

**ESSAI DE FAISABILITÉ DE L'APPLICATION SUR PAILLE DE FIENTES GRANULÉES DE POULES
(FGP) AU PRINTEMPS DANS L'AIL**

Numéro de projet : 7392510

DURÉE DU PROJET : MARS 2023 / DÉCEMBRE 2023

RAPPORT FINAL

Réalisé par :

Christine Landry, agr., biologiste, Ph.D.

Aurélie Demers, agr., B. Sc

Julie Mainguy, agr., B. Sc.

Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA)

Collaborateurs :

Geneviève Legault, agr., MAPAQ-Estrie

Maggie Bolduc, agr., CAE-Estrie

8 décembre 2023

Les résultats, opinions et recommandations exprimés dans ce rapport émanent de l'auteur ou des auteurs et n'engagent aucunement le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.

ESSAI DE FAISABILITÉ DE L'APPLICATION SUR PAILLE DE FIENTES GRANULÉES DE POULES (FGP) AU PRINTEMPS DANS L'AIL

NUMÉRO DU PROJET : 7392510

RÉSUMÉ DU PROJET

Ce projet s'inscrit dans la suite du projet IA119038 (Landry et coll., 2023) visant à tester l'impact de diverses régies d'engrais verts, de fumiers et de paillage sur le rendement et le calibre de l'ail en production biologique. Ce projet a démontré que la fertilisation printanière par application de fientes granulées de poule (FGP) entraîne des rendements de 30 % supérieurs, comparativement à l'apport de N en automne par l'application de fumier de poulet à griller (*broiler*). Cependant, il a également démontré que la présence de paille est un atout car celle-ci permet, entre autres, de hausser significativement le poids des caïeux (jusqu'à 35 %). De plus, il a été démontré (Landry et coll., 2019) que les caractéristiques biochimiques des FGP font en sorte que leur apport en automne, avant paillage, n'est pas approprié. Les FGP présentent en effet une très faible stabilité biologique et un contenu en azote (N) élevé entraînant une libération rapide de nitrate dans les jours suivant leur application. Ce nitrate est ensuite sujet à lessivage et à risque d'occasionner une pousse trop importante des plants avant l'hiver (fragilité accrue au gel). Le présent projet visait donc à tester en contexte de production commerciale biologique l'applicabilité de l'apport de FGP sur paille au printemps, considérant qu'une culture non paillée la prive des bénéfices de celle-ci (lutte aux mauvaises herbes, survie à l'hiver, etc). Les essais ont été menés chez quatre producteurs de l'Estrie. Les FGP étaient appliquées à la volée, directement sur la paille ou au sol après le retrait de celle-ci. En cours de saison, la teneur en N disponible du sol et le développement des plants étaient mesurés, ainsi que les rendements à la récolte. Pour l'ensemble des parcelles, un apport total de 110 kg N_{eff} /ha (CRAAQ, 2010), incluant les apports effectués à l'automne et les précédents culturaux, était visé. Il en résulte que l'application de FGP sur paille a permis l'atteinte de rendements équivalents à ceux des FGP appliqués directement au sol en termes de nombre de caïeux/bulbe ou de calibre. Toutefois, le peu de réponse à l'azote sur les sites avec une fertilisation printanière diminuée (ferme 2 et 3) suppose que les besoins en azote de l'ail soient inférieurs à ce qui est recommandé dans le GREF, ou que les engrais verts aient fournis une quantité supérieure à ce qui a été calculé *a priori* (20 kg N_{eff} /ha). Un projet antérieur (Landry et coll., 2023) et le guide de production de l'ail (CRAAQ, 2019) stipulent aussi que les besoins de l'ail sont inférieurs à 110 kg N_{eff} /ha, et qu'une grille québécoise spécifique à cette culture serait nécessaire. Il serait ainsi pertinent de tester la régie d'application de FGP sur paille au printemps à différentes doses, et en combinaison avec des EV.

OBJECTIFS ET APERÇU DE LA MÉTHODOLOGIE

Objectif général :

Tester l'applicabilité, en contexte de production commerciale, de l'apport à la volée de FGP au printemps soit sur paille ou directement au sol.

Objectifs spécifiques:

- Évaluer si les FGP appliquées en surface de la paille atteignent le sol.
- Mesurer l'influence de l'apport de FGP sur la dégradation de la paille.
- Déterminer l'impact du mode d'apport des FGP, sur paille ou sol nu, sur le développement des plants (biomasse et stades), le contenu en nitrate du sol et les rendements.
- Évaluer l'impact d'une régie avec ou sans paille sur la présence de mauvaises herbes.

