

Rapport annuel des essais en grandes cultures

Ferme de Lilan, Bavois, 2021-22



ENTWICKLUNG DER LANDWIRTSCHAFT UND DES LÄNDLICHEN RAUMS
DÉVELOPPEMENT DE L'AGRICULTURE ET DE L'ESPACE RURAL
SVILUPPO DELL'AGRICOLTURA E DELLE AREE RURALI
DEVELOPING AGRICULTURE AND RURAL AREAS



Impressum

Herausgeberin AGRIDEA
Jordils 1 • CP 1080 • 1001 Lausanne
T +41 (0)21 619 44 00 • F +41 (0)21 617 02 61
contact@agridea.ch • www.agridea.ch
Ferme de Lilan SA, L'Island 1, CH-1372 Bavois

Auteure-s/Auteur-s Ludovic Piccot, AGRIDEA

Technique Ludovic Piccot, AGRIDEA, Charlaïne Schmid, Ferme de Lilan

Rédaction Ludovic Piccot, AGRIDEA

Supervision Claire Asfeld, AGRIDEA

© AGRIDEA & Ferme de Lilan SA, septembre 2023

Sans autorisation expresse de l'éditeur, il est interdit de copier ou de diffuser de toute autre manière, tout ou partie de ce document.
Les informations contenues dans ce document sont sans garantie. Seule la législation fait foi.

Rapport annuel des essais en grandes cultures

Ferme de Lilan, Bavois. 2021-22

Table des matières

Contexte de la zone grandes cultures	4
Essais saison 2021-2022	5
Blé panifiable	5
Contexte	5
Dispositif expérimental, opérations culturales	5
Résultats	6
Discussion & conclusion	6
Orge brassicole	6
Contexte	6
Dispositif expérimental, opérations culturales	6
Résultats	6
Discussion & conclusion	7
Pois chiche	7
Contexte	7
Dispositif expérimental, opérations culturales	7
Résultats	7
Discussion & conclusion	8
Prairies temporaires	8
Biodiversité dans la zone grandes cultures	8
Perspectives, idées d'essais, améliorations	9
Herbe fertilisante	9
ABC / réduction du labour	10
Suivi pédologique	10

Contexte de la zone grandes cultures

Ayant vocation à être très diversifiée, la ferme de Lilan dispose d'une surface de 1,8 ha dédiée aux grandes cultures en plus de toutes les autres surfaces de production. La gestion de cette surface a été fortement inspirée de la rotation culturale mise en place à la ferme pilote de Mapraz à Thônex dans le canton de Genève. Depuis 20 ans, la surface expérimentale de Mapraz est conduite en agriculture biologique sans bétail et sans apport de fertilisants afin d'avoir des références issues d'un essai de longue durée sur l'évolution de la fertilité d'une agriculture très extensive. La fertilité du sol et la nutrition des plantes étant assurées uniquement par les résidus de cultures, les couverts végétaux et la rotation culturale longue contenant une part importante de prairies et de légumineuses. Divers essais variétaux, d'associations de cultures et de pratiques culturales innovantes y sont également testés (plus d'informations ici : [AGRIDEA](#)). La « philosophie » extensive de Mapraz s'appliquant bien au contexte de la ferme de Lilan, c'est naturellement qu'une rotation similaire à Mapraz a été mise en place.

L'assolement à Lilan est composé de 6 parcelles de 0,3 ha (39 x 80 m). En tête de rotation se trouve une culture de céréale d'automne, suivie par une culture de niche puis une légumineuse à graines suivie de nouveau par une céréale. La rotation se termine par 2 ans de prairie, de préférence avec une forte proportion de légumineuses. Avec cette rotation, il y a une bonne alternance entre cultures d'automne et de printemps et une présence marquée de légumineuses fixatrices d'azote avant les cultures gourmandes tel que le blé. La prairie est un pilier central de la rotation en diminuant la pression des adventices, en restructurant le sol et en amenant de l'azote et de la matière organique. Des couverts végétaux peuvent être implantés entre une culture d'automne et une culture de printemps, soit sur 1 parcelle sur 6 (ou 2 sur 6 si la culture de niche est une culture de printemps).

