

Résultats d'essais Proconseil



2020-2021

Rapport d'essai et conseils

Remerciements pour le soutien à l'expérimentation (balance mobile et semences)



ainsi que tous les agriculteurs partenaires

Sommaire

| | |
|--|----|
| Essais couverts végétaux hivernants (méteils)..... | 3 |
| Essai sorgho monocoupe | 6 |
| Essai dérobées été | 14 |
| Essais colza 2020..... | 17 |
| Essais érosion pommes de terre 2020 | 21 |
| Essai semis précoce d'orge de printemps | 26 |
| Essai mélanges variétaux de blé..... | 28 |
| Variétés de blé : synthèse pluriannuelle | 32 |
| Essai variétal blé 2020..... | 36 |



Essai couverts végétaux hivernants (méteils)

Compte-rendu 2021

Couverts implantés début automne pour une utilisation au printemps

Dans un contexte de régionalisation de la production et d'aléas climatiques de plus en plus fréquents, la sécurisation du système fourrager est une problématique au cœur des élevages.

Certains optent pour l'implantation de mélanges à base de céréales et de légumineuses, plus communément appelés méteils fourragers. En fonction de la stratégie choisie sur l'exploitation (rendement ou protéines), le choix des mélanges et leur conduite sont à adapter.

Au travers de deux essais terrains, nous avons cherché à comparer les différents mélanges testés pour chacune des stratégies, mais également à comparer les deux stratégies entre elles.



Sites d'essai :

→ « rendement » : Pampigny, Bavois et Rances

→ « protéines » : Champvent, Palézieux, La Chaux et Rances

Protocole : bandes de 14 ares. Pas de répétitions. Conduite et récolte en conditions d'exploitation. Calcul du rendement, analyses MS et valeurs alimentaires.

Semis : 1^{er} et 21 octobre ; 19 et 20 octobre 2020

Fertilisation : engrais de ferme 30 – 50 uN ; engrais de ferme ou minéral 0 – 40uN sortie hiver



Objectifs :

- ✓ Sécuriser son système fourrager avec une culture intermédiaire d'automne
- ✓ Recherche de rendement suffisant avec une bonne qualité alimentaire liée à la proportion de protéagineux et/ou de légumineuses
- ✓ Identifier les avantages et limites agronomiques et zootechniques des différents mélanges

| Modalité | Nom | Composition | Semis (kg/ha) |
|----------|-----------------------|--|---------------|
| 1 | SVTi | 74% seigle, 17% vesce velue, 9% trèfle incarnat | 94 |
| 2 | Orgamix D (Schweizer) | 60% seigle automne, 27% vesce velue, 13% trèfle incarnat | 100 |
| 3 | Protemix (Schweizer) | 36.5% triticale d'automne, 20% blé d'automne, 16% pois fourrager d'automne, 13.5% orge d'automne, 10% avoine d'automne, 4% pois protéagineux d'hiver | 150 |
| 4 | VTi | 67% vesce velue, 33% trèfle incarnat | 36 |
| 5 | SPV | 50% seigle, 35% pois fourrager d'hiver, 15% vesce velue | 90 |
| 6 | TFPV | 20% triticale, 40% féverole d'hiver, 25% pois fourrager, 15% vesce velue | 140 |
| 7 | TPVTi | 55% triticale, 15% pois fourrager d'hiver, 20% vesce velue d'hiver, 10% trèfle incarnat | 140 |

Mélange « rendement » : > 60% céréales ; mélange « protéines » : < 60% céréales

Résultats des analyses (moyenne par type de mélange)

| Nom | % MS | Rdmt (dtMS/ha) | Protéines brutes (%) | NEL/NEV | PAIE/PAIN | dMO |
|-----------------------|-----------|----------------|----------------------|------------------|-----------------|-----------|
| SVTi | 10 | 34 () | 12.3 | 5.5 / 5.4 | 89 / 82 | 68 |
| Orgamix D (Schweizer) | 14 | 49 | 13.8 | 5.4 / 5.3 | 91 / 91 | 67 |
| Protemix (Schweizer) | 15 | 49 | 12.3 | 6.1 / 6.3 | 94 / 81 | 75 |
| VTi | 11 | 19 | 21.7 | 6.1 / 6.2 | 110 / 144 | 74 |
| SPV | 12 | 60 | 14 | 5.5 / 5.5 | 93 / 93 | 69 |
| TFPV | 15 | 43 | 20.1 | 5.6 / 5.6 | 103 / 134 | 69 |
| TPVTi | 14 | 56 | 15.4 | 5.6 / 5.6 | 97 / 107 | 70 |
| MOYENNE | 13 | 44 | 15.7 | 5.7 / 5.7 | 97 / 105 | 70 |

Analyses faites par Agroscope Posieux.

Les mélanges « rendements » ont été récoltés au stade laiteux-pâteux des céréales ; alors que les mélanges « protéines » ont été récoltés avant épiaison (sauf le SPV dû à la précocité du seigle par rapport aux mélanges avec triticale).

