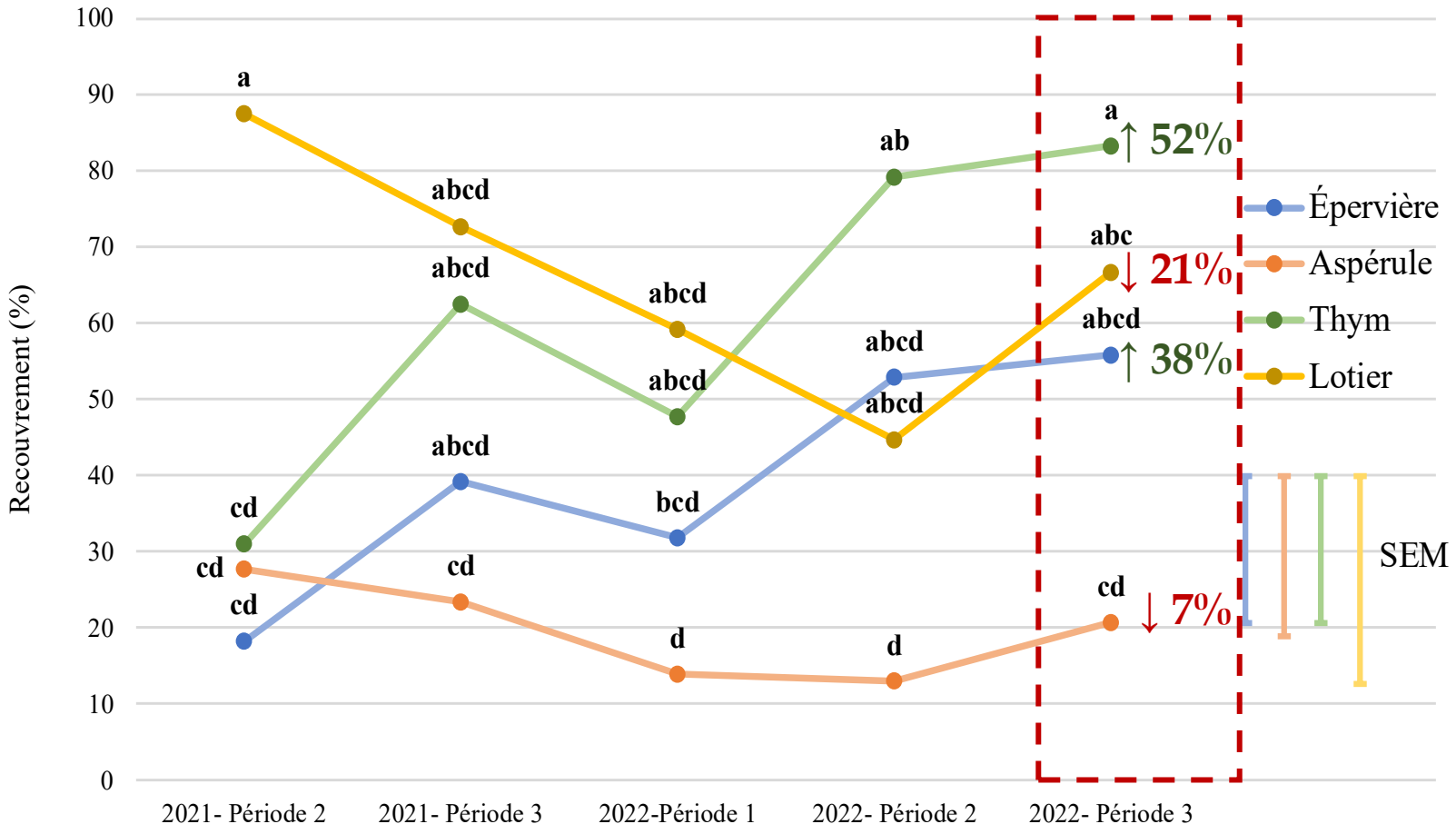


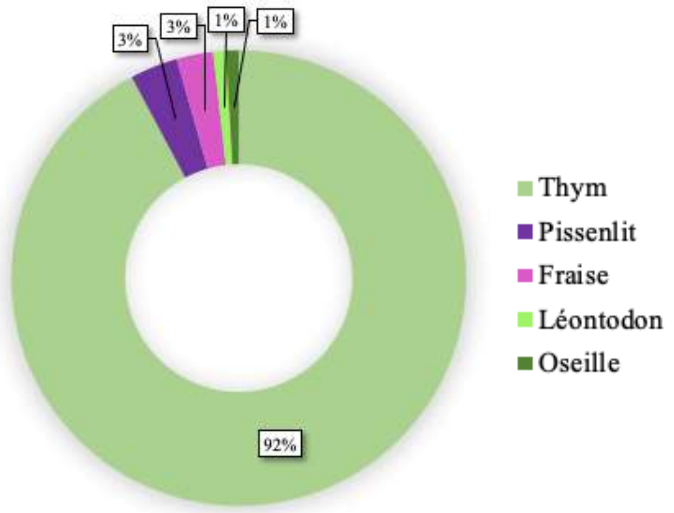
Uromyces spp.

