

SUIVI D'ESSAI

Saison 2022 - 2025

Lieu	Puidoux
Date de mise en place	28 mai 2022
Conseillère	Eliane Lemaître
Thématique (mots-clés)	Silphie

POURQUOI LA SILPHIE ?



La silphie perfoliée (*Silphium perfoliatum* L.) est une culture pérenne originaire d'Amérique du Nord. Elle fait partie des astéracées (comme p.ex. la chicorée). Aujourd'hui, elle s'implante de plus en plus en Europe (notamment en Allemagne et en France), avec actuellement plus de 15'000 ha semés.



La silphie est décrite comme une culture hautement résistante aux aléas climatiques : sécheresse, excès d'eau, gel. Elle ne présente pas de ravageurs connus. Elle se développe à partir de rhizomes qui formeront des tiges carrées.

Son système racinaire se développe jusqu'à environ 30 cm de profondeur mais certaines longues racines peuvent atteindre plusieurs mètres de profondeur.

Lorsqu'elle fleurit (juillet-août), elle représente un attrait particulier pour les abeilles et insectes pollinisateurs (encore peu de données chiffrées disponibles à ce jour). De plus, l'implantation de son feuillage permet de collecter l'eau (rosée, pluie) et donne l'occasion aux oiseaux et insectes de venir se désaltérer (cf. photo 1).

Photo 1 : capacité de rétention d'eau de la silphie

Plusieurs valorisations de la plante entière sont possibles : affouragement ou méthanisation. Cette culture est particulièrement économe en intrant. Une fois en place, seul l'apport de fumure est nécessaire. En cas de présence d'adventices sur la parcelle, il est primordial de les maîtriser la première année avec un ou plusieurs désherbages. *Un traitement chimique est possible uniquement en cas d'association de la silphie avec du maïs au semis (aucun produit homologué sur silphie).*

OBJECTIFS DE L'ESSAI

Les objectifs de l'essai sont de :

- Implanter une nouvelle culture alternative
- Sécuriser le système fourrager en faisant du stock pour le troupeau de vaches allaitantes
- Stabiliser la production de fourrage à l'hectare malgré les aléas climatiques
- Augmenter l'autonomie protéique de l'exploitation

CADRE DE MISE EN PLACE

1) CHOIX DE LA PARCELLE ET ITINÉRAIRE TECHNIQUE AU SEMIS

Précédent cultural : prairie

Fumure avant le semis : fumier, 14m³/ha (~ 12t/ha) le 12 mai 2022

Travail du sol : labour suivi de deux passages de herse le 13 mai 2022

Semis : semoir monograine le 28 mai 2022. Rouleau après le semis.

- Silphie pure : 160'000 gr/ha soit 3kg/ha à 0.5-1 cm de profondeur. Interligne de 50 cm.
- Silphie + maïs : semis en deux passages - silphie 160'000 gr/ha (0.5-1 cm de profondeur) + maïs 100'000 gr/ha (6 cm de profondeur). Interligne de 25 cm.

Traitement phyto : aucune homologation sur silphie pure. Traitement herbicide seulement sur la silphie associée au maïs, 5 jours après le semis (3 juin 2022) avec le Stomp Aqua (3.5L/ha).

Sur la silphie pure, un broyage a été effectué le 7 septembre 2022 pour nettoyer la parcelle.



Photo 2 et 3 : Semis de la silphie avec un semoir monograine Väderstad (entreprise Wypart)

2) DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL ET PROCÉDÉS TESTÉS

Au semis (2022)

Modalités	Procédé	Description
1	Silphie + maïs	Associer la silphie au maïs pour avoir une récolte en première année de culture et toucher les contributions liées au maïs
2	Silphie pure	Privilégier la silphie pure pour une meilleure implantation de la culture