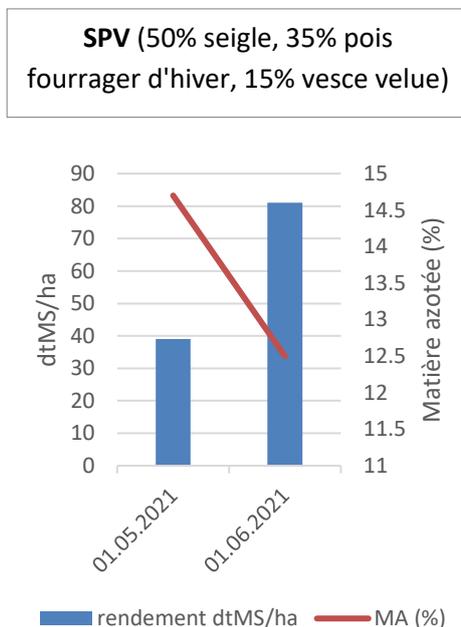
Il existe une grande disparité de résultats entre les différents sites (les rendements peuvent varier du simple au triple !). Les conditions très humides de l'automne ont péjoré la bonne implantation des mélanges. La vesce velue a souffert du froid. Les rendements obtenus sont globalement en dessous de ceux espérés. Cependant, les mélanges « protéines » ressortent avec des valeurs alimentaires très intéressantes, notamment pour compléter une ration riche en énergie.

Photos des mélanges au printemps 2021



Comparaison de stade de récolte

Le stade de récolte est la clé de réussite pour chacune des deux stratégies. Pour privilégier le rendement, une récolte au stade laiteux-pâteux de la céréale est essentielle. Une récolte à épiaison ne permet pas de bénéficier du remplissage du grain et donc d'un meilleur rendement. A contrario, pour privilégier la teneur en protéine, une récolte juste avant épiaison est essentielle pour maximiser les valeurs alimentaires sans péjorer de trop le rendement.



Impact économique

| Nom | Coût de semence (Fr /ha) | Coût total (Fr/ha) | Coût/dtMS | Coût/ g Protéine Brute |
|-----------------------|--------------------------|--------------------|-----------|------------------------|
| SVTi | 235 | 925 | 27 | 75 |
| Orgamix D (Schweizer) | 300 | 1140 | 23 | 83 |
| Protemix (Schweizer) | 255 | 1095 | 22 | 89 |
| VTi | 235 | 775 | 41 | 36 |
| SPV | 205 | 1155 | 19 | 83 |
| TFPV | 350 | 1130 | 26 | 56 |
| TPVTi | 420 | 1330 | 24 | 86 |
| MOYENNE | 285 | 1079 | 25 | 69 |

Pour comparer les modalités entre elles, il a été considéré un itinéraire technique similaire pour tous les sites d'essai.

Le coût total comprend :

- ✓ Travail du sol (déchaumeur et herse) et semis (semoir céréales) : 250.-/ha
- ✓ Fertilisation (40m³ lisier) : 100.- /ha
- ✓ Récolte : 10.-/dtMS (enrubannage)
- ✓ Semences : (cf. tableau)

Les coûts de semences et les rendements conditionnent la rentabilité des mélanges. Plus les rendements sont élevés, plus les coûts sont dilués et inversement. Ainsi, la modalité qui ressort avec la meilleure rentabilité à la dt de matière sèche est la SPV (seigle, pois, vesce velue). Si l'on regarde la rentabilité au gramme de protéines, c'est la variété pure légumineuses qui ressort le plus bas (vesce velue, trèfle incarnat).

Les coûts de semences calculés correspondent à des semences commerciales. Avec des semences fermières, les coûts peuvent être réduits.

Travail du sol

Comparaison de l'implantation d'un maïs après différents couverts hivernants (Champvent)



Le travail du sol après un méteil est beaucoup plus simple qu'après un ray-grass. Le terrain est beaucoup moins mottu et moins de passages sont nécessaires pour défaire le système racinaire du couvert.

Lorsque les conditions pédoclimatiques sont défavorables au ray-grass, le méteil a toute sa place dans la rotation. Il procure davantage de bénéfices agronomiques, permettant de favoriser la bonne implantation de la culture de printemps.

Conclusions et perspectives

- Implanter le méteil de mi-septembre à mi-octobre au plus tard
- La biomasse explose au printemps
- Choisir son mélange en fonction de son objectif et de sa date de récolte :
 - Rendement: > 60% céréales
 - Protéine : < 60% céréales
 - Récolte précoce : privilégier le seigle, la vesce velue, le trèfle incarnat et éventuellement le pois fourrager
 - Récolte tardive : privilégier le triticale, blé, féverole, pois fourrager, vesce velue et trèfle incarnat
- Si beaucoup de légumineuses : préfannage nécessaire (minimum 24h)

Attention à choisir des espèces tuteur si beaucoup de légumineuses. La féverole permet de faire un bon tuteur, tout en réduisant la part de céréales dans le mélange.

Ces résultats sont à confirmer par les essais mis en place à l'automne 2021.