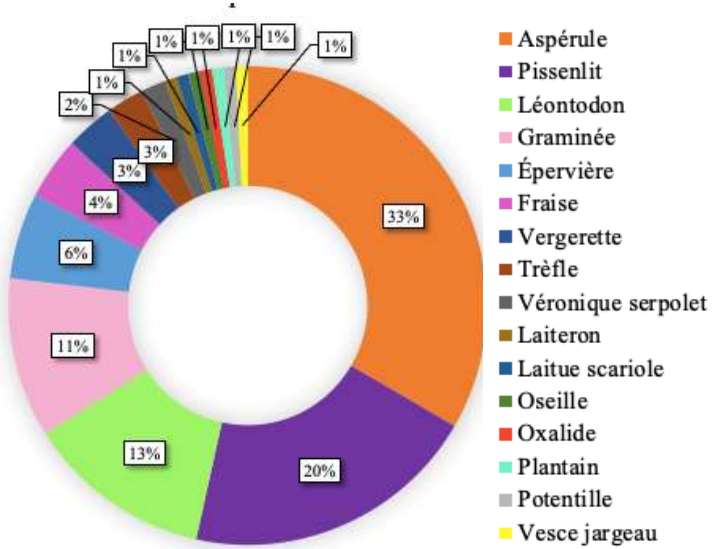
Source photo: Patricia Denis

Volet couvre-sol

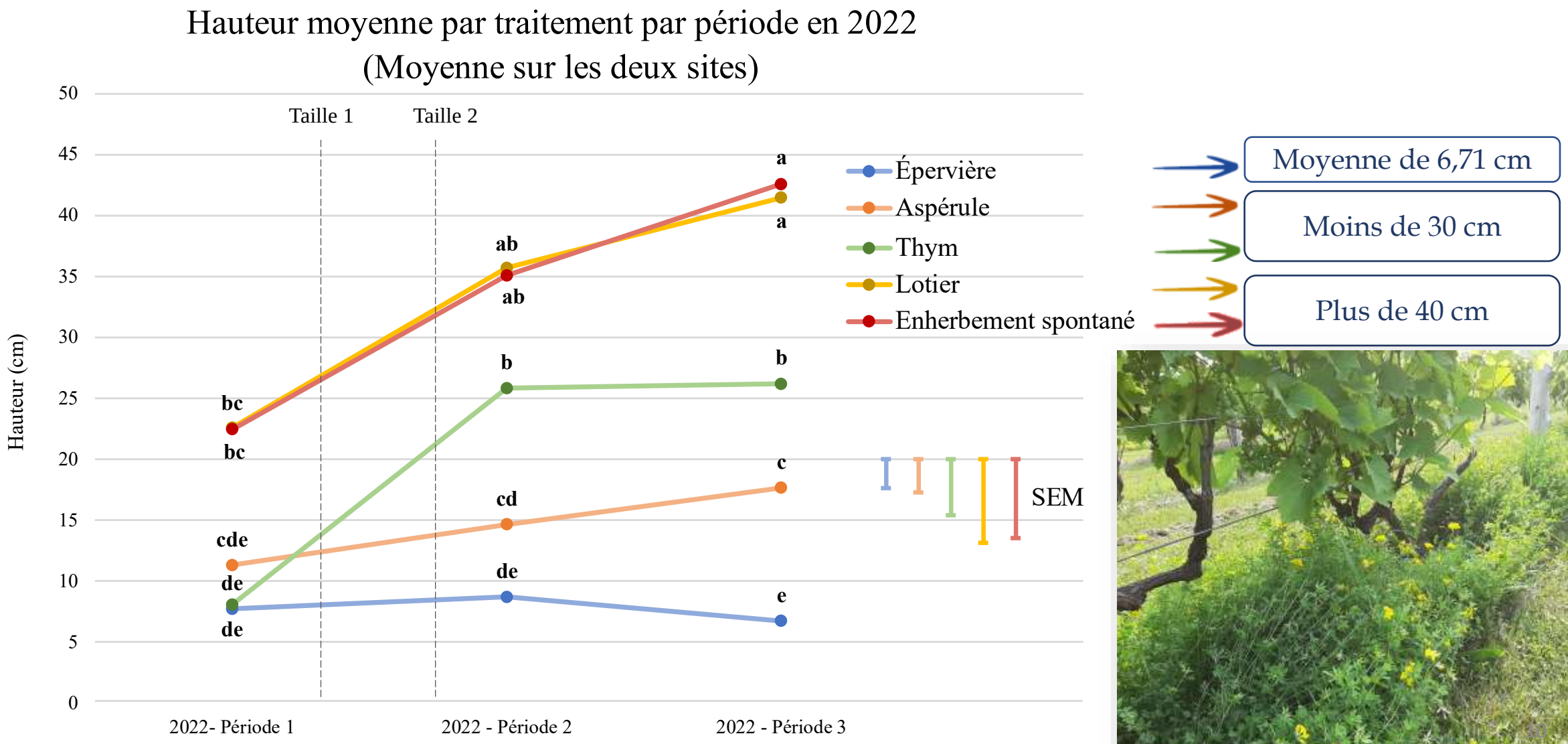
Recouvrement moyen (%) des couvre-sols par traitement pour chaque période de croissance de 2021 et 2022 (Moyenne sur les deux sites)







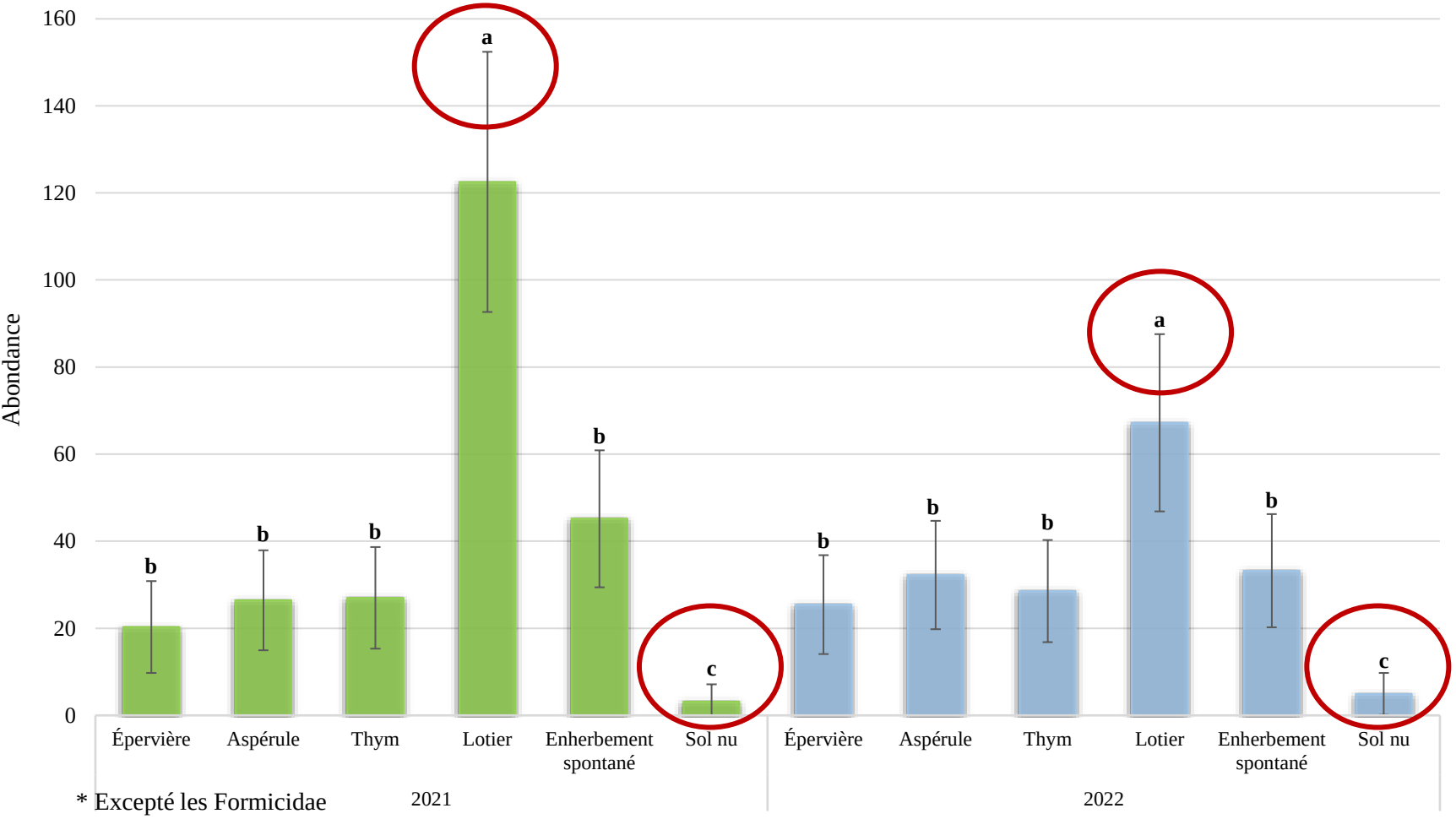
Volet couvre-sol



Source photo: Patricia Denis

Volet arthropodes

Abondance relative des arthropodes présents dans la canopée par traitement en 2021 et 2022 (Moyenne sur les deux sites)