Méthodologie :

Le projet a été implanté au printemps 2023 en contexte de production commerciale chez quatre entreprises biologiques de l'Estrie : la Ferme Marydan à Richmond, les Ferme Bibeau et À Nous la Ferme de Sherbrooke, et le Jardin des Funambules à Saint-François-Xavier-de-Brompton. Les stratégies étant très diversifiées pour fertiliser l'ail biologique, deux scénarios ont été couverts, selon les pratiques en vigueur rencontrées, soit 1) le champ sélectionné n'avait pas été fertilisé l'automne précédent (ferme 1) et a reçu une dose complète de FGP au printemps 2023 ou 2) le champ sélectionné avait reçu une fertilisation partielle à l'automne 2022, qui a été complétée avec une dose diminuée de FGP au printemps 2023 (fermes 2, 3 et 4). Puisque l'ail est typiquement fertilisé à l'automne, le 2^e scénario s'est avéré davantage représenté. Par ailleurs, puisque les engrais sont apportés à la volée, ce mode d'apport a été employé en vue de maximiser l'applicabilité des stratégies de fertilisation. Dans les deux scénarios, un apport total de 110 kg N_{eff}/ha, tel que recommandé dans le guide de référence en fertilisation (CRAAQ, 2010), était visé, considérant les précédents culturaux, la fertilisation et le taux de matière organique (MO) du sol. Le **Tableau 1** résume les sources fertilisantes et leur moment d'application sur chaque ferme participante. Il est à noter que les résultats ont été anonymisés afin de conserver les informations de chaque entreprise confidentielles.

Tableau 1. Apports fertilisants (automne 2022 et printemps 2023) selon les sites d'essai.

Apports fertilisants à l'automne 2022				
Sources fertilisantes	N efficace calculé (N _{eff} /ha)			
	Ferme 1	Ferme 2	Ferme 3	Ferme 4
Engrais vert ¹		20	20	
Compost		28	21	
Fumier				13
FGP		15		27
M.O. ²	15	15	15	15
Total	15	78	56	55
Apport fertilisant au printemps 2023				
FGP	95	32	54	55

¹En absence d'une caractérisation des EV à l'automne, une valeur de 20 kg N_{eff}/ha a été attribuée.

²Dans les sols ayant un taux de matière organique supérieur à 4 %, l'apport en N du sol a été pris en compte pour diminuer l'apport en FGP (15 kg N par 1 % de M.O.).

Ainsi, les deux traitements de l'essai étaient:

- T1 : Application à la volée de FGP sur paille au printemps.
- T2 : Application à la volée de FGP sur sol nu au printemps.

Le dispositif (**Annexe 1**) comportait six parcelles d'une planche (trois ou quatre rangs selon les fermes) de large par huit à dix mètres de long soit : trois parcelles avec FGP appliquées sur la paille et trois parcelles sans paille avec FGP appliquées directement sur le sol. L'ensemble de la surface ayant été paillée en automne sur les quatre sites sélectionnés, les parcelles sans paille ont été créées en retirant celle-ci au stade 2-3 feuilles de l'ail à la fin du mois d'avril (**Figure 5, Annexe 2**). De plus, trois zones avec paille mais sans apport de FGP au printemps (témoins fertilisés à l'automne seulement) ont été considérées pour observer l'effet sur les rendements. L'engrais (gros granules sur les fermes 2 et 4 et petits sur les fermes 1 et 3) a été appliqué à la main au stade 3 feuilles de l'ail (27 et 28 avril) à la volée sur la largeur de la planche et n'a pas été incorporé (**Figure 1**). La même dose a été appliquée sur les bandes avec ou sans paille sur un même site, tel que stipulé au tableau 1. Les FGP ayant une efficacité élevée, un coefficient d'efficacité de l'azote (CEN) de 90 % (C. Landry et al., 2020) a été appliqué pour le calcul de la dose d'engrais.



Figure 1. Parcelles avec et sans paille (gauche) et petits granules de FGP appliquées sur la paille (droite).

Un suivi de la croissance des plants a été effectué tout au long de la saison, par des mesures qualitatives (prise de photos et stades de croissance) et quantitatives (biomasses). Les biomasses ont été prélevées au stade 4 feuilles (trois semaines post-engrais, le 18 mai) et au stade 8 feuilles (huit semaines post-engrais, le 21 juin). Un premier échantillonnage de sol (strate 0-20 cm) a été effectué fin avril pour établir une caractérisation initiale de chaque site (**Tableau 2**). Deux autres échantillonnages ont été réalisés en saison, aux mêmes moments que le prélèvement des biomasses, pour quantifier l'azote minéral ($N-NH_4$, $N-NO_2-NO_3$) dans la strate utile de sol (0-20 cm), ainsi qu'à la récolte sur la strate 0-30 cm afin de doser le nitrate résiduel. Tous les échantillons de sol étaient constitués de composites de 12 sous-échantillons prélevés à la sonde dans les parcelles d'un même traitement.