Eliane Lemaître

Conseillère production animale et surfaces fourragères

Proconseil Yverdon

021 614 25 73

e.lemaitre@prometerre.ch

Résultats d'essais Proconseil

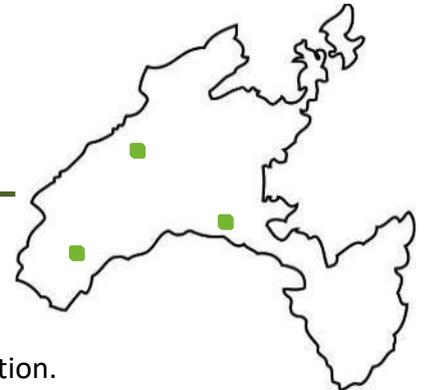


Essais sorghos

Compte-rendu 2021

Culture implantée en juin pour une utilisation en pâture ou en automne/hiver

Pour gagner en autonomie protéique et fourragère, notamment en année sèche, le sorgho fourrager est une des pistes à explorer. Afin de mieux connaître cette culture, nous avons mis en place des essais variétaux de sorgho monocoupe et multicoupes.



A. Sorgho monocoupe

Cet essai permet d'acquérir des références sur les différentes variétés de sorgho monocoupe.

Le but étant de remplacer une partie du maïs dans une ration de bovins et ainsi, d'augmenter l'autonomie alimentaire de l'exploitation.

Sites d'essai : Mauraz, Puidoux et Genolier

Protocole : bandes de 20 ares.

Pas de répétitions.

Conduite et récolte en conditions d'exploitation.

Calcul du rendement, analyses MS et valeurs alimentaires.

Semis : semoir monograine ou céréale (1 soc sur 2 fermé), du 3 au 17 juin 2021

Fertilisation : Fumier au semis ou rien derrière engrais vert

Objectifs :

- ✓ Couvrir le sol grâce à une culture d'été
- ✓ Sécuriser son système fourrager : recherche de rendement et de qualité (teneur en protéines)
- ✓ Identifier des avantages / limites agronomiques et zootechniques des différentes variétés
- ✓ Incorporer de la fibre dans la ration des bovins

Les variétés testées sont pour la plupart BMR (Phoenix, Nutriplus, Master). Ces dernières possèdent un gène qui leur confère une teneur plus faible en lignine, ce qui les rend plus digestes.

| Modalité | Variétés sorgho monocoupe | Densité de semis (grains/ ha) | Observations | | |
|----------|---------------------------|-------------------------------|--------------|---------|-----------------------|
| | | | Précocité | Hauteur | Résistance à la verse |
| 1 | RGT Biggben | 275 000 | | | |
| 2 | Nutriplus (BMR) | 200 000 | | | |
| 3 | Master (BMR) | 200 000 | | | |
| 4 | KWS Phoenix (BMR) | 255 000 | | | |
| 5 | KWS Tarzan | 225 000 | | | |



Résultats

L'année 2021 a été très humide, froide et peu propice au sorgho. Seul l'essai à Genolier a été concluant (sol très filtrant). Les résultats d'analyse proviennent donc de ce site d'essai uniquement.

| Variété | % MS | Rendement (dtMS/ha) | Protéines (g/kgMS) | | NEL (MJ/kg MS) | | NEV (MJ/kg MS) | | PAIN (g/kg) | | PAIE (g/kg) | | dMO (%) | |
|-------------------|-----------|---------------------|--------------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|-------------|-----------|-------------|-----------|-----------|-----------|
| | | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| RGT Biggben | 24 | 93 | 8.9 | 8 | 5.1 | 5.2 | 5 | 4.7 | 60 | 49 | 51 | 39 | 65 | 64 |
| Nutriplus (BMR) | 21 | 77 | 10 | 7.9 | 4.4 | 6.3 | 4.3 | 6.1 | 60 | 48 | 55 | 42 | 60 | 73 |
| Master (BMR) | 23 | 71 | 9.5 | 7.1 | 5.1 | 6.2 | 5 | 5.9 | 57 | 44 | 59 | 42 | 65 | 72 |
| KWS Phoenix (BMR) | 28 | 96 | 10.5 | 9.8 | 4.1 | 5 | 3.8 | 4.4 | 63 | 60 | 55 | 42 | 55 | 62 |
| KWS Tarzan | 26 | 60 | 10.7 | 9.1 | 4.7 | 4.8 | 3.6 | 4.2 | 65 | 56 | 54 | 39 | 54 | 60 |
| Moyenne | 24 | 79 | 9.9 | 8.4 | 4.7 | 5.5 | 4.3 | 5.1 | 61 | 51 | 55 | 41 | 60 | 66 |

Analyses faites dans 2 laboratoires différents (1 = Labo CESAR ; 2 = Germ-services)

Il est compliqué d'interpréter des résultats d'analyses provenant de deux laboratoires différents. Les valeurs protéiques ressortent plus élevées avec le laboratoire CESAR ; alors que c'est l'inverse pour les valeurs énergétiques. Toutefois, **la variété Phoenix ressort en terme de rendement, avec de très bonnes valeurs protéiques. La variété Master semble être un bon compromis entre énergie et protéines.**

| | Semences (CHF/ha) | Coût total | CHF / dtMS |
|-------------------|-------------------|------------|------------|
| RGT Biggben | 162 | 1342 | 14 |
| Nutriplus (BMR) | 117 | 1297 | 17 |
| Master (BMR) | 117 | 1297 | 18 |
| KWS Phoenix (BMR) | 145 | 1325 | 14 |
| KWS Tarzan | 128 | 1308 | 22 |

Le coût le plus faible (par dt MS) est obtenu par les variétés Phoenix et RGT Biggben grâce à leurs rendements élevés.

