

ProConseil



Résultats des essais 2015-2016

1) Céréales

- Essai variété blé d'automne
- Essai Grand Epeautre

2) Colza

- Essai Colza plantes compagnes – 600m
- Essai Colza plantes compagnes + 600m

3) Protéagineux

- Essai protéagineux pures
- Vitrine légumineuses fourragères
- Les associations céréales/légumineuses

4) Couverts végétaux

- La Côte
- La Plaine de l'Orbe
- Le Jorat
- Le Jura

5) Essai travail du sol

- Effet du travail du sol sur la mise en place et le rendement de la betterave
- Intérêt de la fertilisation localisée en culture de tournesol et d'un passage simple ou double de striptill



Période	2015/2016
Site de mise en place	Bioley-Orjulaz

Essai variété blé d'automne

Agriculteur	JD Matthey	Commune	Bioley-Orjulaz	Altitude	600 m
Précédent	Betteraves	Type de sol	Limono-sableux		
Date de semis	26.10.2015	Technique de semis	Labour + Combiné	Date de récolte	03.08.2016

Une année d'essai. Ne pas extrapoler

1. Présentation de l'essai

Sur le site de Bioley-Orjulaz, 16 variétés de blé d'automne ont été mises en place. Elles sont issues du catalogue Swiss-granum. Une partie de l'essai est conduite de manière conventionnelle et l'autre en extenso afin de déterminer les variétés les plus adaptées à chaque conduite.

a) Liste des variétés présentes sur le site :

Classe TOP	Classe I	Classe II
Arnold / Camedo / Claro / Lorenzo / Molinera / Nara / Runal	Chaumont / Combin / Forel / Hanswin / Simano	Levis / Ludwig / Magno / Rainer

b) Itinéraire technique

23.10.2015 | 26.10.2015 | Mars + Avril | 04.04.2016 | 12.04.2016 | 09.05.2016 | 10.05.2016 | 27.05.2016



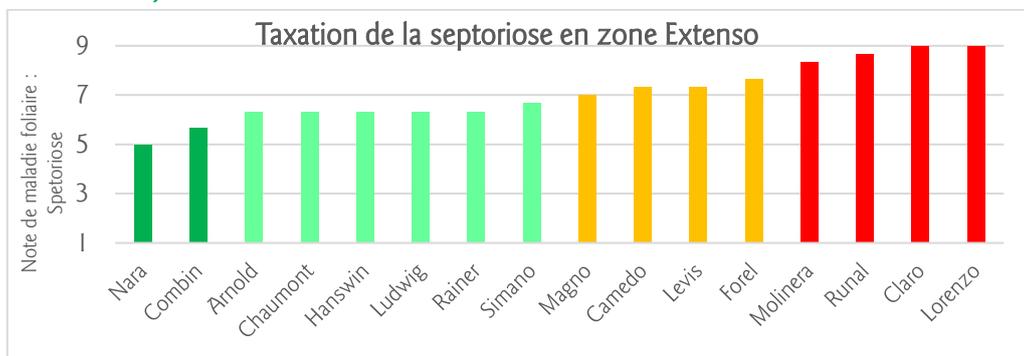
Les interventions en vertes sont réalisées sur l'ensemble de l'essai et celles en orange uniquement pour la zone conventionnelle

2. Nos observations

Des suivis de peuplements sont réalisés à l'entrée et à la sortie de l'hiver pour déterminer le peuplement et les pertes hivernales. Le peuplement épis/m² est aussi compté avant récolte. Un suivi phytosanitaire est mis en place afin de déterminer les besoins et les dates des interventions (herbicides, insecticides, fongicides, ...). Une notation des maladies est réalisée fin juin pour identifier les principales maladies des cultures et la tolérance des variétés. Les bandes sont récoltées pour déterminer le rendement de chaque variété et les grains sont analysés.

3. Nos résultats

a) La tolérance aux maladies



Barème pour les maladies foliaires : 5 « toutes » les plantes ont la dernière feuille atteinte (<25 %) ; 6 nombreuses taches sur la dernière feuille (env. 25%) ; 7 forte attaque sur la dernière feuille (env. 50%) ; 8 très forte attaque sur la dernière feuille (env. 75%) ; 9 Dernière feuille entièrement couverte de taches et pratiquement morte

La météo de l'année conditionne très largement les risques de maladie foliaire. L'année passée a été marquée par une pluviométrie importante au printemps et au début de l'été qui a largement favorisé la septoriose. La sensibilité variétale diffère d'un blé à l'autre. Certains blés résistent mieux que d'autres à la septoriose, c'est le cas de Nara et Combin (*Histogramme*) ou encore Arnold, Chaumont, Hanswin, Ludwig, Rainer et Simano. En revanche, les variétés comme Claro, Lorenzo, Molinera ou Runal sont beaucoup plus sensibles (*Histogramme*). D'autres maladies sont observées dans le cadre des suivis ; de l'oïdium est observé sur Combin, Simano et Levis. De la rouille brune était visible sur Combin, Forel, Hanswin, Ludwig, Magno et Rainer et un peu de rouille jaune sur Claro, Combin, Forel et Simano, sans toutefois poser les problèmes de 2014/2015.

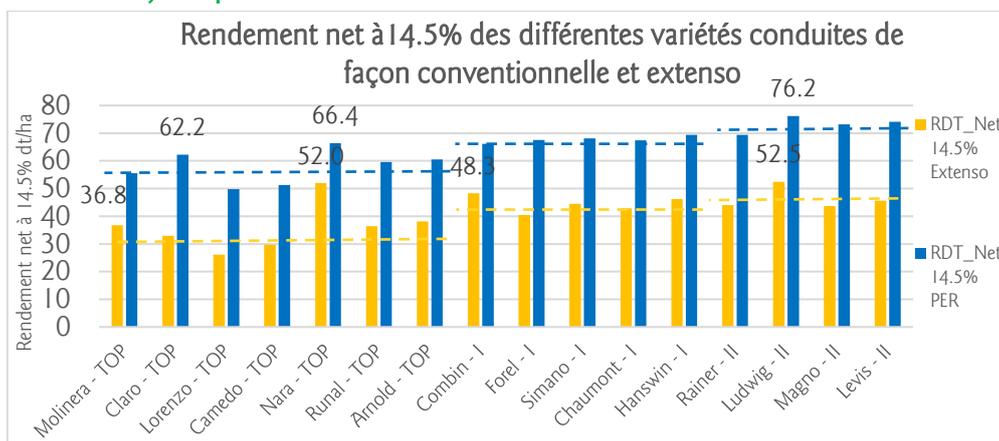
Dans la cadre de la conduite de la culture en **extenso**, la tolérance aux maladies foliaires est un élément important dans le choix de la variété. Les variétés les plus rustiques sont **Nara**, **Arnold**, **Chaumont**, et dans une moindre mesure Hanswin, Ludwig, Rainer.

b) La verse

On retrouve exactement les différentes classes de longueur de paille du catalogue Swissgranum. Arnold, sensible à la verse, n'a pas tenu en extenso. Rainer et Ludwig, moyens en verse, ont commencé à fléchir tout comme Runal qui est plus tolérant. La régulation a permis de diminuer la longueur des pailles de 4.5 cm en moyenne. En **extenso**, évitez les variétés sensibles à la verse.



c) La productivité



Les rendements extenso figurent en **jaune** et les rendements en conventionnel (PER) sont en **bleu**. Les lignes en pointillés identifient la moyenne en fonction de la conduite extenso ou PER par classe de qualité. Les rendements supérieurs à la moyenne figurent sur le graphique.

Moyenne	Top	I	II
Convent.	57.9	67.7	73.2
Extenso	36	44.5	46.5

Les rendements en conduite conventionnelle sont supérieurs aux rendements en conduite extenso de + 21.9 dt/ha pour les variétés TOP, de + 23.2 dt/ha pour les classes I et de + 26.7 dt/ha pour la classe II. La forte pression de septoriose est en grande partie à l'origine des pertes de rendement. Les principales différences en termes de potentiel se trouvent en classe TOP. **Claro** et **Nara** se distinguent en **conduite conventionnelle**. Alors que **NARA** domine seul en conduite **extenso**. Pour les autres classes, les différences entre variétés conduites en conventionnel ou extenso sont minimes.

d) Le poids spécifique (PS)

Même s'il n'intervient pas directement dans le processus d'élaboration du rendement, c'est un élément important à prendre en compte car il aide à définir le prix auquel le client sera payé. Certaines variétés tiennent mieux que d'autres, c'est le cas d'**Arnold**, **Hanswin**, **Forel**, **Nara**, **Ludwig**.

4. Conclusion

Une multitude de facteurs est à prendre en compte dans le choix d'une variété de blé. Afin de vous conseiller au mieux durant les années à venir, ces essais seront renouvelés !

5. Notre Conseil

	Conduite Extenso	Conduite Conventiennelle
TOP	Nara : très bon profil maladie, rendement, PS, protéine et verse Arnold : bon rendement, PS, protéine, maladie, attention à la verse Runal : bon rendement, PS, protéine, attention à la verse et aux maladies	Nara : très bon profil maladie, rendement, PS, protéine et verse Claro : attention aux maladies Runal : attention à la verse et aux maladies
I	Forel : un peu en recul en rendement, bon PS Hanswin : bon en rendement et PS, assez rustique	Eviter Combin car faible en PS
II	Ludwig : attention à la verse / Levis : attention aux maladies	Ludwig : attention à la verse / Levis : attention aux maladies

NB : Pour toutes informations supplémentaires n'hésitez pas à contacter votre conseiller ProConseil.

Merci aux différentes entreprises pour la mise à disposition des semences et des produits de protection des plantes. (ASS, BASF)
Merci à l'agriculteur pour la mise à disposition de la parcelle et le travail effectué.



Période	2015/2016
Site de mise en place	Bioley-Orjulaz

Essai Grand Epeautre



Agriculteur	JD Matthey	Commune	Bioley-Orjulaz	Altitude	600m
Précédent	Betteraves	Type de sol	Limono-sableux		
Date de semis	26.10.2015	Technique de semis	Labour + Combiné	Date de récolte	03.08.2016

I. Présentation de l'essai

Sur le site de Bioley-Orjulaz, deux variétés de grand épeautre (= épeautre) ont été mises en place. Elles sont issues du catalogue Swiss-granum. Une partie de l'essai est conduite de manière conventionnelle et l'autre en extenso. L'épeautre est intéressant dans l'alimentation humaine, d'autant plus pour les personnes ayant des problèmes d'intolérance au gluten. En effet, le gluten présent dans les grains d'épeautre est différent de celui du blé. Attention toutefois aux variétés d'épeautre hybride (croisement blé + grand épeautre) qui sont allergènes.

a) Liste des variétés présentes sur le site :

Il n'existe que deux variétés de grand épeautre sur le catalogue officiel Swiss-Granum ; il s'agit d'Ostro (inscription 1978) et d'Oberkulmer (1948), ce sont des espèces non-hybridées.

b) Les interventions phytosanitaires

Date	Epeautre	
	Conventionnelle	Extenso
23.10.2015	<i>Passage de patte d'oie + 120uK + 62uP + 11uMg + Passage rubin</i>	
26.10.2015	<i>Semis à 420 grains / m²</i>	
22.03.2016	Herse étrille	
10.05.2016	Ammo → 30 uN	-

L'épeautre est une culture intéressante dans le cadre de l'extensification des exploitations agricoles. Hormis un désherbage et éventuellement une légère fertilisation azotée, aucune intervention n'est nécessaire.

2. Nos observations

Des **suivis** sont réalisés à l'entrée et à la sortie de l'hiver pour déterminer le peuplement et les pertes hivernales. Le peuplement **épis/m²** est aussi compté avant récolte. Un **suivi phytosanitaire** est mis en place afin de déterminer les besoins et les dates des interventions (herbicides, insecticides, fongicides, ...). Une **notation des maladies** est réalisée fin juin pour identifier les principales maladies des cultures et la tolérance des variétés. Les bandes sont **récoltées** séparément pour déterminer le rendement et les grains sont **analysés**.

3. Nos résultats

a) La tolérance aux maladies

Malgré leurs sensibilités à l'oïdium et à la rouille brune et une météorologie très propice aux maladies fongiques, les deux variétés sont restées indemnes de maladies jusqu'à la récolte.

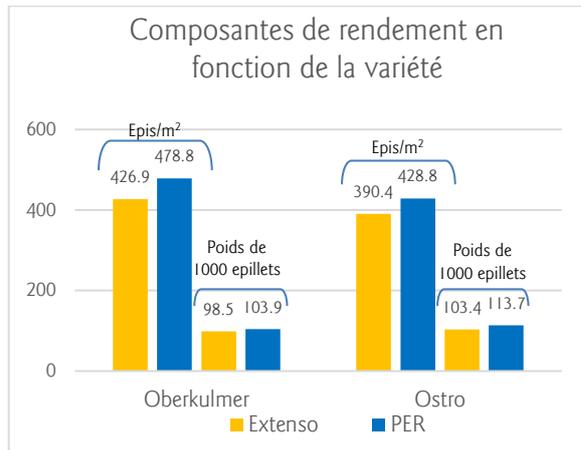
b) La verse

L'épeautre est une céréale très haute d'où sa sensibilité à la verse. Dans notre essai, les deux variétés se sont appuyées sans rompre. Nos résultats de hauteur de plantes concordent avec les inscriptions au catalogue Swiss-Granum. Oberkulmer est plus sensible à la verse car sa taille est plus importante qu'Ostro.

→ Oberkulmer : 147 cm

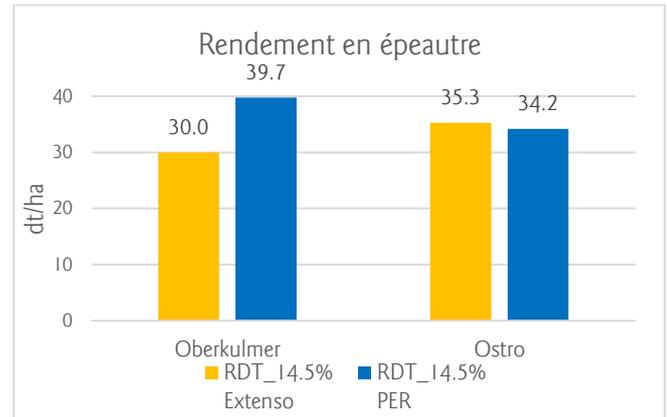
→ Ostro : 134 cm

c) Les composantes de rendement et la productivité



→ Le potentiel des deux variétés est relativement identique avec, en moyenne, 34.8 dt/ha (soit 1'948 CHF/ha de produit avec un épeautre à 56 CHF/dt). Ostro semble plus intéressante en culture extensive (sans apport de 30uN). En revanche, Oberkulmer valorise bien les 30uN avec + 9.7 dt/ha (soit + 543 CHF). Ces résultats concordent avec les données d'inscription au catalogue Swiss-Granum.

→ Globalement, l'apport de 30uN le 10 mai a permis de gagner en épis/m² mais aussi en poids de 1'000 épillets (PME) indifféremment de la variété. (Oberkulmer + 52 épi/m² et pour Ostro + 38)
En comparaison à Ostro, la variété Oberkulmer a tendanciellement un PME inférieur.