Parcelle	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Parcelle		Rotation
1	Blé Wiwa	Niche Orge brassicole	Pois chiche Lambada	Céréales	PT (1ère année)	PT (2ème année)	1	1	Céréale d'automne
2	Orge brassicole	Légumineuse à graines Pois chiche	Orge mondé	PT (1ère année)	PT (2ème année)	Céréales	2	2	Culture de niche
3	Pois chiche	Céréales Blé Baretta	PT (1ère année)	PT (2ème année)	Céréales	Niche	3	3	Légumineuse à graines
4	Blé Baretta	PT (1ère année)	PT (2ème année)	Céréales	Niche	Légumineuse à graines	4	4	Céréale d'automne
5	PT (1ère année)	PT (2ème année)	Avoine nue	Niche	Légumineuse à graines	Céréales	5	5	Prairie temporaire (1ère année)
6	PT (2ème année)	Céréales Lupin 1000m2 Millet 2000m2	Moutarde jaune et brune	Légumineuse à graines	Céréales	PT (1ère année)	6	6	Prairie temporaire (2ème année)

Figure 1 : Plan de rotation Lilan

Le sol de cette zone convient bien aux grandes cultures. La texture limono-argileuse et relativement équilibrée en éléments nutritifs caractérise ce sol de « moyen » au niveau de la texture, donc facile à travailler. Le taux d'argile ainsi que le taux de matière organique riche lui confère une bonne capacité à retenir l'eau. La parcelle étant exposée aux vents, les risques de verse et d'accentuation de stress hydrique sont un point de vigilance.



Figure 2 : Zone grandes cultures, avant les semis et après moisson (© Ferme de Lilan)

Essais saison 2021-2022

La ferme de Lilan est un domaine principalement dédié à la production et secondairement à l'expérimentation. Le but principal est de produire le plus durablement possible et d'être stable financièrement. Les essais mis en place ne doivent pas trop péjorer la vocation nourricière de la ferme et donc doivent se cantonner à être de petite taille et sans répétitions, comme par exemple comparer deux variétés semées en bandes, comparer une méthode de désherbage avec une autre, comparer l'effet d'un sous-semis dans la moitié d'une culture etc. Malgré l'absence de résultats statistiquement significatifs, les essais

en bandes sont tout de même très utiles pour observer des tendances et des différences potentielles entre les différentes méthodes ou variétés testées dans un contexte précis.

L'approche de Lilan est prudente et pragmatique, privilégiant la stabilité financière tout en restant ouverte à l'expérimentation pour améliorer ses pratiques agricoles. Cette approche raisonnée permet à la ferme de prendre des décisions éclairées pour optimiser ses rendements tout en préservant sa vocation nourricière fondamentale et sa volonté de produire durablement.

Blé panifiable

Contexte

Deux parcelles de 0,31 ha chacune ont été cultivées en blé d'automne afin de produire de la farine pour la vente directe. Les variétés Wiwa et Baretta ont été comparées.



Figure 3 : Première année de culture de blé (© Ferme de Lilan)

Dispositif expérimental, opérations culturales

Parcelle 1 0,31 ha	Blé Wiwa
1.10.21	Broyage de l'herbe et scalpage à 5 cm
12.10.21	Faux semis à la houe rotative
22.10.21	Désherbage à la herse étrille
28.10.21	Semis du blé Wiwa, 12 cm
5.3.22	Désherbage à la herse étrille
29.3.22	Désherbage à la herse étrille
13.4.22	Désherbage à la herse étrille
12.7.22	Moisson
12.8.22	Semis engrais vert (Orga mix R bio)

Parcelle 4 0,31 ha	Blé Baretta
1.10.21	Broyage de l'herbe et scalpage à 5 cm
12.10.21	Faux semis à la houe rotative
22.10.21	Herse étrille
28.10.21	Semis du blé Baretta, 12 cm
5.3.22	Herse étrille
29.3.22	Herse étrille
13.4.22	Herse étrille
12.7.22	Moisson
26.8.22	Semis prairie mélange Média 20 bio (30 kg/ha)

Résultats

	Rendement de la parcelle (t)	Rendement à l'hectare (t)
Variété Wiwa	1,125 t	3,6 t/ha
Variété Baretta	1,2 t	3,8 t/ha

Discussion & conclusion

La variété Baretta a produit 75 kg en plus que Wiwa sur la même surface, cependant il n'est pas possible de tirer une conclusion statistiquement significative sur la différence de rendement car l'essai a été réalisé sans répétition et sur des parcelles différentes. On peut toutefois noter que les rendements sont quasiment identiques et qu'il faudrait observer d'autres paramètres (concurrence face aux mauvaises herbes, résistance à la verse, taux de protéine, etc.) pour définir quelle variété convient le mieux au contexte de Lilan.



