



 PARTENARIAT
CANADIEN pour
l'AGRICULTURE

Canada Québec 

 PRODUCTIONS MARAÎCHÈRES
MAILHOT inc.

 **CETAB⁺**
Centre d'expertise et de transfert en
agriculture biologique et de proximité
CÉGEP DE VICTORIAVILLE

CONFIRMATION DES BESOINS EN AZOTE POUR LE BROCOLI ET LE CHOU-FLEUR DE TRANSFORMATION SOUS RÉGIE BIOLOGIQUE

RÉSULTATS 2020-2021

17 FÉVRIER 2022

MARTINE AMYOT, AGR.,
Conseillère en grandes cultures biologiques et chargée de projet

CHARLOTTE GIARD-LALIBERTÉ, AGR., M.SC.
Chargée de projet en culture maraîchère

et

CAROLINE BEAULIEU, BIOL M.SC.
Assistante chargée de projet

OBJECTIFS

- 🌱 Comparer 4 doses d'azote apportées par du fumier poule séché et granulé (0, 50, 100 et 150 kg N/ha)
 - 🌱 Évaluer la teneur en azote des feuilles des plants de brocoli et chou-fleur au cours de la saison de culture
 - 🌱 Évaluer l'incidence des maladies, principalement *Alternaria, spp*
 - 🌱 Mesurer les rendements des brocolis et choux-fleurs
 - 🌱 Projet sur 2 ans (2020, 2021)
 - 🌱 Petites parcelles (4 doses de N) et grandes parcelles (2 doses de N)
 - 🌱 Sur 4 sites brocoli et 2 sites chou-fleur
 - 🌱 Récolte selon les classements de PMM (transformation)

DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL (PETITES PARCELLES)

Blocs aléatoire complets

Récolte les 2 rangs du centre sur 6 mètres

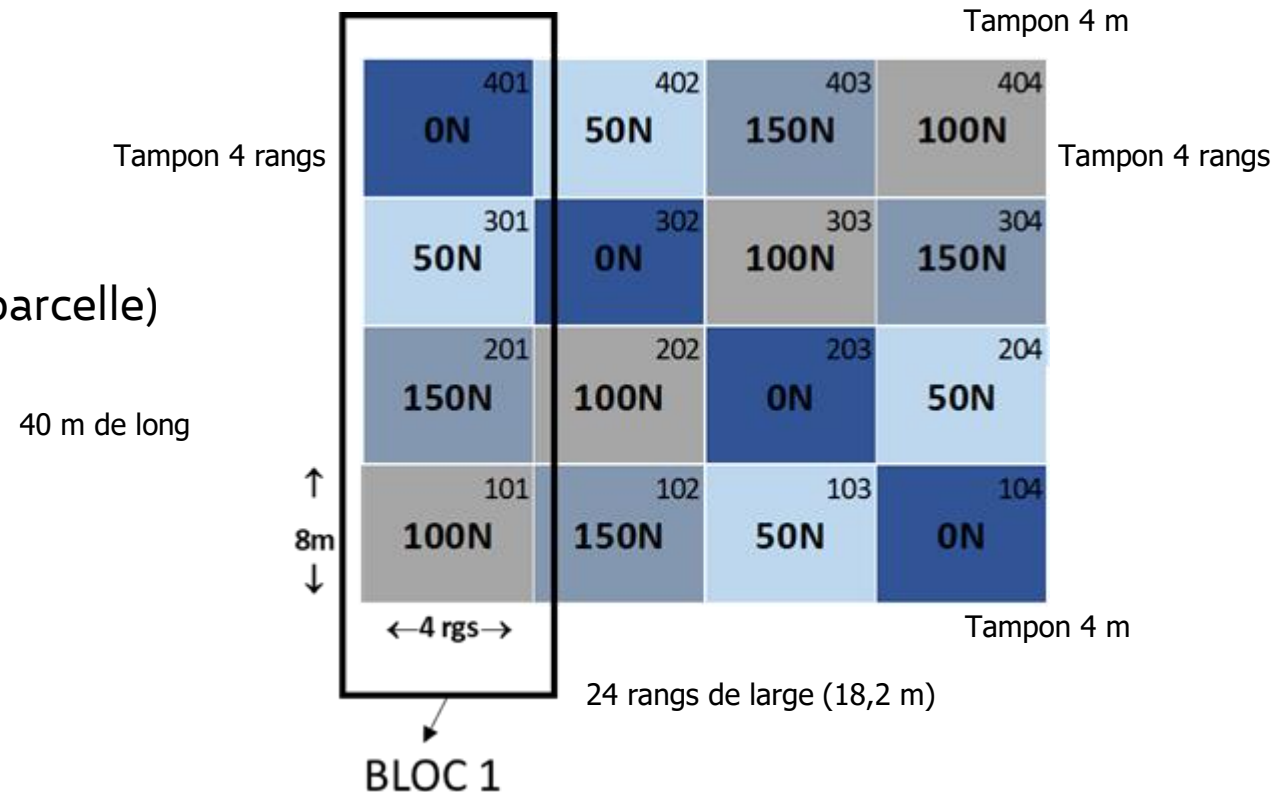
Variétés : Impérial pour le brocoli (2018, 2020)

Casper (2018, 2020 grande parcelle)

et Melrose pour le chou-fleur (2020 petite parcelle)