Le coût total comprend (/ha):

- ✓ Travail du sol (labour, herse) et semis (monograine) : 330.-
- ✓ Désherbage : 180.- (herbicide Gardo Gold 3L/ha + sarclage)
- ✓ Fertilisation : 120.- (30t fumier avant le semis)
- ✓ Récolte : 550.- (ensilage)
- ✓ Semences : cf. tableau



Vue d'ensemble sorgho monocoupe Genolier

B. Sorgho multicoupes

L'objectif de cet essai est de comparer deux stratégies d'exploitation du sorgho multicoupes : est-il préférable de faire 2 ou 3 coupes ?



Sites d'essai : La Chaux s/Cossonay et Sottens

Protocole : bandes de 20 ares. Pas de répétitions.
Conduite et récolte en conditions d'exploitation.
Calcul du rendement, analyses MS et valeurs alimentaires.

Semis : semoir céréale, 14 juin et 2 juillet

Fertilisation : 30m³ lisier au semis ou rien derrière un engrais vert

Objectifs :

- ✓ Couvrir le sol grâce à une culture intermédiaire d'été
- ✓ Sécuriser son système fourrager : recherche de rendement et de qualité (teneur en protéines), notamment grâce à des associations avec du trèfle
- ✓ Identifier des avantages et des limites agronomiques et zootechniques des différentes associations
- ✓ Comparer les différentes stratégies de conduite du sorgho multicoupes (nombre de coupes)
- ✓ Renouveler une prairie avec le sorgho multicoupes

Plan d'essai



La couverture du sol est mieux assurée avec un sorgho multicoupes hybride. L'été très humide et frais de 2021 a été défavorable au sorgho, ce qui a permis de retrouver une part importante de trèfle d'Alexandrie dans les mélanges.

La stratégie de 3 coupes n'a pas pu être testée. Cette année, nous avons donc pu comparer les stratégies suivantes :



Résultats d'essais Proconseil



Résultats

1^{ère} coupe tardive ; 1^{ère} coupe précoce

| | Densité de semis (kg/ha) | Rendement (dtMS/ha) | Protéines (g/kgMS) | NEL (MJ/kg MS) | NEV (MJ/kg MS) | Semences (CHF/ha) | Coût total | CHF/dtMS |
|---|--------------------------|---------------------|--------------------|----------------|----------------|-------------------|-------------|-----------|
| Piper + tr d'Alex <i>Bande agriculteur</i> | 32 + 8 | 75 | 14.2 | 4.8 | 4.5 | 245 | 1246 | 17 |
| | | 89 | 17.9 | 5.2 | 5.0 | | 1380 | 16 |
| Pacific Graze + trèfle d'Alexandrie | 25 + 8 | 125 | 19.1 | 5.4 | 5.4 | 200 | 1704 | 14 |
| | | 102 | 20.2 | 5.4 | 5.2 | | 1470 | 14 |
| Monarch V + trèfle d'Alexandrie | 22 + 7 | 95 | 19.1 | 5.2 | 5.2 | 210 | 1412 | 15 |
| | | 103 | 28.1 | 5.1 | 4.9 | | 1493 | 14 |
| Pacific Graze | 33 | 67 | 11.1 | 5.0 | 4.9 | 200 | 1123 | 17 |
| | | 72 | 11.6 | 4.7 | 4.5 | | 1171 | 16 |
| Monarch V | 33 | 82 | 9.6 | 5.0 | 5.0 | 250 | 1321 | 16 |
| | | 39 | 12.1 | 5.0 | 4.9 | | 891 | 23 |
| Moyenne | | 85 | 16.3 | 5.1 | 5 | 220 | 1321 | 16 |

Les meilleurs rendements et valeurs alimentaires sont obtenus par les mélanges associés au trèfle d'Alexandrie. Les rendements sur 2 coupes dépassent même les rendements obtenus avec des sorghos monocoupes.

Les teneurs en protéines sont plus élevées dans la stratégie d'une 1^{ère} coupe précoce. En ce qui concerne le rendement, on ne peut pas tirer de conclusions entre les deux stratégies. Pour le sorgho hybride, le rendement est meilleur avec une 1^{ère} coupe tardive ; alors que pour le sorgho « Sudan », le rendement est meilleur avec la stratégie d'une 1^{ère} coupe précoce.

