

## FICHE SYNTHÈSE

### Volet 2 – Approche régionale et interrégionale

# ÉVALUATION DE PLANTES FOURRAGÈRES ET DE LEUR RÉGIE RÉPONDANT À UN PROBLÈME D'APPROVISIONNEMENT EN FOURRAGE LIÉ AUX DÉFICITS HYDRIQUES

**ORGANISME** Centre De Développement Bioalimentaire Du Québec Inc

**AUTEURS** Michel McElroy, (CÉROM), Philippe Seguin, (U. McGill), Caroline Halde (U. Laval), Céline Georlette, (CDBQ), Sandrine St-Pierre-Lepage (U. McGill), Gaétan Tremblay (AAC), Huguette Martel (MAPAQ), Ayitre Akpakouma (MAPAQ), Vincent Banville (CDBQ)

### COLLABORATEURS

Caroline Côté Beaulieu (Écosphère), Nancie Bélanger (JMP Consultants), Krystal Coddington (Club agroenvironnemental de l'Estrie), Christine Gagnon (GMA Saguenay-Lac-St-Jean), Marianne R. Labrecque (OptiConseils Chaudière-Appalaches), Joëlle Landry (Opticonseils Chaudière-Appalaches), Melanie Raymond (Écosphère)

## INTRODUCTION

Alors que les effets du changement climatique commencent à devenir plus évidents, les pratiques agricoles doivent être adaptées aux nouvelles conditions pour maintenir la productivité et la stabilité des cultures. Ces changements se font sentir de manière aiguë dans le domaine de la production de fourrage, où les régions qui recevaient habituellement beaucoup de pluie pendant l'été sont maintenant confrontées à de longues périodes de déficits hydriques. De nouvelles méthodes doivent être adoptées pour favoriser la résilience des systèmes fourragers lors de conditions météorologiques moins clémentes dues aux changements climatiques. L'utilisation de cultures annuelles comme culture d'urgence ou comme plante abri est connue. Mais le choix des espèces en fonction des dates de semis l'est beaucoup moins. Ces plantes-abri fournissent non seulement un approvisionnement en fourrage, mais peuvent créer, sous certaines conditions, un environnement favorable à l'établissement d'espèces pérennes. Certaines espèces, comme le millet japonais et l'herbe du Soudan, sont bien adaptées aux conditions chaudes et sèches, et pourraient donc profiter des conditions de croissance plus problématiques lors des périodes plus sèches que les plantes pérennes de saison fraîche. Cependant, il existe peu d'informations sur l'adéquation de ces espèces pour la production de fourrage au Québec, en fonction des dates de semis, ni sur les effets qu'elles peuvent avoir sur la persistance des prairies au cours des saisons suivantes. C'est dans ce contexte que nous avons réalisé ce projet pour évaluer la performance d'un certain nombre de fourrages annuels utilisés comme plantes abri. Nous avons également étudié l'utilisation de quelques graminées pérennes pour démontrer sur des sites commerciaux leur performance en conditions de déficits hydriques.

## OBJECTIFS

L'objectif général du projet est d'évaluer des espèces fourragères (annuelles et pérennes) qui pourraient pallier les problèmes d'approvisionnement en fourrage dus aux conditions de déficits hydriques liées aux changements climatiques. Les 2 objectifs spécifiques sont : **1) d'évaluer la productivité d'espèces fourragères annuelles en plante abri d'espèces pérennes semées à différentes dates (volet 1a et 1b).** Cet objectif a été subdivisé pour inclure un essai entrepris dans des stations de recherche et une vitrine de démonstration sur des sites commerciales. **2) d'évaluer la productivité d'espèces fourragères pérennes potentiellement plus résistantes à la sécheresse dans différentes conditions pédoclimatiques du Québec (volet 2).** Ce volet a été réalisé exclusivement sur des sites agricoles.

---

## MÉTHODOLOGIE

Sur des stations de recherche (**volet 1a**), des parcelles expérimentales composées d'un mélange de luzerne et fléole des prés avec diverses plantes abri ont été établies à trois sites en 2019 et à deux sites en 2020, pour un total de cinq environnements (Sainte-Anne-de-Bellevue, Université McGill, 2019 et 2020; Saint-Augustin-de-Desmaures, Université Laval, 2019 et 2020; et La Pocatière, Centre de Développement Bioalimentaire du Québec [CDBQ], 2019). Les traitements à chacun des sites incluent six plantes-abri annuelles, soit : herbe du Soudan, millet japonais, avoine fourragère, ray-grass annuel, pois fourrager et trèfle d'Alexandrie, semées avec un mélange luzerne-fléole des prés; ainsi qu'un témoin (mélange luzerne-fléole des prés sans plante abri), pour un total de sept traitements. Tous ces traitements ont été semés à trois dates différentes (mi-mai/début juin; mi-juin/début juillet; début août) les dates variant selon les sites. Le rendement et la composition botanique ont été mesurés pour tous les traitements.