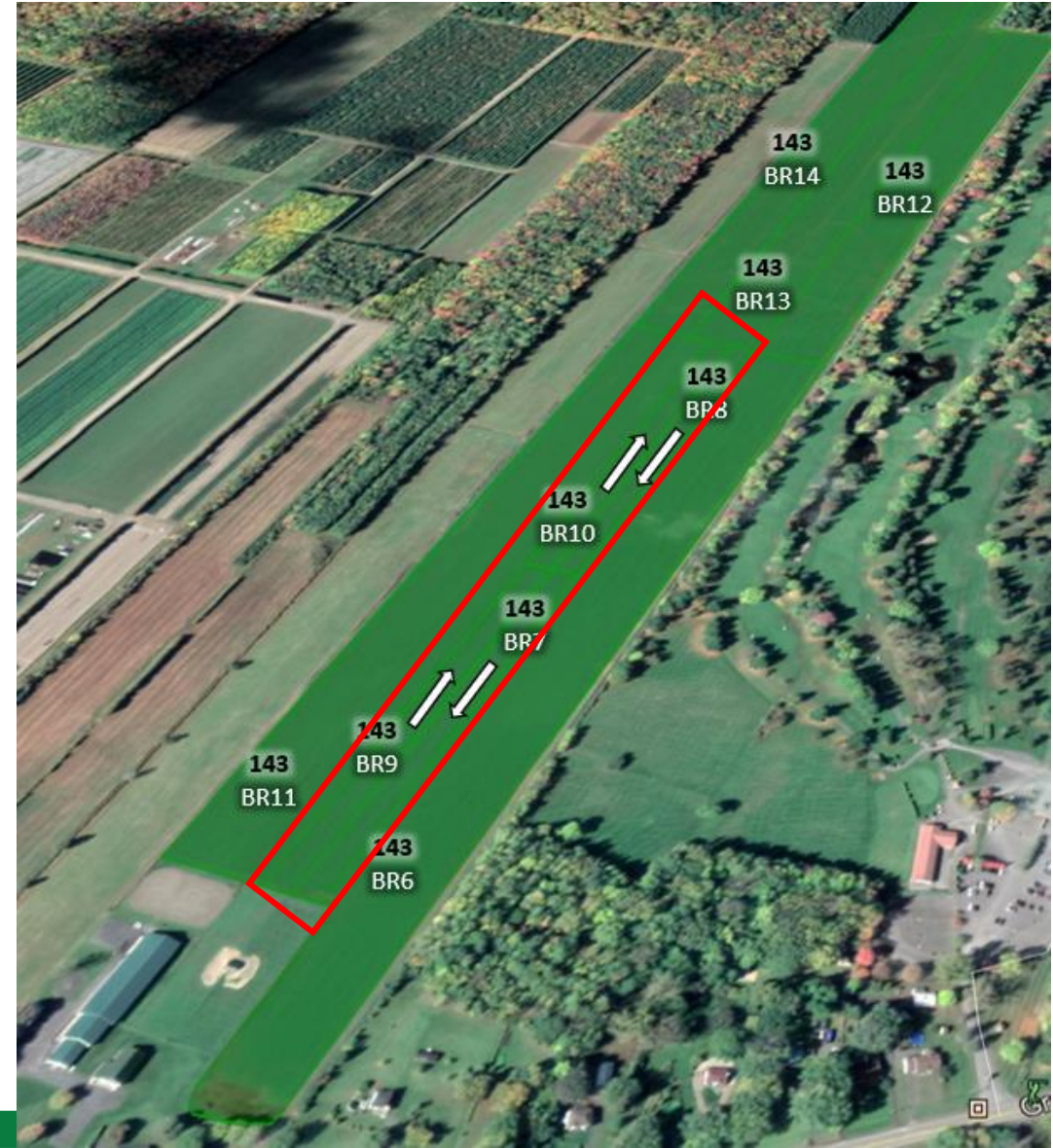
Population : 43 250 plants/ha pour le brocoli

28 900 plants/ha pour le chou-fleur



DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL (GRANDES PARCELLES)

Parcelles appariées avec prise de mesure
4 bandes (2 répétitions)
2 doses de N (0 et 100 kg N/ha)
Selon les dates de plantation
Récolte des parcelles au complet par PMM



PARAMÈTRES MESURÉS (PETITES PARCELLES)

- 🌱 Évaluation de l'apport en azote de l'engrais-vert et des déjections animales
- 🌱 Échantillonnage de sols
- 🌱 Échantillonnage foliaire (au début floraison)
- 🌱 Évaluation des populations
- 🌱 Rendement commercialisable de chaque parcelles
- 🌱 Classement des légumes selon le diamètre des têtes récoltées et défauts

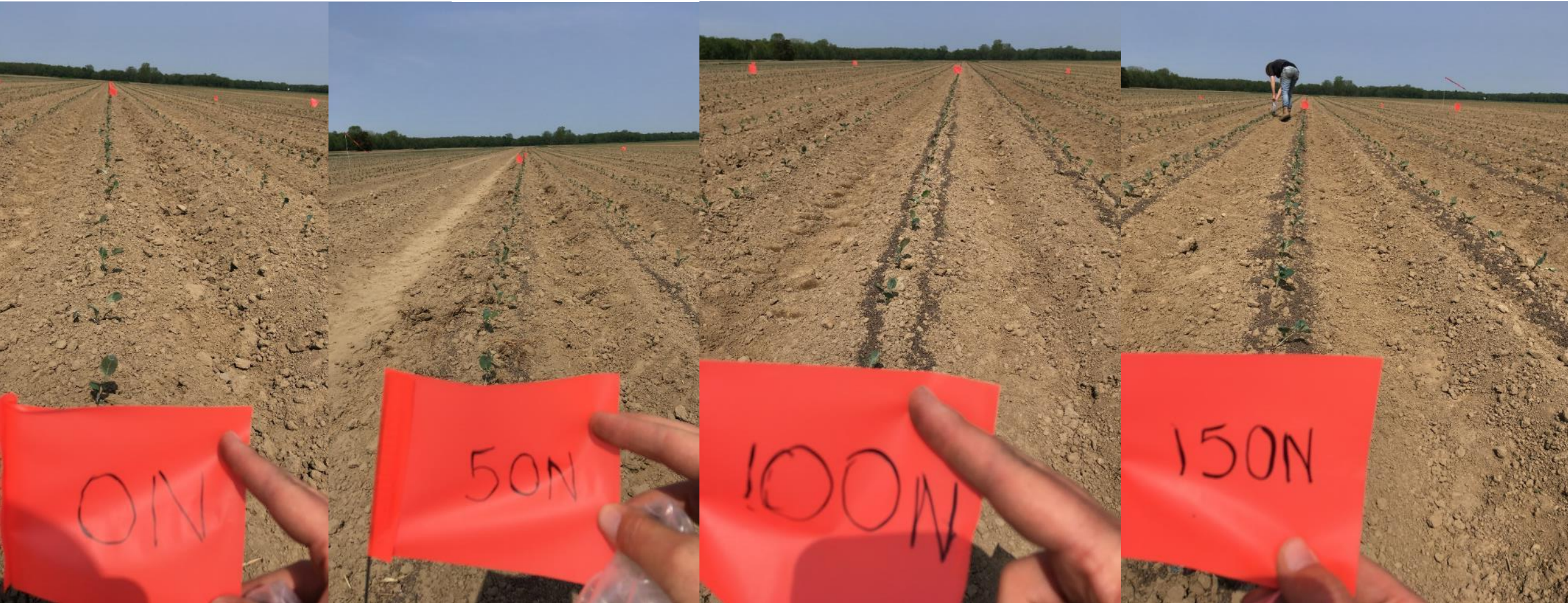
PARAMÈTRES MESURÉS (GRANDES PARCELLES)