Figure 4: Passage de herse étrille (© Ferme de Lilan)

Orge brassicole

Contexte

Une parcelle d'orge brassicole de la variété de printemps Quench a été cultivée pour être maltée à la malterie de Bavois, située en face de l'exploitation.

Dispositif expérimental, opérations culturales

Parcelle 2 0,31 ha	Orge brassicole, variété de printemps Quench
1.10.21	Broyage de l'herbe et scalpage à 5 cm
12.10.21	Faux semis à la houe rotative
22.10.21	Désherbage à la herse étrille
28.10.21	Semis engrais verts: seigle et pois d'hiver
5.3.22	Désherbage à la herse étrille
9.3.22	Semis direct de l'orge, densité 169 kg/ha, rouleau plombeur.
29.3.22	Désherbage à la herse étrille
13.4.22	Désherbage à la herse étrille
12.7.22	Moisson
12.8.22	Semis engrais vert (Orga mix R bio)

Résultats

	Rendement de la parcelle (t)	Rendement à l'hectare (t)
Orge brassicole (Quench)	1,05 t 14.5 % protéine	3,3 t/ha

Discussion & conclusion

L'essor des microbrasseries est sans précédent depuis plusieurs années. Les arguments marketing mis en avant sont en général une production locale ainsi qu'un goût authentique. Cependant, bon nombre de ces bières artisanales n'ont de local que l'eau et la recette, car trop souvent, malt, houblon et levures sont importés. Sur l'ensemble des bières artisanales, très peu sont labélisées bio. Au niveau des matières premières, la production d'orge de brasserie bio est très faible et celle de houblon est anecdotique. Seule la variété d'orge de printemps « Quench » est inscrite sur la liste des variétés recommandées du FiBL.

Pour être maltée puis brassée correctement selon les critères de l'industrie, l'orge doit remplir les critères suivants :

- La teneur en protéine : Minimum : 9.5 % – Maximum : 11.5 %
- Le poids spécifique : > 68 kg /hl
- Le calibrage : 90 % de grains > 2,5 mm

Le taux de protéine, principalement induit par l'azote assimilé durant la croissance, représente la difficulté majeure de cette culture, notamment en bio, du fait de la fertilisation aux engrais organiques moins précise que les engrais minéraux. Pour atteindre le bon taux de protéine, une analyse N min est généralement réalisée pour adapter la fertilisation.

Une analyse Nmin réalisée début mars a montré que 166 kg N/ha étaient disponibles pour la culture d'orge brassicole de Lilan. Aucune fertilisation n'a été appliquée pour cet essai faute d'avoir trouvé du digestat disponible dans la région. L'absence de fertilisation a finalement été certainement bénéfique, car le taux de protéine de l'orge récolté était de 14.5 %, soit plus que la limite maximum. Avec une fertilisation azotée, ce taux aurait pu être encore plus haut et donc plus difficile à valoriser. Malgré ce haut taux de protéines, l'orge a été maltée sans problème à la malterie de Bavois et une bonne bière a été brassée avec.

Pois chiche

Contexte

Le pois chiche est une culture de niche intéressante pour la vente directe et la transformation. Elle est cependant difficile, car très sensible aux maladies fongiques et à l'excès d'eau ou de froid. Trois variétés ont été cultivées et comparées (Flamenco, Lambada et Orion).

Dispositif expérimental, opérations culturales

Parcelle 3 0,31 ha	Pois chiche variétés Lambada, Orion, Flamenco
1.10.21	Broyage de l'herbe et scalpage à 5 cm
12.10.21	Faux semis à la houe rotative
22.10.21	Désherbage à la herse étrille
28.10.21	Semis engrais verts : seigle et pois d'hiver
5.3.22	Désherbage à la herse étrille
13.4.22	Semis pois chiche, 30 grains/m ²
26.5.22	Désherbage manuel de la moitié du champ
12.8.22	Moisson



Figure 5: Pois chiche Lambada (© Ferme de Lilan)

Résultats

Variétés	Rendement de la parcelle (kg) 0,1 ha par variété	Rendement à l'hectare (t)
Flamenco	280	2,8 t/ha
Lambada	211	2,1 t/ha
Orion	245	2,4 t/ha
Total	736	2,45 t/ha

Discussion & conclusion

Le pois chiche a été semé à 12 cm d'écart avec un semoir à céréales. Aucune intervention de herse étrille n'a été effectuée, de plus l'exploitation ne disposant pas de sarleuse à interligne étroit, il n'a pas été possible de sarcler la culture. De nombreuses adventices ont envahi le champs, sans pour autant recouvrir totalement la culture. Un seul désherbage manuel sur la moitié de la surface a été effectué. La variété Orion a été fortement égrainée par des étourneaux, ce qui a réduit son rendement.