Des vitrines de démonstration (**volet 1b**) ont été mises en place en 2020 sur des fermes commerciales dans trois régions du Québec (Chaudière-Appalaches, CHA; Saguenay-Lac-Saint-Jean, SAG et le Bas-Saint-Laurent, BSL). Le dispositif expérimental était identique à celui présenté précédemment, mais avec un nombre plus restreint de traitements évalués, utilisant uniquement les plantes abri les plus performantes du volet 1a, soit l'avoine fourragère, le millet japonais et l'herbe du Soudan) et deux dates de semis (mai et août). Le rendement et la composition botanique ont été mesurés pour tous les traitements.

Les vitrines de démonstration de graminées pérennes (**volet 2**) ont été implantées en 2019 sur des fermes commerciales dans trois régions différentes (Chaudière-Appalaches, CHA; Saguenay-Lac-Saint-Jean, SAG et le Bas-Saint-Laurent, BSL) et ont été suivis jusqu'en 2022. Quatre graminées pérennes ont été combinées en mélange binaire avec de la luzerne: fléole des prés, fétuque élevée, fétuque des prés, et brome des prés. Le rendement et la composition botanique ont été mesurés pour tous les traitements.

## RÉSULTATS

### Volet 1a : plantes abri (sites de recherches)

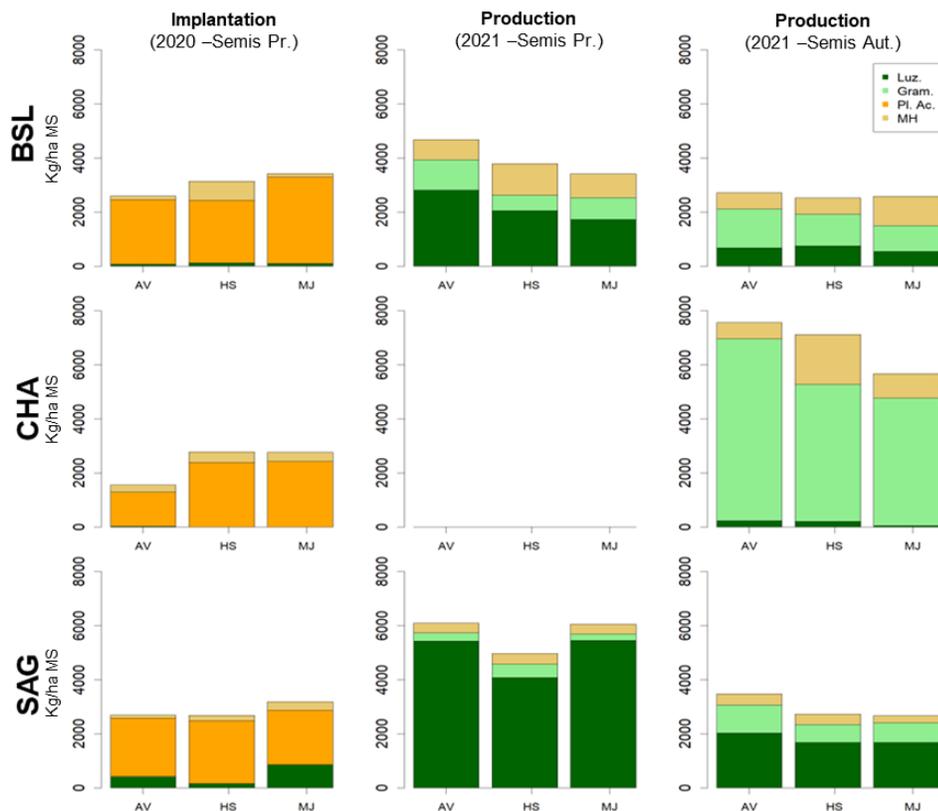
Les performances des six espèces de plantes-abri évaluées ont varié selon la date de semis et le site. Pour un semis de la mi-mai au début de juin, les rendements fourragers lors de l'année du semis furent en moyenne 47% plus élevés lorsque l'avoine, le millet japonais ou l'herbe de Soudan étaient utilisés comme plantes-abri lorsque comparé au témoin sans plante-abri. Pour un semis de la mi-juin à la fin juin les rendements les plus élevés (+118%) étaient observés suite à l'utilisation du millet japonais ou de l'herbe du Soudan, et finalement pour un semis de fin juillet à début août avec de l'avoine ou du millet japonais (+1583%). Ces trois espèces ont toutefois réduit dans certains environnements les rendements lors de l'année du semis de la luzerne ou de la fléole des prés comparé au témoin semé sans plante-abri. Une réduction des rendements a aussi été observée dans certains environnements l'année suivant le semis. Ces réductions furent de 19, 30 ou 31 % après l'utilisation d'avoine, de millet japonais ou d'herbe de Soudan, respectivement, comparé au témoin. Le choix de la plant-abri utilisée pour établir des mélanges de luzerne et fléole des prés doit tenir compte de la date de semis et des besoins en fourrage à court et à long terme. Des études sont nécessaires afin de déterminer l'impact du choix des plantes-abri sur les rendements des espèces pérennes à plus long terme. Pour plus de détails veuillez consulter la publication scientifique issue de cette recherche (<https://doi.org/10.1002/ajq.2.21348>).