- 🌱 Évaluation de l'apport en azote de l'engrais vert et des déjections animales
- 🌱 Superficie de chaque parcelle environ 2 ha
- 🌱 Les boîtes récoltées selon la date d'implantation sont pesées à l'usine de transformation

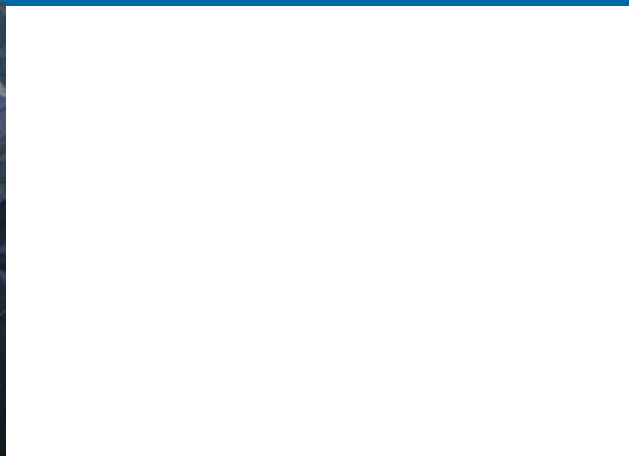
IMPLANTATION DES PETITES PARCELLES



APPLICATIONS DE FUMIER POULE GRANULÉ



BROCOLI CLASSÉ VS DÉCLASSÉ



CHOU-FLEUR CLASSÉ VS DÉCLASSÉ



RÉCOLTE



RÉSUMÉ 2020

- 🌱 Petites parcelles : 4 sites brocoli et 2 sites chou-fleur
- 🌱 Grandes parcelles : 3 sites brocoli et 1 site chou-fleur
- 🌱 Manque de précipitations de mai à la mi-août
 - 🌱 Canicule en mai et juin
 - 🌱 Juillet : mois le plus chaud en 100 ans
 - 🌱 Irrigation, les producteurs étaient prêts!
- 🌱 Retour aux températures normales en août et septembre
- 🌱 Temps frais en octobre
 - 🌱 Ralentissement de la croissance des choux-fleurs
- 🌱 Dans l'ensemble, excellents rendements
 - 🌱 Choux-fleurs grande parcelle un peu trop tardif = calibre plus petit
- 🌱 Absence d'*Alternaria*, spp

RÉSULTATS 2020 – DESCRIPTION DES SITES

Site	Localité	Type de sol	Date d'implantation	Date de récolte
Brocoli				
Lanoraie	Ste-Geneviève-de-Berthier	Loam sableux St-Samuel et loam limoneux Chaloupe	15 mai 2020	15, 17, 20, 24 juil 2020
Ste-Élisabeth	Ste-Élisabeth	Loam Ste-Rosalie	22 mai 2020	23, 27, 29 juil 2020
St-Alexis	St-Esprit	Loam argileux Dalhousie	15 mai 2020	20, 24, 28, 31 juil 2020
Victoriaville	Victoriaville	Loam sableux Kingsey	19 mai 2020	17, 20, 23, 27 juil 2020
Chou-fleur				
CF St-Alexis	St-Esprit	Loam argileux Dalhousie	3 juillet 2020	28 sept, 2, 6, 15 oct 2020
CF Victoriaville	Victoriaville	Loam sableux Kingsey	6 juillet 2020	19, 26 oct 2020

RÉSUMÉ 2020 – FUMIER POULE SÉCHÉ ET GRANULÉ

- 🌱 Valeur fertilisante du produit principalement utilisé : 5-4-3
- 🌱 Analyse du produit pour les petites parcelles :
 - 🌱 3,4-3,0-2,3
- 🌱 Analyse du produit pour les grandes parcelles :
 - 🌱 3,4-3,4-2,6
 - 🌱 2,7-1,8-3,6
- 🌱 Considéré 80% d'efficacité de N

RÉSUMÉ 2020 – POPULATION

 Brocoli (population visée : 43225 plants/ha ; réelle moyenne : 41924 plants/ha)

	Lanoraie	Ste-Élisabeth	St-Alexis	Victoriaville
Nombre de plants par parcelle (sup : 9,14 m ²)	38,9	39,6	36,4	38,1
Nombre de plants récoltés	33,9	40,4	32,9	37,1
Nombre de plants commercialisables	29,8	35,2	21,7	34,2
% des plants commercialisables sur les récoltés	87,7	87,2	65,8	92,1

 Chou-fleur (population visée : 28900 plants/ha ; réelle moyenne : 28269 plants/ha)

	St-Alexis	Victoriaville
Nombre de plants par parcelle	25,5	26,1
Nombre de plants récoltés	25,4	26,1
Nombre de plants commercialisables	22,3	22,4
% des plants commercialisables sur les récoltés	87,9	85,9

RÉSUMÉ 2020 – ÉVALUATION DE L'APPORT N

- 🌱 Dose fumier poule granulé appliquée selon l'analyse fournie (5-4-3)
- 🌱 Apport N réel selon l'analyse des produits utilisés (kg N/T dans le tableau)
- 🌱 St-Alexis : pas d'application déj. an. sous petite parcelle, mais application sous grande parcelle

	Lanoraie	Ste-Élisabeth	St-Alexis	Victoriaville	CF St-Alexis	CF Victoriaville
Engrais vert (moyenne des 3 méthodes)	86	21	68	53	68	54
Déjection animales	55,8	65,1	0-70	0	0-70	0
Fumier poule granulé (petite parcelle)	0-34-68-103	0-34-68-103	0-34-68-103	0-34-68-103	0-34-68-103	0-34-68-103
Fumier poule granulé (grande parcelle)	0-52	0-44	0-55	n.a.	0-62	n.a.
% matière organique sol	2,5	3,7	3,8	10,2	4,3	9,7

RÉSUMÉ 2021

- 🌱 Petites parcelles : 4 sites brocoli et 2 sites chou-fleur
- 🌱 Grandes parcelles : 2 sites brocoli
- 🌱 Présence d'*Alternaria, spp* sur les plantules de chou-fleur
- 🌱 Récolte de plants dans nos parcelles par les cueilleurs (1 site chou-fleur)
- 🌱 Manque de plants sur 3 traitement sur 1 site brocoli
- 🌱 La présence d'*Alternaria, spp* a mis fin prématurément à la récolte sur 1 site de chou-fleur
- 🌱 Chaleur record (mai à octobre) et manque de précipitations de mai à la mi-août, avec une petite pause pluie dans la 2^{ème} partie de juin
 - 🌱 Irrigation, les producteurs sont encore mieux que 2020!
- 🌱 Dans l'ensemble, excellents rendements