4. Conclusion

Malgré une production à l'hectare faible (en-dessous des potentiels des autres céréales), l'épeautre est une culture intéressante car son prix de vente est élevé (pour le moment 56 CHF/dt) et les charges spécifiques sont faibles. Sur cet essai, hormis un désherbage mécanique au printemps et un apport de 30uN sur la zone conventionnelle, aucune dépense n'a été engagée. A cela peut éventuellement s'ajouter des soutiens financiers liés à l'extenso ou à des programmes spécifiques (tel que le non-désherbage).

L'épeautre peut être intéressant pour les personnes sensibles au gluten présent dans le blé. En effet, le gluten de l'épeautre est différent de celui du blé.

NB : Pour toutes informations supplémentaires n'hésitez pas à contacter un conseiller ProConseil.

Merci aux différentes entreprises pour la mise à disposition des semences et des produits de protections des plantes. (ASS, BASF)
Merci à l'agriculteur pour la mise à disposition de la parcelle et le travail effectué.



Période	2015-2016	
Site de mise en place	Aubonne Commugny	Longirod Vuibbroye

Résultats des essais Colza + Plantes compagnes à moins de 600 m

Agriculteur	Commune	Altitude	Date de semis	Précédent	Type de semis	Récolte
Christian Streit	Aubonne	440 m	27.08.2015	Blé	SD + Monograine	10.07.2016
Luc Hermanjat	Commugny	500 m	27.08.2015	Blé	SSL	11.07.2016

1) Présentation et composition des couverts (en kg/ha)

Nom commercial	Trèfle d'Alexandrie	Vesce de printemps	Fenugrec	Lentilles fourragère	Nyger	Sarrasin	Gesce	Féverole	Trèfle souterrain	Kg/ha (prix/ha)
Colza plus (OHS)	1.7	7.65	3.4	4.25						16-18 (CH 120.-)
Colza Top (Schweizer)	4.4			7	1.75	2.1	6.1	13.6		35 (CH 168.-)
ColzaTop+V (Schweizer)	2.25	5.85		5.85	1.8	5.85	4.95	18.45		45 (CH 166.-)
Colza Fix (UFA)	3	4.8		7.2	1.8	7.2	6			30 (CH 141.-)
Steffen	5	1			4				10	20 (CH 136.-)

Le choix a été de tester des mélanges du commerce afin de comparer des produits qui sont disponibles pour la majorité des exploitants à travers le canton.

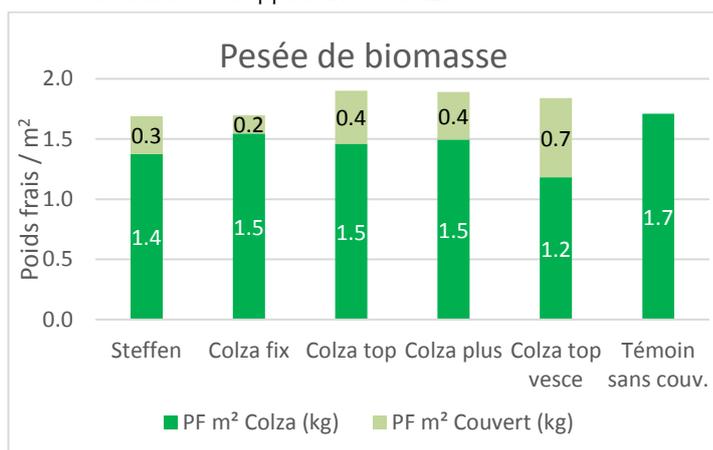
2) Nos observations

Des suivis sont réalisés sur les parcelles afin de différencier les couverts :

- *Les observations* : % de couverture au 1^{er} gel du couvert et des adventices / note de développement par esp. / note de gélivité en entrée et sortie d'hiver par esp. et par couvert / note de concurrence des couverts / salissement de la parcelle / peuplement
- *Les prélèvements* : production de biomasse de colza, de couvert et d'adventices

3) Nos résultats

Les dates de semis des colzas associés ont été un peu tardives. Après 69 et 70 jours de croissance du couvert (automne doux), il y a en moyenne 400 g/m² de biomasse de couvert et 1.5 kg/m² de colza, correspondant à un beau développement du colza.



Le colza seul a produit 1.7 kg de matière fraîche, contre 1.4 kg, en moyenne, pour les colzas associés. Le couvert a donc eu un effet concurrentiel sur le développement du colza. C'est pourquoi **un semis plus précoce (une semaine)** est conseillé.

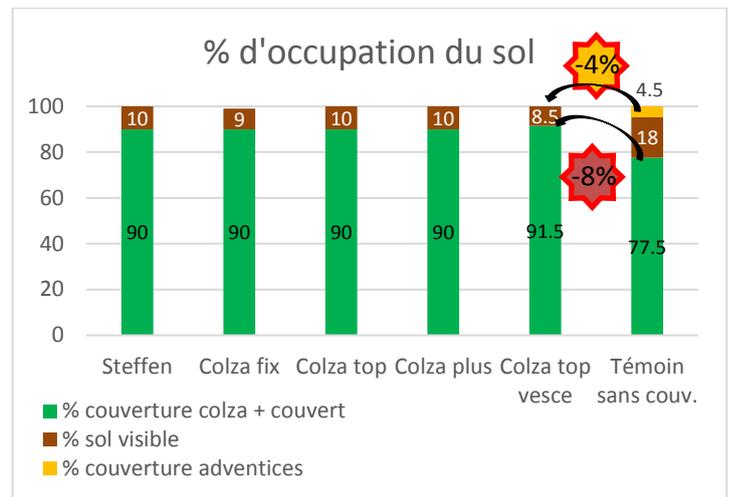
a. **Jouer avec le volet azote** : les couverts les plus intéressants en termes de production de biomasse et qui impactent le moins la croissance du colza sont le **Colza Top** sans vesce et le **Colza plus**. Plus le couvert est développé et plus il restituera d'azote l'année suivante.



b. Jouer avec le volet désherbage

Un autre atout des plantes compagnes est la possibilité de supprimer le désherbage dans les parcelles sans grosses problématiques graminées et dicot difficiles.

L'implantation d'un couvert a permis de diminuer sur les sites d'Aubonne et de Commugny, de 8% le pourcentage de sol visible et de 4% la couverture d'adventices. → Moins on a de sol nu et d'adventices en entrée d'hiver, moins il y aura de nouvelles levées au printemps.



c. Présence de couvert sortie hiver

Pieds/m ²	Trèfle d'Alex	Vesce
Colza fix	4	9.5
Colza plus	5.5	12
Colza top	6.5	
Colza top vesce	12.5	7
Steffen	2.5	8

La lentille, le fenugrec, le sarrasin, le nyger, le trèfle souterrain, la féverole et la gesce ne sont **pas problématiques** en sortie d'hiver car ils seront étouffés par le colza.

Le trèfle d'Alexandrie et la vesce sont eux **problématiques** sortie hiver s'ils sont présents en quantité. Le trèfle d'Alexandrie monte dans la culture et ralentit sa dessiccation. Les grains de vesce sont difficiles à trier du colza après récolte.

Certaines espèces présentes dans les couverts peuvent être problématiques à des altitudes inférieures à 600 m suivant la rigueur de l'hiver et l'importance des gelées (température). La variété de l'espèce est aussi un facteur important. Ainsi un trèfle d'Alexandrie monocoupe comme *Tabor* ne sera plus présent en sortie d'hiver à l'inverse d'un trèfle comme Bluegold qui est multicoupe. En effet, seules les parties aériennes des trèfles multicoups sont détruites par le gel et la plante redémarre au printemps. A moins de 600 m d'altitude, les quantités de vesce et de trèfle par m² sont relativement importantes (+7.5 pieds/m²). La présence importante de vesce et de trèfle d'Alexandrie risque de poser problème. En effet, ils montent dans la culture.

4) Conclusion

Les essais colza associés seront poursuivis durant la campagne 2016-2017 afin de confirmer ou non, les tendances et les résultats de cette année.

Conseil : Des efforts sont encore à faire au niveau des semenciers afin d'avoir des mélanges composés d'espèces à la fois gélives et intéressantes pour la production de biomasse et d'azote. Eviter les vesces communes et les trèfles d'Alexandrie autres que Tabor dans les mélanges pour les semis à des altitudes de moins de 600m.

NB : Pour toutes informations supplémentaires n'hésitez pas à contacter un conseiller ProConseil.

Merci aux différentes entreprises pour la mise à disposition des semences. (OHS, UFA, Schweizer, Steffen)
 Merci à l'agriculteur pour la mise à disposition de la parcelle et le travail effectué.



Période	2015-2016		Résultats des essais Colza + Plantes compagnes à plus de 600 m
Site de mise en place	Aubonne Commugny	Longirod Vuibroye	

Agriculteur	Commune	Altitude	Date de semis	Précédent	Type de semis	Récolte
Alain Baumberger	Longirod	900 m	28.08.2015	Blé	Mélange semoir céréales	
Jean-Paul Rubattel	Vuibroye	640 m	27.08.2015	Blé	Mélange semoir céréales	29.07.2016

1) Présentation et composition des plantes compagnes(en kg/ha)

Nom commercial	Trèfle d'Alexandrie	Vesce de printemps	Fenugrec	Lentilles fourragère	Nyger	Sarrasin	Gesce	Féverole	Trèfle souterrain	Kg/ha (prix/ha)
Colza plus (OHS)	1.7	7.65	3.4	4.25						16-18 (CH 120.-)
Colza Top (Schweizer)	4.4			7	1.75	2.1	6.1	13.6		35 (CH 168.-)
ColzaTop+V (Schweizer)	2.25	5.85		5.85	1.8	5.85	4.95	18.45		45 (CH 166.-)
Colza Fix (UFA)	3	4.8		7.2	1.8	7.2	6			30 (CH 141.-)
Steffen	5	1			4				10	20 (CH 136.-)

Le choix a été de tester des mélanges du commerce afin de comparer des produits qui sont disponibles pour la majorité des exploitants à travers le canton.

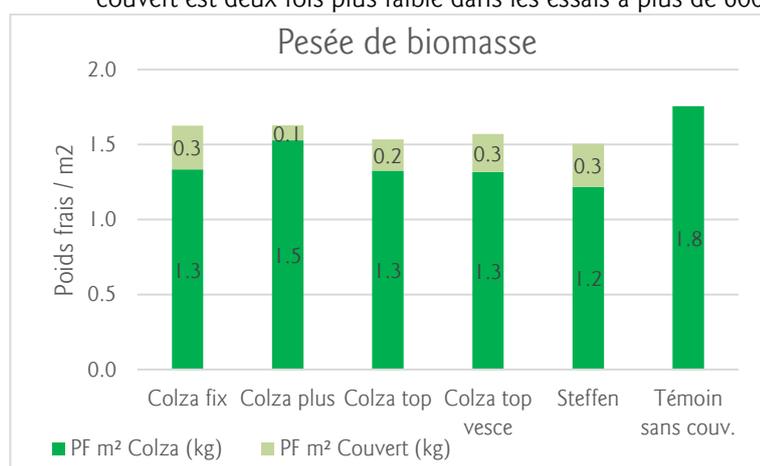
2) Nos observations

De nombreux suivis sont réalisés sur les parcelles afin de différencier les plantes compagnes :

- ➔ *Les observations* : % de couverture au 1^{er} gel du couvert et des adventices / note de développement par esp. / note de gélivité entrée et sortie hiver par esp. et par couverts / note de concurrence des couverts / salissement de la parcelle / Peuplement
- ➔ *Les prélèvements* : production de biomasse de colza, de couvert et d'adventices

3) Nos résultats

Les dates de semis des colzas associés ont été un peu tardives. Après 69 et 70 jours de croissance du couvert (automne doux), il y a en moyenne 200 g/m² de biomasse de couvert et 1.4 kg/m² de colza. La biomasse du couvert est deux fois plus faible dans les essais à plus de 600m par rapport aux essais à moins de 600m.



Le colza seul a produit 1.8 kg de matière fraîche, contre 1.3 kg en moyenne pour les colzas associés. Le couvert a donc eu un effet concurrentiel sur le développement du colza. C'est pourquoi **un semis plus précoce (une semaine)** est conseillé.

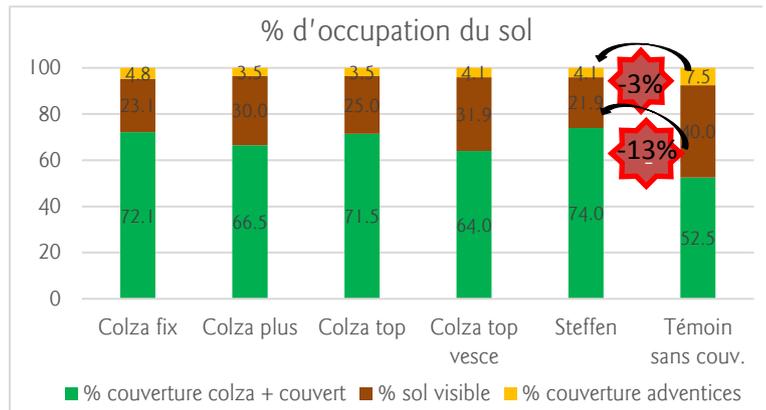
a) **Jouer avec le volet azote** : Les couverts les plus intéressants en terme de production de biomasse et qui impactent le moins la croissance du colza sont **Colza Top** sans vesce et le **Colza plus**, plus le couvert est développé plus il restituera d'azote l'année suivante.



b) Jouer avec le volet désherbage

Le semis de plantes compagnes permet dans quelques cas de supprimer le désherbage dans les parcelles sans grosses problématiques graminées et dicot difficiles.

Sur les sites de Longirod et de Vuibroye, l'implantation d'un couvert a permis de diminuer de 13% le pourcentage de sol visible et de 3% la couverture d'adventices. → Moins on a de sol nu et d'adventices en entrée d'hiver, moins il y aura de nouvelles levées au printemps.



c) Présence de couvert sortie hiver

Pieds/m ²	Trèfle d'Alex	Vesce
Colza fix	0 (<i>Tabor</i>)	0
Colza plus	3	-1
Colza top	2	
Colza top vesce	5	5
Steffen	0 (<i>Tabor</i>)	0

La lentille, le fenugrec, le sarrasin, le nyger, le trèfle souterrain, la féverole et la gesce ne sont **pas problématiques** sortie hiver car ils sont étouffés par le colza.

Le trèfle d'Alexandrie et la vesce sont eux **problématiques** sortie hiver s'ils sont présents en quantité. Le trèfle d'Alexandrie monte dans la culture et ralentit sa dessiccation tout comme la vesce.

Certaines espèces présentes dans les couverts peuvent être problématiques à des altitudes supérieures à 600m suivant la rigueur de l'hiver et l'importance des gelées (température). La variété de l'espèce est aussi un facteur important. Ainsi un trèfle d'Alexandrie monocoupe comme *Tabor* ne sera plus présent en sortie d'hiver à l'inverse d'un trèfle comme Bluegold qui est multicoupe. En effet, seules les parties aériennes des trèfles multicoups sont détruites par le gel et redémarre au printemps. A plus de 600 m d'altitude, les quantités de vesce et de trèfle par m² sont relativement faibles (-5 pieds/m²) et donc moins problématique. A des altitudes inférieures à 600 m, les quantités de trèfles et de vesce sont plus importantes et donc plus problématique (cf rapport : *Résultats des essais Colza + Plantes compagnes à moins de 600 m*). En effet, la vesce et le trèfle d'Alexandrie monte dans la culture.

