

Quelle graminée fourragère cultiver avec la luzerne sur les fermes laitières québécoises dans un contexte de changements climatiques?

C. Payant¹, G. Jégo², V. Ouellet¹, P. Grenier³, G. F. Tremblay², G. Bélanger², A. Vanasse¹ et É. Charbonneau¹

¹Université Laval, 2425, rue de l'Agriculture, Québec

²Agriculture et Agroalimentaire Canada, 2560 Boulevard Hochelaga, Québec

³Ouranos, 550 rue Sherbrooke Ouest, Québec

Les changements climatiques auront un impact sur les rendements et la valeur nutritive des plantes fourragères. La fléole des prés, la graminée fourragère la plus cultivée au Québec en association avec la luzerne, n'échappera pas à cette situation. Afin de permettre aux producteurs laitiers de mieux s'adapter aux changements climatiques, cette étude propose d'évaluer comment les espèces de graminées fourragères actuellement recommandées en association binaire avec la luzerne performeront dans le futur.

Un ensemble de projections climatiques plausibles pour les périodes 2020-2049 (futur proche) et 2050-2079 (futur lointain) laissent entrevoir une saison de croissance plus longue ainsi que de plus grandes accumulations de degrés-jours et d'unités thermiques maïs (UTM), lesquelles prennent en considération la longueur de la saison de croissance et la température. À partir des informations climatiques et d'un modèle de simulation de la croissance des cultures, nous avons fait des projections pour le rendement et la valeur nutritive de la fléole de prés, la fétuque élevée, le brome des prés et la fétuque des prés en association avec la luzerne. Dans le Bas-Saint-Laurent, toutes les associations devraient profiter des changements climatiques avec une augmentation des rendements au cours du temps. Les associations avec la fétuque élevée, la fétuque des prés et le brome des prés devraient en bénéficier davantage que l'association avec la fléole des prés. C'est l'association avec la fétuque élevée qui en bénéficiera le plus. Les résultats de projections suggèrent aussi que la teneur en protéines brutes (PB) des associations devrait augmenter dans le temps, alors que la teneur de fibres insolubles au détergent neutre (NDF) devrait diminuer. Ceci peut s'expliquer par le fait que du scénario le moins extrême du futur proche en allant vers le scénario le plus extrême du futur lointain, la proportion de luzerne augmente dans le champ par rapport à la graminée. En Montérégie, les différentes associations fourragères devraient aussi bénéficier des changements climatiques, mais il n'y aurait pas de différences aussi importantes entre les différentes associations binaires. On devrait s'attendre à une hausse des rendements dans le futur proche, mais qui pourrait diminuer en importance dans le futur lointain, et ce, à cause des températures plus élevées que la température optimale en Montérégie.

Ces résultats de projections de rendement et de valeur nutritive ont ensuite été intégrés à un modèle de ferme globale. Pour le Bas-Saint-Laurent dans le futur proche et le futur lointain, les associations avec la fétuque élevée ou le brome des prés sont celles qui entraîneraient les bénéfices nets les plus élevés à l'échelle de la ferme. Ces résultats s'expliquent surtout par la possibilité de vente des récoltes de grandes cultures. En effet, les rendements élevés de l'association avec la fétuque élevée et une conjugaison entre

le rendement et la bonne teneur en PB de celle avec le brome des prés devraient permettre de cultiver les fourrages sur une moins grande superficie. À l'inverse, la fétuque des prés semble moins bien adaptée aux conditions futures plausibles examinées dans cette étude. En Montérégie, comme la différence entre les rendements est moins marquée, toutes les associations devraient permettre un bénéfice net similaire. Notre analyse, qui considérait seulement l'impact des changements climatiques sur les cultures, montre que les entreprises laitières pourraient s'attendre à une augmentation de leurs bénéfices nets. En fait, ces résultats laissent présager que les entreprises laitières pourront vendre plus de cultures à revenus et acheter moins de concentrés. L'adaptation aux changements climatiques par la modification du choix de la graminée fourragère à cultiver en association avec la luzerne est déjà amorcée. Projeter l'évolution future des associations de luzerne avec une espèce de graminée actuellement recommandée permet aux producteurs laitiers québécois de faire un choix plus éclairé.

Ce projet fut mené par le Département des sciences animales de l'Université Laval avec Ouranos comme principal partenaire scientifique et financier. Le Fonds vert a aussi financé ce projet dans le cadre du Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques du gouvernement du Québec.