* Excepté les Formicidae

22 428 arthropodes collectés

Niveau de la canopée

- Abondance élevée d'arthropode dans le lotier peu importe l'année
- Faible abondance d'arthropode dans l témoin sol nu peu importe l'année
- Couvert végétal augmente la présence d'arthropode

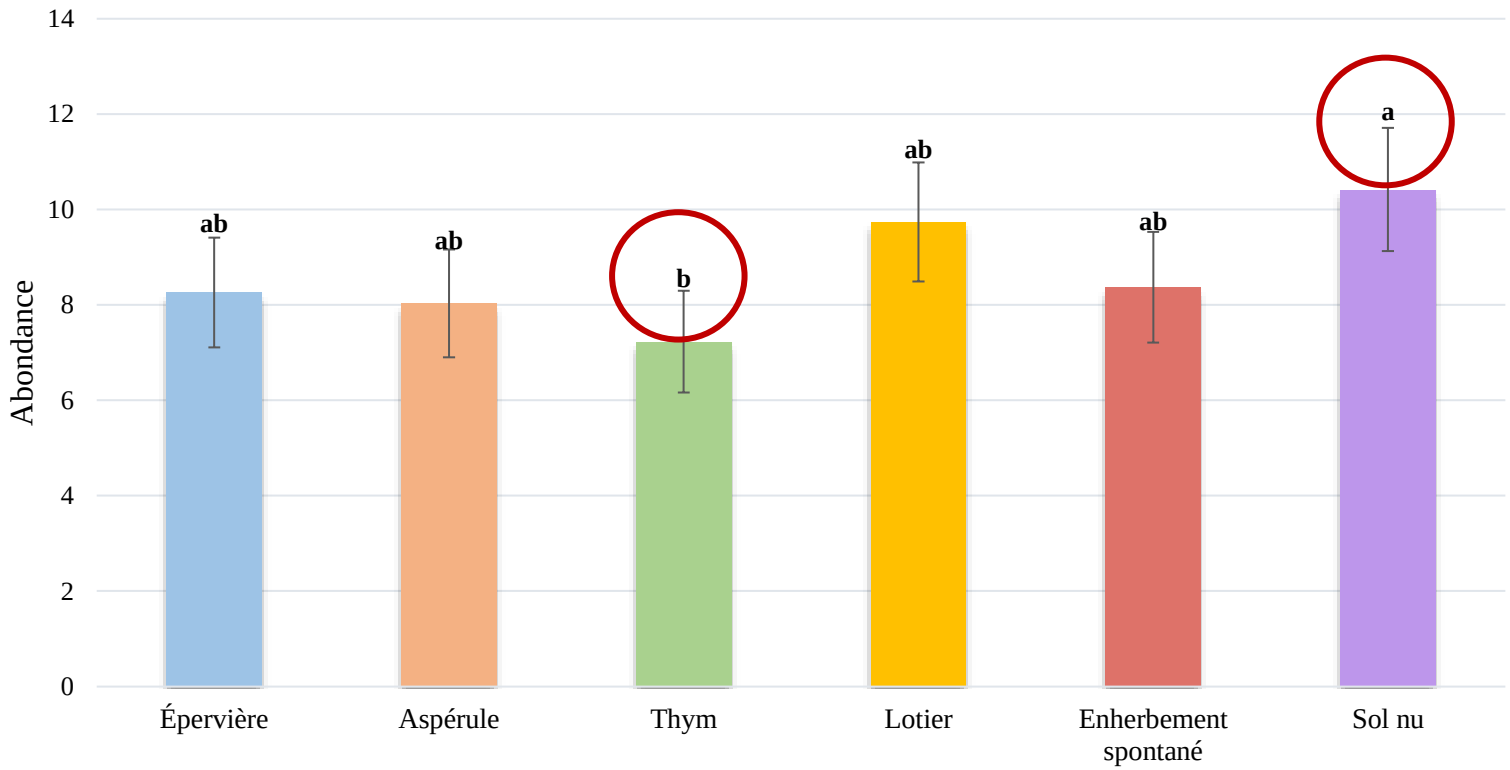
Richesse en familles

- Élevé dans le lotier et l'enherbement spontané
- Faible dans le témoin sol nu
- ↑ de la richesse ↑ contrôle des arthropodes ravageurs

Gibson et al. (2019); Ouvrard et al. (2018); Caprio et al. (2015); Dicks et al. (2013); Franin et al. (2016); Dainese et al. (2019)

Volet arthropodes

Abondance relative des arthropodes présents au sol par traitement en 2021 et 2022 (Moyenne sur les deux sites)



* Excepté les Formicidae

Niveau du sol

⇢ Différence significative uniquement entre le sol nu et le thym

Sol nu

- Se réchauffe plus rapidement
- Poïkilothermes

Thym

- Moins de diversité végétale que les autres CC
- Propriétés allélopathiques
- Tiges ligneuses
- Couvert très dense

Ehlers, 2011; Paul, 1970

Volet arthropodes

Phytophages

⇢ Abondance élevée phytophage dans le lotier

Aphidae

- ⇢ 70% de pucerons (N =3010)
- ⇢ Stable entre 2021 et 2022
- ⇢ Ennemi naturel : Coccinellidae
- ⇢ Problématique à la récolte

Cicadellidae

- ⇢ 67% des cicadelles (N=937)
- ⇢ ↘ 23% entre 2021 et 2022
- ⇢ Dommages importants
- ⇢ Vecteur de maladies
- ⇢ Identification difficile

↘ **thrips et cicadelles avec CC fleuries en vignoble biologique Nicholls et al. (2000)**

Bénéfiques

Parasitoïdes

- ⇢ Population presque doublé entre 2021 et 2022 (N=2759)
- ⇢ Mymaridae plus abondante lotier et enherbement
- ⇢ 25 familles identifiées

Prédateurs

- ⇢ Carabes et staphylins similaires tous les traitements
- ⇢ Arachnides abondants dans lotier
- ⇢ Miridae : lotier, épervière, thym

Pollinisateurs

- ⇢ Aucune différence entre les traitements
- ⇢ Collecte au champ non adaptée
- ⇢ Observation: thym très attractif

Source photo : IRIIS Phytoprotection | Gibson et al. (2019); Teke et Atakan (2022); Saguez et al. (2014)