Tableau 2. Caractérisation des sites à l'essai avant l'application d'engrais au printemps (21 avril pour les fermes 1, 3 et 4 et 28 avril pour la ferme 2).

Paramètres	Ferme 1	Ferme 2	Ferme 3	Ferme 4
pH eau	6,47	6,71	7,16	6,14
Matière organique (%)	4,81	4,23	5,73	4,55
Phosphore (kg/ha) ¹	39,4	34,5	209,0	84,7
Potassium (kg/ha)	291	90,5	351	147
Calcium (mg/kg)	994	1265	2065	1380
Magnésium (mg/kg)	97,6	233	145	129
Aluminium (mg/kg)	1185	486	1271	638
Carbone (%)	2,79	2,31	3,39	2,50
Azote (%)	0,22	0,19	0,23	0,25
ISP ₁ ²	1,5	3,2	7,3	5,9
Carbone/Azote	12,7	12,1	15,0	10,2

¹ Conversion en kg/ha effectuées avec le facteur 2,24 pour le Phosphore et le Potassium.

² $ISP_1 = [(P_{M-3} \text{ (mg/kg)}) / (Al_{M-3} \text{ (mg/kg)})] \times 100$.

Les caïeux n'ayant pas été calibrés avant la plantation à l'automne 2022, une grande quantité de bulbes ont été évalués pour mesurer les rendements. Ainsi, une zone de rendement de deux mètres linéaires par parcelle a été délimitée, récoltée et mise à sécher pour environ trois semaines chez les producteurs pour évaluer les rendements. Les bulbes ont ensuite été parés, nettoyés et pesés. Sur chaque lot, 10 bulbes sains ont été pesés individuellement pour déterminer le calibre, et leur nombre de caïeux par bulbe a été compté.

À la fin avril et à la récolte (fin juillet), un échantillon composite de la paille a été analysé pour chaque site pour voir l'effet de la fertilisation sur sa dégradation et vérifier si la paille semblait s'enrichir en N. Enfin, l'évaluation de la pression des adventices a été fait aux mêmes moments que les échantillonnages de plants et de sols, par l'évaluation du pourcentage de recouvrement par les mauvaises herbes à l'aide de quadrats de 50 cm X 50 cm (**Figure 6, Annexe 2**) dans chaque parcelle.

Il est à noter que les résultats de la ferme 4 ne seront pas présentés car les forts épisodes de pluie survenus pendant la saison ont mené à des accumulations d'eau dans certaines parcelles, auxquelles s'est ajoutée une pression élevée de mauvaises herbes, le tout entraînant des biais non contrôlés par le dispositif, ainsi qu'un déclassement élevé des bulbes (39 %; bulbes éclatés ou malades).

RÉSULTATS OBTENUS

Développement des plants

La culture s'est développée rapidement suivant la fertilisation. La biomasse totale a été multipliée en moyenne par quatre, entre la 3^e et la 8^e semaine après l'application des FGP (**Figure 2**). Sur les trois fermes, trois semaines post fertilisation, la biomasse des plants était similaire entre les traitements avec ou sans paille. Une différence a toutefois pu être observée plus tard en saison, soit huit semaines post fertilisation, sur les fermes 1 et 2, où les plants ayant reçu un apport de FGP directement sur le sol présentaient des biomasses légèrement supérieures (15 % et 7 % respectivement).