4) Conclusion

Chaque agriculteur dispose d'un choix important de couverts et devra déterminer celui qui convient le mieux à son système de production.

Conseil : Des efforts sont encore à faire au niveau des semenciers afin d'avoir des mélanges composés d'espèces à la fois gélives et intéressantes pour la production de biomasse et d'azote. Pour des altitudes supérieures à 600 m, il semblerait que les espèces les plus problématiques gênent moins le développement du colza et la récolte car leurs proportions sont moindres qu'à moins de 600m. L'ensemble des couverts testés sont adaptés à des semis à une altitude supérieure à 600 m.

NB : Pour toutes informations supplémentaires n'hésitez pas à contacter un conseiller ProConseil.

Merci aux différentes entreprises pour la mise à disposition des semences. (*OHS, UFA, Schweizer, Steffen*)
 Merci à l'agriculteur pour la mise à disposition de la parcelle et le travail effectué.



Période	2015/2016
Site de mise en place	Bioley-Orjulaz

Produire de la protéine indigène Essai protéagineux



Agriculteur	J-D Matthey	Commune	Bioley-Orjulaz	Altitude	600 m
Précédent	Blé (+ Dérobé)	Type de sol	Limono-sableux		
Date de semis	Suivant modalité	Technique de semis	Labour + Combiné	Date de récolte	Suivant modalité

I. Présentation de l'essai (essai en bandes, sans répétition)

Des bandes extenso et conventionnelles sont mises en place pour chaque culture, en dehors du soja et des cultures associées. L'ensemble des applications de produits phytosanitaires sont réalisées avec le pulvérisateur de l'exploitation et par l'agriculteur. Un labour d'hiver a eu lieu avant les implantations à l'automne et un labour de printemps a eu lieu pour les semis de printemps. La récolte est réalisée avec la batteuse de la ferme.

a) Les semis d'automne

Semis d'automne (14.10.2015)	Espèce	Variété	Densité de semis (gr/m ²)
	Lupin blanc*	Clovis	40
	Lupin blanc*	Orus	40
	Lupin blanc*	Lumen	40
	Pois	Baltrap	80-100
	Pois	Igloo	80-100
	Pois	Enduro	80-100
	Féverole	Organdi	25-30
	Féverole	Olan	25-30

NB : Le lupin d'hiver aurait dû être semé au minimum 20 jours plus tôt pour avoir un développement optimal avant l'hiver. (*Conseil* : semis entre les 5 et 20 septembre). Cette culture aime les sols légèrement acides et ne supporte pas plus de 2.5% de calcium libre. (Parcelle de l'essai pH : 6.9 et 0% de calcaire libre). Pour les autres cultures, il n'y a pas de restrictions.

Pour les semis de pois et de féverole, la date était optimale et les conditions de semis excellentes.

b) Les semis de printemps

Semis de printemps (17.03.2016)	Espèce	Variété	Densité de semis (gr/m ²)
	Lupin blanc*	Energy	50
	Lupin blanc*	Amiga	60
	Pois	Audit	80-90
	Pois	Kayanne	80-90
	Féverole	Fuego	40-50
	Féverole	Fanfare	40-50

Semis de printemps 04.05.2016	Espèce	Variété	Densité de semis (gr/m ²)
	Soja*	Tiguan (Très précoce)	60
	Soja*	Obelix (précoce)	60
	Soja	Merlin (précoce)	60

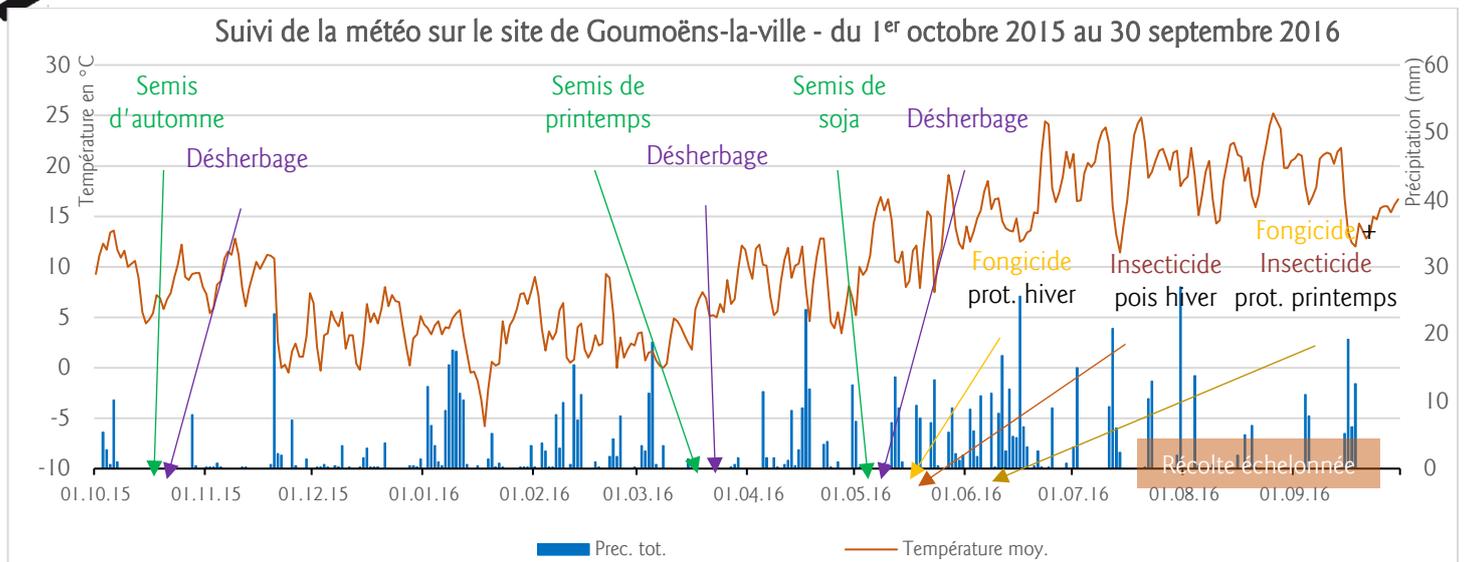
* Les espèces comme le lupin ou le soja nécessitent une inoculation des graines avec une bactérie symbiotique pour que l'implantation et le développement des plantes soient optimaux. La semence de Merlin était pré-inoculée.

NB : Pour les semis de printemps, privilégier les parcelles à sol profond pour limiter les effets des coups de chaud du mois de juin.

2. Nos observations

- Des **suivis** sont réalisés à l'entrée et à la sortie de l'hiver pour déterminer le peuplement et les pertes hivernales des différentes cultures.
- Pour chaque espèce un **suivi phytosanitaire** est mis en place afin de déterminer les besoins et les dates d'interventions pour chaque culture (herbicides, insecticides, fongicides, ...).
- Une **notation des maladies** est réalisée fin juin pour identifier les principales maladies des cultures.
- Les bandes sont **récoltées**, le rendement est calculé pour chaque espèce et les grains sont **analysés**.

3. La météo du site et les interventions



Zone extenso : En dehors des semis et du désherbage, aucune intervention n'a eu lieu sur cette zone. Pour le moment, il n'existe pas de prime extenso sur le soja et sur le lupin (en cours de discussion). **Zone conventionnelle :** l'ensemble des interventions est réalisé au moment où le dépassement de seuil intervient. Le **soja** et les **cultures associées** ont uniquement été désherbés (chimiquement pour le soja et mécaniquement pour les cultures associées).

La **météo** de l'année explique en grande partie les réussites et les échecs des différentes cultures. L'hiver doux et tardif a permis une bonne installation des différentes cultures d'hiver sans trop de pertes de pieds au printemps. Les **gelées** du 28 avril ont fortement impacté les cultures de pois d'hiver plus avancées en termes de stade que leurs homologues de printemps. En effet, l'hiver doux et l'humidité du printemps ont profité au développement de la **bactériose** qui a pu pénétrer dans les plantes grâce aux blessures occasionnées par le gel. L'humidité printanière a aussi permis le développement de l'**anthracnose** du pois et du **botrytis** sur féverole. La fraîcheur des journées a favorisé l'installation de colonies de pucerons sur pois d'hiver et de printemps. Les **lupins** et les **sojas** ont été généralement sains. En revanche, la fraîcheur et l'humidité du printemps a limité les avortements floraux sur les semis de printemps qui sont généralement plus exposés à la chaleur de mai et de juin.

4. L'année en photos

Dévelop. insuffisant des lupins entrée hiver



La féverole entrée hiver. Stade optimal



Le pois entrée hiver. Stade optimal



Semis de soja à 50 cm au printemps



Anthracnose et bactériose sur pois



Rouille et botrytis sur féverole



Floraison du pois



Floraison du lupin



Floraison de la féverole



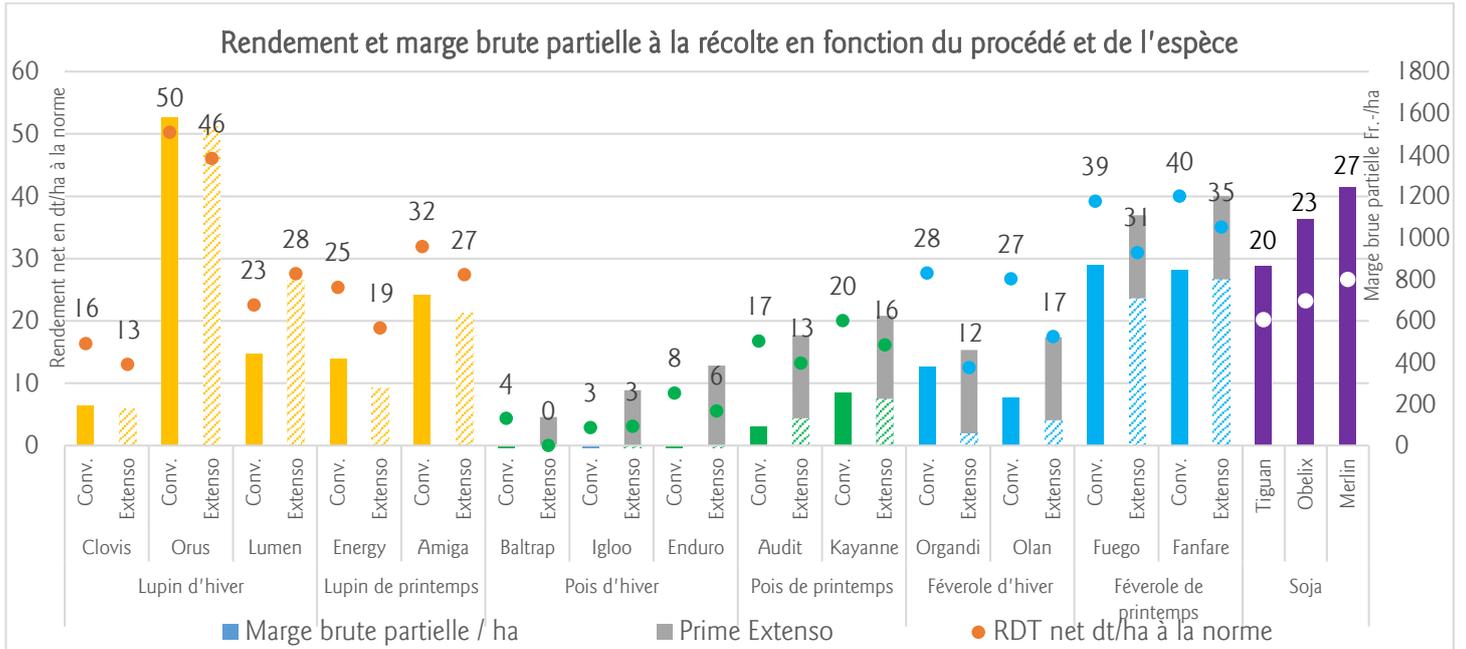
Récolte du lupin



5. Les résultats



a) Les rendements



NB : La marge brute partielle (**histogramme**) tient compte des coûts : de semences / des interventions phytosanitaires (passage + produits) / des frais de séchage / du prix de vente / de la prime extenso. **Point + valeur** = rendement brut. **Histogramme gris** = prime extenso. **Histogramme hachuré** = marge brute partielle en conduite extenso.

La conduite **extenso** de la culture engendre en moyenne 4 dt/ha de moins en comparaison à la conduite intensive. Au vu des prix de vente et du potentiel des cultures, il n'est donc pas rentable de sortir de l'extenso. Même pour 16 dt/ha de différence entre conv. et extenso pour la variété Organdi, la sortie du système extenso n'est pas rentabilisée. Le lupin et le soja ne bénéficient pour le moment pas de primes extenso.

L'année est marquée par des échecs dans la culture du pois aussi bien de printemps que d'automne. Les rendements sont catastrophiques sur notre site. La moyenne est de 4 dt/ha pour les **pois d'hiver** et de 16.5 dt/ha pour les **pois de printemps** moins impactés par la bactériose. Les **féveroles de printemps** (36 dt/ha) ont été avantagées par rapport aux variétés d'hiver (18.5 dt/ha).

Les **gelées tardives** ont impacté les pois et les féveroles d'hiver en réduisant le nombre de gousses par plante. Cette année d'essai n'a pas permis d'identifier de différences variétales en termes de potentiel dans les féveroles.

La date de semis trop tardive a plus ou moins fortement impacté les **lupins d'hiver**. Clovis a eu beaucoup de mal à se développer d'où un rendement moyen de 14.5 dt/ha. Lumen, avec un développement plus important, plafonne à 25.5 dt/ha. Orus a montré dès le mois de novembre une vigueur et un développement plus important, pouvant expliquer des rendements record de 48 dt/ha. Pour les **lupins de printemps**, Amiga (29 dt/ha) reste toujours plus intéressante que de la nouveauté Energy (trop tardive).

Nous avons fait le pari de mettre du **soja** sur une parcelle à plus de 600 m d'altitude. Les rendements et les humidités ont été corrects. Tiguan est la variété la plus précoce mise en place, ensuite vient Obélix puis Merlin. Le meilleur rendement (27 dt/ha) est observé pour la variété Merlin pour une humidité de 11.2%.

b) Informations complémentaires prises en compte pour le calcul des marges brutes partielles

Culture	Lupin		Féverole		Pois protéagineux		Soja	
	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps		
Date de récolte	14.09	28.09	08.08 (Organdi) et 24.08 (Olan)		24.08	19.07	08.08	28.09
Humidité à la récolte	18.3%	20.5%	12% / 15.7%		15.1%	18%	20%	11.6%
Prix de ventes	42.5 Fr./dt		34.5 Fr./dt		37 Fr./dt	59.4 Fr./dt		

6. Conclusion



Ces résultats sont le fruit d'une **seule année d'expérimentation**. Il est important de **relativiser** ces chiffres et de les repositionner dans le contexte de l'année. **Afin de consolider nos résultats et de pouvoir conseiller au mieux, d'autres essais sont nécessaires** ! Dans ce contexte, des essais lupin sont remis en place pour la campagne 2017 sur l'optimisation des itinéraires techniques de la culture et la gestion des adventices. Ils permettront de consolider les résultats.