Volet phytoprotection

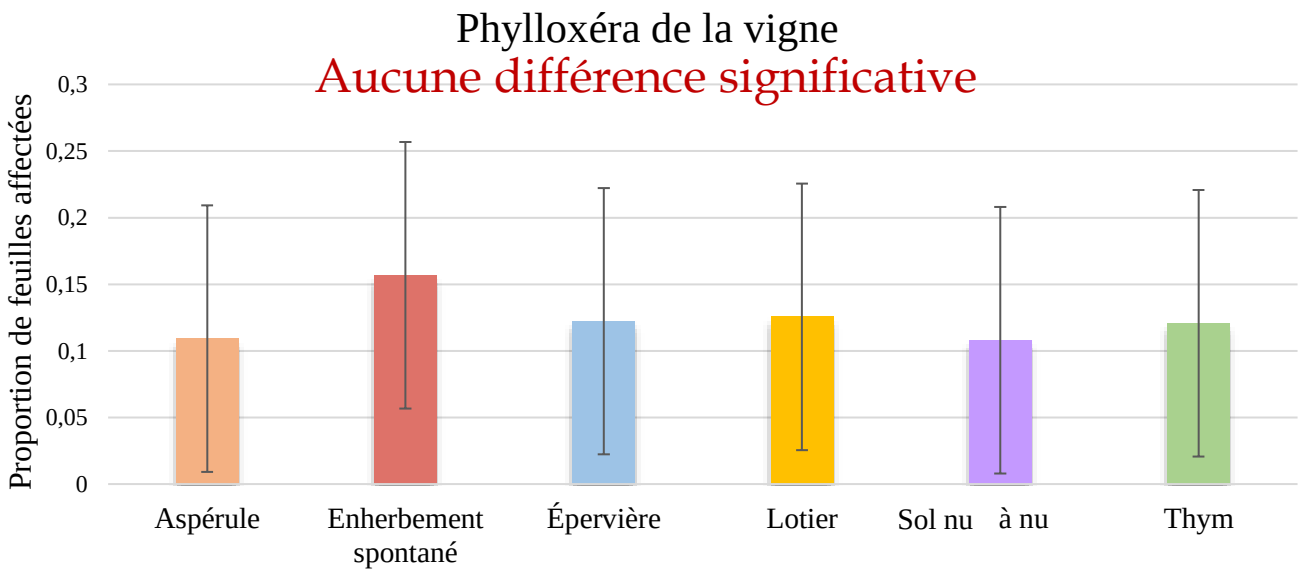
Ravageurs

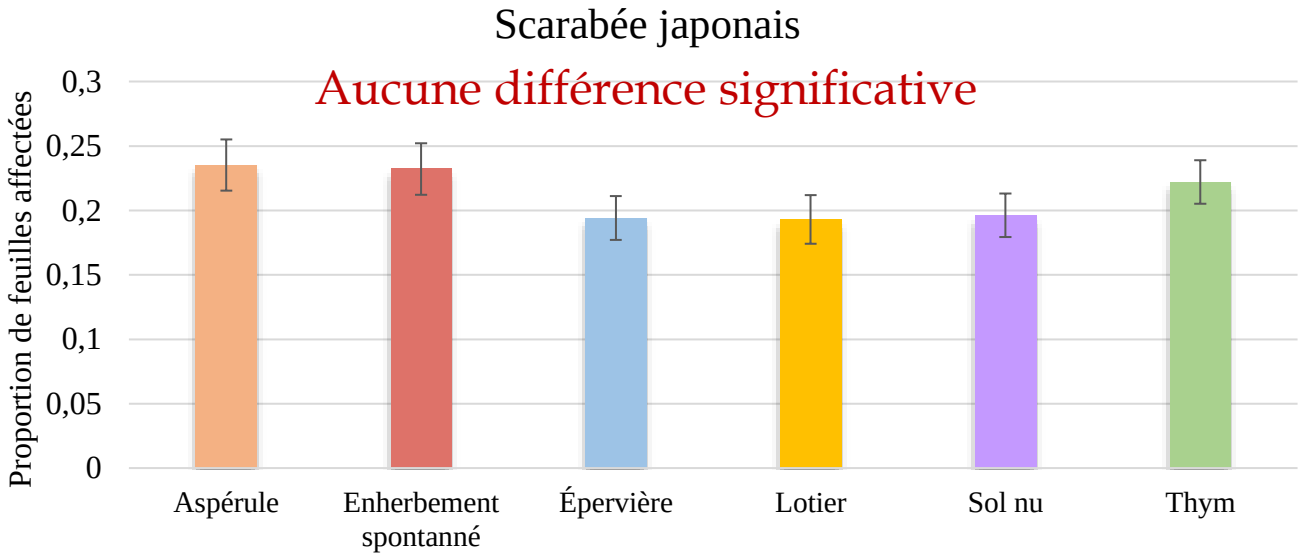
Feuilles

Scarabée japonais
Phylloxéra
Chenilles défoliatrices

Fruits

Tordeuse de la vigne
Coccinelles
Guêpes





Volet phytoprotection

Maladie

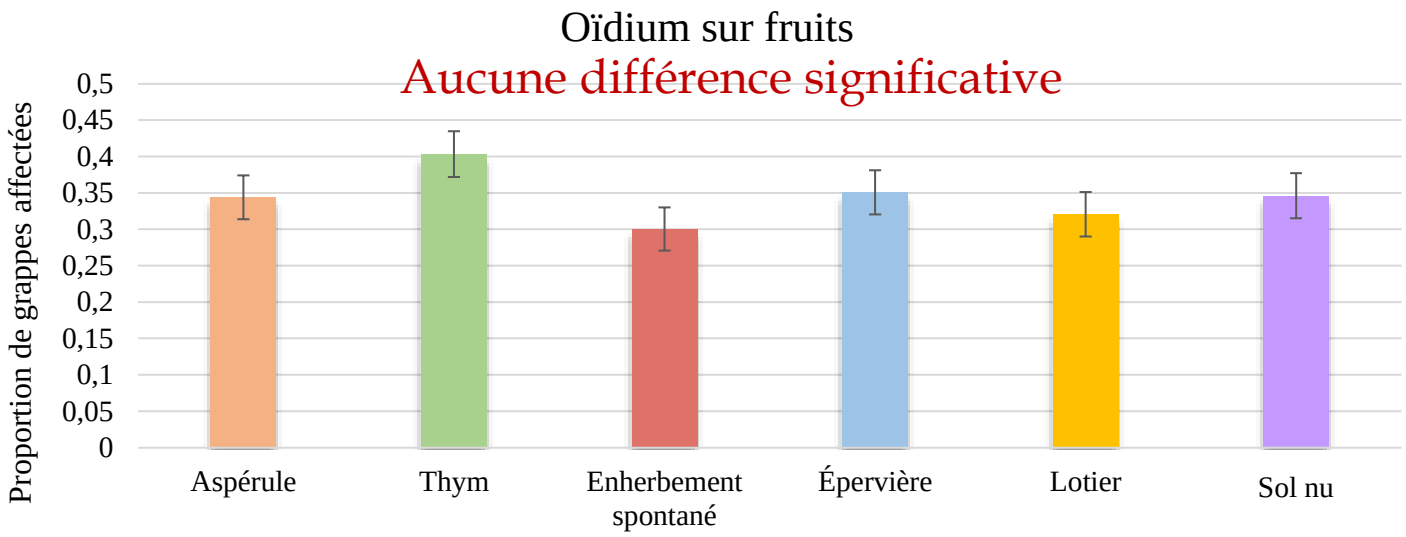
Feuilles

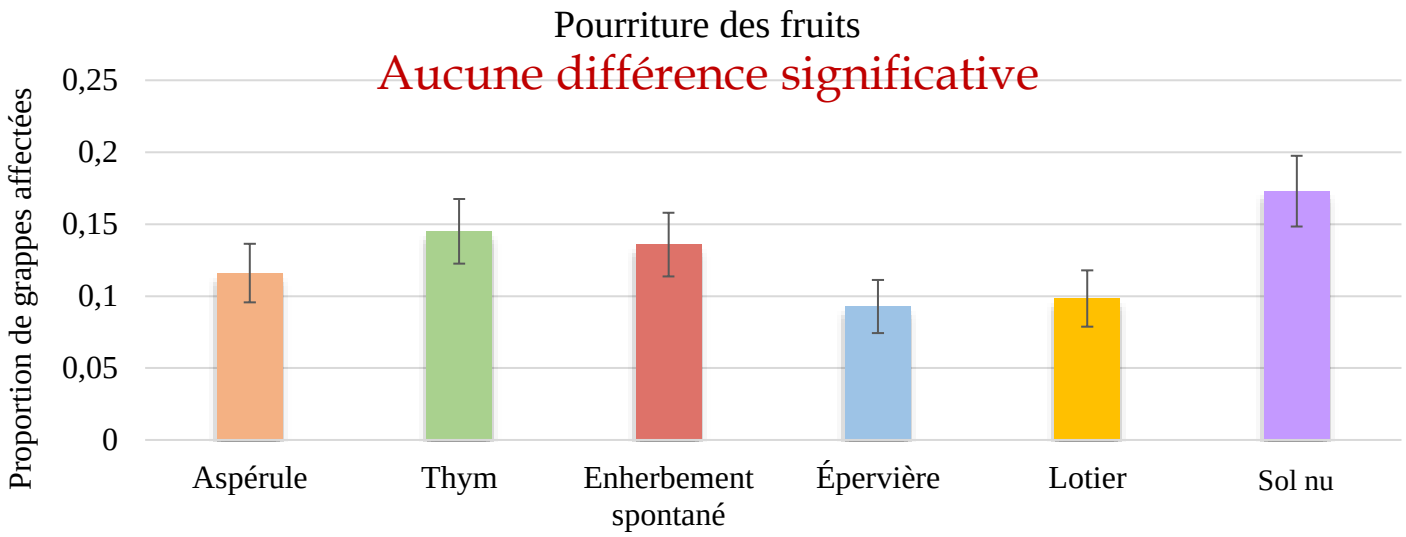
Oïdium
(*Erysiphe necator*)

Fruits

Oïdium
(*Erysiphe necator*)

Pourriture grise
(*Botrytis cinerea*)





Volet production

Nombre de grappes

Plus élevé en 2022
Aucune différence
entre les traitements

Moyenne 2021	Moyenne 2022
16,5 gra. cep^{-1}	24,5 gra. cep^{-1}

Poids total des grappes

Aucune différence
significative entre
les traitements ni les années

Moyenne 2021	Moyenne 2022
945,8 g cep^{-1}	1485,7 g cep^{-1}

Composition du jus

Aucune différence
significative entre
les traitements

pH
Taux de sucre
Glucose-Fructose
Acidité totale
Acide tartrique
Acide malique
Masse volumique
Potassium
N total
Degré alcool probable

ŒNOSCIENCE

Implantation CC intercalaire vignoble en établissement

Frelighsburg (AAC) - Cépage Vidal

Pas de baisse de rendement ni de qualité de la récolte

Implantation CC pérennes

Ohio - Cépage Seyval

Nombre de grappe : ↓ entre 7% et 68%

Poids des grappes: ↓ entre 15% et 70%

Composition du jus: aucune différence

Minville et al. (2022); Krohn et Ferree (2005)

