



La revue francophone sur les fourrages et les prairies

The French Journal on Grasslands and Forages

Cet article de la revue **Fourrages**,
est édité par l'Association Francophone pour les Prairies et les
Fourrages

Pour toute recherche dans la base de données
et pour vous abonner :

www.afpf-asso.fr



AFPF - Maison Nationale des Eleveurs - 149 rue de Bercy - 75595 Paris Cedex 12
Tel. : +33.(0)7.69.81.16.62 - Mail : contact@afpf-asso.fr

Association Francophone pour les Prairies et les Fourrages

Rénovation des prairies : comment se passer du glyphosate et du labour ?

D. Deleau¹, C. Gigot², M. Moquet³, L. Morin⁴, P. Pierre⁵, S. Schetelat⁵

RESUME

Le contexte sociétal et environnemental (restriction d'usage de produits phytosanitaires et diminution du travail du sol profond) amène à faire évoluer les pratiques de destruction d'une prairie avant sa rénovation ou l'implantation d'une culture. Des agriculteurs mettent déjà en pratique des itinéraires techniques innovants en faisant appel majoritairement à un travail superficiel du sol. Dans le cadre du projet PraiGly, un essai a été mené pour comparer différents outils de travail superficiel du sol sur la destruction d'une prairie. Les résultats montrent que la charrue déchaumeuse ou l'utilisation d'un outil à dents équipé d'ailettes permet d'obtenir des résultats satisfaisants. Par ailleurs, deux autres sites d'essais ont permis de tester des itinéraires techniques de rénovation de prairies dégradées. L'un d'entre eux a mis en évidence que l'implantation d'une prairie sous couvert ou à la suite d'une dérobée fourragère (implantée entre la prairie dégradée et la nouvelle prairie) étaient deux pistes prometteuses tant du point de vue rendement que de celui du taux de légumineuses. Le second site avait également pour objectif de contrôler l'agrostide stolonifère qui envahissait la prairie. Même si les modalités avec labour ou glyphosate montrent les meilleurs résultats, les itinéraires alternatifs testés permettent aussi de faire régresser l'agrostide, sans la faire disparaître durablement. Une analyse multicritère permettant d'évaluer la performance économique et environnementale de chaque itinéraire testé sera nécessaire pour approfondir l'étude.

SUMMARY

Grassland renovation: how to do without glyphosate and ploughing?

The societal and environmental context (restriction of the use of phytosanitary products and reduction of deep tillage) is leading to changes in practices for destroying grassland before renovation or planting a crop. Farmers are already implementing innovative technical itineraries, mostly using shallow tillage. Within the framework of the PraiGly project, a trial was conducted to compare different shallow tillage tools for the destruction of grassland. The results show that the stubble plow or the use of a tine tool equipped with wings allows to obtain satisfactory results. In addition, two other trial sites were used to test technical itineraries for the renovation of degraded grasslands. One of them showed that the establishment of a grassland under cover or following a forage catch crop (established between the degraded grassland and the new grassland) were two promising approaches both from the point of view of yield and legume rate. The second site was also intended to control the invasive creeping bentgrass. Even if the plowing and glyphosate modalities showed the best results, the alternative itineraries tested also allowed the regression of the bentgrass, without making it disappear durably. A multi-criteria analysis to evaluate the economic and environmental performance of each tested itinerary will be necessary to deepen the study.

Suite aux aléas climatiques de ces dernières années (sécheresse, températures caniculaires, inondations, gels tardifs...) mais également à cause de pratiques parfois inadaptées (surpâturage ou sous-pâturage, fertilisation déséquilibrée, entretien avec des outils mécaniques trop agressifs...), les prairies voient leur couvert se dégrader et les espèces indésirables proliférer. Dans le cas où l'infestation est très importante, avec disparition des bonnes espèces fourragères et développement d'espèces de faible valeur fourragère, voire d'adventices vivaces,

un re-semis peut être nécessaire. L'itinéraire de rénovation passe par un labour ou par la mise en œuvre de techniques simplifiées (Hubert et Pierre, 2003). Dans ce dernier cas, la destruction du couvert en place nécessite très souvent un désherbage total avec un herbicide à base de glyphosate, très efficace sur graminées. Cependant, les possibilités d'utilisation de ce produit sont déjà très restreintes et il pourrait à terme être interdit. Par ailleurs, le labour n'est pas faisable dans certains contextes de sols, ou n'est volontairement plus pratiqué dans certains systèmes de cultures.

AUTEURS

1 : Arvalis- Institut du Végétal- Ferme expérimentale de St Hilaire-en-Woevre – d.deleau@arvalis.fr

2 : Arvalis- Institut du Végétal – ferme expérimentale des Bordes – 36120 Jeu-les-bois

3 : Arvalis- Institut du Végétal - 56009 VANNES

4 : Ferme expérimentale de la Blanche Maison- 50880 Pont Hébert

5 : Institut de l'élevage- service Fourrages et Pastoralisme

MOTS-CLES : Glyphosate, labour, destruction, pratiques, rénovation, implantation, travail du sol, prairie

KEY-WORDS: Glyphosate, plowing, destruction, practices, renovation, establishment, tillage, grassland

REFERENCE DE L'ARTICLE : Deleau D., Gigot C., Moquet M., Morin L., Pierre P., Schetelat S., (2022). « Rénovation des prairies : comment se passer du glyphosate et du labour ? ». *Fourrages* 250, 95-104

C'est dans ce contexte que le projet « PraiGly », financé par FranceAgriMer et piloté par Arvalis Institut du végétal en partenariat avec l'Institut de l'Élevage (Idele), la Ferme Expérimentale de La Blanche Maison (Chambre d'agriculture de Normandie) et l'Association Francophone pour les Prairies et les Fourrages (AFPF), a été lancé en 2019 pour une durée de 3 ans. L'objectif est d'identifier et d'évaluer des solutions alternatives pour la destruction des prairies, adaptées à des systèmes d'élevage variés et reproductibles dans différents contextes.

1. Enquête chez des agriculteurs innovants

La première étape de ce projet était de faire un état des lieux des leviers utilisables et utilisés pour la destruction des prairies dans différents systèmes fourragers. Pour cela, une enquête (Darras, 2020) s'est intéressée aux pratiques innovantes de dix agriculteurs, tous éleveurs de bovins et, en majorité, en agriculture biologique. Ces derniers ont été identifiés dans la base de données « AGROSYST » du réseau des fermes DEPHY. Pour la destruction de leurs prairies, ils réalisent principalement des interventions mécaniques, parfois couplées avec un semis de culture dérobée. Les outils mis en œuvre lors de la première intervention sont utilisés à de faibles profondeurs de travail et ils peuvent être regroupés selon quatre classes :

- Outil à dents avec socs « pattes d'oie » ou à « ailettes », ayant pour finalité de scalper les plantes en dessous du plateau de tallage ;
- Outil à disques indépendants, dont l'objectif est de découper la prairie en bandes étroites ;
- Outil à dents, animé, avec rotor à axe horizontal et lames incurvées (type fraise rotative ou rotavator), pour scalper les plantes en dessous du plateau de tallage et mélanger les résidus ;
- Outil à dents, auto-animé, avec rotors à axes horizontaux et dents droites (type Dynadrive), pour découper et soulever la prairie.