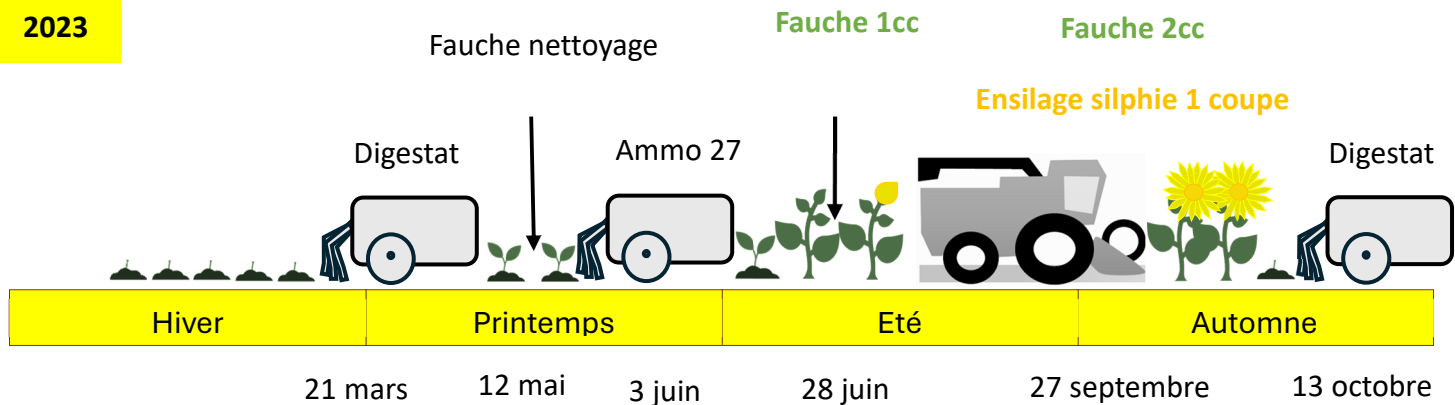
A partir de 2023

Modalités	Procédé	Description
1	Silphie une coupe	Laisser la silphie arriver à floraison pour produire plus de stock sur l'année
2	Silphie deux coupes et +	Intensifier la culture du silphie pour produire un fourrage de meilleure qualité. Densifier la culture en lui permettant de produire davantage de talles par pied.



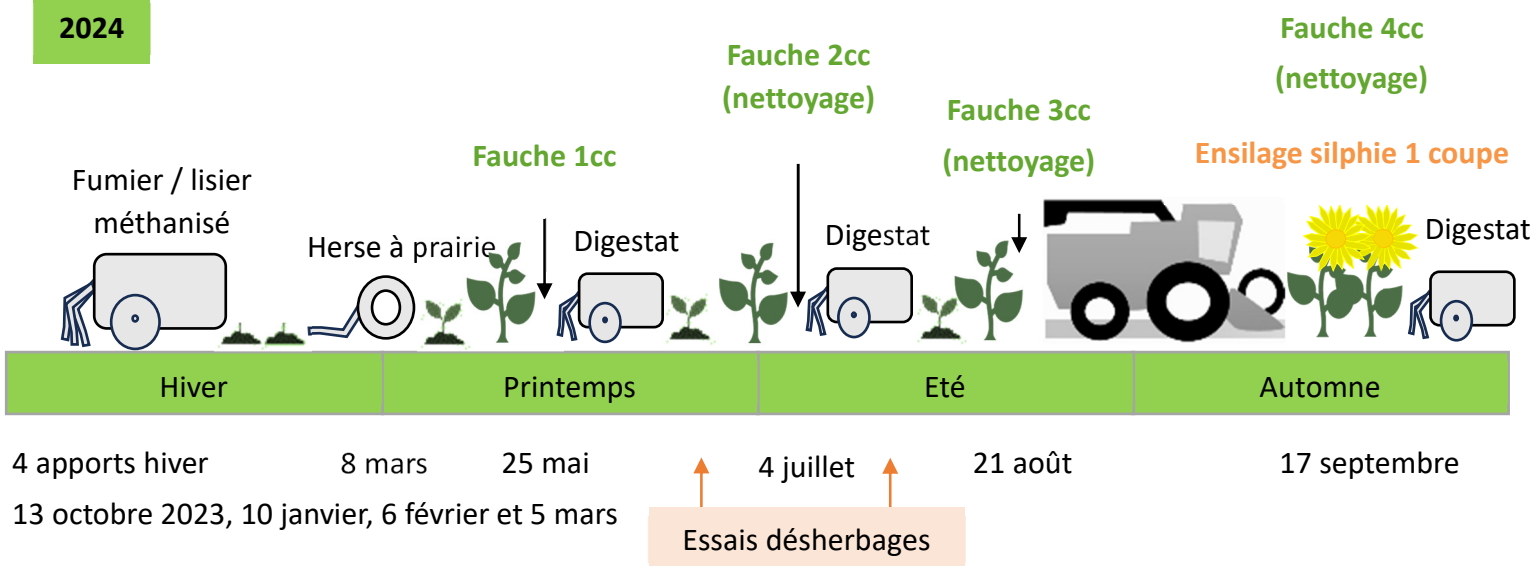
3) SCHÉMA DES ITINÉRAIRES TECHNIQUES À PARTIR DE 2023

2023



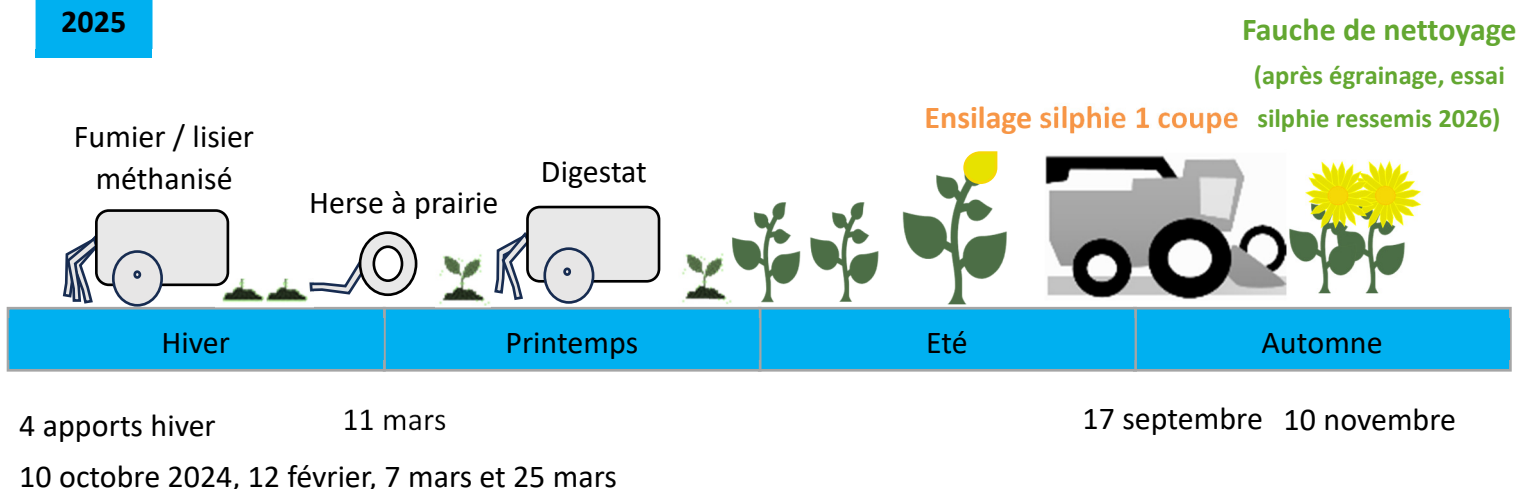
Fumure : environ 145uN/ha ont été apporté en 2 apports fractionnés (30m³ de digestat et 180kg/ha de nitrate d'ammoniaque 27%N)