Thym serpolet

- Semences dispendieuses
- 1 mois avant émergence | Transplanter ?
- Compétionne efficacement les plantes adventices
- Hauteur stable et basse
- Présence d'araignées et pollinisateurs
- Peu de phytophages

Lotier corniculé

- Semences accessibles
- Facile d'implantation
- Compétionne les plantes adventices
- Hauteur excessive
- Présence élevée de phytophages et prédateur
- Légumineuse, apport en N trop élevée ?

Épervière spp.

- Native sur les deux sites
- Facile d'implantation
- Compétitive
- Hauteur stable et basse
- Hampe florale jusqu'à 26 cm
- Peu de phytophages, parasitoïdes et prédateurs

Aspérule odorante

- Nécessité de transplants produits en serre
- Facile d'implantation
- Peu compétitive
- Hauteur stable et basse
- Sensible au gel
- Peu de phytophages

Enherbement spontané

- Hauteur excessive
- Présence de phytophages
- Présence élevée de parasitoïdes
- Richesse abondante
- Espèces végétales non désirées

Sol nu

- Entretien mécanique ou chimique
- Peu d'arthropodes dans la canopée
- Faible richesse
- Présence d'arthropodes plus élevée au niveau du sol

Besoin de recherches supplémentaires sur les CC en vignobles québécois

Source photo: Patricia Denis

Collaborateurs

CETAB+
Caroline Beaulieu

Université Laval
Samuel Gagné
Annie Brégard
Frédéric McCune
Myriam Moreault
Cindy Denoncourt