La première intervention, avec l'un des outils ci-dessus, est suivie de passages complémentaires avec un

autre outil pour finir le travail, en secouant la terre restante accrochée aux racines. Ces passages sont pour la plupart réalisés à des profondeurs plus importantes, de l'ordre de 10-15 cm.

Pour réussir à détruire la prairie, les quatre conditions les plus souvent citées par les exploitants sont :

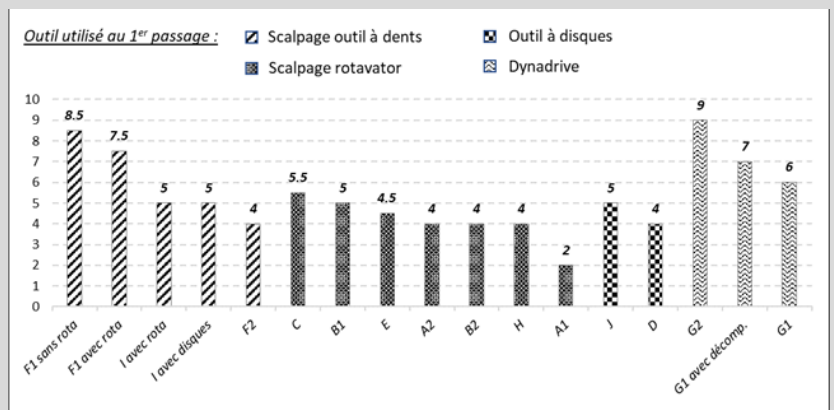
- La précision du travail - en particulier le contrôle de la profondeur de l'outil ; (cité par neuf agriculteurs sur dix) ;
- L'état du sol au moment des interventions (état de nivellement, tassement, humidité...) ;
- Une météo favorable ;
- Le délai entre le début de la destruction et l'implantation de la culture suivante. Un délai long, et donc une destruction précoce de la prairie, laisse du temps pour multiplier les passages en bonnes conditions et aussi pour dégrader les débris végétaux.

L'autre condition indispensable pour obtenir une destruction complète de la prairie est la répétition des passages. Les agriculteurs enquêtés réalisent en moyenne plus de cinq passages, semis inclus (figure 1). Quatre des dix agriculteurs enquêtés croisent les passages d'un même outil afin d'avoir une surface maximale de sol travaillé. Les outils à disques, ainsi que le rotavator, ont tendance à créer une semelle sous l'horizon travaillé. Dans ce cas, les agriculteurs utilisent un outil à dents pour fissurer cette semelle.

En plus des interventions mécaniques, intercaler une culture dérobée entre la prairie à détruire et la nouvelle culture peut être intéressant. Dans ce cas, l'objectif est de compter sur le pouvoir d'étouffement du couvert pour maîtriser les espèces prairiales non détruites à l'implantation de la culture dérobée. Deux agriculteurs, parmi les dix enquêtés, ont mis en œuvre cette méthode complémentaire, qui permet en plus de produire un fourrage qui sera pâturé ou récolté.

Les résultats complets de cette enquête agriculteurs, descriptif des itinéraires, approche économique, conclusions, ont fait l'objet d'une plaquette disponible sur le site www.idele.fr (Darras, Launay et Moquet, 2021).

FIGURE 1 : Nombre de passages d'outils en fonction des itinéraires identifiés. Source : projet PraiGly, enquête agriculteurs (Darras, 2020). Ce nombre inclut le semis de la culture suivante. Les motifs de remplissage de chaque barre d'histogramme indiquent l'outil utilisé au 1er passage. Une lettre désigne un agriculteur donné, qui peut avoir testé plusieurs itinéraires.
Figure 1: Number of tool passes according to the identified itineraries.



2. Comparaison d'outils pour détruire mécaniquement une prairie en vue de sa rénovation

La deuxième étape du projet PraiGly a consisté à évaluer en stations expérimentales les itinéraires de destruction de prairies alternatifs au glyphosate et au labour. Les essais de rénovation de prairie permanentes ont été réalisés sur trois sites. La Ferme Expérimentale Professionnelle Lorraine d'Arvalis à Saint-Hilaire-en-Woëvre (55) et la Ferme Expérimentale de Normandie « La Blanche Maison » à Pont-Hébert (50) ont mis en place chacune deux séries d'essais, implantés en 2019/2020 et 2020/2021, pour évaluer des itinéraires alternatifs. La Ferme Expérimentale des Bordes à Jeules-Bois (36) a testé en 2021 l'efficacité de différents outils mécaniques.

Le projet comportait également des essais en système de polyculture-élevage, étudiant la destruction d'une prairie temporaire avant maïs. Ces essais réalisés sur les stations expérimentales Arvalis de Bignan (56) et de La Jaillière (44) ne sont pas présentés dans cet article.

Un essai de comparaison d'outils de destruction mécanique a donc été mis en place à la Ferme Expérimentale des Bordes, dans l'Indre (36), au cours de l'été 2021 sur une prairie multi-espèces de longue durée. Avant la mise en place de l'essai, la prairie était composée de graminées à 75 % (dactyle, ray-grass et fétuque élevée) et de légumineuses à 20 % (essentiellement du trèfle blanc), ainsi que de quelques ronds de chardons. Trois outils ont pu être testés : une charrue déchaumeuse, un outil à dents avec ailettes, un rotavator ; en comparaison à deux témoins : le labour et le glyphosate. Ces cinq modalités ont été appliquées sur des bandes de 12 m de large et 60 m de long.

Avant la mise en place de l'essai, un passage de gyrobroyeur a été nécessaire afin d'intervenir sur un couvert ras. Les interventions avec la charrue déchaumeuse, l'outil à dents équipé d'ailettes et le rotavator ont été effectuées le 28 juillet 2021. Le

glyphosate a été appliqué le 5 août et le labour réalisé le 17 septembre.

Au cours de cette période, il y a eu très peu de précipitations significatives à l'exception des 10 jours précédents le semis qui ont cumulé près de 45 mm de pluie. Les températures plutôt fraîches et l'absence de pluie en début de période de destruction a entraîné le décalage du semis au 17 septembre. Le lendemain de celui-ci, un cumul de pluie d'une vingtaine de millimètres laissait alors présager une bonne levée.

2.1. Trois outils avec un mode d'action différent

La charrue déchaumeuse a permis un retournement de la prairie sur la quasi-totalité de la largeur travaillée. Seulement 30 % de la surface de la prairie présentait encore de la biomasse verte non enfouie. La reprise à la herse rotative a secoué les touffes non enfouies et désolidariser la terre des racines pour éviter les repiquages.