Choix des graminées fourragères sur les fermes laitières québécoises dans un contexte de changements climatiques

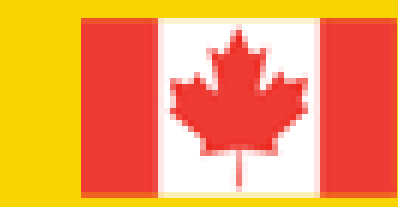


C. Payant¹, G. Jégo², V. Ouellet¹, P. Grenier³, G. F. Tremblay², G. Bélanger², A. Vanasse¹ et É. Charbonneau¹

¹Université Laval, 2425 rue de l'Agriculture, Québec

²Agriculture et Agroalimentaire Canada, 2560 Boulevard Hochelaga, Québec

³Ouranos, 550 rue Sherbrooke Ouest, Québec



Agriculture et Agroalimentaire Canada

Agriculture and Agri-Food Canada

Contexte et Objectifs

- Les changements climatiques (CC) prévus auront un impact sur les rendements et la valeur nutritive des plantes fourragères.
- L'objectif principal** de l'étude est d'évaluer, par modélisation à l'échelle de la ferme, la répercussion potentielle des changements climatiques futurs sur le rendement et la valeur nutritive des associations fourragères de même que sur la rentabilité des fermes laitières québécoises.