Vignobles partenaires

Laboratoire de diagnostic du MAPAQ

Partenaires financiers

Mitacs

Agriculture, Pêcheries et Alimentation Québec

Université Laval
Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation

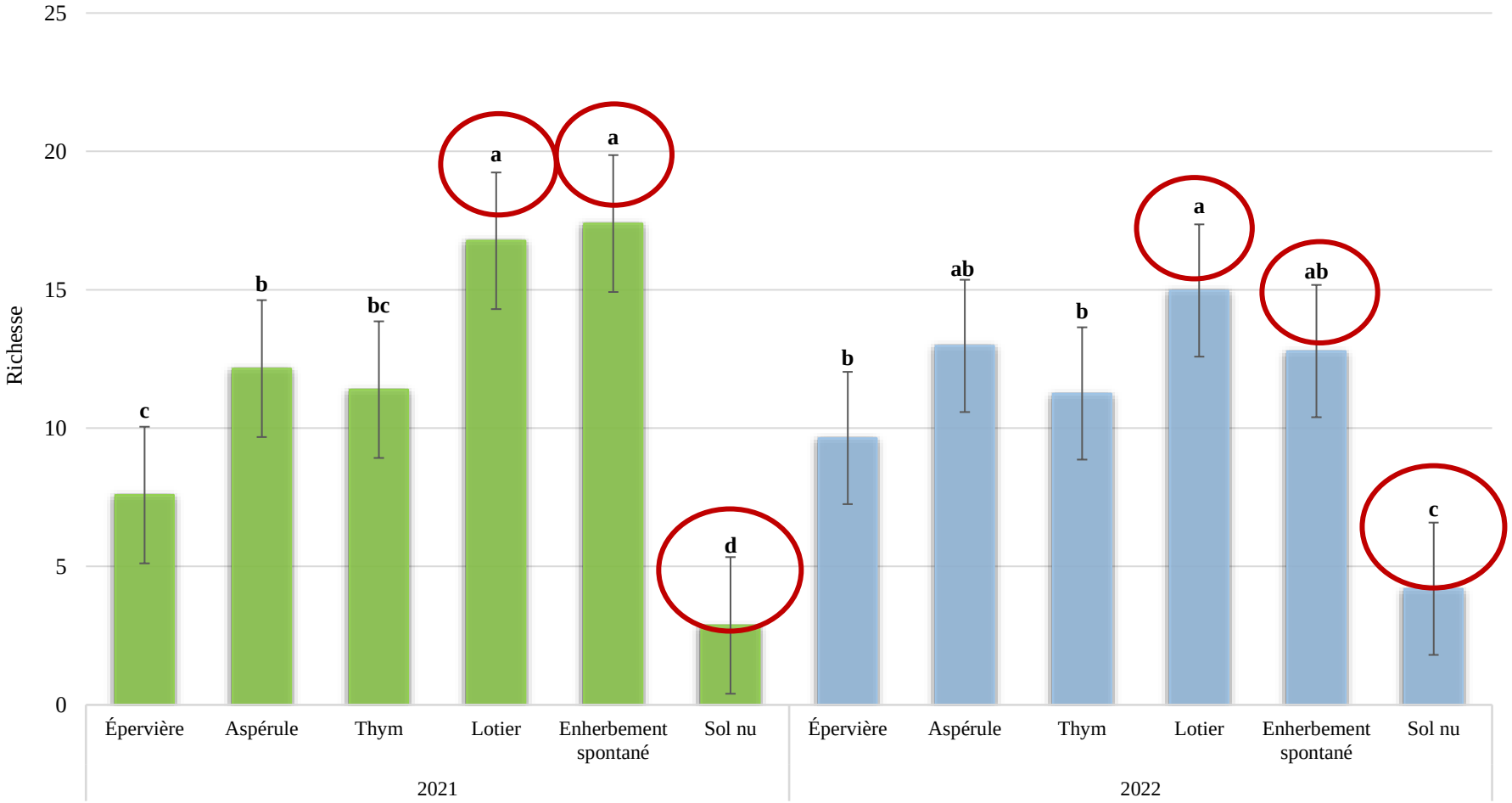
CETAB+
Centre d'expertise et de transfert en agriculture biologique et de proximité
Cégep de Victoriaville

Préparation des unités expérimentales

- Dérochage
- Émotteuse rotative « Clément Radius SL+ »
  3 passages - Total de 12,7 cm de profondeur
- Ensemencement des entre-rangs
  Mélange herbacées
- Désherbage manuel au pied des vignes
- Égalisation du lit de semences

Volet arthropodes

Richesse en familles d'arthropodes présents dans la canopée des différents traitements pour 2021 et 2022 (Moyenne sur les deux sites)

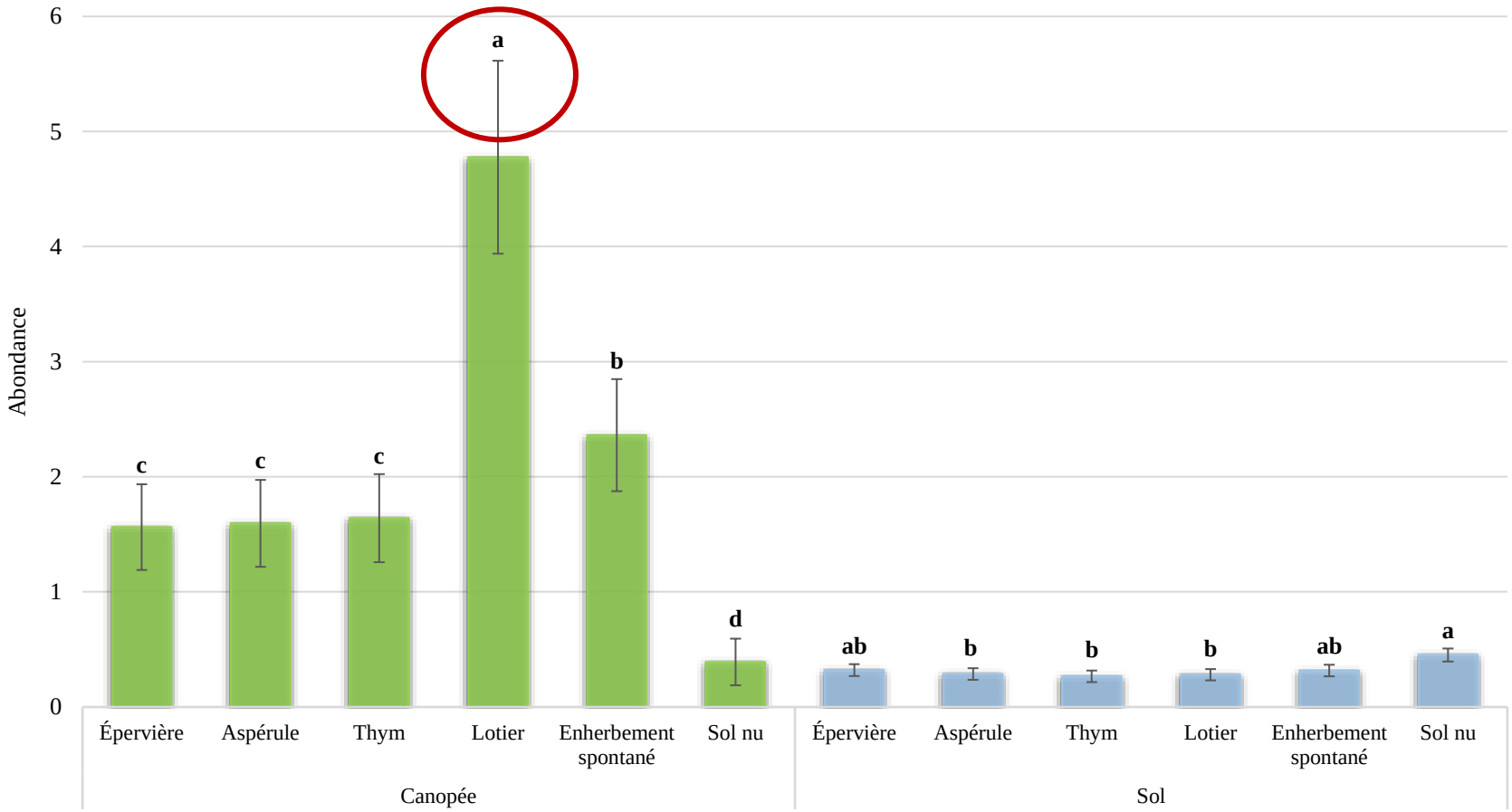


« La pluralité des populations d'arthropodes influence positivement le potentiel de contrôle des insectes ravageurs ainsi que les interactions entre plusieurs niveaux trophiques dans l'agroécosystème »

[1] Dainese et al. (2019)

Volet arthropodes

Abondance des arthropodes phytophages présents par traitement en 2021 et 2022 (Moyenne sur les deux sites)



Thripidae

- 68% des thrips (N=1808)
- ↗ 38% entre 2021 et 2022
- Ravageur secondaire
- Dommages sur les feuilles, bourgeons et fruits

Source photo : IRIIS Phytoprotection
Gibson et al. (2019); Teke et Atakan (2022); Saguez et al. (2014)

Volet arthropodes

Errastunus ocellaris

Scaphoideus titanus

Hebata spp.