L'outil à dents équipé d'ailettes (ActiSol) n'a pas permis de scalper la totalité de la surface de la prairie dès le premier passage. Le second passage, réalisé avec un angle d'environ 10° par rapport au premier passage, a permis de travailler la totalité de la largeur de l'outil. Cependant, de grosses touffes d'herbe sont restées solidaires de la terre. Le passage de herse rotative a permis d'émietter le sol mais la prairie, bien que desséchée, est restée solidaire des mottes de terre.

Enfin, le passage de rotavator a permis la destruction complète de la prairie ainsi qu'un émiettement fin et un mélange terre et résidus dès le premier passage. Le passage d'un outil à dent type canadien avait pour objectif d'ameublir le sol sur une profondeur de l'ordre de 10 cm.

Concernant les témoins, le traitement au glyphosate a été réalisé dans des conditions d'application moyennement favorables (hygrométrie satisfaisante, mais températures fraîches le matin). Deux passages de canadien ont été nécessaires afin

	Charrue déchaumeuse	Rotavator	Outil à dents + ailettes (Actisol)	Témoin labour	Témoin glyphosate
1er passage	28/07 (prof. 10 cm)	28/07 (prof. 3 cm)	28/07 (2 passages croisés, prof. 7 cm)	17/09 (prof. 18 cm)	04/08 (1800g ma/ha)
Reprise	Herse rotative le 04/08	Canadien le 15/09	Herse rotative le 04/08	Rouleau le 17/09	Canadien le 15/09 (2 passages)
Etat destruction prairie avant semis en combiné	Destruction complète	Destruction complète	Destruction complète	Destruction complète	Destruction quasi-complète des graminées, mais trèfle blanc partiellement détruit
Etat lit de semences avant semis en combiné	Bien émietté et bien nivelé	Bien émietté et bien nivelé	Bien émietté, mais nivellement moyen (présence de touffes d'herbe solidaires de mottes de terre)	Emietté et rappuyé	Grossier et nivellement médiocre

TABLEAU 1 : Récapitulatif de l'itinéraire technique et des observations pour chaque modalité
Table 1 : Summary of the technical itinerary and observations for each modality

d'ameublir le sol et de mélanger les débris restés en surface. Mais l'état de dessèchement et de compaction du sol n'a pas permis aux dents du canadien de bien pénétrer. Le second passage n'a permis que de décoller des bandes de terre sans travailler toute la largeur de l'outil. Le lit de semence de cette modalité glyphosate était le plus chaotique de l'essai. Par ailleurs la dose de glyphosate utilisée n'a pas permis de contrôler complètement le trèfle blanc.

Pour la modalité labour, l'intervention s'est déroulée juste avant le semis (tableau 1).

La totalité de la plateforme a été semée le 17 septembre, avec un semoir combiné à une herse rotative. Le mélange semé était composé de 6 kg/ha de dactyle, 7 kg/ha de fétuque élevée, 3 kg/ha de ray-grass anglais diploïde, 4 kg/ha de ray-grass anglais tétraploïde, 3 kg/ha de trèfle blanc et 3 kg/ha de trèfle violet diploïde. Un passage de rouleau a été effectué post-semis.

2.2. Re-salissement de la parcelle

Deux semaines après le semis (4/10/2021), une notation de salissement a été effectuée sur trois quadrats répartis de façon aléatoire dans chacune des bandes travaillées, en se basant sur l'échelle de notation Barralis (Barralis 1976) (tableau 2).

L'essai, sur toutes les modalités, présentait globalement beaucoup « d'adventices » correspondant en majorité au repiquage des graminées et des trèfles blancs de la prairie initiale. Concernant les dicotylédones, il s'agit essentiellement de levée (à l'exception du trèfle blanc). On observait globalement plus de dicotylédones que de graminées avec notamment une absence de repousses de graminées pour la modalité charrue déchaumeuse et très peu pour le témoin labour. Les dicotylédones étaient au stade

cotylédons à 2-3 feuilles dans la majorité des cas avec quelques emplacements au stade 3 à 6 feuilles, tandis que les graminées étaient à un stade légèrement plus avancé (plein tallage et montaison).

Les trois itinéraires mécaniques mis en œuvre en comparaison aux témoins labour et glyphosate ont globalement permis une destruction satisfaisante du couvert prairial avant resemis. Les notations de salissement réalisées à la levée de la nouvelle prairie font néanmoins ressortir des différences entre les modalités. La charrue déchaumeuse est l'outil qui laisse le moins de résidus en surface et après lequel on n'observe quasiment aucun repiquage des espèces prairiales. L'outil à dents avec ailettes obtient aussi un résultat satisfaisant. Dans les conditions de l'essai, la modalité rotavator présente un salissement important, alors que la destruction était complète et le sol bien préparé. La reprise avec le canadien et/ou le travail du sol lors du semis est peut-être la cause d'une levée tardive d'adventices.

3. Saint Hilaire en Woëvre : rénovation d'une prairie permanente sur des sols argileux

3.1. Le dispositif expérimental

Sur la station Arvalis de Saint Hilaire en Woëvre (55), un dispositif a été mis en œuvre sur une prairie permanente implantée sur un sol argileux humide et généralement exploitée en pâturage. Il s'agit d'un essai en bandes de 50 m de long sur 6 m de large.

Cinq modalités de destruction de la prairie ont été testées et se distinguent par différents itinéraires techniques de destruction de la prairie en place et de réimplantation de la nouvelle prairie, en comparaison

		Charrue déchaumeuse	Rotavator	Outil à dents + ailettes (ActiSol)	Témoin labour	Témoin glyphosate
Zone n°1	Graminées	-	3 à 10/m ²	-	1 à 3 /m ²	10 à 20/m ²
	Dicotylédones	50 à 250/m ²	20 à 50/m ²	20 à 50/m ²	3 à 10/m ²	10 à 20/m ²
Zone n°2	Graminées	-	10 à 20/m ²	3 à 10/m ²	Présence	1 à 3/m ²
	Dicotylédones	20 à 50/m ²	20 à 50/m ²	50 à 250/m ²	-	1 à 3/m ²
Zone n°3	Graminées	-	-	-	-	-
	Dicotylédones	10 à 20/m ²	>250/m ²	50 à 250/m ²	Présence	10 à 20/m ²
Observations générales		Débris végétaux morts présents en surface ≈ 30 %	Débris végétaux morts ++ 60-70 % ; vieille fétuque et RG qui repousse ; présence de rumex	Débris de végétaux morts en surface (60 %)	Quelques débris de végétaux morts en surface (moins de 10 %)	Beaucoup de débris de végétaux morts en surface (70 %)

TABLEAU 2 : Notation de salissement réalisées selon l'échelle Barralis le 4 octobre 2021 sur l'essai comparaison d'outils à la ferme Expérimentale des Bordes
Table 2 : Soiling rating according to the Barralis scale on October 4, 2021 on the tool comparison trial at the Bordes Experimental Farm

au témoin « destruction chimique » et à la prairie permanente initiale.