L'année 2022 a été marquée par la sécheresse et de très hautes températures, soit de bonnes conditions pour le pois chiche. Le rendement d'environ 2 tonne / ha de pois chiche est un très bon rendement, même avec la pression des adventices. A l'avenir, il serait judicieux d'adapter l'écartement de la culture aux machines de désherbages disponibles. De récents essais avec un espacement de 50 cm entre les lignes de pois chiche et avec l'utilisation d'une sarleuse à patte d'oie ont permis d'obtenir des rendements d'environ 3 t/ha.

Il faut également noter que la culture du pois chiche est très capricieuse. Par exemple, en année humide comme 2021, la plupart des récoltes en Suisse ont été perdues, ce qui fait que la ren-



Figure 6: Le pois chiche a été concurrencé par les adventices (© Ferme de Lilan)

tabilité de la culture chute si on fait la moyenne des rendements sur plusieurs années. Dans un concept de ferme diversifiée, une stratégie est d'en semer une petite surface chaque année pour limiter les pertes en cas de mauvaise année.

Prairies temporaires

La prairie est un pilier central de la rotation en diminuant la pression des adventices, en restructurant le sol et en amenant de l'azote et de la matière organique. En fonction des animaux qui seront présents sur la ferme, le mélange adéquat qui allie utilité agronomique et fourragère devra être trouvé.

Parcelle 4 :

- Semis le 26.8.22
- Média 20 bio, 30 kg/ha, (mélange 2 ans)

Parcelle 5

- Semis le 26.8.22
- Billion mix ap 17 bio, 36 kg/ha, (mélange 1 an)

Récolte de 6 bottes par parcelle.

Biodiversité dans la zone grandes cultures

Malgré les efforts fournis par l'agriculture en matière de biodiversité, de nombreuses études scientifiques montrent qu'un déficit en biodiversité persiste, surtout dans les zones de grandes cultures. Selon le monitoring mené en 2021 par le [programme ALL EMA d'Agroscope](#), il n'y a pas assez de surfaces de haute qualité écologique pour promouvoir la diversité des espèces et des milieux à large échelle, surtout dans les zones de plaine où les grandes cultures sont majoritaires ([plus d'informations ici](#)). Face à ce constat, les exigences en matière de biodiversité dans la nouvelle politique agricole qui entrera en vigueur en 2024 ont été légèrement modifiées. En effet, parmi les 7 % de surface agricole utile (SAU) dédiées aux surfaces de promotion de la biodiversité (SPB), 3.5 %¹ de SPB devront se situer sur terres assolées, c'est-à-dire dans les zones de terres ouvertes² et de prairies temporaires.

A Lilan, la promotion de la biodiversité a été pensée et intégrée dès le début de la conception de la ferme. De nombreuses structures ont été aménagées pour la biodiversité et dans la zone grandes cultures, des bandes fleuries (ou appelées maintenant « bandes pour organismes utiles »), de la jachère florale et des ourlets ont été semés afin de favoriser la biodiversité et plus particulièrement la biodiversité fonctionnelle (c'est-à-dire l'ensemble des espèces qui contribuent à des services écosystémiques dans un agroécosystème). Par exemple des fleurs qui permettent de favoriser certains insectes pollinisateurs ou auxiliaires (coccinelles, carabes, syrphes, etc.) qui vont ensuite se nourrir d'insectes ravageurs des cultures (ex. pucerons, limaces, chrysomèles etc.).

Ces bandes pour organismes utiles ont plus d'efficacité si elles sont semées à proximité directe des cultures et le long des champs. C'est pourquoi 5 mélanges fleuris différents ont été

1. Uniquement valable pour les exploitations de plus de 3 hectares de terres ouvertes dans les zones de plaine et de collines.

2. Par terres ouvertes, on entend les surfaces affectées à des cultures annuelles des champs, à la culture de légumes et de baies annuels ou à celle de plantes aromatiques et médicinales annuelles ([OTerm 2023](#)).

semées entre chaque parcelle, ce qui représente des bandes de 240 m² (3 m x 80 m) entre chacune des 6 parcelles de la rotation. Une petite surface de jachère florale de 160 m² a également été semée.