2024



Fumure : environ 180uN/ha ont été apporté sur l'hiver en 4 apports. A cela vient s'ajouter un apport après les deux premières coupes (+76uN/ha). Au total, environ 256uN/ha ont été mis sur la silphie fauchée 4 fois.

2025



Fumure : environ 190uN/ha ont été apporté sur l'hiver en 4 apports.

Commentaire : Le nombre d'apports élevé sur la culture est lié à la présence d'un biogaz sur l'exploitation avec une forte disponibilité en engrais de ferme. La recommandation serait plutôt de fractionner 100 à 160 unités d'azote en 2 apports au printemps.

MISE EN VALEUR DE L'ESSAI

Chaque année d'exploitation de la silphie, différents essais ont été conduits :

- 2022 : Implantation de la silphie (pur ou associée au maïs)
- 2023 : début de l'exploitation en fauche (comparaison 2 coupes vs 1 coupe)
- 2024 : Intensification de la fauche de la silphie (comparaison jusqu'à 4 coupes), traitement phyto sur ray-grass en micro-parcelles
- 2025 : année de transition, suite des traitements phyto sur ray-grass

4) OBSERVATIONS

- **Concurrence** : la silphie étant lente à l'implantation, elle n'aime pas la concurrence. Dans l'essai, elle a été fortement impactée dès le semis (présence du ray-grass et/ou concurrence avec le maïs). Cette concurrence avec le ray-grass s'est maintenue avec les années, notamment là où la silphie a été fauchée plusieurs fois par année. La vitesse de croissance du ray-grass étant supérieure à celle de la silphie, cette dernière n'a pas pu l'« étouffer » comme espéré initialement.

Le nombre de pied au m² s'est vu fortement impacté, en passant en dessous du seuil minimal en 2025 (année 3 de la silphie). Voir paragraphe 5 résultats pluriannuels 2023-2025 ci-dessous.



Photo 4 : concurrence silphie – ray-grass

- **Silphie associée au maïs en 2022** : récolte du maïs « standard » pour une année sèche (environ 165 dtMS/ha). Les lignes de silphie sont bien visibles mais les plantes restent en dessous (cf.



Photo 5 et 6 : association silphie - maïs l'année du semis (2022)

photo 5 et 6).

- **Récolte de la silphie** : les feuilles sont fragiles lorsqu'elles sèchent, la culture se travaille donc délicatement comme une luzerne. De plus, la teneur en matière sèche de la silphie est faible donc elle est difficile à sécher. Utiliser de préférence un conditionneur à fœaux et bien étaler le fourrage pour limiter les passages de pirouette qui pourraient engendrer des pertes au niveau des feuilles (qualité fourragère).
- **Traitement phyto en micro-parcelles**

Plusieurs produits ont été testés après la première et la deuxième coupe en 2024 : Titus (herbicide de post-levée) et Select (anti-graminée de post-levée).

La silphie a été touchée par le Titus. La photo 7 montre la repousse de silphie le 24 juillet 2024, 5 semaines après le traitement.

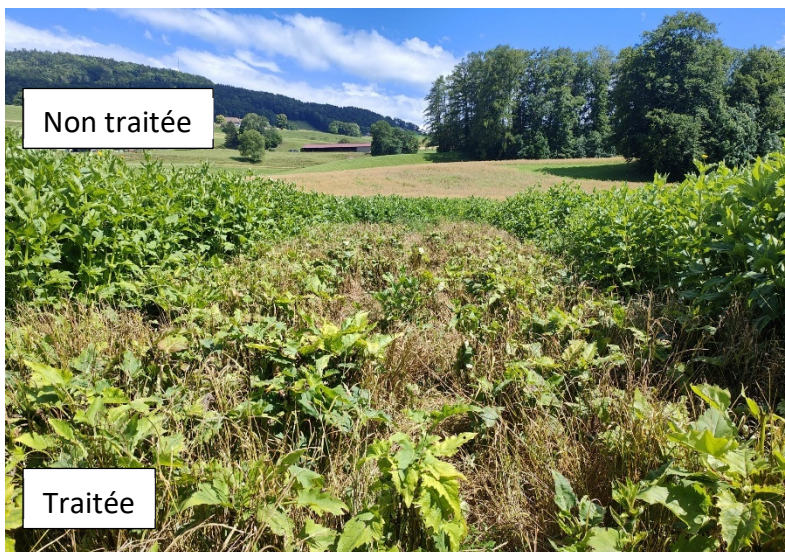


Photo 7 : silphie traitée avec Titus



Photo 8 : silphie traitée avec Select

En revanche, l'efficacité du Select était bonne (photo 8 du 24 juillet 2024, 6 semaines après le traitement). Les trous laissés derrière le raygrass ont été comblés par du trèfle.