- ◆ M0-Témoin « **Prairie initiale** » : La prairie d'origine reste intacte et ne subit aucun traitement chimique ou physique.
- ◆ M1-Modalité « **Désherbage glyphosate** » : Application de glyphosate à 1100 g matière active/ha courant août, suivi d'un travail superficiel avec déchaumeur à disques indépendants et semis de la prairie dernière quinzaine d'août.
- ◆ M2-Modalité « **Désherbage Electrique** » : Utilisation du désherbeur électrique XPOWER de l'entreprise ZASSO. Le principe est d'établir un contact entre la végétation et des applicateurs qui délivrent un courant électrique à haute tension conduisant à l'éclatement des cellules de la plante et à sa destruction. Passage courant août, suivi d'un travail superficiel avec déchaumeur à disques indépendants et semis de la prairie dernière quinzaine d'août.
- ◆ M3-Modalité « **Semis sous couvert de méteil** » : Destruction mécanique « classique » de la prairie au cours de l'été par travail superficiel (2 passages de déchaumeur à disques indépendants à 15 jours-3 semaines d'intervalle) suivi d'un semis en deux passages de la prairie fin septembre-début octobre en même temps que le mélange céréales-protéagineux (triticale à 250 grains/m² + pois fourrager à 25 grains/m²). Ce dernier est semé à 2-3 cm de profondeur. Le semis de la prairie intervient le jour même à une profondeur comprise entre 0 et 1 cm.
- ◆ M4-Modalité « **Destruction mécanique superficielle** » : Valorisation maximale de la prairie après une dernière fauche rase au début de l'été destinée à « épuiser » la prairie, suivi d'un travail superficiel au cours de l'été (2 passages de déchaumeur à disques indépendants à 15 jours-3 semaines d'intervalle), suivi d'un semis de la prairie dernière quinzaine d'août.
- ◆ M5-Modalité « **Semis après culture dérobée fourragère** » : Fauche précoce de la prairie début mai suivi de sa destruction par un travail superficiel (déchaumeur à disques indépendants). Semis courant mai d'une dérobée fourragère (colza fourrager à 10 kg/ha) de courte durée très agressive vis-à-vis des éventuelles repousses d'espèces

prairiales, valorisant l'azote issu de la destruction de la prairie et en capacité de fournir une biomasse valorisable par les animaux au cours de l'été. Destruction de la dérobée courant août et semis de la prairie dernière quinzaine d'août.

Pour prendre en compte l'effet année, ce dispositif en bandes a été implanté en 2019 (dispositif 1) et en 2020 (dispositif 2). Les conditions climatiques de l'été 2020 et du début de l'automne ont conduit à modifier le second dispositif du fait d'une sécheresse très marquée avec moins de 20 mm de pluviométrie cumulés du 15/08/2020 au 20/09/2020. Les implantations de la prairie pour les modalités M3, M4 et M5 n'ont pu avoir lieu qu'à partir du 29 septembre 2020. D'autre part, au vu de l'état de la végétation totalement « grillée » à la fin de l'été 2020, la mise en place des modalités M1 « Désherbage glyphosate » et M2 « Désherbage électrique » ont été reportées au printemps 2021. Du fait de l'indisponibilité du matériel au printemps 2021, la modalité M2 a été transformée en modalité « Travail superficiel de printemps »

La composition de la prairie semée est celle d'une prairie multi-espèces adaptée au contexte pédo-climatique de la région. Elle comprend des espèces d'installation rapide pour limiter le salissement au moment de l'implantation et des espèces d'installation plus lentes mais plus pérennes pour favoriser la durée de vie de la prairie. Le mélange implanté est le suivant : RGH type italien (5kg/ha) + RGA tétraploïde (10kg/ha) + fêtuque élevée (5kg/ha) + trèfle violet (3kg/ha) + trèfle blanc (3kg/ha).

3.2. Semis sous couvert et semis après dérobée fourragère, 2 pistes prometteuses

Les conditions climatiques qui ont suivies l'implantation de chaque dispositif sont très différentes, avec une année 2020 chaude et sèche et une année 2021 plus tempérée et avec une pluviométrie mieux répartie sur l'année. Sur les deux répétitions d'essai, les modalités M3 « Semis sous couvert » et M5 « Semis après dérobée fourragère » ont permis, dès la première année d'implantation, un meilleur rendement grâce à un 1^{er} cycle de printemps plus productif (tableau 3). Pour la modalité M3, une partie du rendement au 1^{er} cycle est liée à la présence du méteil qui a représenté respectivement 20 % et 43 % du rendement au 1^{er} cycle

		M0	M1	M2	M3	M4	M5
Dispositif 1 (implantation 08/2019, récolte 2020)	Rdt Cycle 1	3.02	3.27	3.02	4.61	3.27	3.40
	Rdt annuel (2 cycles)	4.51	6.39	6.30	7.39	6.12	6.55
Dispositif 2 (implantation 09/2020 et printemps 2021, récolte 2021)	Rdt Cycle 1	3.44	/*	/*	5.78	3.73	5.6
	Rdt annuel (3 cycles)	7.32	5.99*	6.15*	9.49	9.70	11.53

TABLEAU 3 : Rendements (t MS /ha) des différentes modalités au cours de la première année d'implantation – essais PraiGly, St Hilaire-en-Woëvre (55)
 Table 3 : Yields (t DM /ha) of different modalities during the first year of implantation - PraiGly trials, St Hilaire-en-Woëvre (55)

pour les récoltes 2020 et 2021. Ces écarts semblent en revanche s'estomper au cours des cycles suivants, sur la 1^{ère} année d'exploitation.

En comparaison à la prairie initiale (M0), la rénovation a eu un effet très favorable sur le rendement quelle que soit la modalité, avec pour l'année 2020, une augmentation du rendement de +35 % (M4) à + 64 % (M3). Pour l'année 2021, en ne retenant que les 3 modalités d'automne, ce gain de rendement varie de + 30 % (M3) à +57 % (M5).

Outre le rendement, l'objectif de la rénovation des prairies est d'améliorer leur composition floristique en augmentant la part des légumineuses et en réduisant la place des plantes indésirables. La prairie initiale était composée à 93 % de graminées dont 85 % de bonnes graminées (majoritairement du RGA) et 8 % d'autres graminées, notamment du pâturin commun. Elle se caractérisait par une absence de légumineuses et la présence de quelques diverses (porcelle enracinée, renoncule, laiteron) (figure 2).

L'analyse floristique a été réalisée au cours du 2^{ème} cycle (début juillet) par la méthode des poignées avec la notation de la présence et de l'abondance des différentes espèces. Quelles que soient les modalités, la rénovation a permis dès la 1^{ère} année de favoriser l'installation de légumineuses qui représentent entre 25 et 35 % de la flore présente sur le dispositif 1 en 2020 (en majorité du trèfle violet) et de 34 à 48 % sur le dispositif 2 en 2021 (en majorité du trèfle blanc).