### Volet 1b : Plantes abri (sites commerciaux)

En utilisant les plantes abri les plus prometteuses du volet 1a (le millet japonais, l'herbe du Soudan et l'avoine), une expérience en parallèle a été menée sur trois sites commerciaux. Globalement, les plantes abri sélectionnées ont été capables de produire une moyenne de 2,7 t/ha de matière sèche l'année du semis, ce qui était relativement stable d'un site à l'autre. Dans l'année du semis, aucune différence significative dans le rendement total n'a été observée sur les sites SAG ou BSL, mais il y en avait une sur le site CHA, où le traitement avec l'avoine a donné un rendement inférieur aux deux autres.

En général, le facteur ayant le plus d'influence sur la production en matière sèche est la date de semis, bien que les tendances ne soient pas toujours les mêmes selon les sites. Pour tous les sites, le semis du mois d'août n'a pas été récolté, faute de biomasse. Dans les sites les plus nordiques (SAG, BSL), les semis de printemps ont été beaucoup plus productifs que ceux d'automne (**figure 1**). En revanche, dans le site de CHA, seules les parcelles semées à l'automne ont survécu, en grande partie à cause de la sécheresse au cours de la saison de croissance 2020. La date de semis a également eu un effet important sur la composition botanique, les parcelles semées au printemps ayant une teneur en luzerne beaucoup plus élevée que celles semées à l'automne. La présence d'une plante abri et la date de semis de fin d'été ont contribué à la mauvaise implantation de la luzerne. La luzerne a été le principal facteur de rendement surtout pour les semis printaniers, sur les deux sites aux nord, mais moins sur le site CHA où elle a eu du mal à s'établir.

En termes de rentabilité économique, dans la plupart des cas, les plantes abri de climat chaud n'offrait pas beaucoup d'avantages par rapport à l'avoine plus traditionnelle (**tableau 2**), à l'exception du millet japonais au site SAG. Bien que les données manquantes aient empêché une analyse similaire sur le site CHA, les tendances dans les données de rendement suggèrent qu'elles seraient similaires. Il est important de noter que cette analyse ne prend en compte que le prix des semences et les revenus tirés du fourrage, et qu'elle doit donc être traitée avec prudence.



**Figure 1** : Rendement annuel total (kg/ha MS) pour des mélanges de luzerne-fléole précédé d'une plante d'abris annuelle sur trois sites. (Espèces: AV= Avoine; HS = Herbe du Soudan, MJ = Millet Japonais; sites : BSL = Bas-St-Laurent, CHA = Chaudière-Appalaches, SAG = Saguenay Lac-St-Jean). Semis Pr = printanière, Aut. = automnal

**Tableau 2** : Analyse économique du choix de trois espèces de plantes abri en combinaison avec un mélange de luzerne et de fléole des prés