Photo 9 : comparaison des deux traitements sur silphie (Select et Titus)

En novembre 2024, le Kerb Flo (herbicide racinaire) a également été testé. La silphie n'a pas été touchée par le produit.

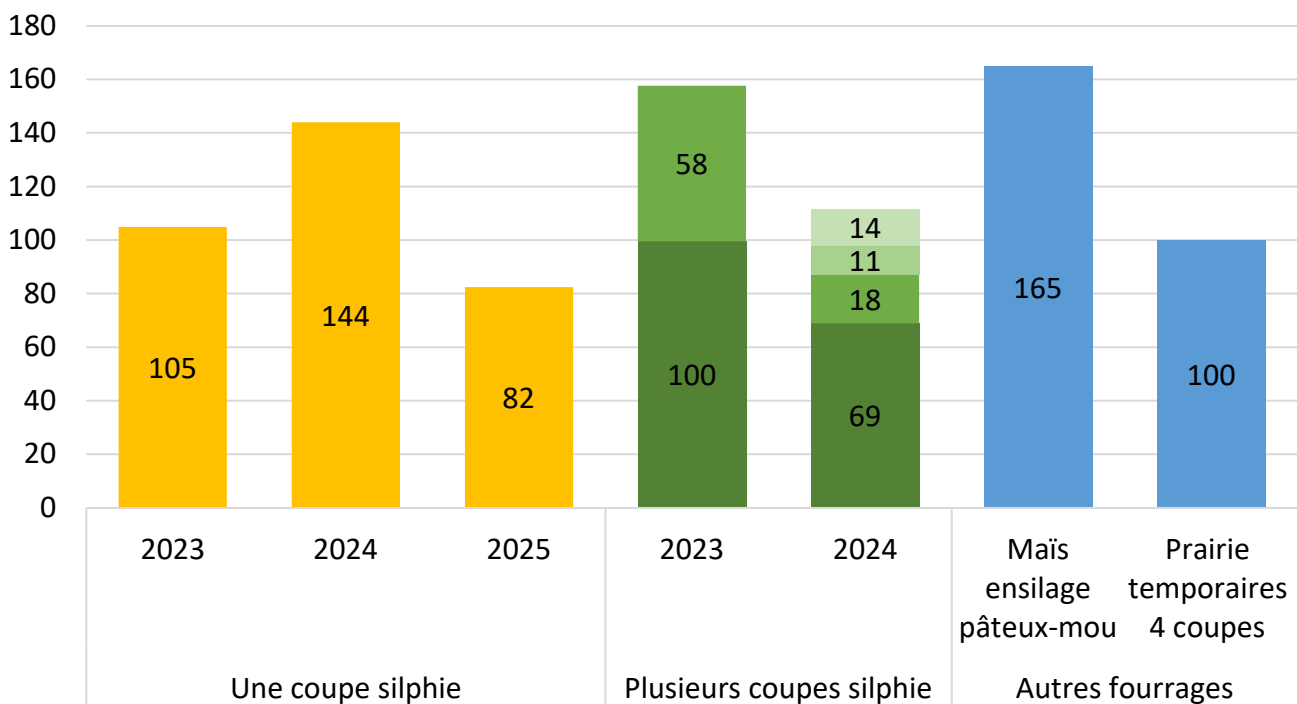
5) RÉSULTATS PLURIANNUELS 2023-2025

Les rendements ont été évalués en pesant des cadres de 1m² juste avant les fauches. Les taux de matière sèche (MS) ont été calculés en séchant les échantillons de fourrage à l'étuve d'Agrilogie Grange-Verney. Les analyses ont ensuite été envoyées au laboratoire UP Science situé dans le nord de la France : la protéine a été analysée en chimie alors que l'énergie est basée sur des régressions (type maïs) car il n'en existe aucune pour la silphie. Les résultats sont à interpréter avec précaution.

- **Rendements**

La silphie fauchée une seule fois a été récoltée en septembre au stade fin floraison (hauteur > 200 cm) avec l'automotrice équipée du bec maïs Kemper. Lorsqu'elle a été récoltée plusieurs fois elle se trouvait au stade végétatif (hauteur 50 – 140 cm) et fauchée à la faucheuse rotative.

Rendement de la silphie comparée à d'autres fourrages de l'exploitation



Les rendements de la « silphie » comprennent également le ray-grass (au stade végétatif – silphie plusieurs coupes - le ray grass représente 50% à 65% du rendement alors qu'à un stade plus avancé il représente moins de 10% du rendement – silphie une coupe). Les résultats sont très variables entre les années et sont influencés par la pression des adventices, la zone de récolte, ainsi que les conditions météo de l'année.