Types de SPB sur terres assolées mis en place Semis le 2.5.2022
Mélange pollinisateurs complet (240 m ²)
Mélange pollinisateurs été (240 m ²)
Mélange pollinisateurs hiver (240 m ²)
Ourlet humide (240 m ²)
Ourlet sec (240 m ²)
Jachère florale, mélange de base (160 m ²)

Comme toutes les SPB, ces bandes sont à considérer comme une culture à part entière et sont à surveiller de près pour limiter leur envahissement par des adventices à problème qui réduiraient leur efficacité et qui, passées un certain pourcentage de couverture, sont exclues des paiements directs. De plus, les bandes annuelles d'auxiliaires qui durent moins d'un an n'offrent qu'un espace vital limité pour le développement et l'hivernage des pollinisateurs et des auxiliaires. C'est pourquoi il est judicieux de les combiner avec d'autres types SPB pluriannuels tels que les jachères ou les ourlets (Agrinatur.ch).

Le but du semis de ces différentes SPB était de tester leur adaptation au site de Lilan. Après la saison 2022 et la moitié de la saison 2023, le développement de certaines bandes fleuries et ourlets n'ont pas donné satisfaction (mauvaise levée, envahissement par des adventices, temps d'entretien élevé des mélanges différents). Il a donc été décidé de tout remplacer par de la jachère florale (version complète) qui sera semée en 2024 afin de n'avoir qu'une seule SPB pluriannuelle de qualité. La jachère florale fait partie des SPB requises pour remplir l'exigence des 3.5 % de SPB sur terres assolées. Élément riche et très précieux dans les zones de grandes cultures, la jachère florale doit rester en place entre 2 à 8 ans selon l'évaluation

ponctuelle de sa qualité et permet donc à la biodiversité de s'installer durablement.

Figure 7: Bandes fleuries entre les cultures de céréales



(© Ferme de Lilan)

Perspectives, idées d'essais, améliorations

Herbe fertilisante

Dans une optique de fermeture maximale des cycles des éléments, le concept d'herbe fertilisante pour les fermes sans ou avec peu de bétails peut être une option pour valoriser l'herbe des 20 % de prairies temporaires obligatoires dans la rotation du label bio Bourgeon et ainsi limiter les exportations d'éléments nutritifs par les ventes de fourrages. L'idée est d'utiliser

une coupe d'herbe qui ne peut pas être valorisée par des animaux ou qui est en surplus et de l'utiliser comme fertilisant sur une autre parcelle du domaine, comme par exemple le maraîchage. Des essais ont été réalisés en 2015 avec [des résultats intéressants](#) et l'élaboration d'[une fiche technique](#).

ABC / réduction du labour

L'agriculture biologique a beaucoup d'avantages, mais a l'inconvénient d'être assez intensive sur le travail du sol et la fréquence du passage des machines dans les champs pour le désherbage. Le labour reste la méthode la plus efficace pour lutter contre les adventices en bio. En agriculture conventionnelle, de nombreuses techniques et systèmes de culture se sont développés pour limiter au maximum l'impact de l'agriculture sur les sols, notamment du labour. On entend alors parler d'agriculture de conservation (AC), de semis direct (SD) ou encore de techniques culturales simplifiées (TCS). Ces techniques ont en commun l'abandon ou la réduction massive de l'utilisation de la charrue tout en gardant l'utilisation réduite et ciblée d'herbicides.

Du point de vue écologique et théorique, l'agriculture Bio de conservation (ABC) serait l'idéal. L'ABC et la vulgarisation de ses pratiques commencent à se développer grâce à des exploitations bio pionnières soucieuses de la conservation des sols. Cependant la gestion des adventices et la dynamique de minéralisation de l'azote reste les principaux défis des techniques ABC. Des groupes d'intérêts ainsi que des essais sont menés par différents acteurs du bio en Suisse romande (FiBL, GIREB, Proconseil).

La ferme de Lilan ayant semé toutes ses cultures sans labour et étant labélisée Bio pourrait participer à ce réseau d'essais et être suivie par des expert.es en ABC.

Suivi pédologique

Une étude des sols de la ferme est planifiée pour le printemps 2024. Elle permettra de caractériser l'état initial des sols et constituera le point de référence pour pouvoir suivre leur évolution dans le temps.

A plus long terme, il pourrait être intéressant de mettre en place un suivi des sols de la ferme. Il permettrait de suivre l'évolution des sols et de leur fertilité en fonction des pratiques agricoles. Une attention particulière pourrait être portée sur la zone tourbeuse cultivée en maraîchage.