Le coût total comprend (/ha):

- ✓ Travail du sol (déchaumeur) et semis (céréale) : 150.-
- ✓ Fertilisation : 100.- (30m³ lisier avant le semis)
- ✓ Récolte : 10.-/ dtMS (enrubannage)
- ✓ Semences : cf. tableau



Vue d'ensemble sorgho multicoupes à La Chaux

Pour plus d'information sur les sorghos, vous pouvez consulter le compte-rendu des essais 2020.

Eliane LEMAITRE, Proconseil
 Conseillère production animale et surfaces fourragères
 021 614 25 73
e.lemaitre@prometerre.ch

Résultats d'essais Proconseil



Essai couverts relais

Compte-rendu 2021



Semis en été 2020 pour deux récoltes (automne 2020 et printemps 2021)

Présentation de l'essai

Les buts de l'essai sont d'identifier le potentiel de productivité de différents couverts végétaux gélifs et couverts relais dans différents contextes pédoclimatiques, d'identifier les espèces relais (c-à-d non gélives) pouvant être intégrées à un couvert gélif, ainsi que d'évaluer leur capacité de production au printemps. Les densités de semis des couverts gélifs sont également étudiées.

Sites d'essai : Bavois, Moudon, Commugny et Pampigny

Protocole : bandes de 14 ares.
Pas de répétitions.
Conduite et récoltes en conditions d'exploitation.
Calcul du rendement, analyses MS et valeurs alimentaires



Semis : après moisson blé ou triticales, fin juillet à début août 2020

Fertilisation : engrais de ferme

Les objectifs globaux des couverts « relais » sont les suivants :

- ✓ Mise en place de couverts post-moisson intéressants
- ✓ Volonté d'avoir une couverture vivante la plus longue possible
- ✓ Avec un semis de fin d'été, faire 2 récoltes : automne + printemps

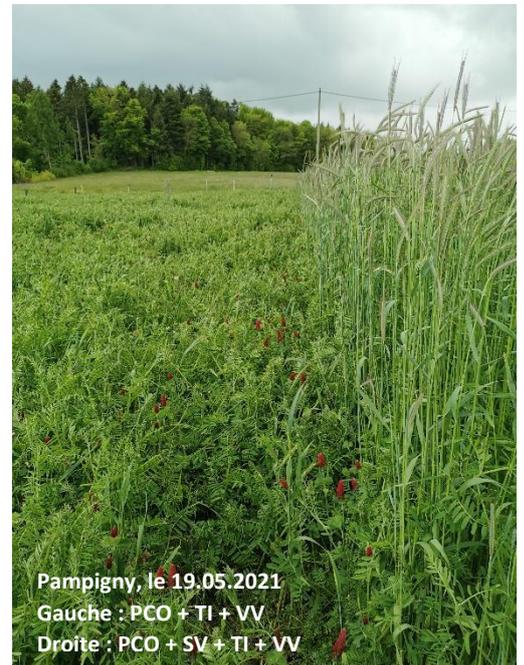
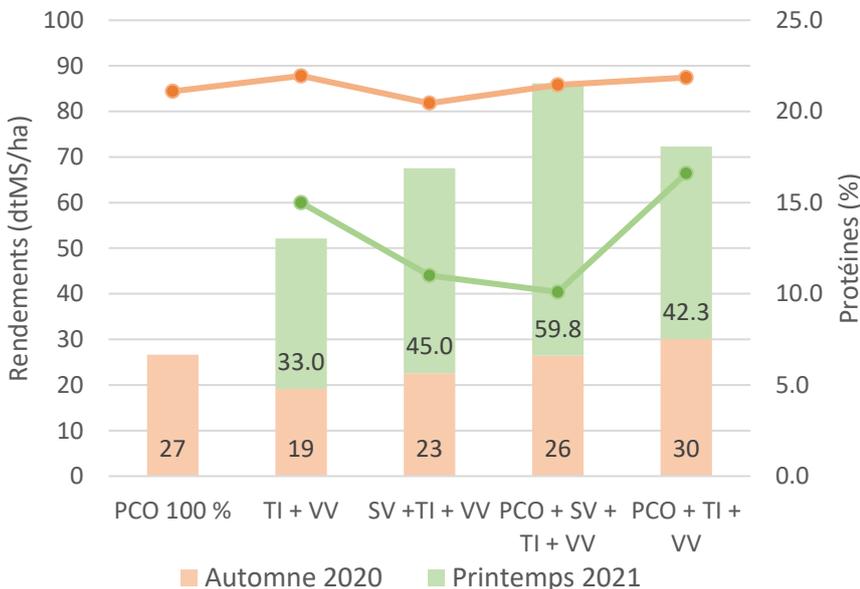
Plan d'essai

| TI + VV | SV + TI + VV |
|--------------------|-------------------------|
| PCO 50% + TI + VV | PCO 50% + SV + TI + VV |
| PCO 75% + TI + VV | PCO 75% + SV + TI + VV |
| PCO 100% + TI + VV | PCO 100% + SV + TI + VV |
| PCO 100% | |

TI = trèfle incarnat ; VV = vesce velue ; SV = seigle vert ; PCO = couvert gélif, mélange Proconseil (UFA Legu Fit ou OH Legu-fix)

Résultats

Les résultats d'analyses proviennent des sites de Moudon et Pampigny.