Contrairement à l'herbe, la silphie reste verte en période de canicule et continue sa croissance.

Moyenne des rendements (dtMS/ha)	
Silphie une coupe	110
Silphie plusieurs coupes	135
Maïs ensilage	165
Prairie temporaire 4 coupes	100

La silphie fauchée une fois a un rendement se rapprochant de celui des prairies temporaires de l'exploitation fauchées 4 fois par année. En revanche, la silphie fauchée plusieurs fois semble plus productive et approche le rendement du maïs ensilage (en 2023).

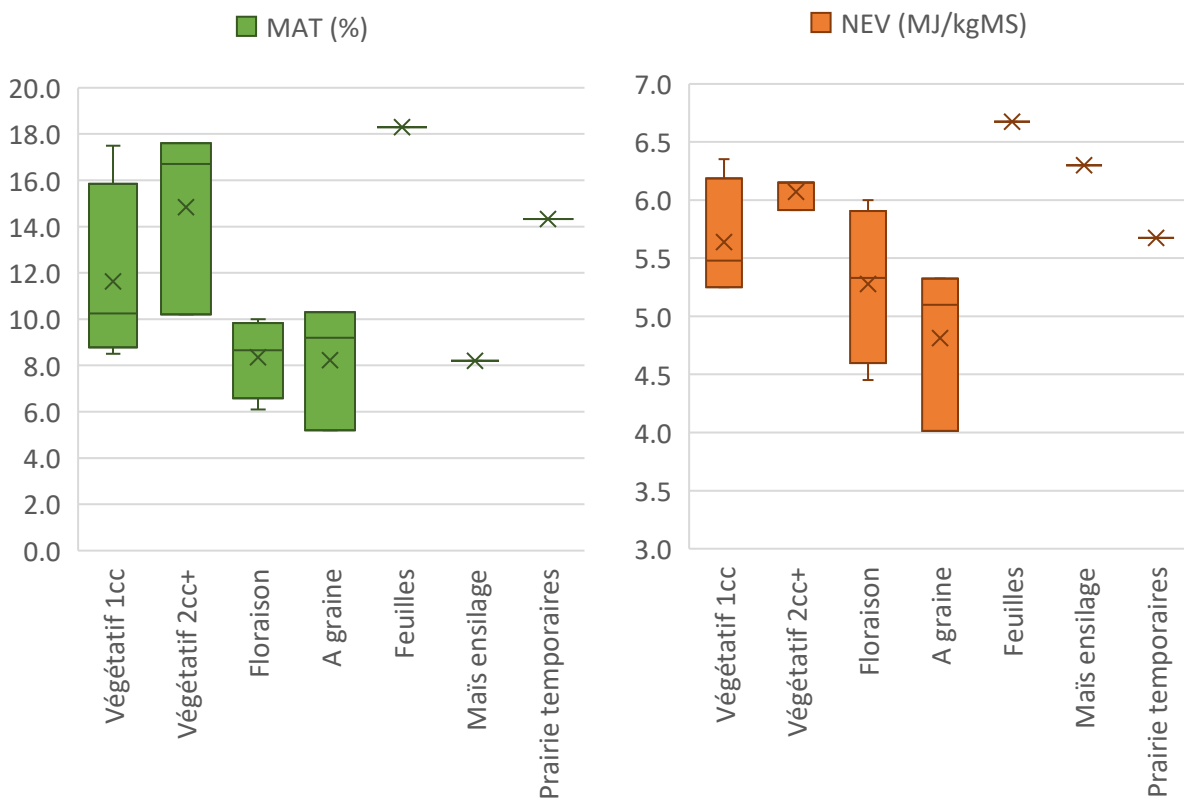
En 2024, l'essai d'intensification de la culture de silphie n'est pas concluant. Les coupes 3 et 4 ont été des coupes de nettoyage afin de limiter la propagation du ray-grass. De plus, la silphie a été

affaiblit par le nombre de fauches, ce qui ne lui a pas permis de continuer à s'implanter correctement (il faut environ 3 années pour que la culture soit bien en place). On peut donc en déduire que maximum 3 coupes par années sont conseillées.

Par ailleurs, un préfannage est nécessaire au stade végétatif étant donnée la faible teneur en matière sèche de la silphie.

- **Valeurs alimentaires**

Les valeurs alimentaires de la silphie sont dépendantes de son stade (graphiques ci-dessous). Les bonnes teneurs se trouvent dans les feuilles de la plante, ce qui rend sa récolte d'autant plus délicate une fois séchée.



La silphie fauchée au stade végétatif a globalement des teneurs similaires à de la prairie temporaire. Les valeurs alimentaires sont meilleures à la deuxième coupe par rapport à la première coupe.