7. Conseil

Après une seule année d'expérimentation, il est uniquement possible de faire un point rapide sur les avantages et les inconvénients des espèces testées. Les intérêts agronomiques et rotationnels des protéagineux sont multiples. Ils permettent de :

- diversifier l'assolement et de réduire la pression d'adventices et de ravageurs sur la rotation
- un étalement du temps de travail
- atteindre l'autonomie protéique

En règle générale, ils sont de très bons précédents, économes en intrants et en eau.

a) Quelles espèces choisir ?

Lupin	Féverole	Pois	Soja
<ul style="list-style-type: none"> - Bon rendement protéique/ha - Adapté aux sols acides (-2.5% de CaCO) - Facile à récolter - Peu/pas de maladies/ravageurs - Pas d'aphanomyces 	<ul style="list-style-type: none"> - Pas d'inoculation - Facile à récolter - Adaptée à tous types de sol - Pas d'aphanomyces 	<ul style="list-style-type: none"> - Cycle court / floraison courte - Adapté à tous les contextes pédoclimatiques - Pas d'inoculation 	<ul style="list-style-type: none"> - Peu/pas de maladies/ravageurs - Bon rendement protéique/ha - Facile à récolter - Culture de printemps

b) Variété d'hiver ou de printemps ?

	Avantages	Inconvénients
Variété d'hiver	Précoce à floraison, moins exposée aux risques de stress hydrique. Phase végétative plus longue = rendement plus important. Moins sensible aux ravageurs de printemps. Gestion des adventices plus simple	Risque de destruction de la culture en fonction de l'hiver et de l'altitude Précoce à floraison donc exposée aux gelées tardives Moins résistante aux maladies
Variété de printemps	Plus résistante aux maladies Peu de risque de gel de la culture	Tardive à floraison, plus exposée aux risques de stress hydrique Sensible aux ravageurs de printemps Gestion des adventices plus compliquée Phase végétative moins longue = rendement plus faible

NB : Pour plus d'informations l'équipe ProConseil se tient à votre disposition.

Merci aux différentes entreprises pour la mise à disposition des semences et des produits de protections des plantes. (OHS, UFA, Schweizer, ASS, Landi)

Merci à l'agriculteur pour la mise à disposition de la parcelle et la réalisation des différentes interventions.



Période	2015/2016
Site de mise en place	Bioley-Orjulaz

Produire des protéines indigènes Vitrine légumineuses fourragères

Agriculteur	J-D Matthey	Commune	Bioley-Orjulaz	Altitude	600 m
Précédent	Blé (+ Dérobé)	Type de sol	Limono-sableux		
Date de semis	Suivant modalité	Technique de semis	À la volée	Date de récolte	07.07 / 10.08 / 20.09



1. Présentation de l'essai

Dans le cadre de la journée ProConseil, organisée le 1^{er} juin 2016 sur la production de protéines indigènes, une vitrine composée de légumineuses fourragères est mise en place. Elle comprend 12 espèces de fourragères en pur et 6 mélanges. Chaque placette de 36 m² a été semée à la main puis roulée. La vitrine est partiellement dédoublée pour déterminer l'impact d'un décalage de la date de semis sur la productivité de la culture. (S1=11.04.2016 et S2=09.05.2016)

PI Trèfle d'Alex. (TA) - <i>Bluegold</i>	Trèfle de Perse (TP) - <i>Lightning</i>	Trèfle incarnat (TI)	Trèfle violet (TV) - <i>Carbo</i>	Lotier - <i>Lotar</i>	Luzerne (LU) - <i>Cannelle</i> (inoculée)	Trèfle hybride - <i>Bombus</i>	Espartette - <i>Perly</i>	Fenugrec
S1 et S2	S1 et S2	S1 et S2	S1	S1	S1	S1	S1	S2
Utilisation : 1 an	1 an	1 an	3 ans	>3ans	3 ans	3 ans	3 ans	1 an

Trèfle blanc - <i>Aurora</i>	Trèfle souterrain - <i>Dalkeith</i>	Lupuline - <i>Virgo</i>	NB : En gras : espèces // <u>italique souligné</u> : variété // entre parenthèse l'abréviation de l'espèce
S1	S1	S1	
Utilisations > 3ans	1 an	1 an	

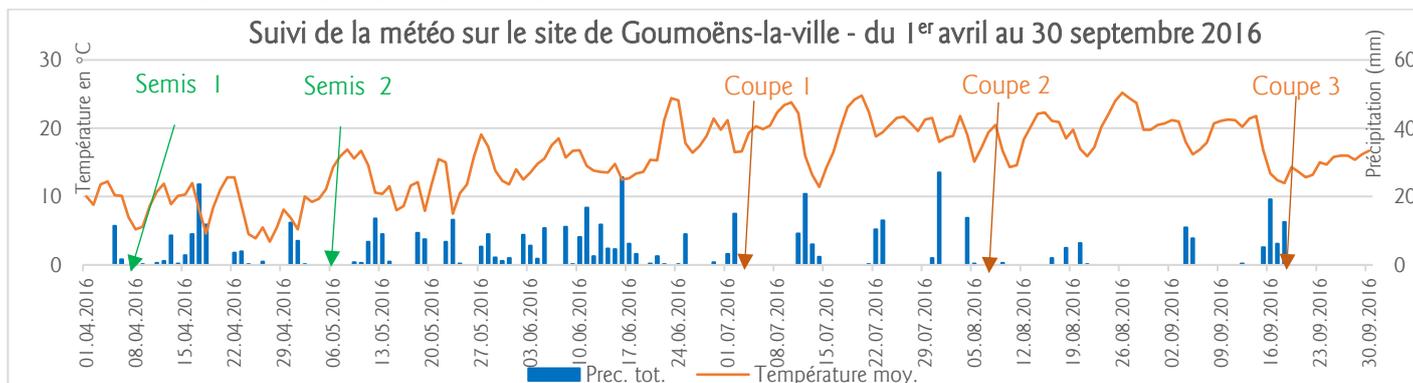
Mélange (= Mst)	Composition	Semis	Densité
Sorgho + TA	20% TA + 80% Sorgho	S1 et S2	Trèfles purs et mélange légumineuses (25 kg/ha), luzerne ou fenugrec (30 kg/ha), espartette (200 kg/ha), sorgho ou moha+TA (50 kg/ha), mélange 106 (36kg/ha), mélange 101+APP (170kg/ha), avoine rude+TA (70 kg/ha).
Moha + TA	20% TA + 80% Moha	S1 et S2	
Mst Légumineuse	20% TI + 20% TP + 20% TA + 8% TV + 32% LU	S1	
Mst 106	55% RayGrass + 27% TA + 18% TP	S1	
Mst 101 + APP	57% Avoine + 23% Pois + 20% Vesce	S1 et S2	
Avoine rude + TA	86% Avoine rude + 14% TA	S1 et S2	

2. Nos observations

Sur la vitrine, des suivis de **développement** des espèces (aspect général, maladies, stades phénologiques) et des mesures de **hauteurs** des plantes ont été réalisés à la récolte. Des mesures de la **biomasse** ont également été réalisées.

La récolte est déclenchée lorsque 50% des espèces sont en fleur. L'ensemble de l'échantillon fauché est pesé. Une partie de l'échantillon est séchée pour obtenir la **teneur et le rendement en matière sèche** (MS) et le reste est analysé pour déterminer la valeur nutritive (NEL, NEV, cendres, matière azotée, PAIE, PAIN, DMO).

3. La météo et les interventions

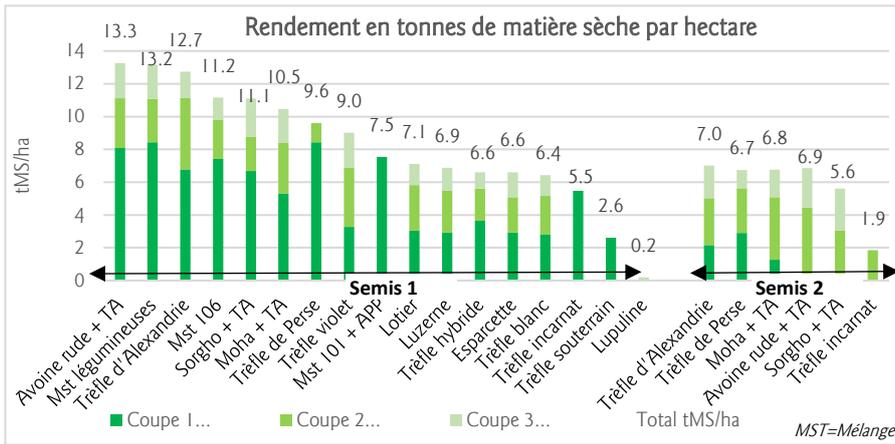


La météo printanière et estivale a été très propice au développement des semis. Les semis ont été faits durant des périodes sans pluie, comme cela aurait été fait par un exploitant. Les pluies précédant le semis 1 ont été moins importantes sur Bioley-Orjulaz que sur le site de la station météo. Trois coupes ont eu lieu au total : le 7 juillet, le 10 août et le 20 septembre. En dehors du semis et des récoltes, aucune autre intervention n'a eu lieu sur la vitrine.



4. Les résultats

a) Les rendements

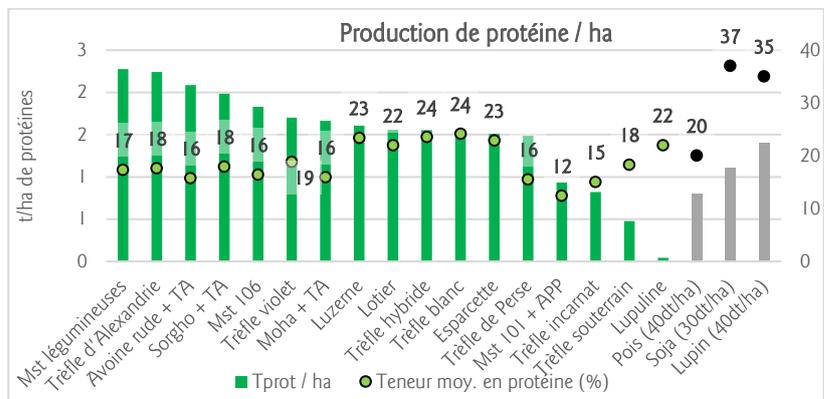


La production de fourrage est très différente selon les espèces. Le trèfle d'Alexandrie pur a produit 12.7 tMS/ha en 3 coupes. D'autres espèces n'ont pu être fauchées que 1 ou 2 fois, faute de production suffisante (trèfle incarnat, souterrain, etc.).

La date de semis a une forte influence sur la production de fourrage, notamment sur la productivité de la 1^{ère} coupe. Pour le trèfle d'Alexandrie, le décalage de la date de semis a fait baisser la productivité de la 1^{ère} coupe de plus de 62%. Quelques variantes n'ont pas pu être récoltées.

b) La production de protéines

En comparaison aux protéagineux à grains (lupin, pois, soja), l'implantation de légumineuses fourragères peut permettre de produire « beaucoup » plus de protéines par hectare. En effet, un lupin à 40 dt/ha permet de produire 1.4 t/ha de protéines (histogramme gris) pour une teneur moyenne de 35% en MA des grains. Le mélange de légumineuses fourragères et le trèfle d'Alexandrie peuvent produire jusqu'à 2.3 t/ha de protéines (histogramme vert) avec 17% de protéines en moyenne.



Les modalités les plus intéressantes en termes de production de protéines à l'hectare sont le mélange de légumineuses, le trèfle d'Alexandrie pur et les mélanges à base de trèfle d'Alexandrie car ce dernier est très productif. Le mélange de légumineuses présente aussi l'avantage de pouvoir être exploité durant 1 à 2 années supplémentaires ce qui n'est pas le cas du trèfle d'Alexandrie annuel.

c) La qualité du fourrage

En plus de la teneur en protéines, d'autres éléments sont importants à prendre en compte dans le choix de l'espèce : la teneur en énergie nette pour la lactation NEL et le rapport des protéines absorbées dans l'intestin PAIN/PAIE.

Espèces	Esparcette	Trèfle blanc	Lotier	Lupuline	Trèfle violet	Mst légu.	Trèfle d'Alex	Avoine + TA	Trèfle incarnat
NEL	6.4	6.05	5.95	5.8	5.7	5.4	5.4	5.15	4.6
PAIN/PAIE	1.30	1.42	1.32	1.37	1.21	1.17	1.18	1.11	1.17

Au-delà de la production de matière azotée par hectare, l'intérêt des tanins condensés contenus de l'esparcette et le trèfle incarnat, ou encore leurs effets non-météorizants, pourraient à l'avenir aider à la conduite des troupeaux. Affaire à suivre.

5. Conclusion

Ces résultats sont le fruit d'une seule année d'expérimentation. Il est important de relativiser ces chiffres et de les repositionner dans le contexte de l'année. Afin de consolider les résultats et de pouvoir vous conseiller au mieux, d'autres essais sont nécessaires ! Le Trèfle d'Alexandrie est intéressant pour une exploitation annuelle. Dans le cadre d'exploitation pluriannuelle les espèces comme le trèfle violet, le trèfle blanc ou la luzerne, ou leurs associations, sont plus intéressantes de par leur pérennité.

NB : Pour plus d'informations l'équipe de ProConseil se tient à votre disposition.

Merci à Agroscope pour le choix et la préparation des semences et le temps consacré à la mise en place de la vitrine.

Merci à l'agriculteur pour la mise à disposition de la parcelle et la réalisation des différentes interventions.



Période	2015/2016
Site de mise en place	Bioley-Orjulaz

Produire de la **protéine indigène** Essai protéagineux / associations

Une année
d'essai. Ne
pas
extrapoler

Agriculteur	J-D Matthey	Commune	Bioley-Orjulaz	Altitude	600 m
Précédent	Blé (+ Dérobées)	Type de sol	Limono-sableux	Date de récolte	Suivant modalité
Date de semis	Suivant modalité	Technique de semis	Labour + Combiné		

1. Présentation de l'essai (essai en bandes, sans répétition)

Les cultures associées de protéagineuses + céréales sont conduites de manière extenso et sans désherbage chimique. Les cultures pures sont également cultivées en extenso, en revanche un désherbage chimique est réalisé. Vous trouverez les espèces, les variétés et les densités de semis des différentes variantes dans le tableau ci-dessous :

Modalité	Espèces de printemps	Variété	Densité de semis	Date de récolte
Pure	Féverole	Fuego	45 gr/m ²	24.08.16
Association 1	80% Féverole + 40% Triticale	Fuego+Trado	36 + 160 gr/m ²	24.08.16
Pure	Pois protéagineux	Audit	85 gr/m ²	08.08.16
Association 2	80% Pois + 40% Orge	Audit+Ascona	64 + 140 gr/m ²	04.08.16
Pure	Lupin blanc	Amiga	60 gr/m ²	28.09.16
Association 3	80% Lupin + 40% Triticale	Amiga+Trado	48 + 160 gr/m ²	24.08.16
Association 4	80% Lupin + 40% Avoine	Amiga+Zorro	48 + 170 gr/m ²	24.08.16

L'ensemble des semis a été réalisé le 09.05.2016. Afin que les associations fonctionnent et que les espèces ne se fassent pas trop de concurrence, il est important de semer 40% de la dose en pure de céréales et 80% de la dose en pure de protéagineux (*données FIBL*). En travaillant avec ces proportions, on atteint facilement la proportion de 30% de grains nécessaires pour toucher la prime protéagineux.