Les couverts relais produisent plus de biomasse que les couverts hivernants seuls, semés en même temps. De plus, les teneurs en protéines sont globalement similaires.

Comparaison des coûts (Moudon)

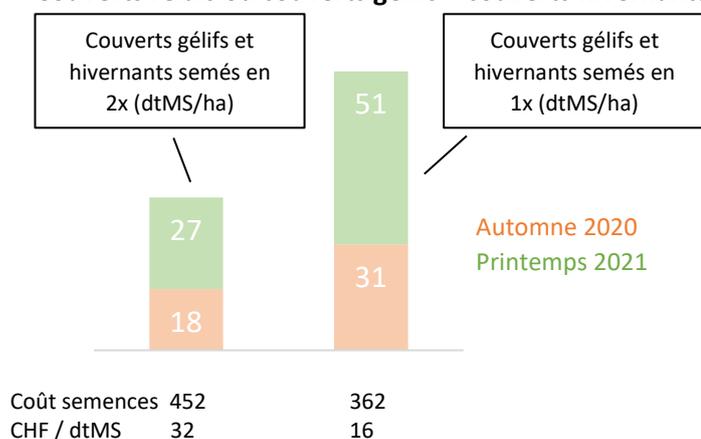
| Modalité | Rendement total (dtMS/ha) | Coûts semences | Coût total | CHF / dtMS |
|-------------------------|---------------------------|----------------|------------|------------|
| TI + VV | 51 | 234 | 993 | 20 |
| SV +TI + VV | 61 | 236 | 1091 | 18 |
| PCO 50 % + TI + VV | 78 | 334 | 1364 | 17 |
| PCO 50 % + SV +TI + VV | 96 | 336 | 1546 | 16 |
| PCO 75 % + TI + VV | 54 | 383 | 1173 | 22 |
| PCO 75 % + SV +TI + VV | 73 | 385 | 1365 | 19 |
| PCO 100 % + TI + VV | 68 | 433 | 1359 | 20 |
| PCO 100 % + SV +TI + VV | 68 | 435 | 1363 | 20 |
| PCO 100 % | 29 | 199 | 741 | 25 |

Le coût total comprend (/ha):

- ✓ Travail du sol et semis (déchaumeur, semoir céréales) : 150.-
- ✓ Fertilisation (30m³ lisier): 100.-
- ✓ Récolte (enrubannage): 10.-/dt MS
- ✓ Semences (cf. tableau)

Les couverts gélifs semés à 50% de la dose ressortent avec le meilleur rapport économique. Cependant, la couverture du sol est trop faible en été, ce qui peut favoriser les adventices.

Couverts relais ou couverts gélifs + couverts hivernants (résultats sur une parcelle de Champvent)



Sur cet essai, les couverts relais ont produit plus de biomasse que les couverts gélifs + hivernants semés en 2x, avec des teneurs en protéines plus élevées (env. +3 %).

Au-delà d'un coût de semence plus faible pour les couverts relais, les frais de mise en place et de main d'œuvre sont également plus faibles. En effet, les couverts relais permettent de faire un seul semis pour 2 récoltes (automne n et printemps n+1).

Conclusions et perspectives

- Couverts relais à semer entre une céréale et une culture de printemps ;
- Gain de temps et d'argent (un seul semis, réduction de la dose du couvert gélif) ;
- Choisir des couverts adaptés et non concurrentiels ;
- Semer le couvert gélif (PCO) à 75% de la dose + couvert hivernant à 100% de la dose ;
- Ne pas récolter trop tard à l'automne (pour pas pénaliser la céréale du couvert hivernant).

En 2021, nous avons implantés des essais à 75% de la dose de PCO avec différents couverts hivernants.

Dimitri Martin

Conseiller production végétale
Proconseil Moudon
021 905 95 58
d.martin@prometerre.ch

Eliane Lemaître

Conseillère production animale et surfaces fourragères
Proconseil Yverdon
021 614 25 73
e.lemaitre@prometerre.ch

Essais Colza 2021

Essais variétaux

Rapport d'essai

Essai variétal chez Thierry Salzmänn à Bavois

Essai variétal chez Denis Jotterand à La Chaux-sur-Cossonay

Essai variétal chez Florian Romon à Villars-Sainte-Croix



Figure 1 : Localisation des trois sites d'essai

Objectifs des essais

Les essais variétaux 2021 avaient pour objectif d'examiner le potentiel de rendement des nouvelles variétés de colza et des variétés en devenir. Dû au faible développement variétal, les variétés HOLL n'ont pas été intégrées aux essais 2021. A vu des problématiques grandissantes liées aux ravageurs d'automne (grosse et petite altise) et de printemps (charançons de la tige et méligèthes), un suivi plus approfondi sur ces insectes et sur la vigueur du colza a été entrepris.