Espèce	Coût		BSL		SAG	
	(\$/kg) <sup>1</sup>	(\$/ha) <sup>2</sup>	Rend (kg/ha) <sup>3</sup>	Marge (\$/ha) <sup>4</sup>	Rend (kg/ha) <sup>3</sup>	Marge (\$/ha) <sup>4</sup>
<b>Avoine</b>	1,42\$	85\$	7 283	1 371\$	8 798	1 674\$
<b>Herbe du Soudan</b>	5,76\$	115\$	6 931	1 271\$ (-100\$)	7 682	1 421\$ (-253\$)
<b>Millet Japonais</b>	3,98\$	80\$	6 819	1 284\$ (-87\$)	9 257	1 772\$ (+97\$)

<sup>1</sup> Prix basés sur le prix moyen du guide CRAAQ « Grains de semences - Prix – 2022 »

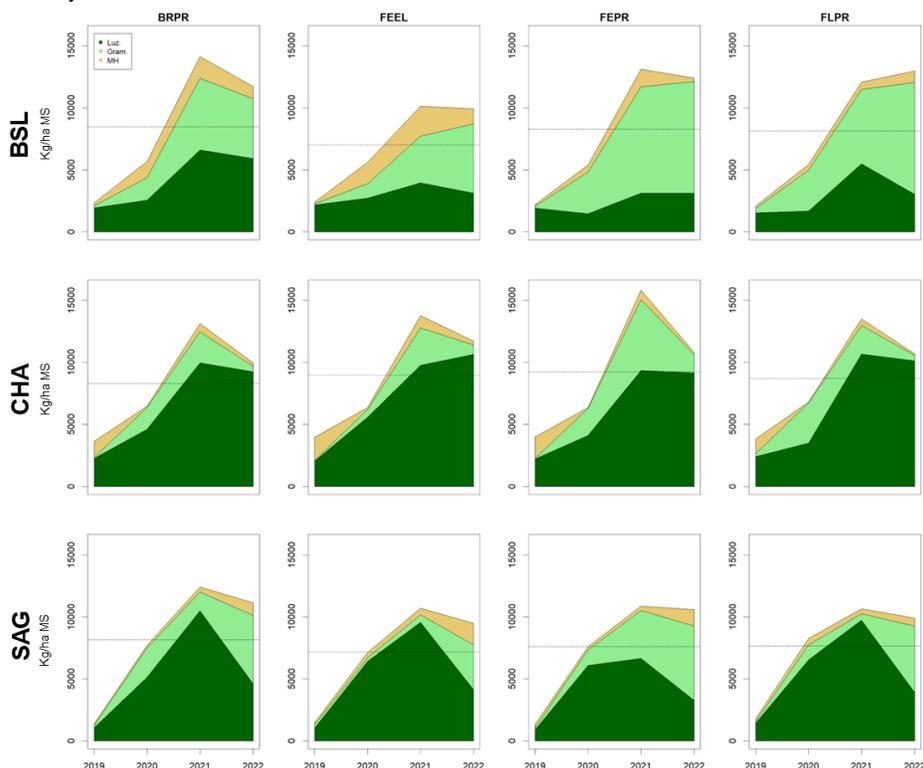
<sup>2</sup> Taux de semis ont été déterminés selon les recommandations du guide sur les plantes fourragères du CRAAQ

<sup>3</sup> Rendement totale sur 2 ans, en n'utilisant que des traitements de semis de printemps. Les différences entre les moyennes peuvent ne pas être statistiquement significatives.

<sup>4</sup> Coût par hectare basé sur un prix de 200\$/t de fourrage moins le coût des semences par hectare, sans tenir compte des autres coûts de production. Les parenthèses sont la différence relative par rapport à la fléole des prés).

## Volet 2 : plantes pérennes (sites commerciaux)

Peu de différences de rendement ont été observées entre les traitements, à l'exception du site au BSL, qui a montré une différence marquée entre les traitements de brome des prés et de fétuque élevée, le premier produisant globalement environ 1,5 t/ha de plus que le second. La raison pour laquelle les différences sont les plus évidentes sur ce site est peut-être liée à la composition botanique puisqu'il s'agit du seul site où les graminées ont vraiment dominé le peuplement : en moyenne, elles contribuaient la moitié de la biomasse échantillonnée, et jusqu'à 73% du rendement dans certains traitements. Il s'agit d'une différence avec le site CHA, où la proportion moyenne de graminées était de 17%, et n'a jamais représenté plus d'un tiers de la biomasse échantillonnée. Bien que les différences de rendement n'aient pas été détectables aux sites CHA et SAG, certaines graminées se sont avérées plus productives/agressives, ce qui a eu des impacts sur la composition. Sur le site CHA, la fétuque des prés a produit plus de biomasse que la plupart des autres graminées et, dans certains cas, a considérablement diminué la croissance de la luzerne. Cette situation contraste avec le mélange luzerne-brome des prés, qui est resté assez productif sur tous les sites tout en ayant une teneur en graminée inférieure à la moyenne des traitements (**figure 2**).