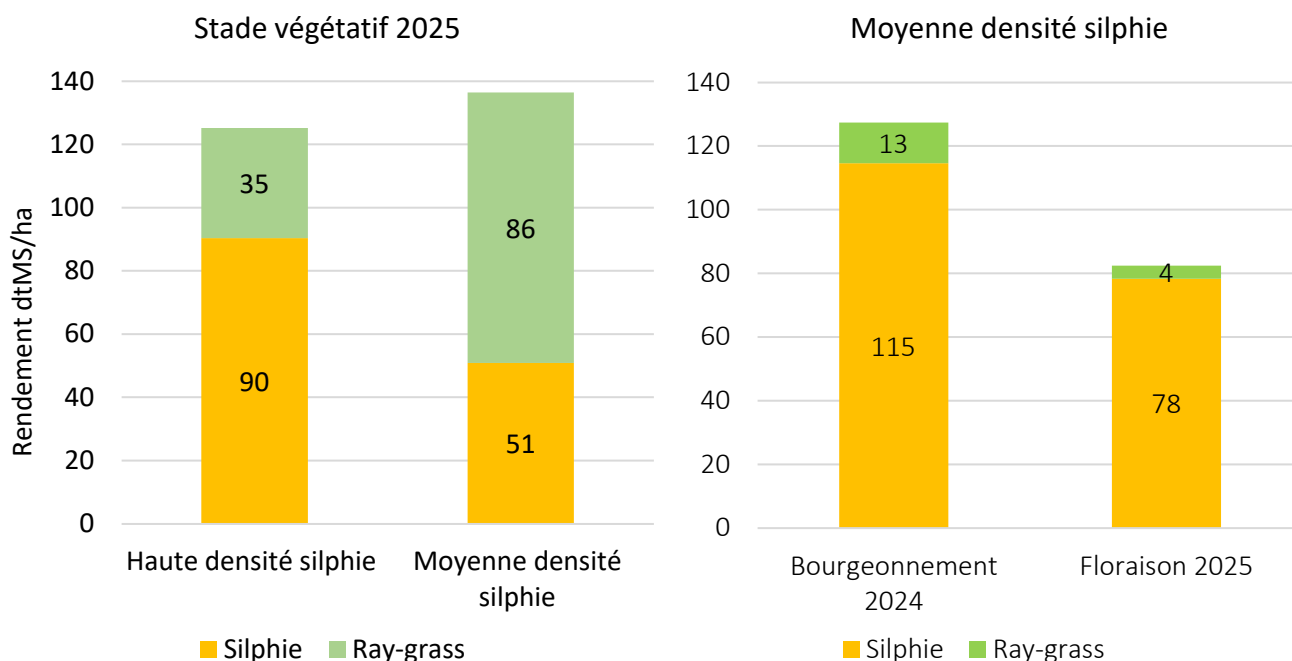
Une fois le stade floraison atteint, la silphie voit ses teneurs en protéine et en énergie chuter. Ce fourrage reste toutefois plus équilibrée que le maïs qui est lui riche en énergie.

Les analyses des feuilles de silphie montrent des teneurs en protéine de 18% de MAT et une teneur énergétique d'environ 6.7 NEV. Pour cette raison, il est d'autant plus important de conserver un maximum de feuilles lors de la récolte.

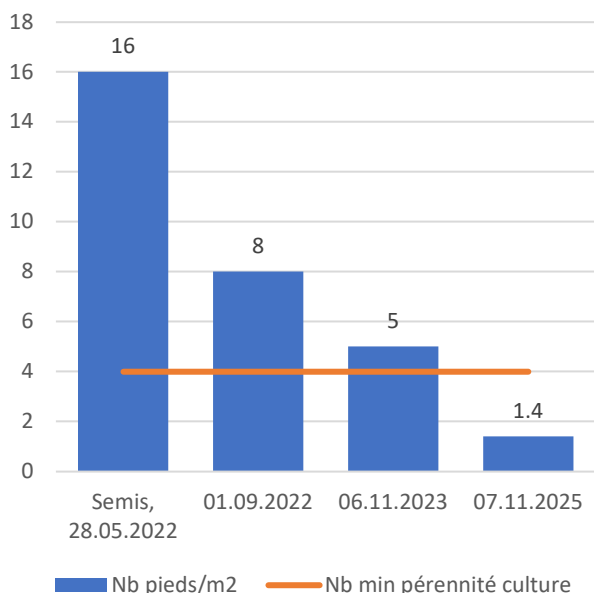
- **Impact du ray-grass**

Les échantillons de la silphie au stade végétatif ont été pris le 10 juin 2025 (hauteur environ 120 cm) et ceux de la silphie au stade bourgeonnement et floraison ont été pris respectivement les 4 juillet 2024 et 4 septembre 2025 (hauteur environ 200 cm).

- ➔ La silphie « haute densité » correspond à la partie traitée au semis avec le Stomp Aqua. La concurrence avec le ray-grass était donc très faible dès le départ.
- ➔ La silphie « moyenne densité » correspond à la silphie fauchée seulement une fois par année. Au stade végétatif la présence du ray-grass est dominante. En revanche, une fois la plante à floraison, elle mesure dans cette partie de la parcelle > 2m, ce qui rend le ray grass faible en proportion. Ses graines sont toutefois disséminées, ce qui reporte la problématique à l'année suivante.