Autre constat : la faible part des plantes diverses et indésirables pour les 2 modalités M3 « Semis sous couvert » et M5 « Semis après dérobée fourragère ». Ces pratiques semblent avoir un véritable impact sur la maîtrise du salissement à l'installation de la prairie.

A l'inverse, on note sur le dispositif 1 un fort salissement des modalités M1 « Désherbage Glyphosate » et M2 « Désherbage électrique » avec la présence respectivement de 18 et 24 % d'espèces indésirables (en majorité de la porcelle enracinée). Sur le dispositif 2, les 2 modalités implantées au printemps sont aussi les plus infestées de plantes diverses (laiteron, renouée des oiseaux...) avec 29 % pour la modalité M1 « Désherbage glyphosate de printemps » et 28 % pour la modalité M2 « Travail superficiel de printemps ». L'absence d'une première fauche, contrairement aux autres modalités implantées à l'automne, peut en partie expliquer ces niveaux très élevés.

4. La Blanche Maison : rénovation d'une prairie longue durée colonisée par l'Agrostide stolonifère

4.1. Le dispositif expérimental

Sur la station expérimentale la Blanche Maison (50) en Normandie, un dispositif a été mis en place sur une prairie de longue durée riche en agrostide stolonifère implantée sur un sol limono-argileux humide et généralement exploitée en pâturage. Le dispositif est en bloc avec 3 répétitions, chaque micro-parcelle faisant 12 m de long sur 6 m de large.

L'agrostide stolonifère est une graminée qui colonise naturellement et facilement les prairies dans diverses conditions pédoclimatiques au détriment des espèces fourragères semées. Cette graminée présente une valeur fourragère moyenne (Plantureux *et al.*, 2012). Certains éleveurs assurent la finition de bœufs à l'engraissement sur des prairies à base d'agrostide. Son

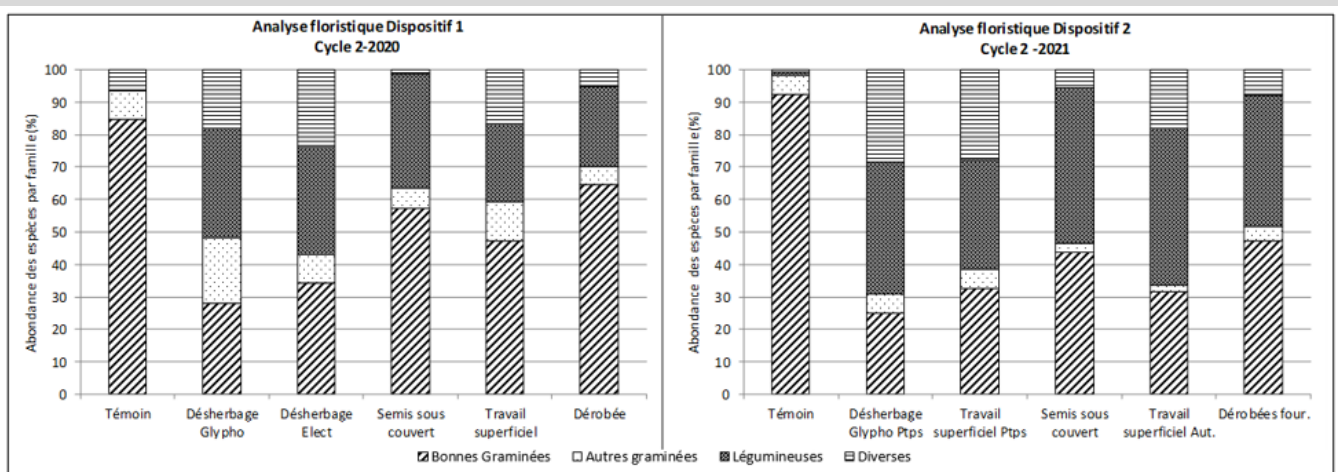


FIGURE 2 : Composition floristique de chaque modalité pour le cycle 2 de la première année d'exploitation pour chacun des 2 dispositifs (dispositif 1 année 2020 à gauche – dispositif 2 année 2021 à droite) - essais PraiGly, St Hilaire-en-Woëvre (55)

Figure 2 : Floristic composition of each modality for cycle 2 of the first year of operation for each of the 2 devices (device 1 year 2020 on the left - device 2 year 2021 on the right) - PraiGly trials, St Hilaire-en-Woëvre (55)

inconvenient majeur est de simplifier le fonds prairial au point de devenir complètement dominant. En présence d'agrostide, on perd en production, par rapport à un couvert semé, et en souplesse d'utilisation.

Six modalités de destruction de la prairie ont été testées et se distinguent par différents itinéraires techniques de destruction de la prairie en place et de réimplantation de la nouvelle prairie, en comparaison au témoin « désherbage glyphosate ». La première modalité consiste à conserver la prairie en place.

- M0-Témoin « **Prairie initiale** » : La prairie d'origine reste intacte et ne subit aucun traitement chimique ou physique.
- M1-Modalité « **Désherbage glyphosate** » : Application de glyphosate à 1160 g matière active/ha à partir de début août suivi une semaine plus tard d'un travail superficiel au rototiller et d'un semis combiné à la herse rotative.
- M2-Modalité « **Labour** » : Destruction de la prairie par un labour fin août suivi d'un semis combiné à la herse rotative.
- M3-Modalité « **Semis direct sans glyphosate** » : La prairie est détruite par une application de Cléthodime 'Exoset à 240g à 0,5L/ha puis la prairie est semée en direct avec un semoir à disques de 3m.
- M4-Modalité « **3 passages d'outil** » : La prairie est d'abord épuisée par une fauche précoce rase à 5 cm fin avril puis elle subit un pâturage sévère après 4 semaines de repousse (qui est remplacé dans les conditions de l'essai par une fauche). On effectue ensuite un premier passage d'outil de travail superficiel du sol (rototiller). Un second travail du sol est réalisé en juillet avec deux passages d'outil de type canadien. Le semis est ensuite effectué début septembre en combiné avec une herse rotative.

- M5-Modalité « **1 passage d'outil** » : Passage du rototiller fin août avant le semis en combiné avec une herse rotative.
- M6-Modalité « **Culture dérobée sans labour** » : Le principe est de couper l'enchaînement prairie sur prairie avec un semis au mois de mai d'une dérobée de courte durée très agressive vis-à-vis d'éventuelles repousses d'espèces prairiales (colza fourrager à 10,5kg/ha), fournissant une biomasse valorisable par les animaux avant l'implantation de la nouvelle prairie, et piégeant l'azote relargué par la destruction de la prairie. Une fauche précoce est au préalable réalisée début mai suivie d'un travail superficiel du sol (rototiller) avant le semis de la dérobée fin juin. Fin août, le colza est exporté avant de semer la nouvelle prairie.
- M7-Modalité « **Culture dérobée avec labour** » : L'itinéraire technique est identique à la modalité précédente mais un labour remplace le travail superficiel du sol avant le semis de la dérobée. Ce labour est suivi d'un passage de herse rotative avant le semis du colza.