**Figure 2** Rendement annuel total (kg/ha MS) pour des mélanges de luzerne-graminées sur trois sites. (espèces: BRPR = brome des prés, FEEL = fétuque élevée, FEPR = fétuque des prés, FLPR = fléole des prés; sites :BSL = Bas-St-Laurent, CHA = Chaudière-Appalaches, SAG

**Tableau 3 : Analyse économique de quatre espèces de graminées fourragères pérennes en combinaison avec la luzerne**

Espèce	Coût		BSL		CHA		SAG	
	(\$/kg) <sup>1</sup>	(\$/ha) <sup>2</sup>	Rend (kg/ha) <sup>3</sup>	Marge (\$/ha) <sup>4</sup>	Rend (kg/ha) <sup>3</sup>	Marge (\$/ha) <sup>4</sup>	Rend (kg/ha) <sup>3</sup>	Marge (\$/ha) <sup>4</sup>
<b>Fléole des prés</b>	9,29\$	65\$	32 577	6 408\$	38 380	7 569\$	30 637	6 020\$
<b>Brome des Prés</b>	19,03\$	228\$	33 890	6 713\$ (+305\$)	36 442	7 223\$ (-345\$)	32 644	6 464\$ (+444\$)
<b>Fétuque élevée</b>	10,73\$	107\$	28 049	6 313\$ (-1 027\$)	39 343	7 640\$ (+72\$)	28 753	5 522\$ (-498\$)
<b>Fétuque des prés</b>	10,73\$	107\$	33 101	6 513\$ (+104\$)	40 457	7 984\$ (+415\$)	30 418	5 967\$ (-203\$)

<sup>1</sup> Prix basés sur le prix moyen du guide CRAAQ « Grains de semences - Prix - 2022 »

<sup>2</sup>Taux de semis ont été déterminés selon les recommandations du guide sur les plantes fourragères du CRAAQ

<sup>3</sup>Rendement totale sur 4 ans. Les différences entre les moyennes peuvent ne pas être statistiquement significatives.

<sup>4</sup> Coût par hectare basé sur un prix de 200\$/t de fourrage moins le coût des semences par hectare, sans tenir compte des autres coûts de production. Les valeurs entre parenthèses sont la différence relative par rapport à la fléole des prés)

Basé seulement sur les rendements par site et sur le coût des semences, le brome des prés et la fétuque des prés s'avère des choix économiques. Toutefois, des recommandations récentes démontrent l'importance d'augmenter le nombre d'espèces dans les mélanges et ainsi contribuer davantage à la résilience des systèmes fourragers aux changements climatiques. Le coût des semences fourragères à l'hectare est relativement faible par rapport aux bénéfices potentiels à long terme. Il est donc intéressant d'investir dans une semence de qualité, adaptée à la région et aux défis des changements climatiques si l'on veut maintenir une prairie pendant plusieurs années.

## IMPACTS ET RETOMBÉES DU PROJET

Les résultats du projet seront utiles aux producteurs de fourrage qui cherchent à s'adapter à la réalité des changements climatiques et aux risques qu'ils entraînent sous la forme de déficits hydriques. Les données générées par le premier volet confirment les espèces à privilégier comme plates abri selon les dates de semis lorsque les espèces vivaces pérennes pourraient ne pas être assez productives pour répondre à la demande. Elles donnent des informations précieuses sur la performance et l'adaptabilité d'espèces particulières aux différentes régions de la province. Le deuxième volet, quant à lui, fournit de bonnes informations sur la performance des graminées pérennes dans un contexte de déficit hydrique, notamment en ce qui concerne la composition botanique et, par extension, la qualité du fourrage.

### DÉBUT ET FIN DU PROJET

MARS-2019 / AOUT-2023

### POUR INFORMATION

*Pour toute information concernant le volet 1a, veuillez contacter :*

Prof. Philippe Seguin  
Département des sciences végétales,  
Université de McGill  
philippe.seguin@mcgill.ca

*Pour toute information concernant les volets 1b et 2, veuillez contacter*

Dr. Michel McElroy  
Centre de recherche sur les grains  
(CÉROM)  
450-464-2715 x243  
michel.mcelroy@cerom.qc.ca