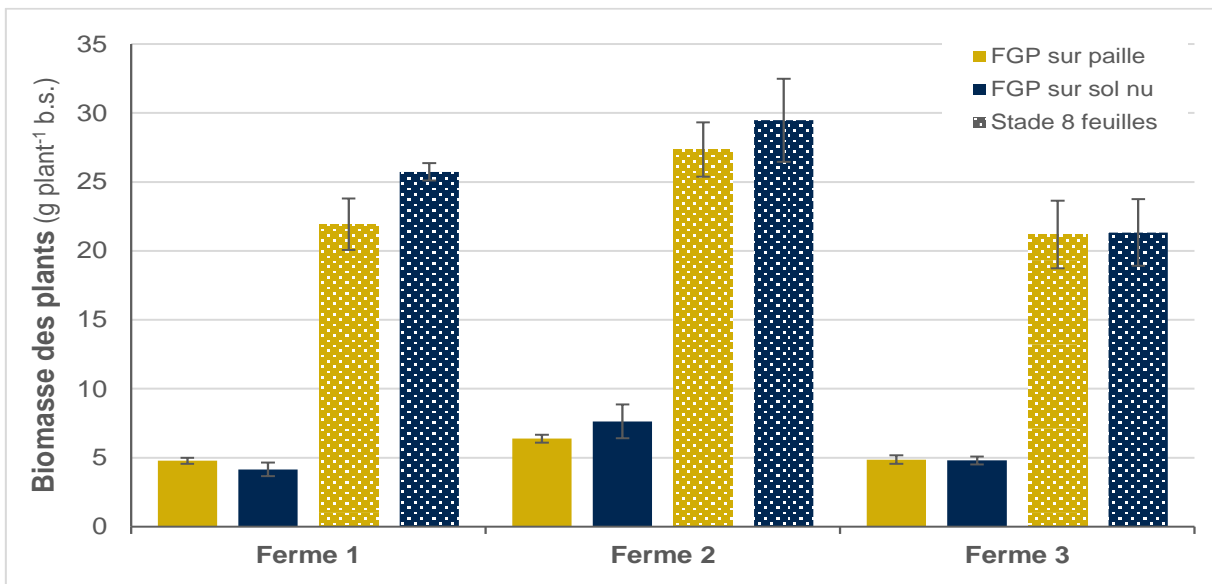


Figure 2. Biomasse des plants au stade 4 feuilles (trois semaines post-engrais, 18 mai) et au stade 8 feuilles (huit semaines post-engrais, 21 juin). Erreur type de la moyenne par traitement.

Rendements, poids des bulbes et des caïeux et nombre de caïeux par bulbe

L'application de FGP sur paille n'a pas entraîné d'impact négatif en termes de rendement vendable (kg/ha, **Figure 3A**), de nombre de caïeux par bulbe (**Figure 3B**), de calibre (**Figure 4A**) ou de poids des caïeux (**Figure 4B**), en comparaison de l'apport directement au sol aux trois fermes. Cependant, l'obtention d'une réponse à la fertilisation est une prémisses afin de pouvoir comparer différentes stratégies d'apport de N. Dans ce projet, deux des trois sites étudiés ont démontré une telle réponse, soit les fermes 1 et 3 ayant reçu, respectivement, 95 kg et 54 kg N_{eff} /ha FGP, comparativement à seulement 32 kg N_{eff} /ha FGP à la ferme 2. L'apport de FGP sur paille a permis à ces deux sites la production de 13 et 12 % plus de rendement que le témoin (avec paille mais n'ayant pas reçu de FGP au printemps), comparativement à des gains de rendement de 10 et 3 % lorsque les FGP étaient appliquées directement au sol. Le peu de réponse mesurée à la ferme 2 suivant l'apport des FGP, par rapport au témoin (1 à 4 %), découle probablement de la plus faible dose de N à combler au printemps, suivant les apports automnaux (**Tableau 1**) qui semblent avoir été suffisants pour combler les besoins de la culture. En revanche, il ressort qu'aux trois sites, l'apport de FGP a haussé le calibre des bulbes, avec un effet plus marqué lorsque les FGP étaient appliquées sur paille (**Figure 4A**). De même, aux 3 sites, les FGP sur paille tendaient à faire diminuer le nombre de caïeux par bulbes (**Figure 3B**) et par conséquent augmenter le poids moyen des caïeux (**Figure 4B**), ce qui est positif au regard du consommateur. Cet effet de la paille sur les caïeux a aussi été mesuré lors du précédent projet IA119038 sur les régies fertilisantes dans l'ail biologique (Landry et coll., 2023).