Afin de prendre en compte l'effet année, ce dispositif a été installé en 2019 (dispositif 1) avec les modalités M1 à M7 et en 2020 (dispositif 2) avec l'ensemble des modalités présentées ci-dessus pour évaluer l'intérêt des différentes modalités par rapport à une non-rénovation de la prairie initiale. Une modalité « désherbage électrique », prévue au protocole, n'a pu être mise en place, faute de disponibilité du matériel. Elle a été remplacée par la modalité M5 « herse rotative ».

La prairie a été semée début septembre et est composée à l'hectare de 15kg de RGA, 5kg de fétuque élevée, 3kg de trèfle violet et 3kg de trèfle blanc.

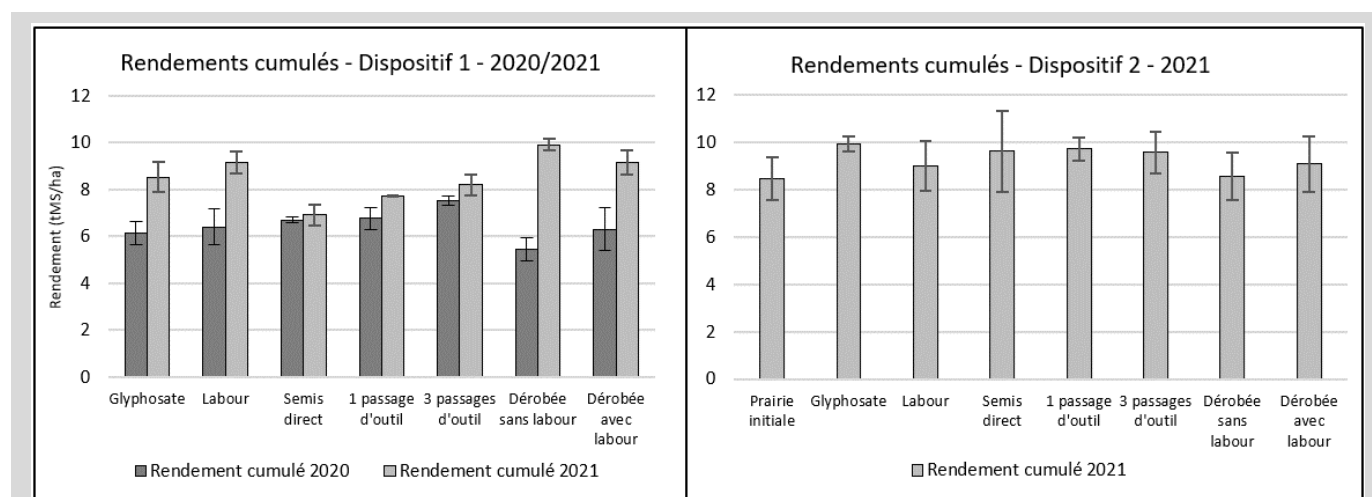


FIGURE 3 : Rendements cumulés (tMS/ha) de chaque modalité pour les deux années d'exploitation (dispositif 1 années 2020-2021 – à gauche) et pour la première année après implantation (dispositif 2 année 2021 – à droite) – essais PraiGly, la Blanche Maison (50). Les barres d'erreur représentent les écarts-types.

Figure 3 : Cumulative yields (tMS/ha) of each modality for the two years of operation (system 1 years 2020-2021 - left) and for the first year after establishment (system 2 year 2021 - right) - PraiGly trials, la Blanche Maison (50). Error bars represent standard deviations.

4.2. Résultats

Les conditions climatiques ont été très contrastées entre 2020 et 2021 : le printemps froid et sec de 2021 a provoqué un retard sur le cycle de printemps mais les conditions clémentes en été et à l'automne ont permis de rattraper ce retard printanier et même de dépasser la production de l'année 2020.

Les différents itinéraires testés permettent de mettre en évidence des écarts significatifs entre certaines modalités (notamment entre les modalités « Semis direct » et « Dérobée sans labour » du dispositif 1 en 2021), mais les années ayant été très différentes, ces écarts ne nous permettent pas de conclure sur

l'efficacité des modalités dans la mise en place du potentiel productif du couvert prairial après rénovation (figure 3). Les deux dispositifs vont dans le même sens sur le critère productivité. Ils posent même la question de l'intérêt de la rénovation si l'on compare la productivité des parcelles rénovées avec la prairie initiale. Cependant, ces résultats seront à réévaluer avec les données de la deuxième année de suivi du dispositif 2.

La rénovation de cette prairie n'a pas uniquement pour but d'améliorer son rendement. Elle vise aussi à éliminer l'agrostide et réintroduire des légumineuses tout en limitant le développement des diverses (figure 4). A l'état initial, le dispositif 1 était largement colonisé par

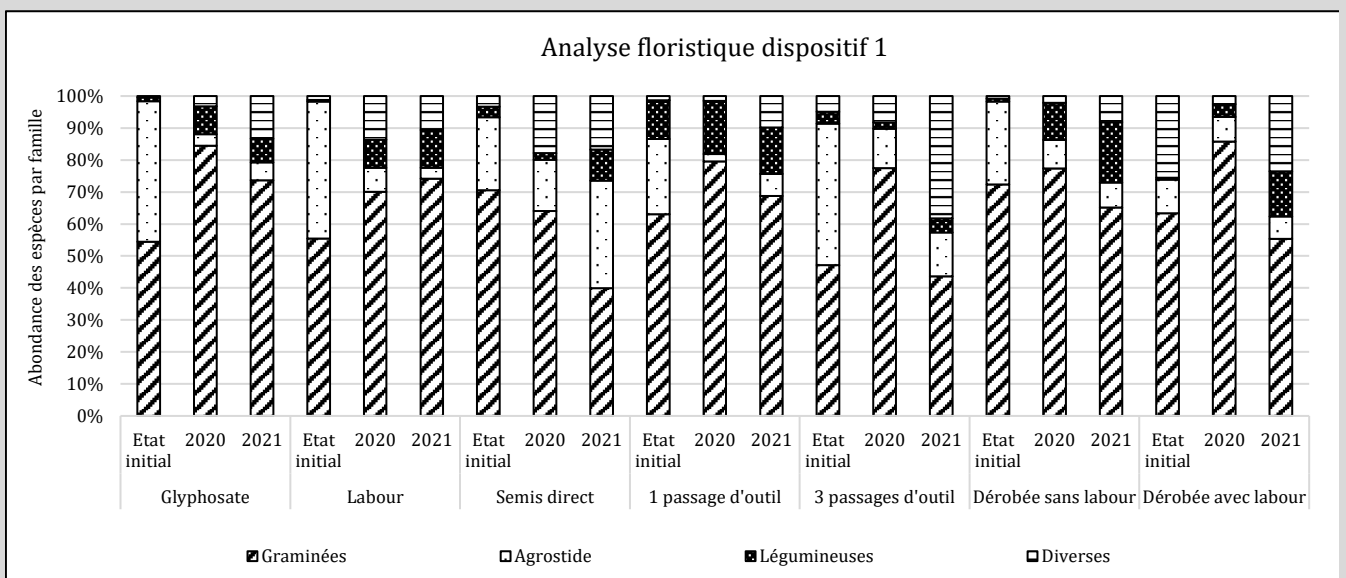


FIGURE 4 : Composition floristique de chaque modalité à l'état initial et pour le cycle 2 des deux années d'exploitation du dispositif 1 - essais PraiGly, la Blanche Maison (50)