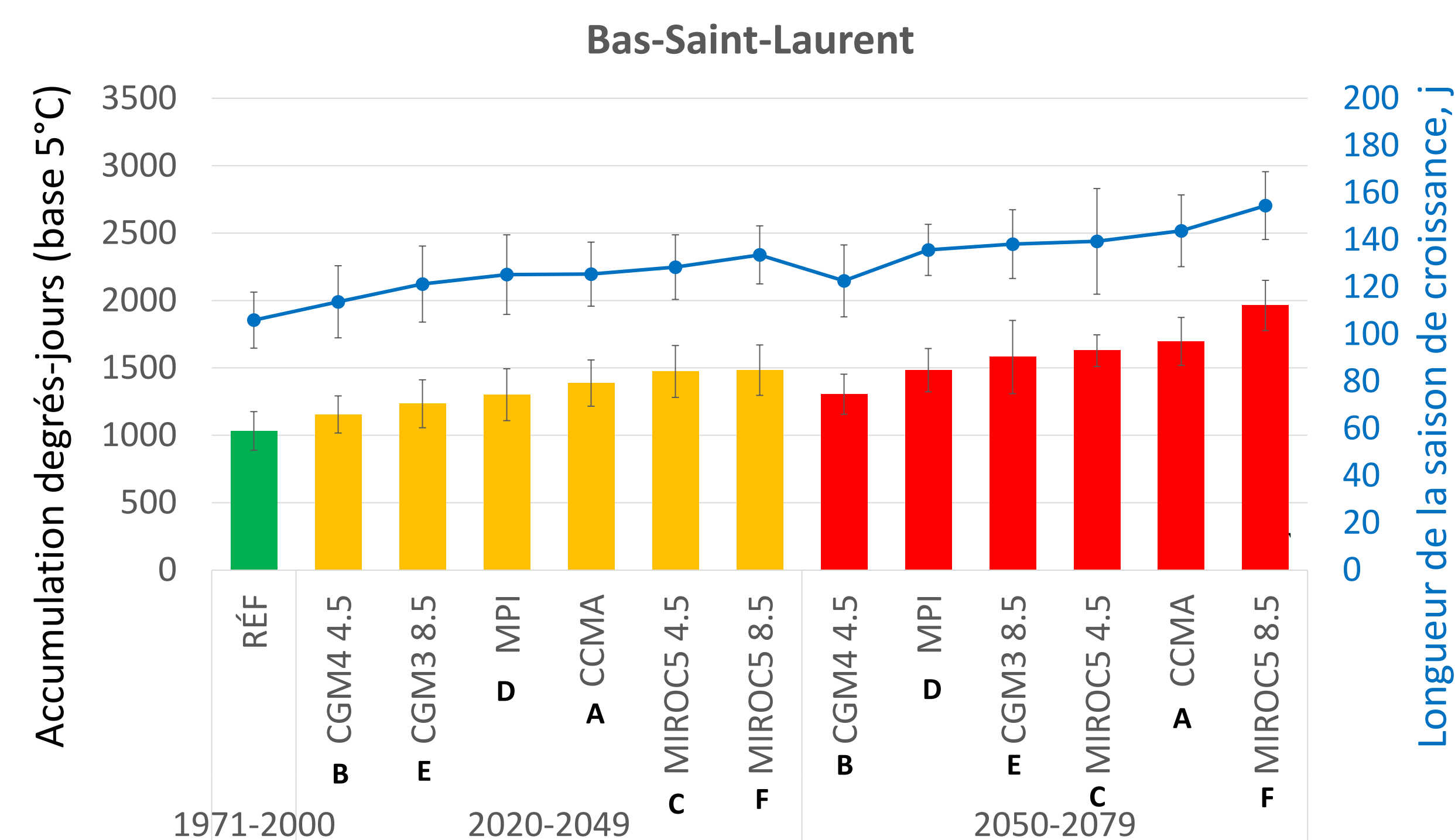
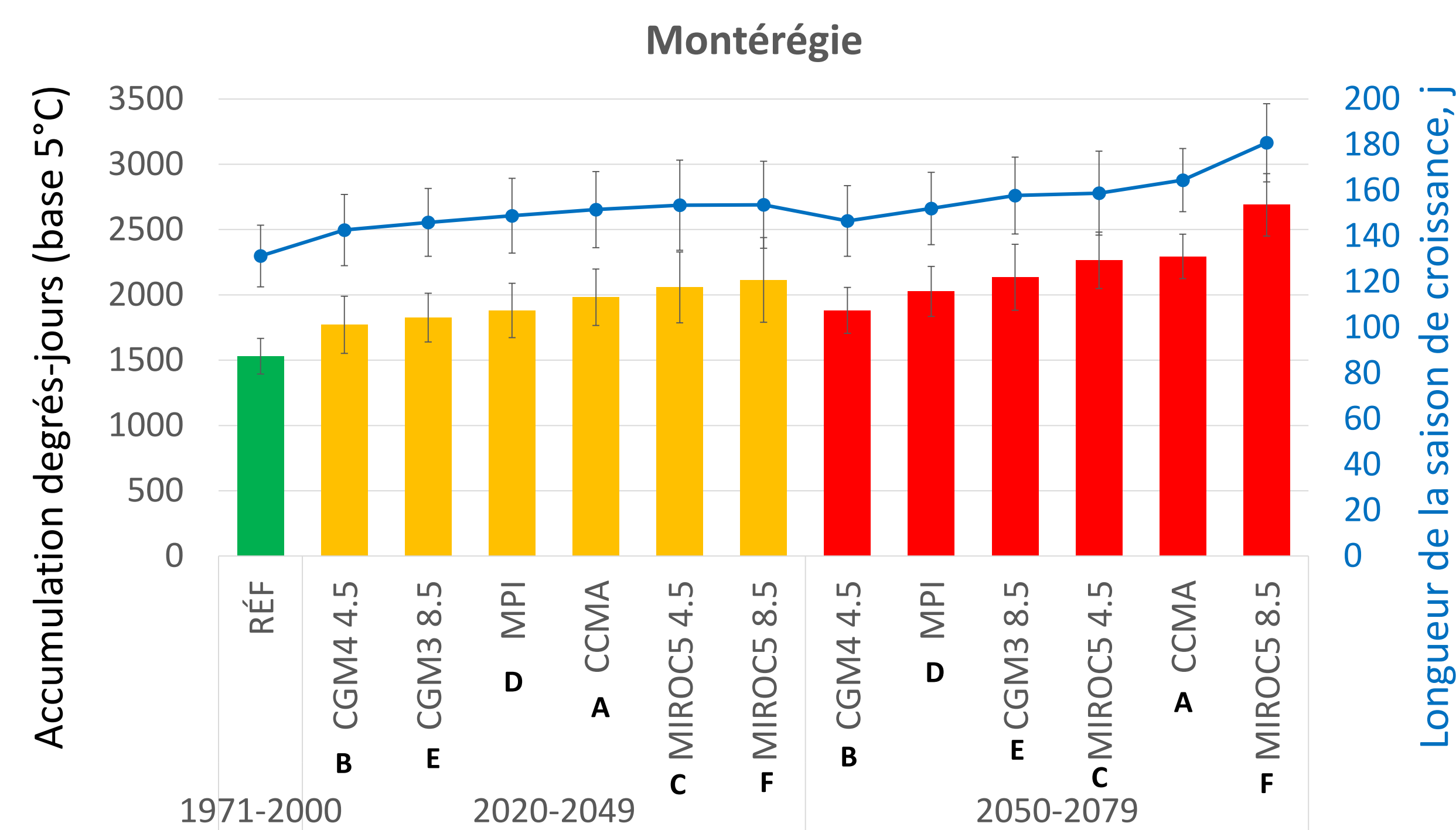
Matériels et méthodes

- Les données climatiques de 2 horizons futurs (**proche**: 2020-2049; **lointain**: 2050-2079) ont été obtenues grâce à 4 modèles climatiques considérant 2 scénarios d'émissions de gaz à effet de serre: RCP 4.5: CCMA (A), CGM3 (B), MIROC5 (C), MPI (D); RCP 8.5: CGM3 (E), MIROC5 (F).
- Les principaux indices climatiques ont été calculés à partir d'équations utilisées dans l'atlas agroclimatique.
- Une ferme laitière virtuelle représentative de la région de la Montérégie (MON) et une du Bas-Saint-Laurent (BSL) ont été créées dans le modèle IFSM (*Integrated Farm System Model*).
- Des projections de rendements de quatre associations de plantes fourragères ont été effectuées dans le modèle IFSM:
 - Luzerne + Fléole des prés (LU + FL)
 - Luzerne + Fétuque élevée (LU + FÉ)
 - Luzerne + Fétuque des prés (LU + FP)
 - Luzerne + Brome des prés (LU + BP).