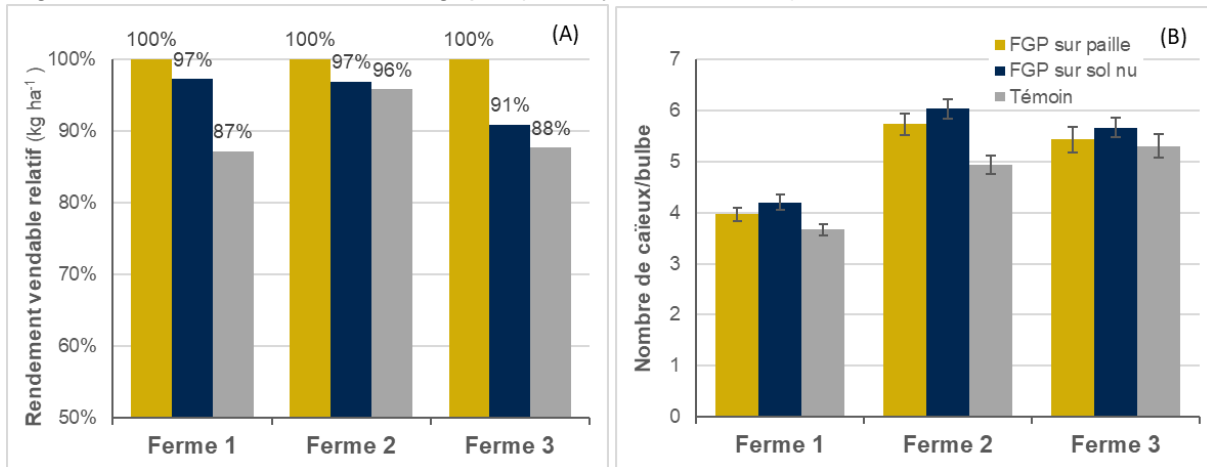


Figure 3. Rendement vendable relatif au meilleur traitement pour chaque ferme (A) et nombre de caïeux/bulbe (B). Erreur type de la moyenne par traitement.

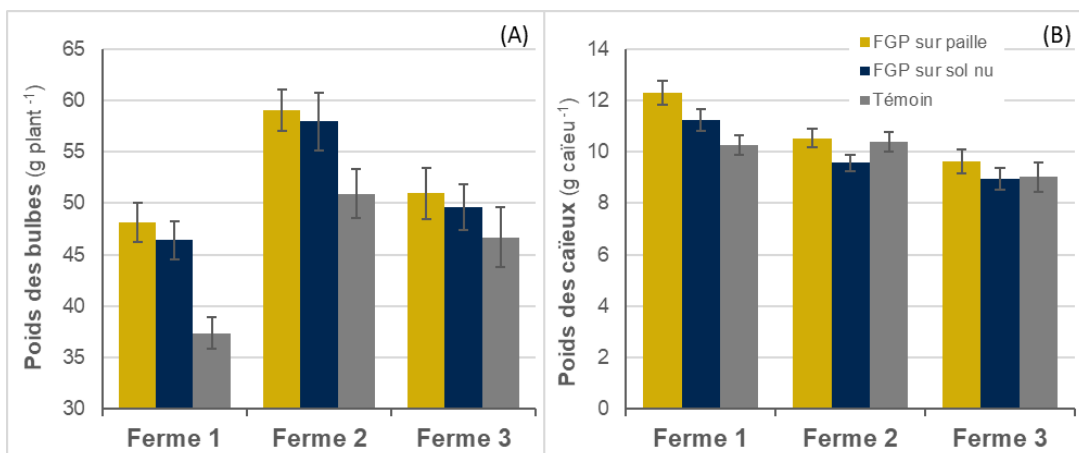


Figure 4. Poids moyen des bulbes d'ail (A) et poids moyen des caïeux (B) à la récolte. Erreur type de la moyenne par traitement.

Sols

Visuellement, tant sur les parcelles avec que sans paille, aucuns résidus de FGP (granules) n'était visible trois semaines après leur application. Les conditions météorologiques prévalant sur cette période (**Annexe 3**) ont probablement favorisé leur dégradation. En effet, de légères pluies (34 mm en huit évènements) et des températures moyennes autour de 10°C ont été enregistrées entre le 29 avril et le 18 mai. Comme premier constat, il ressort que les teneurs en nitrate du sol à la ferme 1, ayant reçu près de 2 à 3 fois plus de FGP qu'aux sites 2 et 3, demeurent les plus élevées quels que soit le stade ou le traitement (**Tableau 3**). En second lieu, à tous les sites en saison, le sol des parcelles sans paille présentait une teneur plus élevée en nitrate que celles des sols avec paille. La différence, allant jusqu'au double, était plus marquée plus tôt en saison mais toujours mesurable à deux des trois fermes au stade 8 feuilles. Les analyses de paille (voir **Tableau 4**) suggèrent que cette différence est due à la fixation d'une partie de l'ammonium des FGP par la paille. En effet, les FGP contiennent au départ une certaine quantité de NH₄. De plus, le NH₄ est le premier ion produit lors de la minéralisation du N organique. Dans les deux cas, une part est donc susceptible d'être immobilisée par le paillis, conduisant à des teneurs moindres en N-NO₃ dans les sols malgré le fait que la paille puisse contribuer à diminuer le lessivage du nitrate. Une telle fixation de l'ammonium par la paille ou les paillis de végétaux a également été mesurée dans des projets précédents sur l'ail (Landry et coll., 2023) ou le bleuetier (Joly-Séguin et coll., 2022) et se retrouve dans la littérature (Chen et coll., 2021). Au moment de la récolte, cet effet immobilisant n'était plus perceptible et les valeurs de nitrate dans le sol étaient assez faibles et similaires, peu importe le traitement, sauf à la ferme 1 présentant une teneur en nitrate plus élevée pour les parcelles avec paille. Cet effet est peut-être dû aux quantités fixées présumées plus importantes vu la dose d'apport de FGP conduisant à un relâchement retardé accru de N.