2. Nos observations

- Des **suivis de peuplements** sont réalisés à l'entrée et à la sortie de l'hiver pour déterminer le peuplement et les pertes hivernales des différentes cultures.
- Pour chaque espèce, un **suivi phytosanitaire** est mis en place afin de déterminer les besoins et les dates d'interventions pour chaque culture (herbicides, insecticides, fongicides, ...).
- Une **notation des maladies** est réalisée fin juin pour identifier les principales maladies des cultures.
- Les bandes sont **récoltées**, le rendement est calculé pour chaque espèce et les grains sont **analysés**.

3. L'année en photos

Association
Lupin + Avoine



Association
Féverole + Triticale



Association
Pois + Orge



Floraison du Lupin



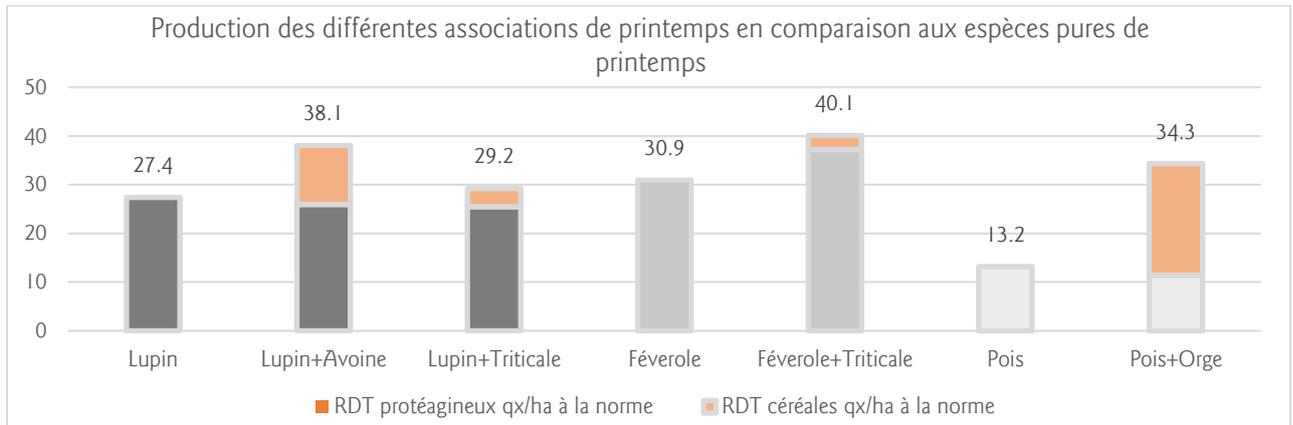
Anthraxnose et
bactériose sur Pois





4. Les résultats

a) Les rendements

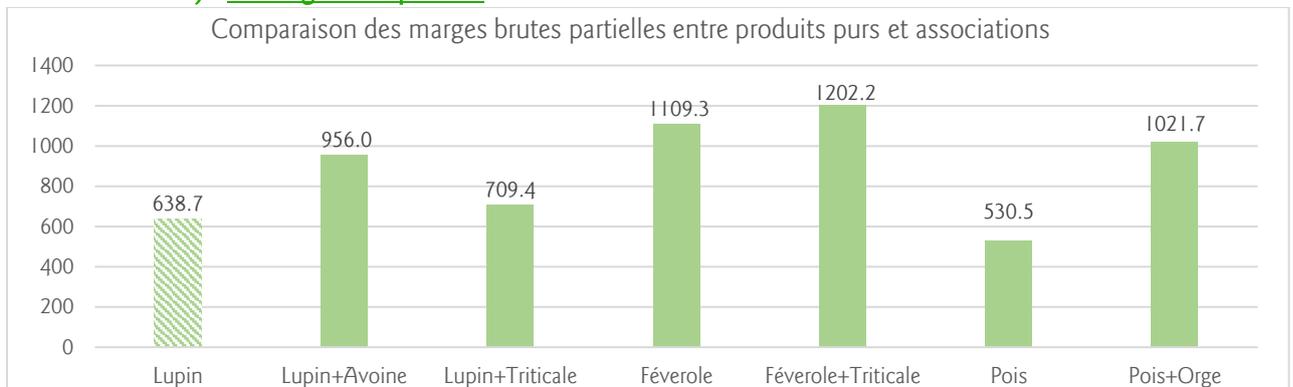


Les rendements des protéagineux sont équivalents entre l'implantation en pure ou en association. Le **lupin** a rendu 27.4 dt/ha en culture pure, 26 dt/ha en association avec de l'avoine et 25.5 dt/ha en association avec du triticale. Pour les autres associations, les différences sont un peu plus marquées. Elles sont positives pour la féverole (+6.8 dt/ha) et négatives pour le pois (-1.8 dt/ha) qui perd quelques décitonnes en association.

La concurrence de la céréale sur les protéagineux a été limitée cette année. La météo pluvieuse a permis de conserver le potentiel des protéagineux.

La production de **triticale** était catastrophique, env. 3 dt/ha, qu'il soit associé avec du lupin ou avec de la féverole. Les grains étaient petits et le triticale sur-mature au moment de la récolte. **L'avoine** est, elle aussi, très moyenne avec 12.1 dt/ha produite en association avec le lupin. **L'orge** a produit 23 dt/ha en association avec le pois.

b) La marge brute partielle



NB : La marge brute partielle (**histogramme**) tient compte des coûts : de semences / des frais de séchage / du prix de vente / de la prime extenso / coût de triage (5.5CHF/dt). Histogramme **hachuré** = pas de prime extenso.

L'association permet de sécuriser une culture. Dans le cas du pois cette année, on avait au moins quelque chose à récolter.

c) Informations complémentaires prises en compte pour le calcul des marges brutes partielles

Culture	Lupin		Féverole		Pois	
	Seul	Associé	Seule	Associée	Seul	Associé
Date de récolte	28.09	/	24.08	24.08	08.08	04.08
Humidité à la récolte	20.5%	/	15.1%	15.9%	20%	21.7%
Prix de ventes	42.5 Fr.-/dt		34.5 Fr.-/dt		37 Fr.-/dt	



5. Conclusion

Ces résultats sont le fruit d'une **seule année d'expérimentation**. Il est important de **relativiser** ces chiffres et de les repositionner dans le contexte de l'année. **Afin de consolider les résultats et de pouvoir conseiller au mieux, d'autres essais sont nécessaires** ! Dans ce contexte, des essais lupin sont remis en place pour la campagne 2017 sur l'optimisation des itinéraires techniques de la culture et la gestion des adventices. Ils permettront de consolider nos résultats.

NB : Pour plus d'informations l'équipe ProConseil se tient à votre disposition.

Merci aux différentes entreprises pour la mise à disposition des semences et des produits de protections des plantes. (*OHS, UFA, Schweizer, ASS, Landi*).

Merci à l'agriculteur pour la mise à disposition de la parcelle et la réalisation des différentes interventions.



Période	2015-2016	
Sites de mise en place	Aubonne St-Cierges	Pampigny Bavois

Résultat de l'essai couvert végétaux de La Côte

Agriculteur	C. Streit	Commune	Aubonne	Altitude	445 m
Précédent	Blé / Paille broyée	Type de sol	Limono-argileux		
Date de semis	24.07.15	Technique de semis	SD	Date de récolte	19.10.2015

Une année
d'essai.
Ne pas
extrapoler

1) Présentation et composition des couverts

Type d'inter culture	Nom commercial du mélange	Composition	Densité de semis kg/ha	Prix frs/ha
Longue	OH-Nutrivert	25% Phacélie, 75% Trèfle d'Alexandrie multicoupe	20	160
	Steffen Terra-Fit uno	50% Trèfle d'Alexandrie, 30% Trèfle de perse, 11% Phacélie, 9% radis chinois	20	182
	AgriGenève 2	10% Phacélie, 24% Trèfle d'Alexandrie, 10% radis chinois, 56% avoine brésilienne	24	125
	UFA Lepha	20% Trèfle d'Alexandrie multicoupe, 64% Vesce d'été, 3% Niger, 13% Phacélie	30	156
	UFA Delta	16.6% Trèfle d'Alexandrie multi coupe, 56.6% vesce d'été, 13.3% Phacélie, 3.3% guizotia, 3.3% Moutarde sarepta, 7% radis structurator	30	162
Courte	AgriGenève 8	10% Sorgho fourrager, 24% lin de printemps, 22.5% trèfle d'Alexandrie, 4.5% radis chinois, 7% radis oleagineux, 4.5% phacélie, 5% nyger, 22.5% avoine diploïde	29	154
Longue	Orga-Mix L	34% Vesce de printemps, 4% tournesol, 25% lin de printemps, 15% trèfle d'Alexandrie, 7% radis chinois, 4% phacélie, 5% nyger, 6% avoine diploïde	35	155
	OH-Striptill	16% Trèfle d'Alexandrie Tabor, 10% phacélie, 16% lin d'été traité, 58% vesce de printemps	40	170
	Steffen Terra-Fit tre	8% Trèfle d'Alexandrie, 6% trèfle de perse, 22% pois de printemps, 21% vesce de printemps, 10% seradelle, 14% sarrasin, 15% lupin bleu, 4% phacélie	40	172
	OH-Activit	79% Vesce de printemps, 7.5% nyger, 7.5% phacélie, 6% Trèfle d'Alexandrie multicoupe	45	182
	N-Max T	36% Féveroles, 27% pois fourrager, 13.5% vesce de printemps, 1% phacélie, 19% avoine print, 3% tournesol	95	199
	PAG-CH 2012	1.6% Phacélie, 1.7% radis chinois, 7.2% avoine rude, 27.2% pois fourrager, 2.2% trèfle d'Alexandrie, 18.1% vesce d'été, 7.2% tournesol, 34.8% féverole	69	190

Le choix a été de tester des mélanges du commerce afin de comparer des produits qui sont disponibles pour la majorité des exploitants (sauf PAG-CH 2012, AgriGenève 2 et 8, qui sont des mélanges à façon).

2) Nos observations

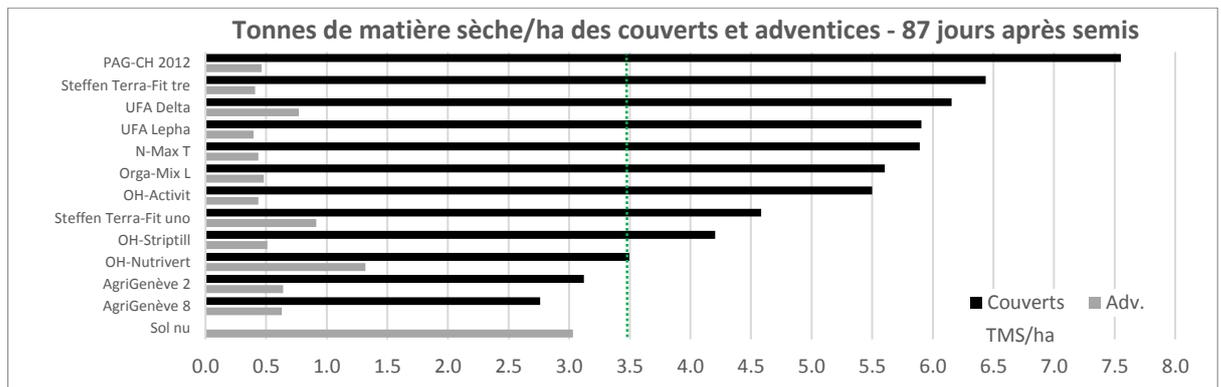
De nombreux suivis sont réalisés sur les parcelles afin de différencier les couverts :

- *Les observations* : % de couverture à 20, 40 et 60 jours après le semis du couvert et des adventices / note de développement par esp. / note de gélivité d'entrée et sortie d'hiver par esp. et par couverts / note de concurrence des couverts
- *Les prélèvements* : production de biomasse de couverts et d'adventices
- *Les analyses* : composition des couverts C/N, Ntot, Ndispo, P, K, Ca, Mg

3) Nos résultats

Après 87 jours de croissance du couvert (automne doux), il y a, en moyenne, 5.1 tMS/ha (entre 2.76 et 7.55 tMS/ha). Un témoin sans couvert est mis en place afin de déterminer le salissement de la parcelle. Nous avons ici 200 chénopodes/m² et 80 amarantes/m² (soit 3 tMS/ha pour le témoin).

L'intérêt du couvert est de **produire un maximum de biomasse**. On estime qu'un couvert a joué son rôle de couverture du sol, de pompe à nitrate et de concurrence aux adventices à partir de 3.5 tMS/ha. Mais plus l'investissement au niveau du poste semences est important, plus les attentes sont importantes. En dehors du couvert « AgriGenève 8 » (interculture courte), l'ensemble des couverts présente une production intéressante (cf. graphique ci-dessous).



D'autres données entrent en compte, telle que la **vitesse de développement**. L'idée est d'atteindre le plus rapidement possible 35% de couverture de sol par le couvert. Les plus intéressants sont dans l'ordre:

N-Max T → Orga-mix L → UFA Lepha → Agrigenève 8 → PAG-CH → UFA Delta

La gélivité globale du couvert

Nom commercial du mélange	Gélivité	Remarques
PAG-CH 2012	4	Radis "struturator" qui redémarre
Steffen Terra-Fit tre	5	Tout a gelé mais repousse de sarrasin (grains)
UFA Delta	4	Moutarde "Vitasso" redémarre
UFA Lepha	5	Tout a gelé
N-Max T	5	Tout a gelé
Orga-Mix L	4	Radis qui redémarre
OH-Activit	5	Tout a gelé
Steffen Terra-Fit uno	4	Radis "Forza" qui redémarre
OH-Striptill	5	Tout a gelé
OH-Nutrivert	4	Trèfle "Bluegold" redémarre
AgriGenève 2	4	Trèfle "sacromonte" redémarre, radis qui redémarrent
AgriGenève 8	4	Radis "alpha" redémarre

Note de gélivité : 0 pas d'effet du gel → 5 toutes les espèces sont détruite



Suivant l'utilisation prévue de la parcelle et le travail du sol au printemps, certaines espèces présentes dans les couverts ne sont pas adaptées. Les couverts les plus gélifs sont **OH-Striptill**, **OH-Activit**, **N-Max T** et **UFA Lepha**. Pour les personnes travaillant en SD ou en strip-till, ces couverts sont à privilégier pour éviter le recours au glyphosate. Un broyage permet de détruire les repousses de radis mais pas celles de trèfle. La température minimum relevée (-4.3°C, 18.01.2016 station d'Aubonne) n'est pas suffisante pour détruire certaines variétés de trèfles ou de radis présentes dans les couverts. Un meilleur choix variétal devra être favorisé pour éviter les surprises en sortie hiver.

Résultats obtenus après analyses (Unités/ha)

	C/N	N _{tot}	N _{dispN+I}
PAG-CH 2012	27	255.3	63.8
Steffen Terra-Fit tre	25	237.5	71.3
UFA Delta	31	173.6	34.7
UFA Lepha	35	147	29.4
N-Max T	26	205.1	51.3
Orga-Mix L	31	156.3	31.3
OH-Activit	26	184.8	46.2
Steffen Terra-Fit uno	36	109.6	21.9
OH-Striptill	27	139.6	34.9
OH-Nutrivert	38	79.7	15.9
AgriGenève 2	38	71.2	14.2
AgriGenève 8	39	61.3	12.3
Moyenne	31.5	151.7	35.6

Le rapport **C/N** est le ratio carbone/azote présent dans les parties aériennes du couvert. Il permet de déterminer le pourcentage d'azote disponible pour la culture suivante ; plus le rapport C/N est faible plus la part d'azote disponible pour la culture suivante sera importante. En moyenne, sur le site, 35U d'**azote** seront à disposition pour la culture suivante.