• **Suivi du nombre de pieds / m² - « faible densité silphie »**



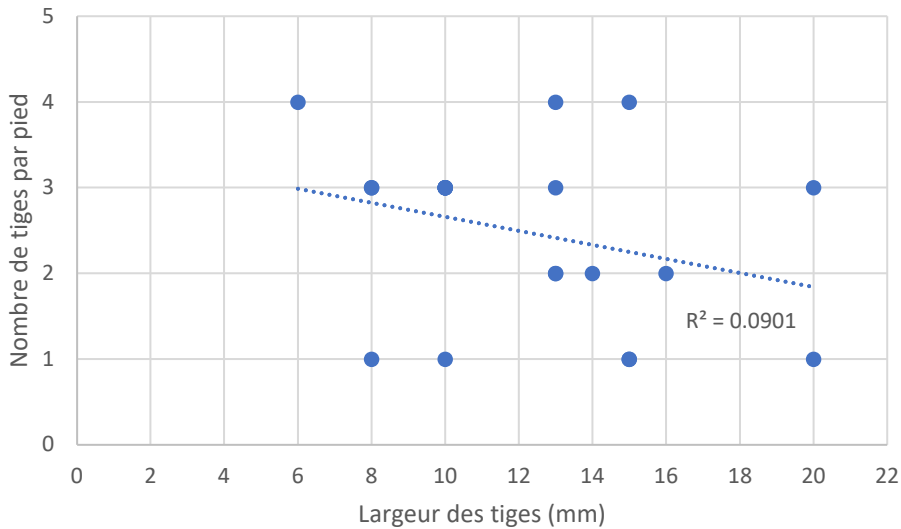
La parcelle étant hétérogène, le nombre de pieds/m² a été compté là où la silphie a été semée en pure et fauchée plusieurs fois chaque année. La concurrence du ray-grass y est la plus forte. On peut considérer cette partie de la parcelle comme étant à « faible densité de silphie »

Il faut minimum 4 pieds/m² pour la bonne pérennité de la culture. On constate que la pression adventice, cumulée à une utilisation intensive (fauche avant floraison) a fortement impacté le nombre de pieds au m², qui est passé en dessous du seuil minimum entre 2024 et 2025.

Un essai de « redensification » de la silphie dans cette zone sera conduit en 2026 par ressemis naturel (la silphie est venue à graine fin 2025) et par traitement du ray-grass durant la période hivernale (à définir en fonction des conditions météo).

- **Influence du nombre de talles sur la taille des tiges**

Les tiges de la silphie étant carrées, les mesures ont été prise sur un côté seulement.



On remarque une faible corrélation entre le nombre de tiges par pied et la taille de ces tiges. Lorsque les pieds de silphie ont une ou deux tiges, ces dernières mesurent en moyenne 14mm alors que pour 3 tiges et plus, elles mesurent environ 11mm. De ce fait, lorsque la silphie est fauchée plusieurs fois par année, elle va créer de nouvelles talles, qui vont être légèrement plus fines. Le fourrage serait ainsi potentiellement moins ligneux et donc plus appétant et digeste pour le bétail.

- **Données économiques**

Produit

Pour les calculs économiques, il a été attribué une valeur à la silphie, soit environ 2/3 du prix du maïs et équivalent aux prix de l'herbe sur pied (PER). Ce montant est purement théorique et nécessite d'être adapté si besoin. *Un calcul sur la base de la teneur en protéine peut également être envisagé.*

	Prix sur pied (CHF/dtMS)	Rendements (dtMS/ha)	Prix (CHF/ha)
Maïs ensilage	17	165	2'800
Silphie (une coupe)	11	110	1'210
Silphie (deux coupes)	11	135	1'485
Herbe	10	100	1'000

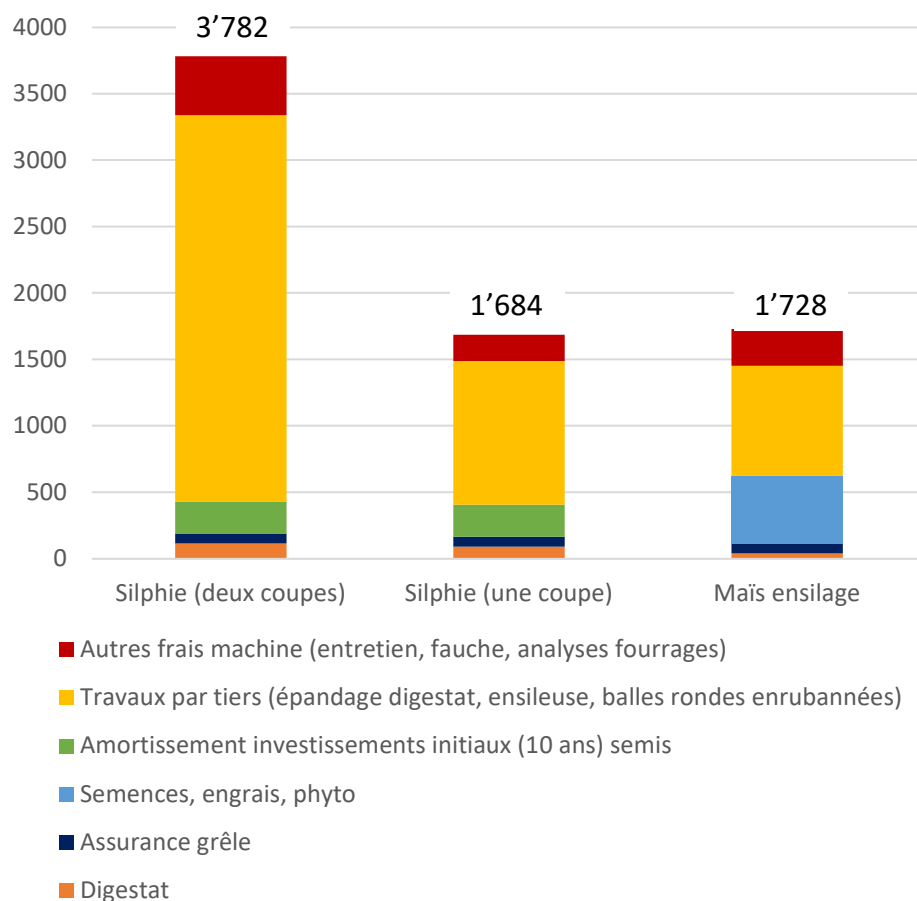
N.B. Les rendements pris pour les calculs sont basés sur les résultats de l'exploitation