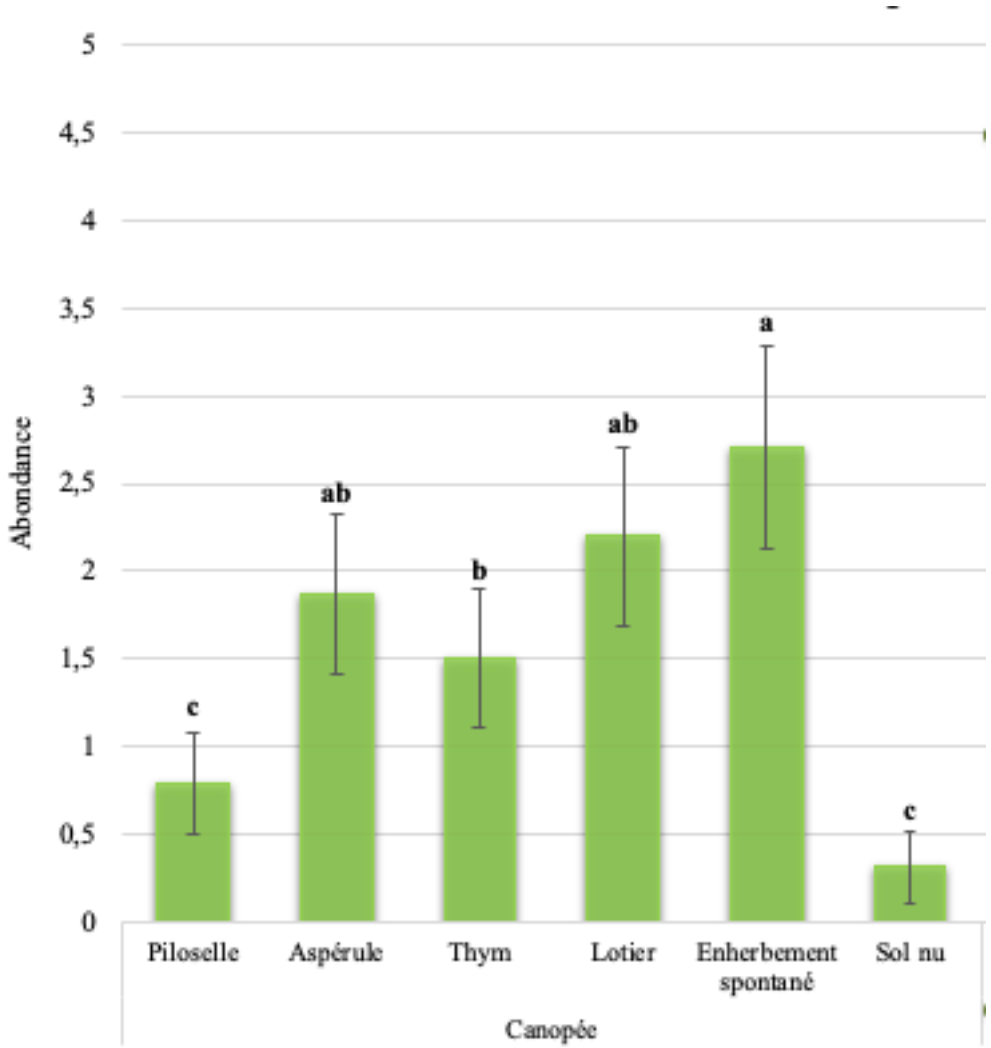
Graphocephala coccinea (picta)

Empoasca fabae

Cuerna striata

Source photo : Nicolas Plante | [1] Nicholls et al. (2000)

Abondance des arthropodes parasitoïdes présents dans les traitements sur les deux sites pour 2021 et 2022