Mais d'autres éléments sont captés par les couverts durant la phase d'exploration racinaire en proportion différente. Les couverts captent ainsi en moyenne beaucoup de **potasse** (152U) et de **calcium** (92U) et dans une moindre mesure du **phosphore** (21U) et du **magnésium** (10U).

4) Conclusion

Chaque agriculteur dispose d'un choix important de couverts, parmi lesquels il devra déterminer celui qui convient le mieux à son système de production.

Merci aux différentes entreprises pour la mise à disposition des semences. (OHS, UFA, Schweizer, Steffen)



Période	2015-2016	
Sites de mise en place	Aubonne St-Cierge	Pampigny Bavois

Résultat de l'essai couvert végétaux de La Plaine de l'Orbe

Agriculteur	P. Agassis	Commune	Bavois	Altitude	440 m
Précédent	Pois	Type de sol	Limono-argileux		
Date de semis	22.07.2015	Technique de semis	SD	Date de récolte	14.10.2015

Une année
d'essai.
Ne pas
extrapoler

1) Présentation et composition des couverts

Type d'inter culture	Nom commercial du mélange	Composition	Densité de semis kg/ha	Prix frs/ha
Longue	OH-Nutrivert	25% Phacélie, 75% Trèfle d'Alexandrie multicoupe	20	160
	Steffen Terra-Fit uno	50% Trèfle d'Alexandrie, 30% Trèfle de perse, 11% Phacélie, 9% radis chinois	20	182
	AgriGenève 2	10% Phacélie, 24% Trèfle d'Alexandrie, 10% radis chinois, 56% avoine brésilienne	24	125
	UFA Lepha	20% Trèfle d'Alexandrie multicoupe, 64% Vesce d'été, 3% Niger, 13% Phacélie	30	156
	UFA Delta	16.6% Trèfle d'Alexandrie multi coupe, 56.6% vesce d'été, 13.3% Phacélie, 3.3% guizotia, 3.3% Moutarde sarepta, 7% radis structurator	30	162
Courte	AgriGenève 8	10% Sorgho fourrager, 24% lin de printemps, 22.5% trèfle d'Alexandrie, 4.5% radis chinois, 7% radis oleagineux, 4.5% phacélie, 5% nyger, 22.5% avoine diploïde	29	154
Longue	Orga-Mix L (Schweizer)	34% Vesce de printemps, 4% tournesol, 25% lin de printemps, 15% trèfle d'Alexandrie, 7% radis chinois, 4% phacélie, 5% nyger, 6% avoine diploïde	35	155
	OH-Striptill	16% Trèfle d'Alexandrie Tabor, 10% phacélie, 16% lin d'été traité, 58% vesce de printemps	40	170
	Steffen Terra-Fit tre	8% Trèfle d'Alexandrie, 6% trèfle de perse, 22% pois de printemps, 21% vesce de printemps, 10% seradelle, 14% sarrasin, 15% lupin bleu, 4% phacélie	40	172
	OH-Activit	79% Vesce de printemps, 7.5% nyger, 7.5% phacélie, 6% Trèfle d'Alexandrie multicoupe	45	182
	N-Max T (Schweizer)	36% Féveroles, 27% pois fourrager, 13.5% vesce de printemps, 1% phacélie, 19% avoine print, 3% tournesol	95	199
	PAG-CH 2012	1.6% phacélie, 1.7% radis chinois, 7.2% avoine rude, 27.2% pois fourrager, 2.2% trèfle d'Alexandrie, 18.1% vesce d'été, 7.2% tournesol, 34.8% féverole	69	190

Le choix a été de tester des mélanges du commerce afin de comparer des produits qui sont disponibles pour la majorité des exploitants (sauf PAG-CH 2012 et AgriGenève 2 et 8 qui sont des mélanges à façon).

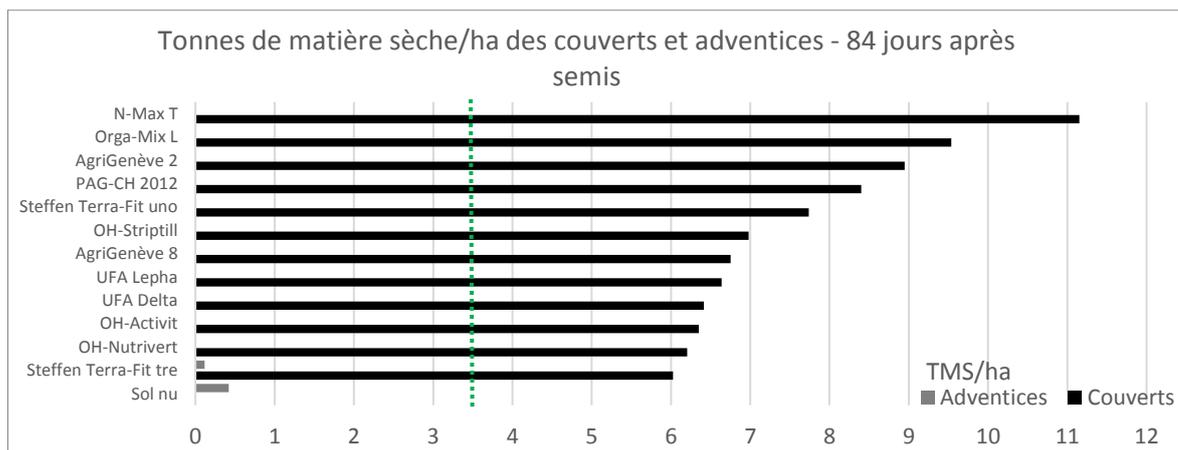
2) Nos observations

De nombreux suivis sont réalisés sur les parcelles afin de différencier les couverts :

- *Les observations* : % de couverture à 20, 40 et 60 jours après le semis du couvert et des adventices / note de développement par esp. / note de gélivité d'entrée et sortie d'hiver par esp. et par couverts / note de concurrence des couverts
- *Les prélèvements* : production de biomasse de couverts et d'adventices
- *Les analyses* : composition des couverts C/N, Ntot, Ndispo, P, K, Ca, Mg

3) Nos résultats

Après 84 jours de croissance du couvert (automne doux), il y a en moyenne 7.6 tMS/ha (entre 6.02 et 11.15 tMS/ha). Un témoin sans couvert est mis en place afin de déterminer le salissement de la parcelle. Il y a très peu d'adventices dans la parcelle. L'intérêt du couvert est de **produire un maximum de biomasse**. On estime qu'un couvert a joué son rôle de couverture du sol, de pompe à nitrate et de concurrence aux adventices à partir de 3.5 tMS/ha. L'ensemble des couverts remplit cette condition (cf. graphique ci-dessous). Pour ce type de parcelle, le choix du couvert se fera en fonction des attentes de l'agriculteur : production de biomasse, concurrence aux adventices, budget, cultures suivantes, maximisation de l'azote atmosphérique, gélivité des espèces, ...



D'autres données entrent en compte, telle que la **vitesse de développement**. L'idée est d'atteindre le plus rapidement possible 35% de couverture de sol par le couvert. Les plus intéressants sont dans l'ordre :

N-MaxT = PAG-CH → puis l'ensemble des autres couverts (le dernier étant Steffen Terra-Fit uno)

La gélivité globale du couvert

Nom commercial du mélange	Gélivité	Remarques
N-Max T	5	Repousse de Phacelia
Orga-Mix L	4	Radis redémarre env.5m ²
AgriGenève 2	4	Radis "Sodbuster + Brand Radish" redémarre env.3-4m ²
PAG-CH 2012	4	Radis "Structurator" redémarre env.1-2m ²
Steffen Terra-Fit uno	4	Radis "Forza" redémarre env. 1m ² , repousse trèfle de perse
OH-Striptill	5	Tout a gelé
AgriGenève 8	4	Radis "alpha" redémarre env.5m ²
UFA Lepha	4	Repousse de trèfle
UFA Delta	4	Vesce "Blanchefleur" et radis "structurator" env.1m ² redémarre
OH-Activit	4	Repousse de trèfle "Bluegold"
OH-Nutrivert	4	Repousse de trèfle "Bluegold"
Steffen Terra-Fit tre	4	Repousse de trèfle "Elite II" et levée de sarrasin

Note de gélivité : 0 pas d'effet du gel → 5 toutes les espèces sont détruite



Reste de radis dans une parcelle de couverts après hiver 2015-2016

Un seul couvert est 100% gélif dans les conditions de la Plaine de l'Orbe : **OH-Striptill**. La parcelle a été reprise en Strip-till avec un passage de rouleau-faca. Le rouleau n'a pas suffi pour détruire les radis. Sur la partie broyée de la parcelle, les radis ont été scalpés et ne sont pas repartis. Pour le trèfle, une destruction chimique est nécessaire. La température minimum relevée (-6°C le 18.01.2016 en station : Arnex-sur-Orbe à 4km) n'est pas suffisante pour détruire certaines variétés de trèfles, de vesces ou de radis présentes dans les couverts. Un meilleur choix variétal devra être fait pour éviter les surprises en sortie d'hiver.

Résultats obtenus après analyses (Unités/ha)

Modalité	C/N	N _{tot}	N _{disp}
N-Max T	27.46	327.9	82
Orga-Mix L	27.96	277.6	69.4
AgriGenève 2	25.56	273.8	68.4
PAG-CH 2012	24.48	262.1	78.6
Steffen Terra-Fit uno	22.44	238.4	71.5
OH-Striptill	23.48	220.6	66.2
AgriGenève 8	23.53	208.6	62.6
UFA Lepha	21.93	229.7	68.9
UFA Delta	22.06	211.7	63.5
OH-Activit	22.2	189.9	57
OH-Nutrivert	23.68	202.3	60.7
Steffen Terra-Fit tre	23.85	189.1	56.7
Moyenne	24.1	236	67.13

Le rapport **C/N** est le ratio carbone/azote présent dans les parties aériennes du couvert. Il permet de déterminer le pourcentage d'azote disponible pour la culture suivante ; plus le rapport C/N est faible plus la part d'azote disponible pour la culture suivante sera important. En moyenne, sur le site, 67U d'**azote** seront à disposition. Mais d'autres éléments sont captés par les couverts durant la phase d'exploration racinaire en proportions différentes. Les couverts captent ainsi en moyenne beaucoup de **potasse** (285U) et de **calcium** (296U) et dans une moindre mesure du **phosphore** (29U) et du **magnésium** (25U). Les quantités importantes d'ions captés sont en lien avec la biomasse produite.

4) Conclusion

Chaque agriculteur dispose d'un choix important de couverts, parmi lesquels il devra déterminer celui qui convient le mieux à son système de production. En fonction des situations, certaines variétés de plantes sont à proscrire car moins gélives que d'autres : préférer du trèfle **Tabor** plutôt que du Multicoupe « Bluegold » pour assurer une destruction par le gel quel que soit l'hiver.

Merci aux différentes entreprises pour la mise à disposition des semences. (OHS, UFA, Schweizer, Steffen)



Période	2015-2016	
Sites de mise en place	Aubonne	Pampigny St-Cierges Bavois

Résultat de l'essai couvert végétaux du Jorat

Agriculteur	J. Freymond	Commune	St-Cierges	Altitude	760 m
Précédent	Blé	Type de sol	Limono-argileux	Date de récolte	14.10.2015
Date de semis	01.08.2015	Technique de semis	SD		



1) Présentation et composition des couverts

Type d'inter culture	Nom commercial du mélange	Composition	Densité de semis kg/ha	Prix frs/ha
Longue	OH-Nutrivert	25% Phacélie, 75% Trèfle d'Alexandrie multicoque	20	160
	Steffen Terra-Fit uno	50% Trèfle d'Alexandrie, 30% Trèfle de perse, 11% Phacélie, 9% radis chinois	20	182
	AgriGenève 2	10% Phacélie, 24% Trèfle d'Alexandrie, 10% radis chinois, 56% avoine brésilienne	24	125
	UFA Lepha	20% Trèfle d'Alexandrie multicoque, 64% Vesce d'été, 3% Niger, 13% Phacélie	30	156
	UFA Delta	16.6% Trèfle d'Alexandrie multi coupe, 56.6% vesce d'été, 13.3% Phacélie, 3.3% guizotia, 3.3% Moutarde sarepta, 7% radis structurador	30	162
Courte	AgriGenève 8	10% Sorgho fourrager, 24% lin de printemps, 22.5% trèfle d'Alexandrie, 4.5% radis chinois, 7% radis oleagineux, 4.5% phacélie, 5% nyger, 22.5% avoine diploide	29	154
Longue	Orga-Mix L (Schweizer)	34% Vesce de printemps, 4% tournesol, 25% lin de printemps, 15% trèfle d'Alexandrie, 7% radis chinois, 4% phacélie, 5% nyger, 6% avoine diploide	35	155
	OH-Striptill	16% Trèfle d'Alexandrie Tabor, 10% phacélie, 16% lin d'été traité, 58% vesce de printemps	40	170
	Steffen Terra-Fit tre	8% Trèfle d'Alexandrie, 6% trèfle de perse, 22% pois de printemps, 21% vesce de printemps, 10% seradelle, 14% sarrasin, 15% lupin bleu, 4% phacélie	40	172
	OH-Activit	79% Vesce de printemps, 7.5% nyger, 7.5% phacélie, 6% Trèfle d'Alexandrie multicoque	45	182
	N-Max T (Schweizer)	36% Féveroles, 27% pois fourrager, 13.5% vesce de printemps, 1% phacélie, 19% avoine print, 3% tournesol	95	199
	PAG-CH 2012	1.6% Phacélie, 1.7% radis chinois, 7.2% avoine rude, 27.2% pois fourrager, 2.2% trèfle d'Alexandrie, 18.1% vesce d'été, 7.2% tournesol, 34.8% féverole	69	190

Le choix est de tester des mélanges du commerce afin de comparer des produits qui sont disponibles pour la majorité des exploitants (sauf PAG-CH 2012, AgriGenève 2 et 8, qui sont des mélanges à façon).