Charges

Les coûts relatifs à la silphie comprennent un amortissement sur 10 ans pour le semis et les semences, ainsi que les charges annuelles (fumure, assurance grêle, récolte). **Le coût de semences de la silphie s'élève à environ 1'800 CHF/ha.**

Il a été considéré que les récoltes sont réalisées en travaux par tiers, même si l'exploitation est équipée d'une presse enrubanneuse. Les prix pratiqués dans la région sont de 33 CHF/balle pour la silphie fauchée plusieurs fois et 580 CHF/ha d'ensileuse pour la silphie fauchée une fois et le maïs. Le travail du fourrage (fauche, pirouette et andainage) est quant à lui calculé avec les machines de l'exploitation.

Détail des charges annuelles (CHF/ha)



N.B. le coût du digestat est estimé à 1.50 CHF/m³ avec environ 15m³/ha/passage sur la silphie (moyenne de 4 apports pour une coupe et 5 apports pour plusieurs coupes) et l'épandage en travaux par tiers à 5 CHF/m³

Les coûts des travaux par tiers impactent fortement le coût total annuel, notamment pour la silphie fauchée 2 fois dans l'année. **Le coût de la presse enrubanneuse est de 2'285 CHF/ha/année (soit 60% des charges totales) !**

Marge brute

Sur la base de ces données économiques, les marges brutes avant contributions sont les suivantes (dès la 2^{ème} année de la silphie) :

Silphie (deux coupes)	Silphie (une coupe)	Maïs ensilage
-2'296	-474	860

A noter qu'en première année d'exploitation il n'y aucune récolte de fourrage (si la silphie est semée en pure). La marge brute est donc encore plus impactée cette année-là.

Contributions

Un des freins pour implanter de la silphie est son manque de soutien au niveau des contributions agricole. Depuis 2024, il y a une distinction entre la silphie à destination du biogaz et la silphie affouragée au bétail, ce qui lui permet de toucher plus de contributions à la surface.

Voici un tableau récapitulatif (CHF/ha, version 2025) :

CONTRIBUTIONS	Silphie « fourrage »	Silphie « biogaz »	Maïs ensilage	Prairie temporaire
Code culture	797 Autres surfaces de cultures pérennes donnant droit aux contributions	707 Matières premières renouvelables pluriannuelles	521	601
Contribution de base	600	-	600	600
Terres ouvertes et cultures pérennes	400	-	400	-
Contributions à la qualité du paysage (CQP)	165	165	165	165
Sans herbicide CH	-	-	250	-
Couverture du sol	-	-	200	-
Technique de semis simplifiée	-	-	250	250 Sauf sous litière
Efficience de l'azote	-	-	100	100
BIO	200	200	1'200	200
TOTAL potentiel PER	1'165	165	1'965	1'115
TOTAL potentiel BIO	1'365	365	3'165	1'315

6) CONCLUSION

L'essai d'implantation de la silphie se poursuit. A ce stade, nous n'avons toujours pas atteint d'année « de croisière » dans les récoltes. L'objectif est de produire entre 120 et 200 dtMS/ha de rendement avec une silphie homogène sur toute la parcelle. Toutefois, nous constatons que la production de silphie semble peu impactée par les périodes de sécheresse, contrairement à l'herbe.

Le stade de récolte est déterminant pour avoir de bonnes valeurs alimentaires. En fauchant au stade végétatif, les valeurs alimentaires sont comparables à une prairie, avec des rendements supérieurs. Cependant, afin de ne pas pénaliser le nombre de pieds au m² et mieux maîtriser ses coûts de récolte, limiter le nombre de fauches à 2 ou 3 par année.

La silphie récoltée à un stade plus tardif (fin floraison) permet de faire du stock de fourrage. Elle permet également de remplacer la paille dans la mélangeuse. A ce stade, aucune silphie n'a été mise au biogaz.

La maîtrise des adventices à la levée semble être le critère de réussite principal pour la bonne implantation de la silphie. Pour cela, il est fortement recommandé de choisir des parcelles propres au départ et de limiter la fumure azotée aux recommandations de fertilisation. De plus, aucun traitement phyto n'est homologué sur la culture. Pour un traitement à la levée, il est nécessaire de l'associer avec du maïs.