

JOURNÉE D'INFORMATION SCIENTIFIQUE – BOVINS LAITIERS ET PLANTES FOURRAGÈRES

Mélanges luzerne-fléole des prés : Résultats après deux saisons de croissance sous CO₂ et température élevés

JONATHAN MESSERLI^{1,2}, ANNICK BERTRAND¹, GILLES BÉLANGER¹, YVES CASTONGUAY¹, GAËTAN TREMBLAY¹, PHILIPPE SEGUIN²

¹Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures, 2560 boulevard Hochelaga, Québec, QC, G1V 2J3.

²Department of Plant Science, Macdonald Campus, McGill University, Sainte-Anne-de-Bellevue, QC, H9X 3V9.
Courriel: jonathan.messerli@mail.mcgill.ca

Introduction

La production de hauts rendements fourragers pouvant assurer les besoins nutritionnels des animaux représente la pierre angulaire de la rentabilité en production laitière. Néanmoins, tout comme les autres espèces végétales, les plantes fourragères pérennes sont sensibles aux changements climatiques, qui altèrent graduellement les conditions de croissance actuelles. Entre autres, d'ici la fin du siècle, la concentration atmosphérique de CO₂ pourrait doubler, ce qui pourrait faire augmenter la température de l'air de 2.1 à 3.1°C dans l'Est de l'Amérique du Nord (IPCC, 2013).

Les chambres à toit ouvert (*open top chambers*, OTCs) sont un équipement relativement peu dispendieux permettant d'étudier la réponse des plantes à différentes concentrations de CO₂ atmosphérique en plein champ. Cependant, malgré les préoccupations croissantes concernant les changements climatiques et leurs répercussions imprévisibles sur les plantes, les dernières expériences sur les plantes fourragères utilisant des OTCs dans l'Est du Canada ont eu lieu au milieu des années 90 (Potvin et Vasseur, 1997).

Nous avons établi des OTCs à Québec en 2013 (Messerli et al., 2015) pour nous permettre d'évaluer dans quelle mesure les augmentations du CO₂ et de la température influencent le rendement, la valeur nutritive, l'accumulation des réserves et la persistance à moyen terme des mélanges luzerne-fléole des prés. En outre, la dynamique des espèces et le potentiel de séquestration du carbone seront évalués.

Méthodologie

Un mélange composé de 50% luzerne et 50% fléole des prés a été implanté dans des OTCs de 1.2 m² de surface durant l'été 2013. Pendant les saisons de croissance 2013 et 2014, le mélange a été exposé continuellement à une concentration élevée de CO₂ (600 ppm) ou à une concentration ambiante (400 ppm). La température à l'intérieur des chambres s'est maintenue en moyenne 0.7°C plus élevée que la température ambiante. Des parcelles-témoins sans OTC faisaient aussi partie du dispositif expérimental. Pendant l'hiver, le dispositif est resté en place sous la neige. L'injection de CO₂ a repris au printemps suivant, nous permettant d'étudier l'effet du CO₂ sur plusieurs saisons de croissance. Au printemps 2014, un site identique a été installé en Alberta, nous permettant l'étude des effets des changements climatiques sur les mélanges fourragers sous un climat et un sol différents.

Résultats

Le rendement total du mélange en 2014 a été supérieur de 14% dans les chambres avec CO₂ élevé (16.6 tonnes MS ha⁻¹) par rapport aux chambres avec CO₂ ambiant (14.5 tonnes MS ha⁻¹). Les chambres avec CO₂ élevé ont produit en moyenne 140%, 135%, 108% et 71% du rendement obtenu dans les chambres ambiantes lors de la 1^{ère}, 2^e, 3^e, et 4^e coupe, respectivement. Ce résultat semble indiquer que les plantes, principalement la luzerne, s'acclimatent progressivement au CO₂ élevé et ne profitent plus de son effet positif après à peine deux ans. De plus, la fléole des prés ayant une plus faible réponse au CO₂ ainsi qu'une plus faible compétitivité que la luzerne, ne représentait qu'environ 10 à 20% du rendement du mélange à la première coupe et moins de 1% aux coupes subséquentes. Cette perte de rendement en fléole s'explique aussi par le fait que les conditions hivernales ont été particulièrement favorables à la survie de la luzerne.

Sur le site installé cette année en Alberta, le rendement du mélange a été similaire à ce qui a été obtenu lors de la première coupe à Québec l'année dernière. Cependant, le mélange cultivé en Alberta contenait une plus grande proportion de fléole des prés, cette dernière étant plus adaptée au climat frais de cette région. Il est donc probable que la proportion de chaque espèce au sein du mélange évolue de manière différente en Alberta et au Québec.

Pour ce qui est de la valeur nutritive du mélange, les analyses de laboratoire démontrent que la hausse de la concentration en CO₂ pourrait occasionner une tendance à la baisse de la concentration en azote, sans toutefois affecter la concentration en sucres totaux. L'augmentation du CO₂ serait également responsable d'une plus grande proportion de fibres ADF et NDF dans le mélange, diminuant ainsi la digestibilité du fourrage. L'ingestion alimentaire des vaches en lactation pourrait donc être pénalisée, de même que la production laitière par vache.

D'autre part, à la lumière de nos résultats, le CO₂ et la température élevés n'ont pas eu d'effets négatifs sur l'accumulation des réserves carbonées et azotées dans les collets des plantes à l'automne. Les chances de survie à l'hiver de la luzerne ne seraient donc pas affectées par ces conditions.

Conclusions

Ce projet de recherche permet de faire la lumière sur les effets des changements climatiques sur le rendement, la valeur nutritive et la survie à l'hiver des mélanges luzerne-fléole des prés en conditions de champs. Cela permettra aux agriculteurs d'anticiper les changements à venir et de prévoir des solutions, tel que cultiver des espèces ou des cultivars mieux adaptés aux changements climatiques, changer la proportion des deux espèces en mélange ou ajuster la fertilisation azotée pour favoriser la compétitivité d'une espèce donnée, afin de minimiser les impacts sur la production laitière.

Références

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2013. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of working group I to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Messerli, J., Bertrand, A., Bourassa, J., Bélanger, G., Castonguay, Y., Tremblay, G., Baron V. and Seguin P. 2015. Performance of low-cost open-top chambers to study long-term effects of CO₂ and climate under field conditions. Accepted for publication in *Agronomy Journal*.