Tableau 1 : Composition du mélange plantes compagne de la parcelle de Bavois

| Espèce | Densité [kg/ha] |
|----------------------|-----------------|
| Vesce commune nacre | 8 |
| Féverole printemps | 30 |
| Trèfle tabor | 4 |
| Trèfle blanc nain | 1 |
| Trèfle violet pastor | 5 |

Méthodes

Itinéraire technique

Les essais variétaux ont été conduits sur 3 sites. Les parcelles d'essai sont des bandes de minimum 6 m de large d'une longueur variable selon le site.

A Bavois, les variétés ont été semées le 1^{er} août à 30 grains par m² (semoir monograin, inter-rang 50 cm) après un passage de strip-till sur un précédent blé. 127 kg/ha d'engrais No-Till ont été appliqués au semis. Au total, la parcelle a été fertilisée avec 171 U d'azote (nitrate ammoniacal et urée), 25 U de phosphore (No-Till) et des microéléments en application foliaire (2 passages : 3L Azos et 3L Photrel ; 2L Bortrac et 1.2L Trainer). Le colza a été conduit en conditions Extenso, sans herbicide et avec des plantes compagnes dont le mélange est exposé dans le tableau 1 ci-dessus.

A Villars-Ste-Croix, les variétés ont été mises en place le 18 août à 50 grains par m² (semoir monograin, inter-rang 50 cm) sur un précédent blé après passage de strip-till. La parcelle a été fertilisée avec 175 U d'azote (sous forme de lisier et de Entec) et de 35 U de phosphore (sous forme de lisier) et 70 U d'azote (Entec). Aucun apport de soufre n'a été appliqué. La parcelle de Villars-Ste-Croix a été conduite en Extenso sans plantes compagnes et désherbée avec 4L/ha de glyphosate, 2 semaines avant le semis et avec un herbicide de prélevée (Colzor trio 3.6L/ha) appliqué 2 jours après le semis.

A La Chaux-sur-Cossonay, les variétés ont été mises en place le 13 août à 38 grains par m² (semoir monograin, inter-rang 50 cm) sur un précédent blé après passage de strip-till. La parcelle a été fertilisée avec 170 U d'azote (Digestat, nitrate d'ammoniacal et sulfonitrate) et 74 U de soufre (sulfonitrate). Cette parcelle a été conduite en conditions Extenso avec des plantes compagnes (OH colza top + féverole de printemps à 10 kg/ha) et avec un désherbage au printemps contre les graminées sur le tour de la parcelle (fusillade 1.5 L/ha). Sur cet essai, deux bandes avec les variétés Exlibris et Alicia ont été semées très précocement (24.07.20) afin d'observer leur comportement phénologique.

Les conditions climatiques et la forte pression des ravageurs sur la période 2020-2021 ont fortement impactés les essais. La parcelle de La Chaux-sur-Cossonay a notamment souffert d'une forte pression de larves d'altise, des gelées tardives et du sec sur la période mars-avril 2021.

Variétés

Les variétés testées sur les différents sites sont exposées dans le tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2 : répartition des variétés sur les sites d'essai

| Variété | Villars-Ste-Croix | La Chaux-sur-Cossonay | Bavois | Nombre de répétitions |
|-------------|-------------------|-----------------------|--------|-----------------------|
| Navette | | | X | 1 |
| Alicia | X | X | | 2 |
| Troubadour | X | X | X | 2 |
| Léopard | X | | | 1 |
| Picasso | X | X | X | 3 |
| Tempo | X | X | X | 3 |
| DK Exlibris | X | X | X | 3 |
| Angelico | X | X | X | 3 |
| PX 126 | X | | | 1 |
| Quizz | X | X | X | 3 |

Résultats

Biomasse

Nous avons tenté de comprendre si des variétés présentaient des vitesses de croissance et des développements végétatifs différents. Les plantes plus développées et plus robustes en entrée d'hiver toléreront mieux les dégâts des ravageurs pendant l'hiver et le printemps. Les biomasses des différentes variétés sont exposées dans le tableau 3 ci-dessous. On peut observer que les variétés Picasso, Angelico et Tempo étaient en moyenne plus développées que les autres variétés. Ces mêmes variétés sont celles qui ont obtenu les meilleurs rendements (voir chapitre suivant). En outre, les colzas semés sans PC tendent à développer plus de biomasse que les colzas semés avec des PC. Au 11 novembre, la densité de larve par plante s'élevait à 3.1 à Villars-Ste-Croix, 0.3 à Bavois et 0.3 à la Chaux-sur-Cossonay. Aucun lien direct n'a été observé entre le nombre de larves et la biomasse.