RÉSULTATS 2021 – DESCRIPTION DES SITES

Site	Localité	Type de sol	Date d'implantation	Date de récolte
Brocoli				
Lanoraie	Ste-Geneviève-de-Berthier	Loam limoneux Chaloupe	11 mai 2021	13, 16, 19, 22 juillet 2021
Ste-Élisabeth	St-Félix-de-Valois	Loam limoneux Brandon	18 mai 2021	19, 22, 26 juillet 2021
St-Alexis	St-Jacques	Loam limoneux Pontiac	7 juin 2021	10, 13, 17 août 2021
Victoriaville	Victoriaville	Loam sableux Kingsey	20 mai 2021	20, 22, 23, 26, 28, 30 juillet et 2 août 2021
Chou-fleur				
CF St-Alexis	St-Jacques	Loam limoneux Pontiac	5 juillet 2021	13, 17, 20, 21 sept 2021
CF Victoriaville	Victoriaville	Loam sableux Kingsey	13 juillet 2021	28 sept, 6 et 15 oct 2021

RÉSUMÉ 2021 – FUMIER POULE SÉCHÉ ET GRANULÉ

- 🌱 Valeur fertilisante du produit utilisé : 5-3-2
- 🌱 Analyse moyenne du produit sur les grandes parcelles :
 - 🌱 4,0 - 3,5 - 2,8
- 🌱 Considéré 80% d'efficacité de N

RÉSUMÉ 2021 - POPULATION

 Brocoli (population visée : 43225 plants/ha ; réelle moyenne : 42164 plants/ha)

	Lanoraie	Ste-Élisabeth	St-Alexis	Victoriaville
Nombre de plants par parcelle (sup : 9,14 m ²)	36,9	39,8	39,9	37,2
Nombre de plants récoltés	36,6	38,3	38,9	35,4
Nombre de plants commercialisables	33,3	34,4	35,1	31,4
% des plants commercialisables sur les récoltés	91,1	89,9	90,4	88,5

 Chou-fleur (population visée : 28900 plants/ha ; réelle moyenne : 28406 plants/ha)

	St-Alexis	Victoriaville
Nombre de plants par parcelle	27,2	26,1
Nombre de plants récoltés	25,8	24,0
Nombre de plants commercialisables	19,8	18,8
% des plants commercialisables sur les récoltés	76,8	78,1

RÉSUMÉ 2021 – ÉVALUATION DE L'APPORT N

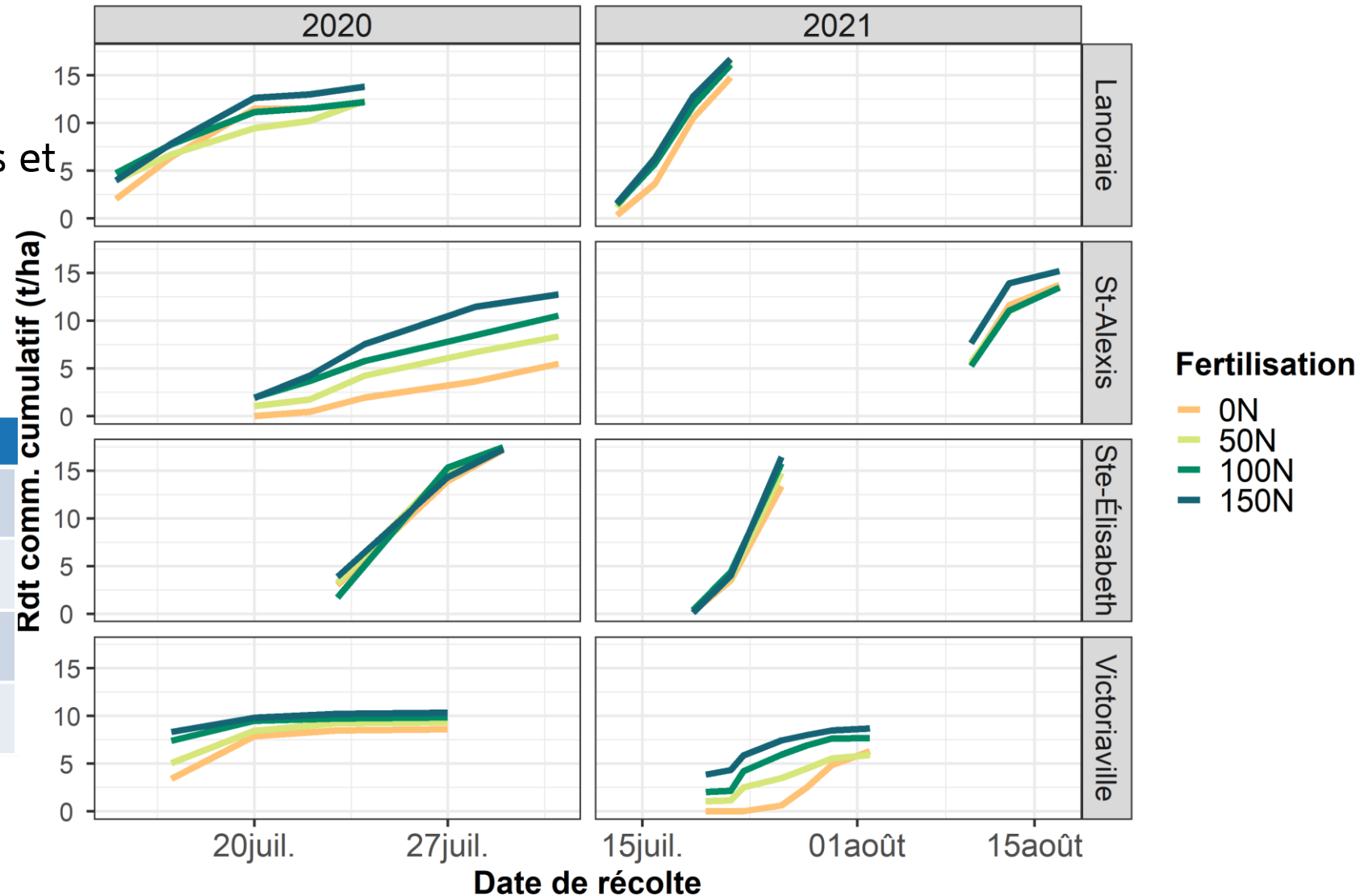
- 🌱 Dose fumier poule granulé appliquée selon l'analyse fournie (5-4-3)
- 🌱 Apport N réel selon l'analyse des produits utilisés (kg N/T dans le tableau)