2) Nos observations

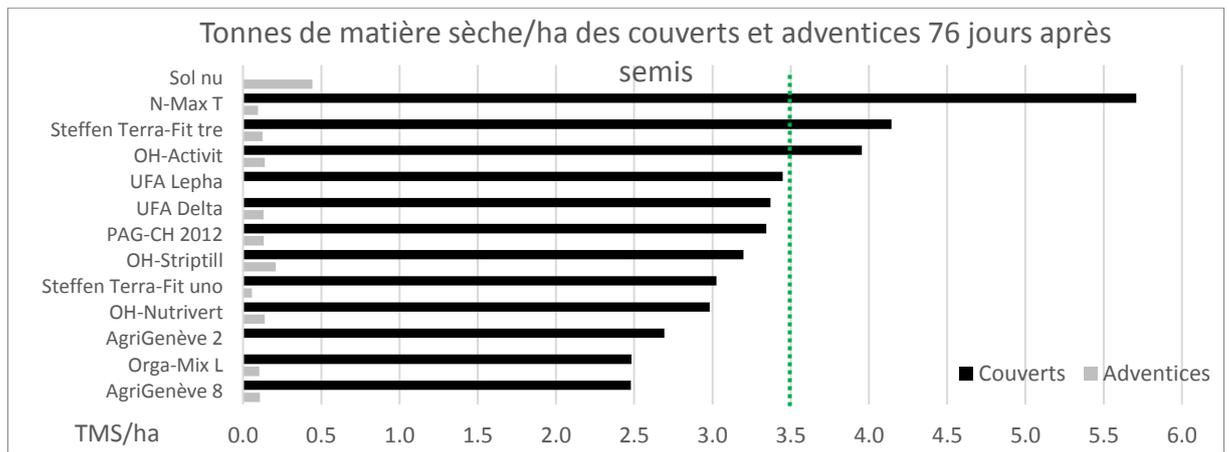
De nombreux suivis sont réalisés sur les parcelles afin de différencier les couverts :

- *Les observations* : % de couverture à 20, 40 et 60 jours après le semis du couvert et des adventices / note de développement par espèces / note de gélivité d'entrée et sortie d'hiver par espèces et par couverts / note de concurrence des couverts
- *Les prélèvements* : production de biomasse de couverts et d'adventices
- *Les analyses* : composition des couverts C/N, Ntot, Ndispo, P, K, Ca, Mg

3) Nos résultats

Après 76 jours de croissance du couvert (automne doux), il y a, en moyenne, 3.4 tMS/ha (entre 2.5 et 5.7 tMS/ha). Un témoin sans couvert est mis en place afin de déterminer le salissement de la parcelle. Il y a un grand nombre d'adventices différentes mais en faible nombre (sénéçon, géranium, colza, laitron rude, lamier pourpre, pissenlit, blé et pomme de terre).

L'intérêt du couvert est de **produire un maximum de biomasse**. On estime qu'un couvert a joué son rôle de couverture du sol, de pompe à nitrate et de concurrence aux adventices à partir de 3.5 tMS/ha. Seuls trois couverts remplissent cette condition et deux en sont proches (cf. graphique ci-dessous).



D'autres données entrent en compte, telle que la **vitesse de développement**. L'idée est d'atteindre le plus rapidement possible 35% de couverture de sol par le couvert. Les plus intéressantes sont dans l'ordre : Agrigène 2 , OH-Activit → OH nutritvert → UFA Delta et Lepha → Steffen terra fit tre, uno, N-Max T, OH Striptill → Orgamix L → Agrigène 8 → PAG-CH.

La gélivité globale du couvert

Nom commercial	Gélivité	Remarques
N-Max T	5	Rien
Steffen Terra-Fit tre	4	Vesce de printemps "Candy"
OH-Activit	5	Rien
UFA Lepha	4	Vesce "Blanche Fleur" et Trèfle d'Alexandrie
UFA Delta	4	Radis + Vesce "Blanche Fleur"
PAG-CH 2012	5	Rien
OH-Striptill	5	Rien
Steffen Terra-Fit uno	4	Radis chinois "Forza"
OH-Nutrivert	4	Trèfle d'Alexandrie "Bluegold"
AgriGenève 2	4	Radis "Sodbuster + Brand Radish"
Orga-Mix L	4	Trèfle d'Alexandrie "Sacromonte" + Radis chinois
AgriGenève 8	4	Radis "Alpha" + "Radical"

Note de gélivité : 0 pas d'effet du gel → 5 toutes les espèces sont détruite



Reste de radis dans une parcelle de couverts après hiver 2015-2016

Plusieurs couverts sont 100% gélifs dans les conditions du Jorat : N-Max T, OH-Activit, OH-Striptill et PAG-CH 2012. La parcelle a été reprise en labour, ce qui limite l'impact d'une mauvaise gélivité. Cependant, suivant le type de travail du sol prévu, il faut prendre garde à ce paramètre. La température minimum relevée (-11°C le 18.01.2016 en station : Moudon) n'est pas suffisante pour détruire certaines variétés de trèfles, de vesces ou de radis présentes dans les couverts. Un meilleur choix variétal devra être fait pour éviter les surprises à la sortie de l'hiver.

Résultats obtenus après analyses (Unités/ha)

Nom commercial	C/N	Ntot	NdispN+I
N-Max T	28	176	44
Steffen Terra-Fit tre	39	92	18
OH-Activit	53	64	12
UFA Lepha	44	64	13
UFA Delta	46	63	12
PAG-CH 2012	34	86	17
OH-Striptill	39	68	13
Steffen Terra-Fit uno	67	37	7
OH-Nutrivert	54	45	9
AgriGenève 2	62	37	7
Orga-Mix L	43	50	10
AgriGenève 8	55	39	8

Le rapport **C/N** est le ratio carbone/azote présent dans les parties aériennes du couvert. Il permet de déterminer le pourcentage d'azote disponible pour la culture suivante ; plus le rapport C/N est faible plus la part d'azote disponible pour la culture suivante sera important. En moyenne, sur le site 14.5U d'azote seront à disposition.

D'autres éléments sont captés par les couverts environ 96U de **potasse**, 89U de **calcium** dans une moindre mesure du **phosphore** (13U) et du **magnésium** (7U). Les quantités d'ions captés sont en lien avec la biomasse produite.

4) Conclusion

Chaque agriculteur dispose d'un choix important de couverts, parmi lesquels il devra déterminer celui qui convient le mieux à son système de production. En fonction des situations, certaines variétés de plantes sont à proscrire car moins gélives que d'autres : préférer du trèfle Tabor plutôt que du Multicoupe « Bluegold » pour assurer une destruction par le gel peu importe l'hiver dans les systèmes sans labour.

Merci aux différentes entreprises pour la mise à disposition des semences. (OHS, UFA, Schweizer, Steffen)



Période	2015-2016	
Sites de mise en place	Aubonne St-Cierges	Pampigny Bavois

Résultat de l'essai couvert végétaux du pied du Jura

Agriculteur	J. Bussy	Commune	Pampigny	Altitude	650 m
Précédent	Blé	Type de sol	Limon-argileux		
Date de semis	20.07.15	Technique de semis	SD	Date de récolte	19.10.2015

1) Présentation et composition des couverts

Type d'inter culture	Nom commercial du mélange	Composition	Densité de semis kg/ha	Prix frs/ha
Longue	OH-Nutrivert	25% Phacélie, 75% Trèfle d'Alexandrie multicolore	20	160
	Steffen Terra-Fit uno	50% Trèfle d'Alexandrie, 30% Trèfle de perse, 11% Phacélie, 9% radis chinois	20	182
	AgriGenève 2	10% Phacélie, 24% Trèfle d'Alexandrie, 10% radis chinois, 56% avoine brésilienne	24	125
	UFA Lepha	20% Trèfle d'Alexandrie multicolore, 64% Vesce d'été, 3% Niger, 13% Phacélie	30	156
	UFA Delta	16.6% Trèfle d'Alexandrie multi coupe, 56.6% vesce d'été, 13.3% Phacélie, 3.3% guizotia, 3.3% Moutarde sarepta, 7% radis structurator	30	162
Courte	AgriGenève 8	10% Sorgho fourrager, 24% lin de printemps, 22.5% trèfle d'Alexandrie, 4.5% radis chinois, 7% radis oleagineux, 4.5% phacélie, 5% nyger, 22.5% avoine diploïde	29	154
Longue	Orga-Mix L (Schweizer)	34% Vesce de printemps, 4% tournesol, 25% lin de printemps, 15% trèfle d'Alexandrie, 7% radis chinois, 4% phacélie, 5% nyger, 6% avoine diploïde	35	155
	OH-Striptill	16% Trèfle d'Alexandrie Tabor, 10% phacélie, 16% lin d'été traité, 58% vesce de printemps	40	170
	Steffen Terra-Fit tre	8% Trèfle d'Alexandrie, 6% trèfle de perse, 22% pois de printemps, 21% vesce de printemps, 10% seradelle, 14% sarrasin, 15% lupin bleu, 4% phacélie	40	172
	OH-Activit	79% Vesce de printemps, 7.5% nyger, 7.5% phacélie, 6% Trèfle d'Alexandrie multicolore	45	182
	N-Max T (Schweizer)	36% Féveroles, 27% pois fourrager, 13.5% vesce de printemps, 1% phacélie, 19% avoine print, 3% tournesol	95	199
	PAG-CH 2012	1.6% Phacélie, 1.7% radis chinois, 7.2% avoine rude, 27.2% pois fourrager, 2.2% trèfle d'Alexandrie, 18.1% vesce d'été, 7.2% tournesol, 34.8% féverole	69	190

Le choix a été de tester des mélanges du commerce afin de comparer des produits qui sont disponibles pour la majorité des exploitants (sauf PAG-CH 2012, AgriGenève 2 et 8, qui sont des mélanges à façon).

2) Nos observations

De nombreux suivis sont réalisés sur les parcelles afin de différencier les couverts :

- *Les observations* : % de couverture à 20, 40 et 60 jours après le semis du couvert et des adventices / note de développement par espèces / note de gélivité d'entrée et sortie d'hiver par espèces et par couverts / note de concurrence des couverts
- *Les prélèvements* : production de biomasse de couverts et d'adventices
- *Les analyses* : composition des couverts C/N, Ntot, Ndispo, P, K, Ca, Mg

3) Nos résultats

Après 91 jours de croissance du couvert (automne doux), il y a, en moyenne, 6.42 tMS/ha (entre 3.2 et 9.3 tMS/ha). Généralement, un témoin sans couvert est mis en place mais faute de place, il n'a pas pu être laissé.

L'intérêt du couvert est de **produire un maximum de biomasse**. On estime qu'un couvert a joué son rôle de couverture du sol, de pompe à nitrate et de concurrence aux adventices à partir de 3.5 tMS/ha. Mais plus l'investissement au niveau du poste semences est important, plus les attentes sont importantes. En dehors du couvert AgriGenève 8 (interculture courte), l'ensemble des couverts présente une production intéressante (cf. graphique ci-dessous).



D'autres données entrent en compte, telles que la **vitesse de développement**. L'idée est d'atteindre le plus rapidement possible 35% de couverture de sol par le couvert. Les couverts les plus intéressantes sont dans l'ordre : Steffen Terra-Fit tre → UFA Delta → AgriGenève 8 = PAG-CH 2012 → AgriGenève 2 = N-Max T → OH-Activit = UFA Lepha → Orga-Mix L = OH-Striptill → OH-Nutrivert = Steffen Terra-Fit uno

La **gélivité** globale du couvert

Nom commercial	Gélivité	Remarques
Steffen Terra-Fit tre	5	Rien
PAG-CH 2012	5	Rien
N-Max T	5	Rien
UFA Lepha	4	Reste trèfle d'Alexandrie
Steffen Terra-Fit uno	4	Reste radis
AgriGenève 8	4	Reste radis "Alpha"
OH-Striptill	5	Rien
OH-Activit	5	Rien
UFA Delta	4	Reste Moutarde "Vitasso"
Orga-Mix L	4	Reste radis chinois
OH-Nutrivert	4	Trèfle "Bluegold"
AgriGenève 2	3	Reste radis

Note de gélivité : 0 pas d'effet du gel → 5 toutes les espèces sont détruite



Repousses de trèfles dans un couvert après hiver

Suivant l'orientation de la parcelle et le travail du sol au printemps, certaines espèces présentes dans les couverts ne sont pas adaptées. Certains couverts ont une note de gélivité de 5 (toutes les espèces sont détruites) ; ces couverts sont à privilégier pour éviter le recours au glyphosate dans les parcelles en SD ou en strip-till, La température minimum relevée (-5.3°C, 18.01.2016 station de Marcelin à 10 km mais 300 m plus bas) n'est pas suffisante pour détruire certaines variétés de trèfles ou de radis présentes dans les couverts. Un meilleur choix variétal devra être fait pour éviter les surprises à la sortie de l'hiver.

Résultats obtenus après **analyses** (Unités/ha)

Nom commercial	C/N	Ntot	NdispN+I
Steffen Terra-Fit tre	31	269	54
PAG-CH 2012	43	198	40
N-Max T	35	200	40
UFA Lepha	31	199	40
Steffen Terra-Fit uno	43	139	28
AgriGenève 8	57	95	19
OH-Striptill	37	148	30
OH-Activit	34	151	30
UFA Delta	52	99	20
Orga-Mix L	43	103	21
OH-Nutrivert	38	114	23
AgriGenève 2	58	48	10

Le rapport **C/N** est le ratio carbone/azote présent dans les parties aériennes du couvert. Il permet de déterminer le pourcentage d'azote disponible pour la culture suivante ; plus le rapport C/N est faible plus la part d'azote disponible pour la culture suivante sera important. En moyenne, sur le site, 29 U d'**azote** seront à disposition.

D'autres éléments sont captés par les couverts environ 142U de **potasse** et 126U de **calcium**, et dans une moindre mesure du **phosphore** (21U) et du **magnésium** (18U).

4) Conclusion

Chaque agriculteur dispose d'un choix important de couverts dans lequel, il devra déterminer celui qui convient le mieux à son système de production.

Merci aux différentes entreprises pour la mise à disposition des semences. (OHS, UFA, Schweizer, Steffen)



Période	2016/2016
Site de mise en place	Bavois

Effet du travail du sol sur la mise en place et le rendement de la betterave

Une année d'essai.
Ne pas extrapoler

Agriculteur	P. Agassis	Commune	Bavois	Altitude	420 m
Précédent	Pois	Type de sol	Limoneux		
Date de semis	21.03.2016	Technique de semis	Striptill + Monograine	Date de récolte	20.10.2016

1. Présentation et composition de l'essai

La technique du striptill (travail du sol uniquement sur la bande de semis) est de plus en plus répandue dans nos campagnes. Certains agriculteurs souhaitent utiliser cette technique pour la préparation du semis de betterave. Le striptill est généralement utilisé en deux passages, le premier en automne en profondeur (20-25 cm) et le second au printemps plus en surface (10 cm) afin de créer de la terre fine et réchauffer rapidement le sol. L'idée de l'essai est de comparer ces différentes utilisations. Pour cela, 4 modalités différentes sont mises en places.

Modalités	M01	M02	M03	M04
Interventions	Striptill Automne + Printemps	Herse rotative	Striptill Printemps	Striptill d'Automne
Rouleau faca + Striptill d'automne à 20-25 cm de profondeur	05.10.2015			05.10.2015
Broyage du couvert		26.12.2015	26.12.2015	
1 x herse rotative		21.02.2016		
Glyphosate – 4 L/ha	17.02.2016			
ST = Striptill de printemps à 10 cm de profondeur	28.02.2016		28.02.2016	
Semis de la betterave (Hannibal) le 21.03.2016 à 110'000 gr/ha				

Le semis de la betterave a eu lieu le 21 mars 2016 à 110'000 gr/ha. La fertilisation, le désherbage, la protection fongicide de la betterave et l'ensemble des autres interventions (anti-limaces et tipules, ...) ont été réalisés sur toute la parcelle sans distinction entre les modalités. La parcelle était indemne d'adventices et de cercosporiose jusqu'à la récolte.