Tableau 3. Teneur en nitrate du sol sur les trois sites d'essai sur les parcelles avec ou sans paille, saison 2023.

Sites	Nitrate disponible (N-NO ₃ mg/kg b.s.)				Nitrate résiduel (N-NO ₃ mg/kg b.s.)	
	Stade 4 feuilles 3 sem. post-engrais		Stade 8 feuilles 8 sem. post-engrais		Récolte 13 sem. post-engrais	
	FGP sur paille	FGP sur sol nu	FGP sur paille	FGP sur sol nu	FGP sur paille	FGP sur sol nu
Ferme 1	15,5	18,2	6,33	9,87	8,14	4,82
Ferme 2	8,73	16,9	4,94	5,01	2,65	2,71
Ferme 3	8,82	14,8	5,74	7,02	2,80	2,92

Paille

La caractérisation de la paille au printemps, avant l'apport des FGP, démontre une certaine uniformité de celle-ci aux divers sites. Elle ne contient pas de nitrate et présente un C/N et un ISMO élevés indiquant une résistance à la dégradation et des propriétés immobilisantes (**Tableau 4**). De même, elles présentent des teneurs en ammonium relativement similaires (entre 6,43 - 9,17 ppm). À la récolte, 13 semaines après l'apport des FGP, la paille s'est enrichie en nitrate à tous les sites. Au site 1, ayant reçu beaucoup plus de FGP au printemps que les sites 2 et 3, la teneur en ammonium est du double de celle mesurée au printemps. Cet enrichissement en N contribue d'ailleurs à abaisser son C/N. Il est ainsi présumable que les résidus de paille à ce site seront moins immobilisants et dégradés probablement plus rapidement qu'aux autres sites. Les résultats sont moins consistants aux sites 2 et 3. Sur la ferme 2, l'ammonium est aussi augmenté par rapport au début de saison, mais le C/N demeure relativement le même. Finalement, sur la ferme 3, l'ammonium a diminué par

rapport à l'échantillon pris en début de saison. Le C/N semble d'ailleurs avoir augmenté. Les mesures et observations prises ne permettent pas d'expliquer pourquoi. Ainsi, une dose d'apport de N printanière diminuée, telle que celle appliquée sur les fermes 2 et 3, ne semble pas être suffisante pour avoir un effet sur la dégradation de la paille, de même que l'apport de compost l'automne précédent.

Tableau 4. Caractérisation de la paille sur les sites d'essais, saison 2023.

Paramètres	Ferme 1		Ferme 2		Ferme 3	
	Printemps ¹	Récolte ²	Printemps	Récolte	Printemps	Récolte
Ammonium (N-NH ₄ mg/kg b.s.)	6,47	12,8	6,43	9,17	9,17	5,78
Nitrate (N-NO ₃ mg/kg b.s.)	0,00	4,58	0,52	3,37	0,00	4,63
C/N	74,7	36,3	82,5	86,3	82,0	97,8
ISMO³ (%)	44,9	nd	54,5	nd	48,2	nd

¹ Échantillons de paille prélevés à plusieurs endroits sur le site d'essai, avant l'application de FGP (21 ou 28 avril).

² Échantillons de paille prélevés sur les parcelles ayant reçu du FGP sur la paille, le jour de la récolte environ 13 semaines post-application de FGP (26 ou 28 juillet selon les fermes).

³ Indice de stabilité de la matière organique.

Mauvaises herbes

Dans le cadre de ce projet, il n'a pas été possible de répondre avec certitude à l'objectif d'évaluer la présence de paille sur l'incidence des mauvaises herbes puisque les producteurs ont effectué des désherbages sporadiques en saison sur l'ensemble des parcelles. Toutefois, en dehors des périodes de désherbage, la paille semble avoir joué son rôle et occasionné un effet bénéfique sur la répression des MH. Il en ressort qu'aux stades 4 feuilles et 8 feuilles, il n'y avait que très peu de MH en général (parcelles avec ou sans paille), mais que plus tard en saison et au moment de la récolte les parcelles ayant de la paille avaient une présence beaucoup moins élevée de MH que celles où la paille avait été retirée (données non présentées). Sur la ferme 2, au moment de la récolte, c'est plus de 10 fois moins de mauvaises herbes qui ont été évaluées sur les parcelles avec de la paille (**Figure 6, Annexe 2**). Cet impact de la paille sur les mauvaises herbes justifie l'intérêt de développer des apports de fertilisant sur paille.

APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE

Les résultats obtenus à la suite de ce projet démontrent la pertinence de tester la régie d'application printanière des FGP sur la paille à grande échelle, que ce soit pour son effet sur la productivité de la culture, la lutte aux adventices ou le cyclage de la paille au champ.

D'une part, l'application de FGP sur paille n'a pas entraîné d'impact négatif sur les rendements. En fait, l'apport de FGP sur paille a plutôt globalement contribué à hausser ceux-ci, de même que le calibre et le poids des caïeux, mais cela d'autant plus que la fertilisation azotée est appliquée en plus forte proportion au printemps et non en automne. Ainsi, les sites avec une fertilisation printanière diminuée (ferme 2 et 3) n'ont pas permis de mesurer pleinement les bénéfices d'apporter les FGP sur paille au printemps. Des résultats similaires ont été obtenus sur deux cycles de culture de l'ail lors d'un précédent projet effectué par l'équipe de recherche de Christine Landry (IA119038) démontrant les bénéfices d'une application printanière de FGP, en comparaison de fumier en automne (gains de rendement de 30 %) pour des apports totaux de N équivalents. Ce projet avait aussi démontré l'effet de la paille sur le poids moyen des caïeux (caïeux plus gros avec paille), alors que l'apport de FGP jouait sur le calibre des bulbes (bulbe plus gros avec FGP).

À cela s'ajoute dans le présent projet la mesure de l'impact du paillage sur la lutte aux mauvaises herbes qui justifie d'autant plus son intérêt en termes économiques et de temps. Le paillage dans la culture de l'ail est d'ailleurs une pratique courante chez de nombreux producteurs pour des raisons non liées à la fertilisation (contrôle des mauvaises herbes et protection hivernale des plants).

Enfin, le peu de réponse à l'azote sur certains sites (ferme 2 et 3) vient appuyer la pertinence de la recherche sur les besoins en N de cette culture pour laquelle il n'existe actuellement aucune grille de référence officielle de fertilisation azotée. Il se pourrait donc que les besoins en azote de l'ail soient inférieurs à ce qui est actuellement recommandé (grille non spécifique des alliées, CRAAQ 2010). Il se pourrait aussi que les engrais verts aient fournis une quantité supérieure d'azote disponible que ce qui a été estimé *a priori*. Une meilleure connaissance du potentiel fertilisant des EV serait ainsi utile, quelle que soit la culture principale envisagée.

Conséquemment, un projet testant différentes doses d'apport de FGP au printemps, permettant de tester la courbe de réponse de l'ail au N, et de déterminer la meilleure proportion complémentaire à fournir en EV en automne est suggéré. La juste dose d'apport de N sous forme d'EO, potentiellement réduite par une contribution des EV, diminuerait conjointement le coût d'achat des FGP tout en permettant les avantages du paillage.

POINT DE CONTACT POUR INFORMATION

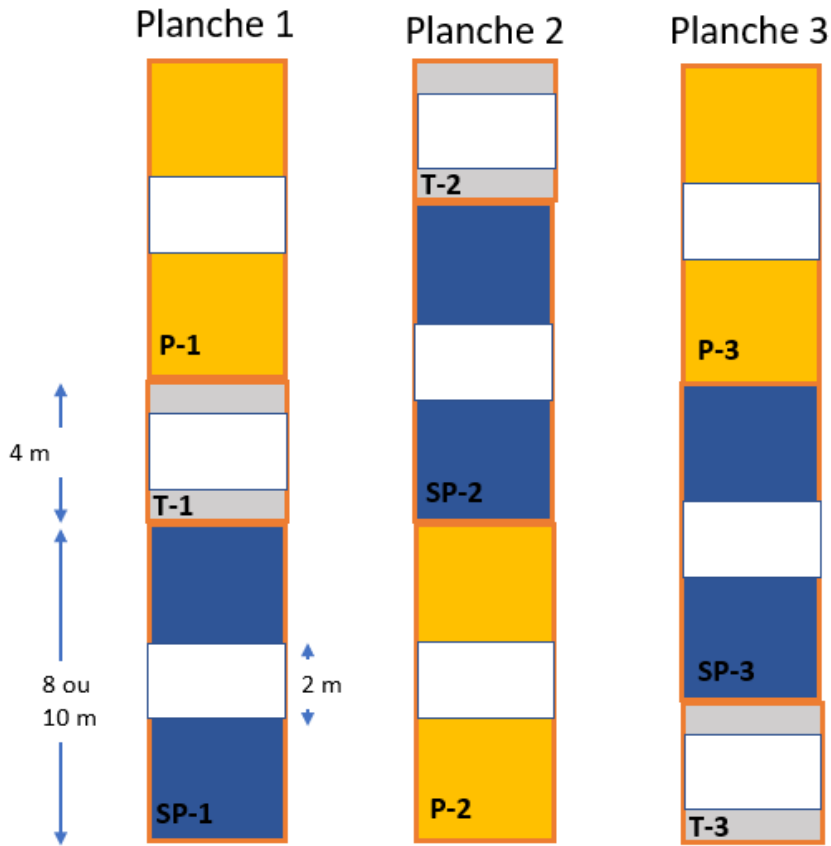
Responsable du projet : Christine Landry
Téléphone : 418-805-0976
Courriel : christine.landry@irda.qc.ca





REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS ET COLLABORATEURS

Ces travaux ont été réalisés grâce à une aide financière du programme Prime-Vert Volet 2 – Approche régionale et interrégionale.

Merci aux entreprises ayant participé au projet, pour le temps investi et les superficies utilisées: la Ferme Marydan, la Ferme Bibeau, À Nous la Ferme, et le Jardin des Funambules.

ANNEXE 1 – Plan général du dispositif



-  Avec paille (P)
-  Sans paille (SP)
-  Témoin (T)
-  Zone de rendements

Annexe 2 – Photos des essais à différents étapes du projet



Figure 5. Dégagement de la paille sur les parcelles à sol nu, avec un râteau ou à la main (21 avril 2023). La paille a ensuite été retirée du champ.



Figure 6. Pression de mauvaises herbes sur une parcelle avec paille (gauche) et sans paille (droite) au site 2.

ANNEXE 3 – Conditions météorologiques

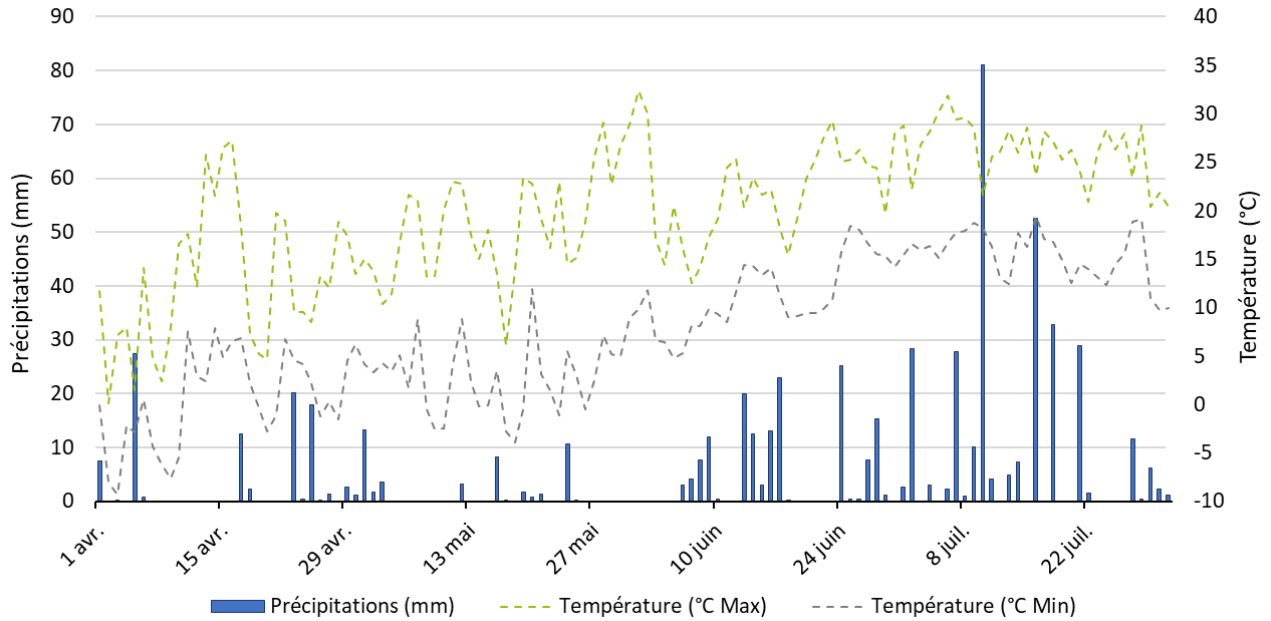


Figure 7. Données climatologiques et pluviométriques de la station météo de Sherbrooke (Lat. 45.440313, Long. -71.691933), acquises sur Agrométéo.