	Lanoraie	Ste-Élisabeth	St-Alexis	Victoriaville	CF St-Alexis	CF Victoriaville
Engrais vert (moyenne des 3 méthodes)	n.d.	88	n.a.	49	n.a.	54
Déjection animales	55,8	55,8	130,0	0,0	130,0	0,0
Fumier poule granulé (petite parcelle)	0-40-80-120	0-40-80-120	0-40-80-120	0-40-80-120	0-40-80-120	0-40-80-120
Fumier poule granulé (grande parcelle)	n.a.	0-56	0-72	n.a.	n.a.	n.a.
% matière organique sol	3,4	3,9	3,8	7,4	4	9,7

RÉSULTATS 2020-2021 – RENDEMENT BROCOLI

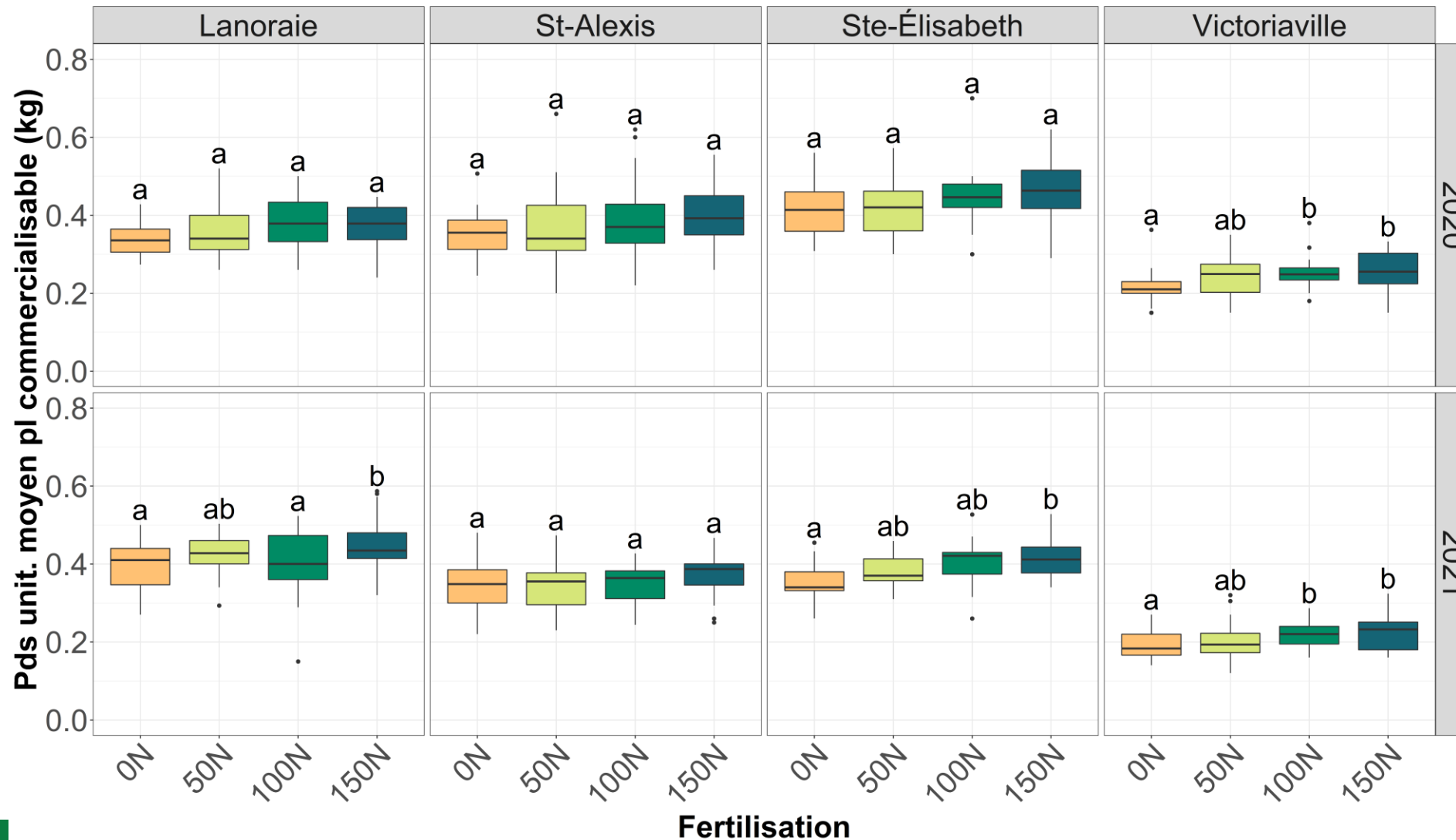
Rendement commercialisable cumulé (t/ha) en fonction des dates de récoltes, des traitements et du site

	Date de récolte
Lanoraie	15, 17, 20, 24 juil 2020 13, 16, 19, 22 juillet 2021
Ste-Élisabeth	23, 27, 29 juil 2020 19, 22, 26 juillet 2021
St-Alexis	20, 24, 28, 31 juil 2020 10, 13, 17 août 2021
Victoriaville	17, 20, 23, 27 juil 2020 20, 22, 23, 26, 28, 30 juillet et 2 août 2021



RÉSULTATS 2020-2021 – RENDEMENT BROCOLI

Poids unitaire pour un brocoli commercialisable (kg) en fonction des traitements et du site