2. Nos observations

- A partir du semis, plusieurs placettes de 1 m² sont mises en place dans chaque modalité. Le nombre de pieds est compté au moins une fois par semaine afin d'évaluer la dynamique de levée. Ce suivi permettra de déterminer si la préparation du sol a une incidence sur la vitesse de levée de la betterave.
- Le peuplement est compté au stade 8 feuilles des betteraves pour connaître la densité de plantes par hectare.
- Durant toute la période de végétation, des suivis SPP ont eu lieu afin de déterminer les besoins en termes de protection de la culture.
- Des récoltes manuelles sont effectuées dans chaque modalité et un échantillon est envoyé pour analyse à la sucrerie.

3. Quelques photos



Striptill de printemps seul.
Profondeur de travail 10 cm. Résultats motteux, le semoir n'a pas permis de casser toutes les mottes.

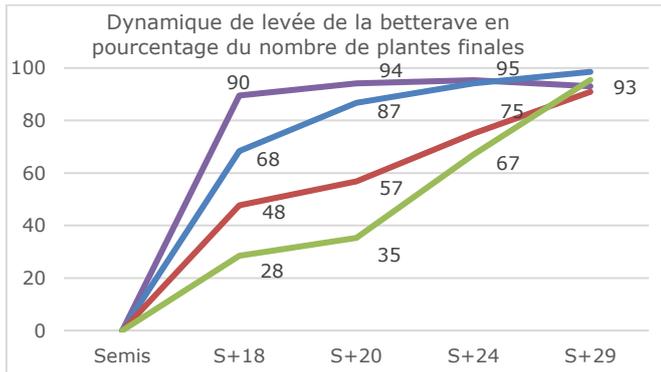


Striptill d'automne seul.
Profondeur de travail 20-25 cm. La ligne a bien été dégagée par les chasses débits et les conditions hivernales ont permis de rappuyer le sol et de casser les mottes.



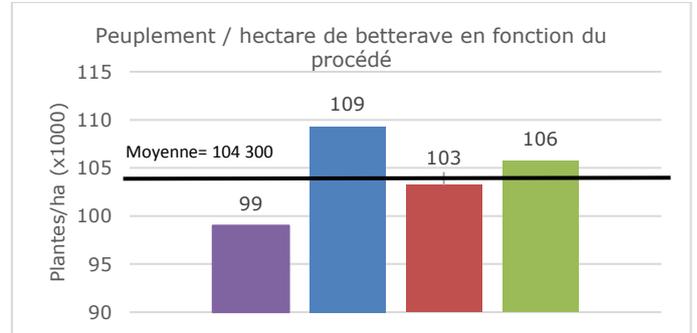
4. Nos résultats

a. Dynamique de levée et peuplement



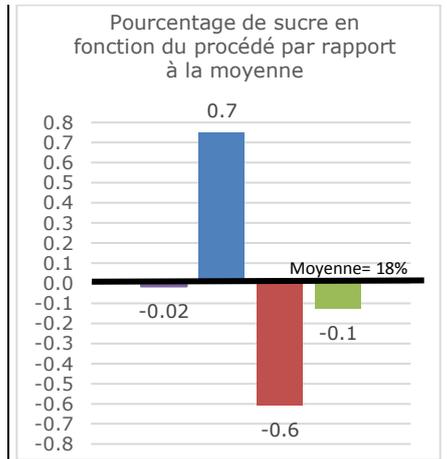
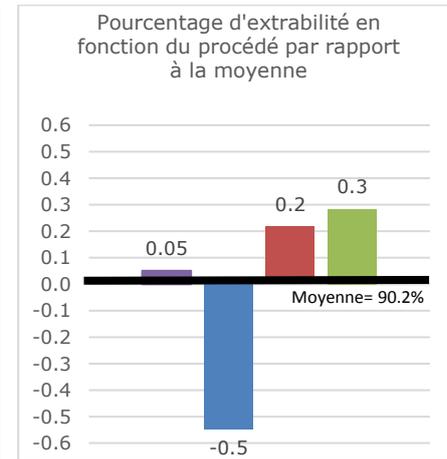
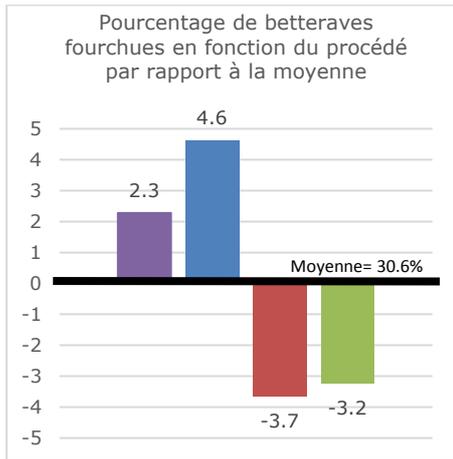
→ Les dynamiques de levées sont différentes suivant les techniques de préparation du sol utilisées. Ainsi 18 jours après le semis (S+18), 90% des pieds ont levé pour la modalité ST d'automne contre seulement 28% pour la modalité ST de printemps. Au bout de 29 jours, l'ensemble des plants sont présents.

La betterave a été semée à 110'000 gr/ha. Le peuplement moyen de l'essai est de 104'300 pieds/ha. La modalité ST d'automne est celle où le maximum de pieds n'a pas levé avec en moyenne 99'000 pieds/ha soit une perte de 11'000 plantes (quantité relativement importante).



— ST Automne — ST Automne + Printemps — Herse rotative — ST Printemps

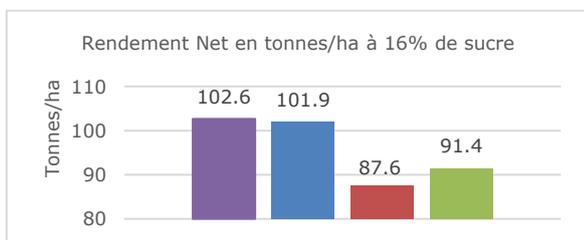
b. Teneur en sucre, extractibilité et betteraves fourchues



En moyenne, 30.6% des betteraves de l'essai sont fourchues. Les betteraves implantées suite à un ST d'automne seul ou suivi d'un passage de printemps, ont tendance à fourcher plus que dans les deux autres procédés (+ 2.3 ou + 4.6%).

L'extractibilité est bonne avec une moyenne sur l'essai d'env. 90.2%. Peu de différence au niveau de l'extractibilité entre +0.3 et -0.5%.

Des légères différences existent au niveau des teneurs en sucre entre les implantations au ST d'automne + printemps et l'implantation après un passage de herse rotative.



Des différences importantes existent en termes de rendement entre les différents procédés. Le ST d'automne et l'association passage d'automne et de printemps donnent les meilleurs résultats. Les autres sont nettement en retrait.

NB : Les rendements présentés sont issus de prélèvement manuel. Ils sont généralement 10% supérieurs à des rendements machines.

5. Conclusion

Cette première année d'essai striptill betterave est riche d'enseignements. La technique de striptill donne de bons résultats en betterave lorsqu'un passage profond à l'automne est réalisé. Le seul aspect négatif du passage d'automne serait d'augmenter le nombre de betteraves fourchues. Une nouvelle année d'essai est prévue pour 2017 afin de conforter nos résultats.

Merci au centre betteravier pour la réalisation des analyses et à l'agriculteur pour la mise à disposition de la parcelle et la réalisation des différentes interventions.



Période	2015/2016
Site de mise en place	Essertines-sur-Rolle

Intérêt de la fertilisation localisée et d'un passage simple ou double de striptill en culture de tournesol

Agriculteur	Hofer Christian	Commune	Essertines-sur-Rolle	Altitude	750 m
Précédent	Blé (+ couvert)	Type de sol	Limono-sableux	Date de récolte	22.10.2016
Date de semis	11.04.2016	Technique de semis	Striptill		

Une année d'essai.
Ne pas extrapoler

→ Observer le comportement et l'intérêt du placement d'un engrais au semis du tournesol en fonction du travail du sol. Comparaison d'une préparation du sol en un passage de strip-till simple au printemps ou en deux passages de strip-till, le premier à l'automne à 20 cm de profondeur et le second en reprise de printemps plus superficiel à 10 cm.

1. Présentation et composition de l'essai

L'essai est mis en place sur un sol limono-sableux à 750 m d'altitude. Le striptill d'automne à 20 cm a été passé le 10.11.2015 et le passage de printemps à 10 cm a eu lieu le 04.04.2016.

Travail du sol	Fertilisation	uN	uP
Striptill automne + printemps	100 kg de NoTill en localisé	20	20
Striptill automne + printemps	200 kg de NoTill en localisé	40	40
Striptill automne + printemps	200 kg de NoTill en plein	40	40
Striptill automne + printemps	Rien	0	0
Striptill printemps	100 kg de NoTill en localisé	20	20
Striptill printemps	200 kg de NoTill en localisé	40	40
Striptill printemps	200 kg de NoTill en plein	40	40
Striptill printemps	Rien	0	0

Le semis du tournesol (**LG5380**) a eu lieu le **11 avril** à **60'000 gr/ha**. Le semis combiné (striptill + semis en 1 passage) n'est pas conseillé, les deux outils ayant des vitesses d'utilisation différentes. Il est donc recommandé de laisser le sol se rappuyer naturellement 2-3 jours entre le passage du striptill et le semis, Le tournesol est conduit en **extenso**. C'est une plante considérée comme peu exigeante en phosphore et moyennement exigeante en potasse. Les doses d'azote par hectare sont aussi relativement limitées.

2. Nos observations

Afin de mesurer les effets de la fertilisation localisée et du travail du sol, un suivi de la **dynamique de levée** est réalisé sur toutes les modalités. Une fois que le nombre de plantes n'évolue plus, le **peuplement** final est compté. Entre le semis et la récolte, des observations régulières sont réalisées, pour **suivre les ravageurs** ainsi que le **développement** du tournesol. Un passage a aussi lieu au moment de la floraison pour déterminer si des écarts de **dates de floraison** sont identifiables. Enfin, au moment de la maturité, l'essai est **récolté et analysé**.

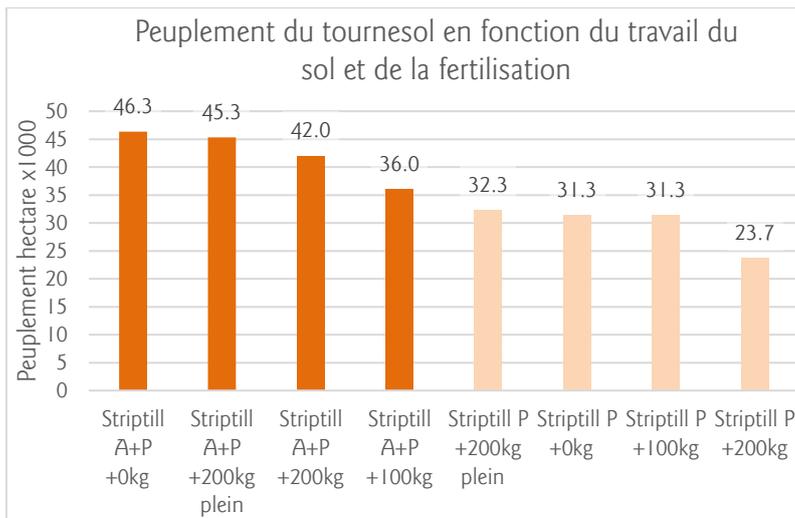
3. Nos résultats

a. Dynamique de levées

Trois zones de 1 m² ont été mises en place dans chaque modalité pour effectuer des comptages et suivre les levées du tournesol. Dans la majeure partie des zones, nous n'avons pas dépassé les 4 pieds/m² ce qui est faible ! Dans le cadre de la dynamique de levée, un échantillon d'au moins 8-10 pieds/m² est nécessaire. Aucune utilisation des données n'est possible car les conclusions tirées seront erronées.



b. Le peuplement

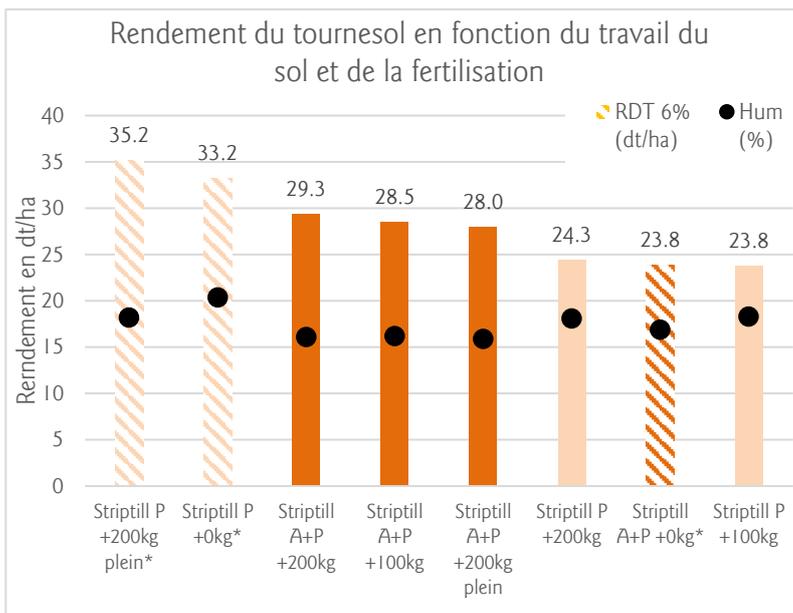


Le peuplement est compté sur trois zones de 10 m² par modalité. Le tournesol a été semé à 60'000 grains/ha. Suivant la modalité, les pertes à la levée sont de 33% à 61%, soit respectivement 23'700 et 46'300 pieds/ha.

A la vue des résultats, il semblerait que le passage double de striptill ait un effet positif sur la levée comparé au passage simple. En revanche, aucun effet lié à la fertilisation n'a été identifié.

De plus, lors des premiers comptages, de nombreux grains étaient présents en surface. Il est important de vérifier la qualité du semis en début de chantier pour avoir une levée correcte et suffisante.

c. Le rendement



*surface récoltée inférieure à 400 m² (données à valider)

Les barres en pointillées sont à relativiser car les surfaces récoltées sont inférieures à 400 m². Sur l'essai, les rendements varient de 23.4 dt/ha à 35.2 dt/ha. **Aucune conclusion claire ne peut être tirée car les échantillons sont trop petits.**

En termes d'humidité, il semblerait que le passage double permet d'avoir une humidité plus faible à la récolte (même date). Ceci pourrait être lié à une vitesse de levée plus rapide. **Affaire à suivre.**

Il semblerait aussi que le travail du sol ait un impact supérieur à la fertilisation. L'apport de fumier composté tous les 3 ans sur la parcelle est peut-être à l'origine d'un effet moindre de la fertilisation.

Conclusion

Cette première année d'essai n'est que peu concluante au regard des résultats obtenus. Les conditions de semis et de levées difficiles (froides et humides) ont, dès le départ, pénalisé le bon déroulement de l'essai. Il est possible qu'un intérêt au double passage existe dans les sols limono-sableux à la vue des premiers résultats mais ces données devront être confirmées dans les années à venir par d'autres essais.

NB : Pour plus d'informations l'équipe de ProConseil se tient à votre disposition.

Merci à Agroscope pour le choix et la préparation des semences et le temps consacré à la mise en place de la vitrine. Merci à l'agriculteur pour la mise à disposition de la parcelle et la réalisation des différentes interventions.