Figure 4 : Floristic composition of each modality at the initial state and for cycle 2 of the two years of operation of system 1 - PraiGly trials, la Blanche Maison (50)

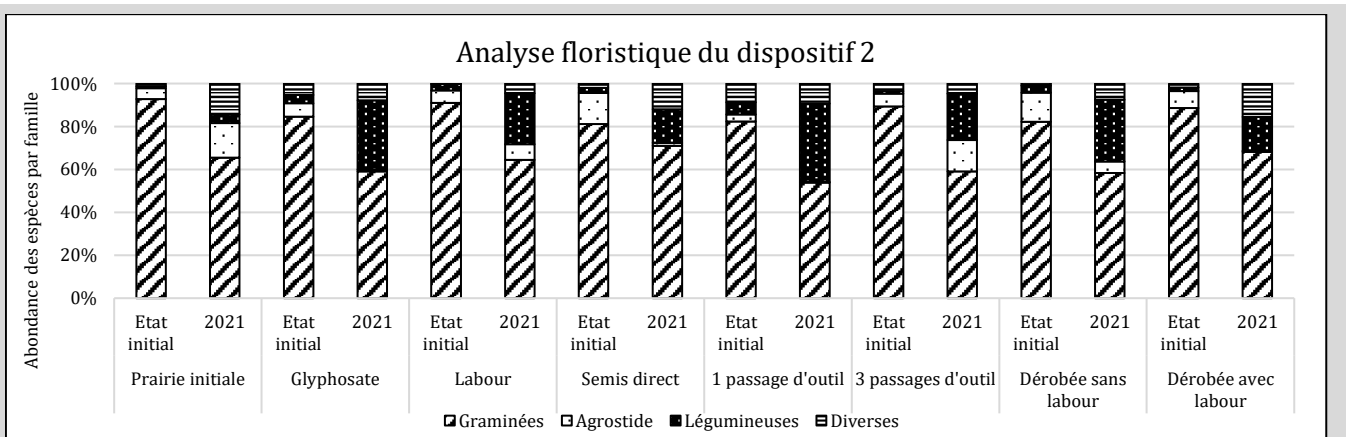


FIGURE 5 : Composition floristique de chaque modalité à l'état initial et pour le cycle 2 de la première année d'exploitation du dispositif 2 - essais PraiGly, la Blanche Maison (50)

Figure 5 : Floristic composition of each modality at the initial state and for cycle 2 of the first year of operation of system 2 - PraiGly trials, la Blanche Maison (50)

	Glyphosate	Labour	Semis direct	1 passage d'outil	3 passages d'outil	Dérobée sans labour	Dérobée avec labour
Evolution des agrostides en % de l'état initial	-89 %	-87 %	+8 %	-80 %	-70 %	-68 %	-30 %
Impact de la technique sur les agrostides	+++	+++	-	++	++	++	+

TABLEAU 4 : Evaluation de l'efficacité de destruction de l'agrostide pour chaque modalité du dispositif 1 – essais PraiGly, la Blanche Maison (50)
 Table 4 : Evaluation of the destruction efficiency of the bentgrass for each modality of the system 1 - PraiGly trials, la Blanche Maison (50)

l'agrostide stolonifère qui représentait à elle seule 10 % à 40 % du fonds prairial. Le dispositif 2 quant à lui était assez pauvre en agrostide (figure 5).

Les modalités testées mettent en évidence une réelle difficulté à éliminer complètement l'agrostide stolonifère (tableau 4). Suite à la rénovation de la prairie, la proportion d'agrostide dans le fond prairial régresse avec plus ou moins d'efficacité mais l'agrostide reste toujours présente. La méthode du semis direct sans utilisation préalable de glyphosate ne permet pas de contrôler le développement de l'agrostide, elle est significativement moins efficace que les modalités glyphosate, labour et herse rotative. L'enrichissement en légumineuses est assez faible et similaire pour toutes les modalités tandis que les diverses s'installent rapidement.

En l'absence d'intervention chimique et mécanique, la prairie d'origine voit sa proportion d'agrostide augmenter. Exceptée la modalité « herse rotative », toutes les autres modalités montrent une efficacité de destruction de l'agrostide, sans pour autant la faire disparaître (tableau 5). Suite à la rénovation de la prairie, l'enrichissement en légumineuses est significatif par rapport à M0 « Prairie initiale » sur toutes les modalités sauf pour M3 « Semis direct sans glyphosate » et M7 « Culture dérobée avec labour ». Rénover cette prairie pauvre en agrostide (comparativement au dispositif 1) permet de faire évoluer la flore, notamment sur la composante légumineuse.

Bien que le dispositif 2 présente moins d'agrostide stolonifère et plus de légumineuses que le dispositif 1, on constate que l'écart de densité énergétique entre les modalités est faible et non constant entre les 2 dispositifs (figure 6).

Ces itinéraires mettent en évidence la difficulté de la rénovation « prairie sur prairie ». La généricité des résultats obtenus sur les deux dispositifs est à relativiser à la composition initiale des couverts et leurs aptitudes à la destruction mécanique ou chimique. En présence d'espèces à rhizomes ou stolons, les itinéraires mécaniques ou chimiques rendent difficiles la réimplantation et le changement de flore avec une persistance des espèces natives et une tendance à la re-naturalisation des couverts. Afin de rénover efficacement une prairie, il est certainement plus judicieux de créer une rupture de deux années avec la réintroduction de cultures annuelles comme les mélanges céréaliers. Les comparaisons réalisées posent également la question de l'intérêt de la rénovation au regard de la productivité des couverts entre les itinéraires de rénovation et la prairie initiale. Une nuance est cependant à apporter sur la perte de souplesse d'utilisation et de diversité que l'on constate dans le cas de prairies enrichies en agrostide. Une analyse globale de l'essai sera effectuée suite à la dernière année d'acquisition de données du dispositif 2.