Lanoraie	P
Traitement	<0.01
Année	<0.001
Traitement:Année	0.1212

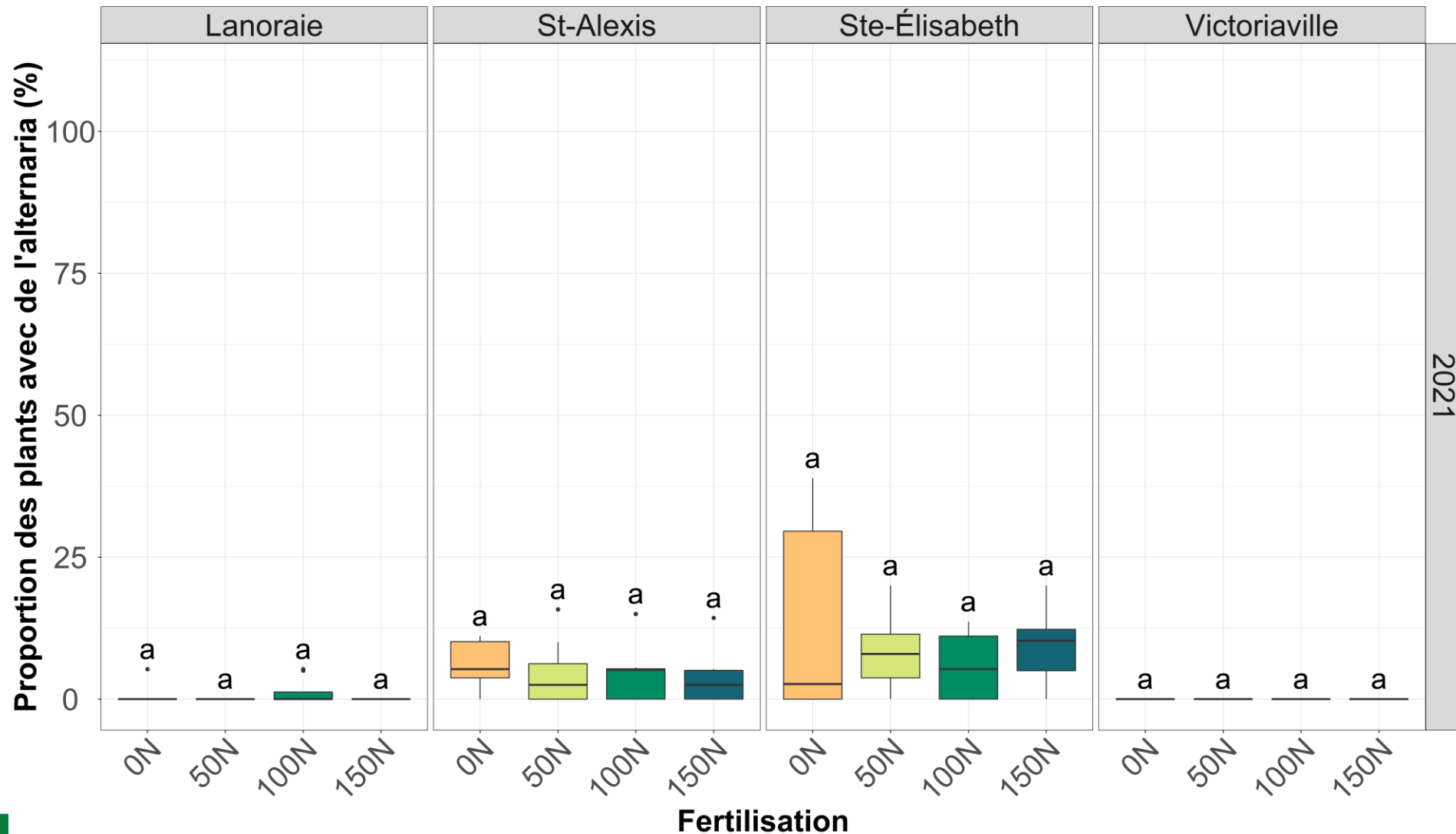
St-Alexis	P
Traitement (2020)	0.1894
Traitement (2021)	0.3373

Ste-Élisabeth	P
Traitement	<0.01
Année	<0.001
Traitement:Année	0.7295

Victoriaville	P
Traitement	<0.001
Année	<0.001
Traitement:Année	0.8863

RÉSULTATS 2020-2021 – RENDEMENT BROCOLI

Proportion des plants affectés par l'*Alternaria, spp.* (%) en fonction des traitements et du site



	P
Traitement	0.500
Ferme	<0.001
Traitement:Ferme	0.861

RÉSULTATS 2020 – BROCOLI GRANDES PARCELLES

		Variété	Valeur fum.poule granulée ajoutée (kg N/ha)	Valeur fum.poule granulée RÉELLE ajoutée (kg N/ha)	Superficie (ha)	Poids commercialisable (lbs)	Rendement (kg/ha)
Lanoraie	BR-7	Impérial	100	52	0,56	13198	10690
Lanoraie	BR-8	Impérial	100	52	0,56	18206	14747
Lanoraie	BR-9	Impérial	0	0	0,56	11630	9420
Lanoraie	BR-10	Impérial	0	0	0,56	17327	14035
Ste-Élisabeth	BR-16	Impérial	100	44	0,97	27613	12913
Ste-Élisabeth	BR-17	Impérial	0	0	0,97	35383	16546
Ste-Élisabeth	BR-18	Impérial	0	0	0,97	9554	4468
Ste-Élisabeth	BR-19	Impérial	100	44	0,97	49654	23219
St-Alexis	BR-27 *	Impérial	0	0	1,35	34815	11698
St-Alexis	BR-28	Impérial	100	55	1,36	27237	9084
St-Alexis	BR-29	Impérial	0	0	1,37	14162	4689
St-Alexis	BR-30	Impérial	100	55	1,38	31442	10335