- Les rendements annuels projetés ont été regroupés selon le nombre de coupes potentielles prévues, déterminées à partir des indices agroclimatiques.
- Les rendements et valeurs nutritives des cultures dans le futur ont été utilisés comme entrées dans le modèle N-CyCLES afin de déterminer l'impact de ces adaptations sur le bénéfice net des entreprises laitières.

Résultats et retombées

Degrés-jours (base 5°C; histogramme) et longueur de la saison de croissance (courbe)¹



¹Les barres d'erreurs représentent la déviation standard

Montérégie

Indices agroclimatiques

- ↑ des degrés-jours d'en moyenne **409** dans le futur proche et de **685** dans le futur lointain et de la longueur de la saison de croissance d'en moyenne **18** jours dans le futur proche et de **29** jours dans le futur lointain

Rendements

- Toutes les associations devraient profiter des CC (↑ rendements), bien que LU + FÉ en profitera plus

Bénéfice net

- Bénéfice net similaire entre les associations
- PB ↑ et NDF ↓ → % de luzerne
- ↑ du bénéfice net dans le temps

Bas-Saint-Laurent

Indices agroclimatiques

- ↑ des degrés-jours d'en moyenne **307** dans le futur proche et de **577** dans le futur lointain et de la longueur de la saison de croissance d'en moyenne **19** jours et de **33** jours

Rendements

- Toutes les associations devraient profiter des CC
- LU + FÉ = rendement le plus élevé
- LU + FP = rendement le plus faible

Bénéfice net

- Bénéfice net le plus élevé: LU + FÉ et LU + BP → effet du rendement et de la PB
- Meilleure ↑ du bénéfice net p/r à la période de référence: LU + FÉ

Projection des rendements annuels moyens (IFSM; t/ha) et du bénéfice net moyen (N-CyCLES; \$/100 kg de lait corrigé pour le gras et la protéine)

Associations	Montérégie							
	Référence (1971-2000)		Futur proche (2020-2049)		Futur lointain (2050-2079)			
	3 coupes (OBS)	Bén. net	4 coupes (A, B, C, D, E, F)	Bén. net	4 coupes (B, D, E)	5 coupes (A, C, F)	Rdt	Bén. Net
Ens. LU + FL	9,2	21,6	11,1	24,2	11,3	24,9	11,0	24,7
Ens. LU + FÉ	9,4	21,6	12,0	24,4	12,3	24,9	12,2	24,5
Ens. LU + FP	8,8	21,3	10,9	24,0	11,3	24,6	11,1	24,2
Ens. LU + BP	9,3	21,9	11,3	25,5	11,5	25,0	11,2	25,0

Associations	Bas-Saint-Laurent									
	Référence (1971-2000)		Futur proche (2020-2049)		3 coupes (A, C, D, F)		3 coupes (A, B, C, D, E)		4 coupes (F)	
	2 coupes (OBS)	Bén. net	2 coupes (B, E)	Bén. net	Rdt	Bén. net	Rdt	Bén. net	Rdt	Bén. net
Ens. LU + FL	7,0	11,4	7,5	13,0	9,2	15,6	9,4	23,2	10,7	24,7
Ens. LU + FÉ	6,8	11,5	7,7	13,4	9,6	16,6	9,9	24,2	11,6	25,8
Ens. LU + FP	6,6	11,0	7,3	13,0	9,1	15,4	9,3	22,5	10,9	23,9
Ens. LU + BP	6,9	11,8	7,5	13,8	9,4	16,2	9,6	24,0	11,0	25,0

Conclusions

- ✓ L'association luzerne + fléole des prés demeure une option intéressante, mais d'autres associations bénéficieront davantage des changements climatiques.
- ✓ Le Bas-Saint-Laurent profitera plus des changements climatiques que la Montérégie.
- ✓ Ces prédictions permettent de se projeter dans l'avenir afin de s'assurer que les adaptations que nous mettons en place conserveront leur intérêt dans le futur.

Remerciements

Cette étude a été financée par Ouranos et le Fonds vert (Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques du gouvernement du Québec). Les auteurs remercient aussi Ouranos de son support scientifique.