	Glyphosate	Labour	Semis direct	1 passage d'outil	3 passages d'outil	Dérobée sans labour	Dérobée avec labour	Prairie initiale
Evolution des agrostides en % de l'état initial	-85 %	-27 %	-91 %	-88 %	+139 %	-61 %	-95 %	+221 %
Impact de la technique sur les agrostides	+++	+	+++	+++	--	++	+++	---

TABLEAU 5 : Evaluation de l'efficacité de destruction de l'agrostide pour chaque modalité du dispositif 2 – essais PraiGly, la Blanche Maison (50)
 Table 5 : Evaluation of the destruction efficiency of the bentgrass for each modality of the device 2 - PraiGly trials, la Blanche Maison (50)

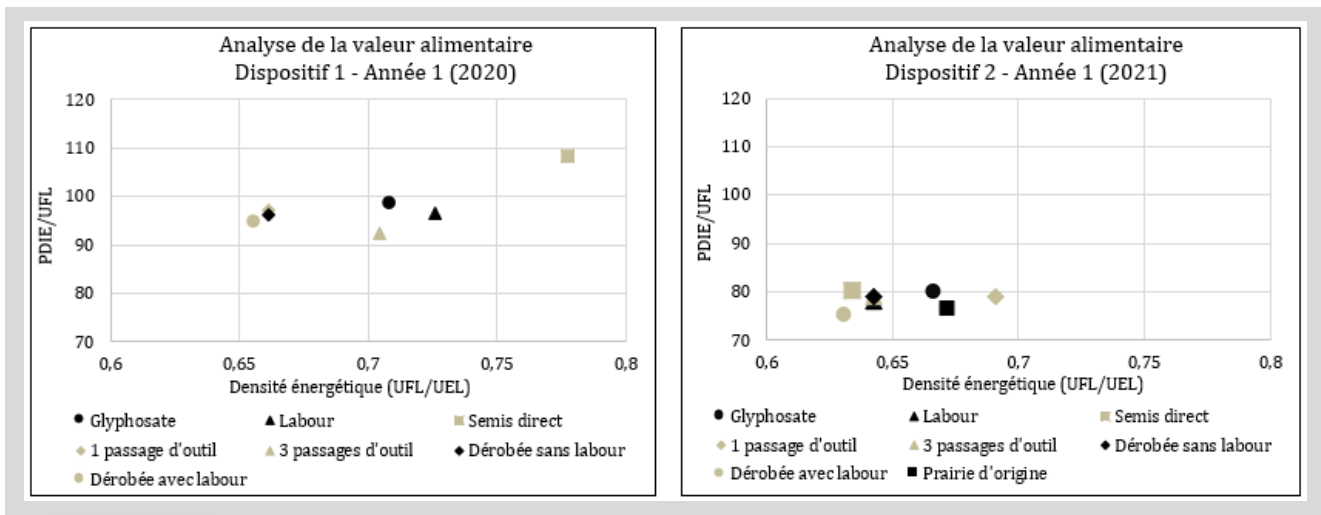


FIGURE 6 : Valeur alimentaire des différentes modalités lors du 2ème cycle de la première année d'exploitation des deux dispositifs - essais PraiGly, la Blanche Maison (50))
Figure 6 : Feeding value of the different modalities during the 2nd cycle of the first year of operation of the two systems - PraiGly trials, la Blanche Maison (50)

Conclusion

Quand elle est nécessaire, l'objectif de la rénovation d'une prairie permanente est d'améliorer sa productivité, mais également sa qualité via une modification de sa composition floristique, en augmentant notamment la part des légumineuses.

Dans le cadre du projet PraiGly, les essais conduits sur les fermes expérimentales de St Hilaire-en-Woëvre (50) et de la Blanche Maison (50), répétés deux années consécutives (2019 à 2021) dans des campagnes climatiques contrastées, montrent que les itinéraires de rénovation sans recours au glyphosate, ni au labour sont techniquement possibles.

Dans les essais de St Hilaire-en-Woëvre, la prairie initiale était composée uniquement de graminées. Sa destruction par un travail du sol superficiel, puis son semis avec un mélange multi-espèces (RGH + RGA + fétuque élevée + trèfle violet + trèfle blanc) a permis d'augmenter le rendement et d'introduire une part significative de légumineuses. L'implantation de la prairie en semis sous couvert de méteil d'automne ou après un colza fourrager semé en dérobé de fin de printemps ont donné de bons résultats, à la fois sur le rendement et sur la composition de la prairie. L'itinéraire avec semis sous couvert de méteil apporte un surcroît de rendement lors de la première coupe. Ces résultats restent cependant à relativiser du fait du type de dispositif utilisé et donc de l'absence de répétitions.

Les essais de la ferme de la Blanche Maison ont été réalisés dans une parcelle avec une forte densité d'agrostide stolonifère. De valeur fourragère moyenne et peu productive, cette espèce a aussi l'inconvénient d'appauvrir le fonds prairial. Dans ce contexte, l'objectif des différents itinéraires mis en place était de diminuer, voire supprimer l'agrostide, pour la remplacer par un

couvert multi-espèces (RGA + fétuque élevée + trèfle violet + trèfle blanc). Les itinéraires testés n'ont pas permis d'augmenter significativement le rendement du couvert prairial après rénovation. Concernant le contrôle de l'agrostide, les itinéraires avec glyphosate ou avec labour apportent les meilleurs résultats. Les itinéraires alternatifs la font régresser mais pour toutes les modalités, elle reste présente et capable de recoloniser la prairie, à plus ou moins long terme.

Les résultats obtenus sur les deux sites devront être confirmés par les dernières mesures réalisées sur le dispositif 2. Par ailleurs, une analyse multicritère va permettre d'évaluer la performance économique et environnementale des différents itinéraires : temps passé, coût des différents itinéraires, consommation de fioul, bilan énergétique, émission de gaz à effet de serre, ...

Article accepté pour publication le 6 juillet 2022

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Barralis, G., (1976). « Méthode d'étude des groupements d'adventices des cultures annuelles : Application à la Côte-d'Or. ». *Ve Colloque Int. Ecol. Biol. Mauvaises Herbes*. Dijon, 10p.
- Darras E., (2020). « Quelles sont les méthodes de destruction des couverts prairiaux qui s'affranchissent de l'utilisation du glyphosate et du recours au labour ? ». *Mémoire de fin d'étude d'ingénieur*, VetAgro Sup, 125 p.
- Darras E., Launay F., et Moquet M., (2021). « Destruction des prairies sans glyphosate ni labour - Le projet PRAIGLY », *Plaquette collection l'Essentiel* - Institut de l'Élevage, 12 p.
- Hubert F, et Pierre P., (2003). « Guide pour un diagnostic prairial », Chambres d'agriculture des Pays de Loire.
- Plantureux S., Amiaud B., Noirtin B., et Pernot M., (2012). « eFLORAsys, un outil internet pour évaluer la valeur des prairies. », *Journées de Printemps AAFP 2012*