* Cette parcelle a subi une gelée printanière

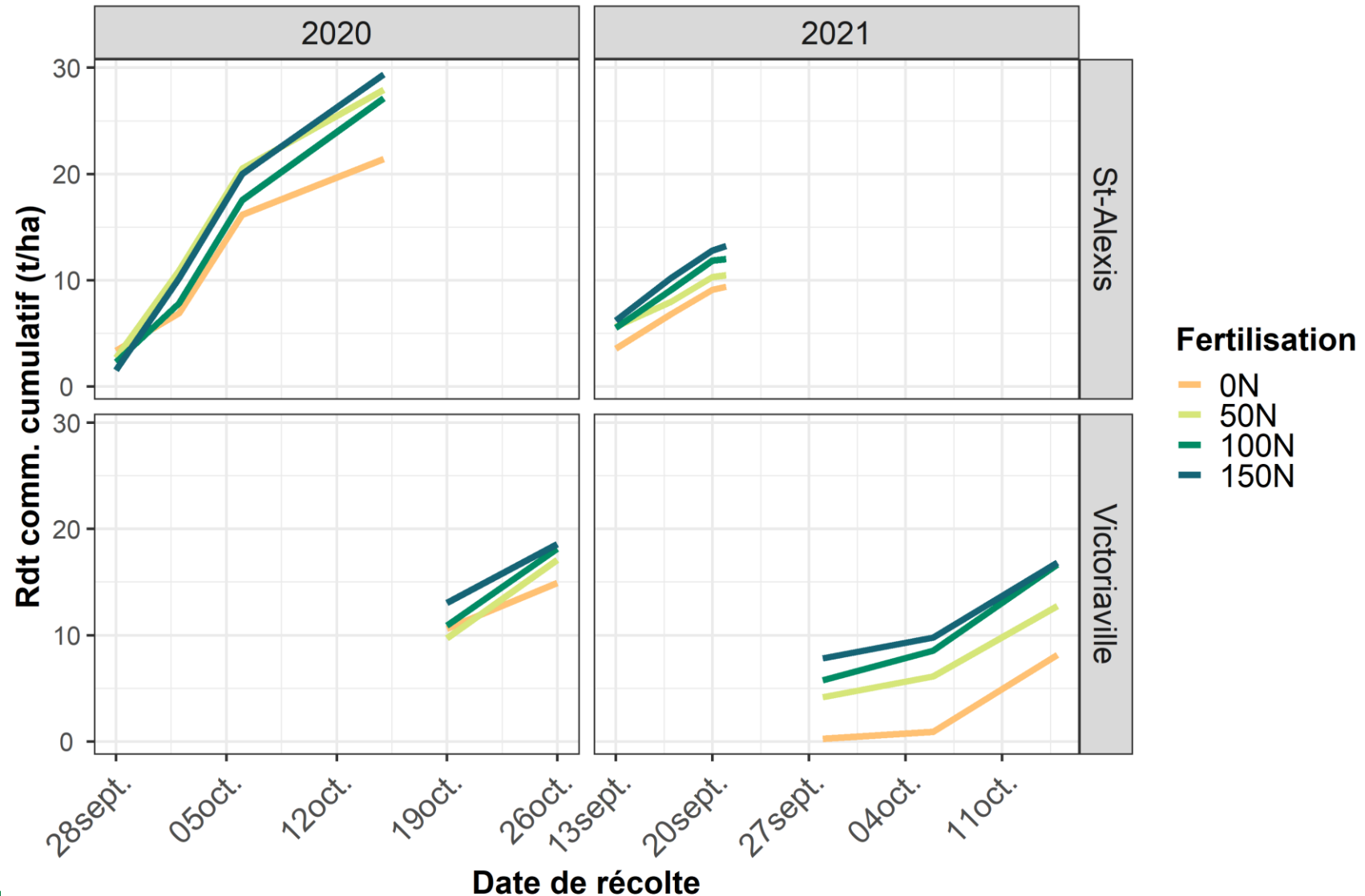
RÉSULTATS 2021 – BROCOLI GRANDES PARCELLES

		Variété	Valeur fum.poule granulée ajoutée (kg N/ha)	Valeur fum.poule granulée RÉELLE ajoutée (kg N/ha)	Superficie (ha)	Poids commercialisable (lbs)	Rendement (kg/ha)
Ste-Élisabeth	BR-10	Impérial NT	0	0	4,06	93369	10461
Ste-Élisabeth	BR-11	Impérial NT	0	0	3,84	102612	12156
Ste-Élisabeth	BR-12	Impérial NT	80	56	4,67	112158	10910
St-Alexis	BR-19	Impérial NT	80	72	4,96	108371	9925
St-Alexis	BR-20	Impérial NT	0	0	5,39	100439	8463

RÉSULTATS 2020-2021 – RENDEMENT CHOU-FLEUR

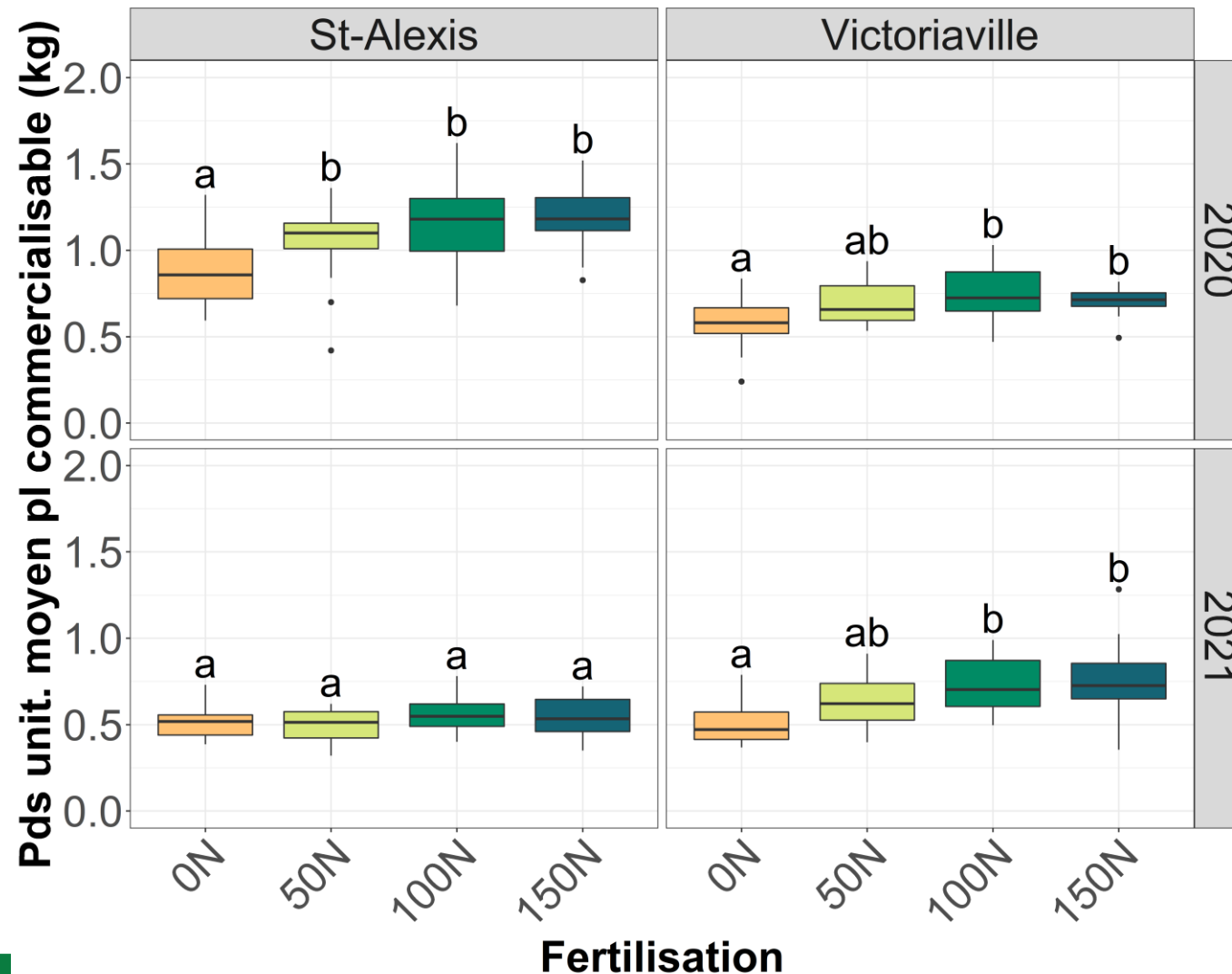
Rendement commercialisable cumulé (t/ha) en fonction des dates de récoltes, des traitements et du site