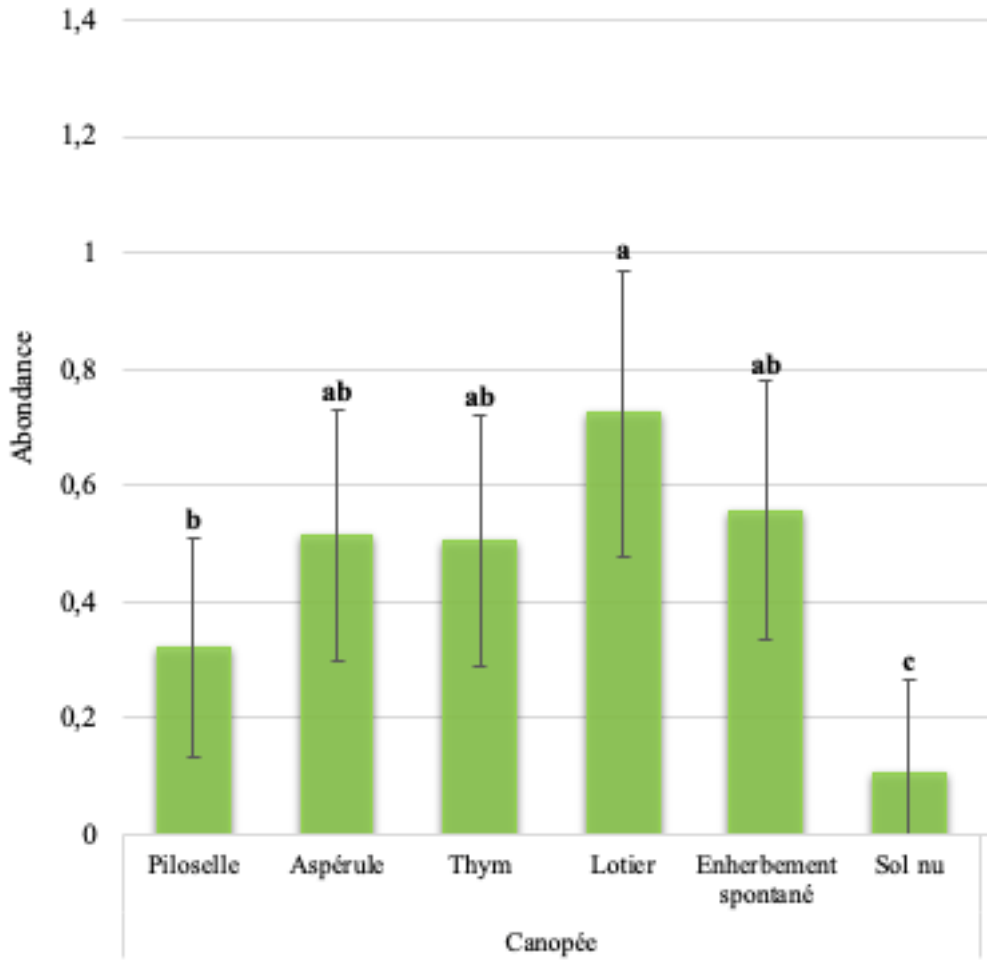


Parasitoïdes

Ceraphronidae. | Scelionidae | Mymaridae

- Lotier et enherbement
  - ⇢ Différence significative avec sol nu pour les trois familles (excepté scelionidae dans le lotier)
- Fauche des CC force un mouvement des insectes bénéfiques [1]
  - ⇢ Anagrus (Hymenoptera : Mymaridae) principale parasitoïde des cicadelles
- ⊘ de diptère Tachinidae dans les collectes (scarabée japonais)

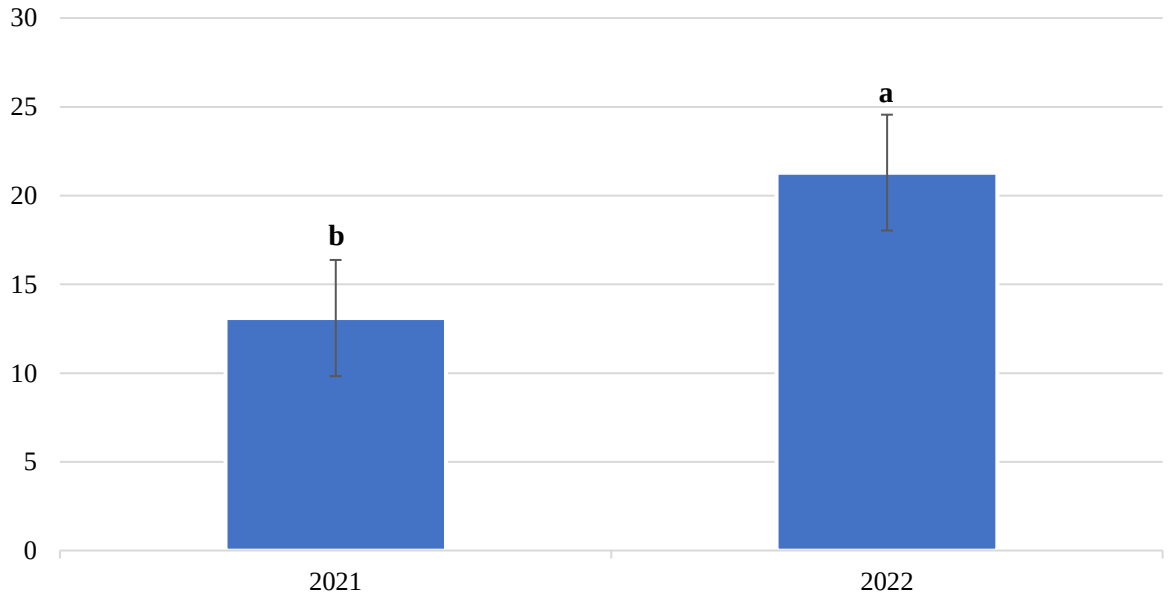
Abondance des arthropodes prédateurs présents dans les traitements sur les deux sites pour 2021 et 2022



Prédateurs

- Araignées
  - ⇢ Différence significative lotier et thym avec sol nu
- Pas de différence entre les traitements pour les Carabidae et les Staphynilidae

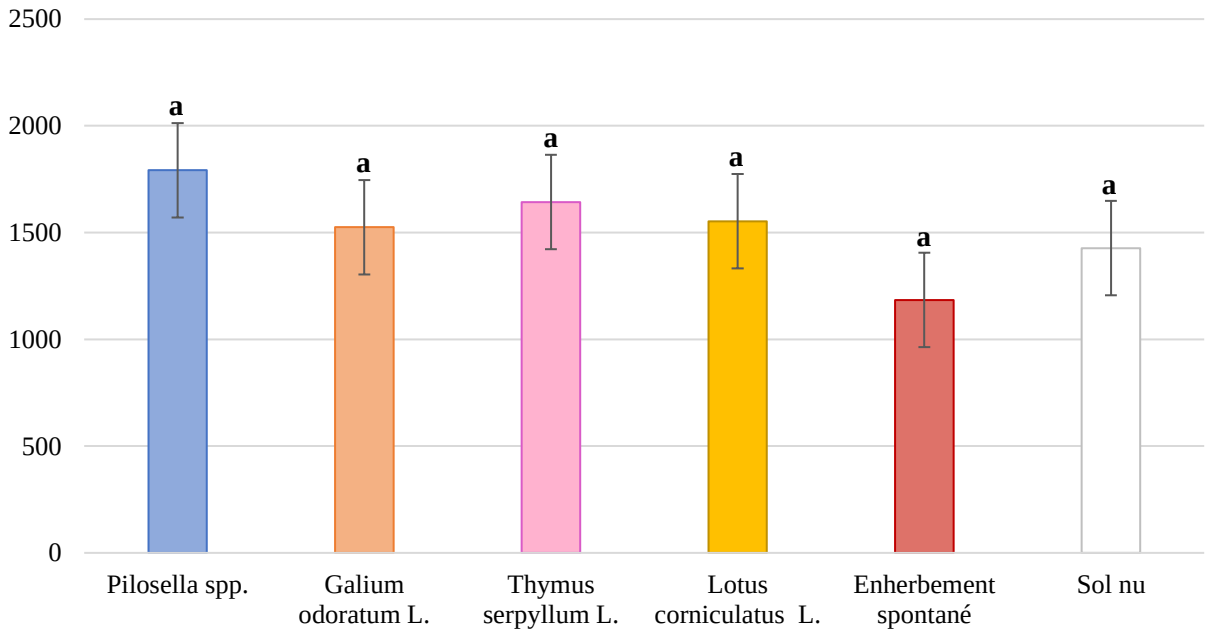
Nombre de grappes totales récoltées dans chaque traitement sur les deux sites en 2021 et 2022



Valeurs de P (p.value)

Traitement	0.1311
An	<.0001
Traitement x An	0.6858

Poids total (g) des grappes récoltées dans chaque traitement sur les deux sites en 2022



Valeurs de P (p.value)

Traitement	0.4104

Besoin de recherches supplémentaires sur les CC en vignobles québécois

Suggestions de plantes pérennes

Prunelle vulgaire [1]

Véronique rampante [2]

Guide de Cultures de couverture pour les vignobles du Québec

DURA-CLUB

Source photo: Iriis Phytoprotection ; Gardenia | [1] Delabays et al. (2019); [2] Krohn et Ferree (2005)