	Date de récolte
St-Alexis	28 sept, 2, 6, 15 oct 2020 13, 17, 20, 21 sept 2021
Victoriaville	19, 26 oct 2020 28 sept, 6 et 15 oct 2021



RÉSULTATS 2020-2021 – RENDEMENT CHOU-FLEUR

Poids unitaire pour un brocoli commercialisable (kg) en fonction des traitements et du site

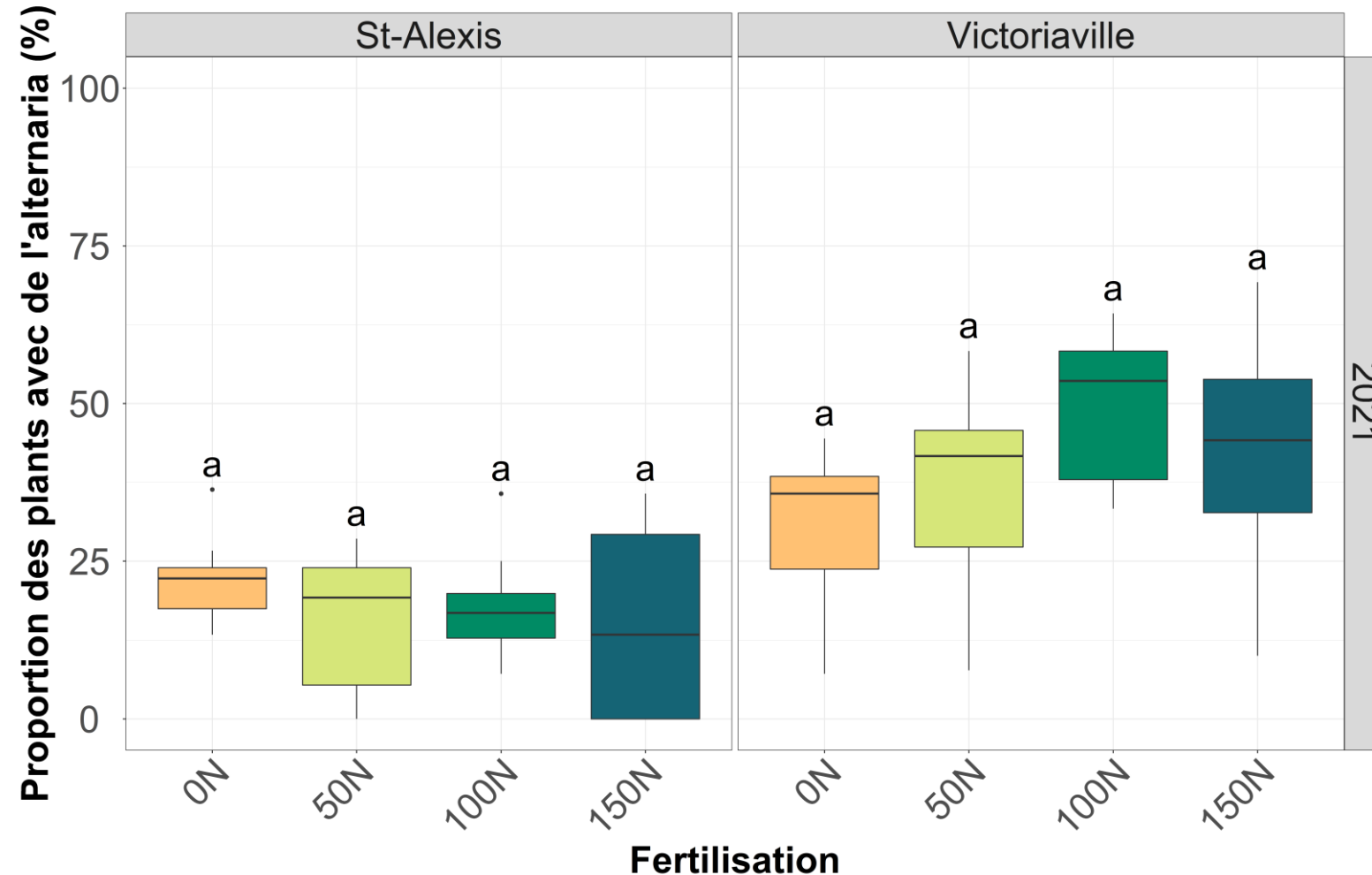


St-Alexis	P
Traitement (2020)	<0.001
Traitement (2021)	0.1028

Victoriaville	P
Traitement	<0.001
Année	0.392
Traitement:Année	0.603

RÉSULTATS 2020-2021 – RENDEMENT CHOU-FLEUR

Proportion des plants affectés par l'*Alternaria, spp.* (%) en fonction des traitements et du site



	P
Traitement	0.3715
Ferme	<0.001
Traitement:Ferme	0.1830

RÉSULTATS 2020 – CHOU-FLEUR GRANDE PARCELLE

		Variété	Valeur fum.poule granulée ajoutée (kg N/ha)	Valeur fum.poule granulée RÉELLE ajoutée (kg N/ha)	Superficie (ha)	Poids commercialisable (lbs)	Rendement (kg/ha)
St-Alexis	CF-17	Casper	100	62	1,32	45473	15626
St-Alexis	CF-18	Casper	0	0	1,33	40456	13798
St-Alexis	CF-19	Casper	100	62	1,36	39256	13093
St-Alexis	CF-20	Casper	0	0	1,50	25631	7751

CONCLUSION

- 🌱 Pas facile de se fier sur l'analyse garantie d'un produit!
- 🌱 S'assurer que l'N est disponible au bon moment
 - 🌱 Le brocoli c'est 65 jours de croissance, tôt au printemps
 - 🌱 Le chou-fleur c'est 90 jours de croissance, tard en saison
- 🌱 L'apport de déjections animales et les engrais verts permettent de diminuer l'ajout de fertilisant azoté
 - 🌱 50 N de plus dans le brocoli (4 sites/8)
 - 🌱 50 N de plus dans le chou-fleur (3 sites/4)
- 🌱 L'*Alternaria spp.* ne semble pas affecté par la dose d'N
 - 🌱 Si les plants sont en santé (pas de carence), l'*Alternaria spp.* se développe moins bien et n'apparaît pas sur les têtes.

MERCI!