Tableau 3 : Biomasse par plante [g/plante] en entrée d'hiver des différentes variétés présentes sur les essais

| Variété | Biomasse | | | |
|---------------------|-------------------|-----------------------|--------|---------|
| | Villars-Ste-Croix | La Chaux-sur-Cossonay | Bavois | moyenne |
| Navette | | | | |
| Alicia | 72.0 | | | 72.0 |
| Troubadour | 73.4 | 49.7 | 52.7 | 58.6 |
| Léopard | 118.9 | | | 118.9 |
| Picasso | 103.5 | 89.8 | 39.4 | 77.6 |
| Tempo | 111.6 | 61.6 | 45.1 | 72.8 |
| DK Exlibris | 99.0 | 55.6 | 34.8 | 63.1 |
| Angelico | 109.6 | 72.8 | 40.7 | 74.3 |
| PX 126 | 106.5 | | | 106.5 |
| Quizz | 92.4 | 74.4 | 32.9 | 66.6 |
| DK Exlibris précoce | | 67.2 | | 67.2 |
| Alicia précoce | | 119.6 | | 119.6 |

Bavois

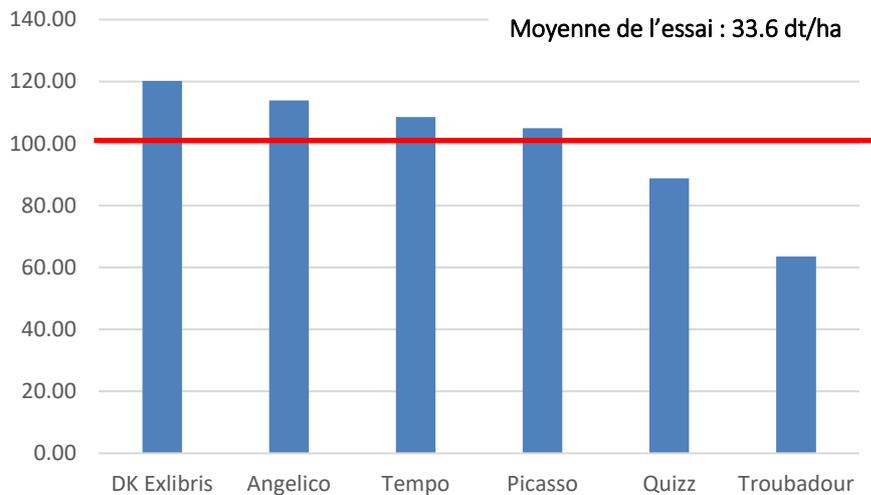
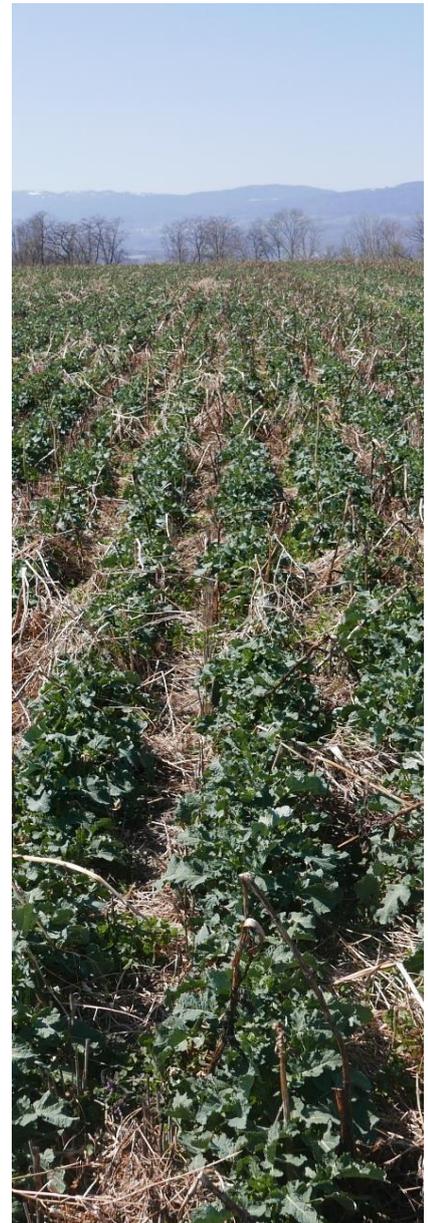


Figure 2: Rendement relatif à la moyenne de l'essai sur le site de Bavois

Excepté pour Troubadour, une variété connue pour ses rendements faibles, toutes les variétés qui figurent sur la liste recommandée ont toutes présenté des rendements satisfaisants pour l'année (figure 2). Les variétés DK Exlibris et Angelico ont été les plus performantes sur cet essai suivi des variétés Tempo et Picasso. La variété Troubadour, sélectionnée dans les essais pour sa précocité à floraison a été décevante et n'a pas rempli son rôle d'appât pour les ravageurs de printemps. La variété Quizz a également moins bien performé que les autres variétés. Les mauvais résultats de Quizz ont été observés uniquement sur cette parcelle.

Concernant les plantes compagnes, les espèces gélives ont bien gelé et le trèfle blanc nain, ainsi que le trèfle pastor étaient très développés au printemps. Toutefois, ces légumineuses ont péri lors de la période de sec au printemps et n'ont pas perduré après la moisson. Néanmoins, au vu de la biomasse des trèfles au printemps, une quantité non négligeable de matière organique et d'éléments azotés a été restituée au sol.



Parcelle au 30 mars 2021

Villars-Ste-Croix

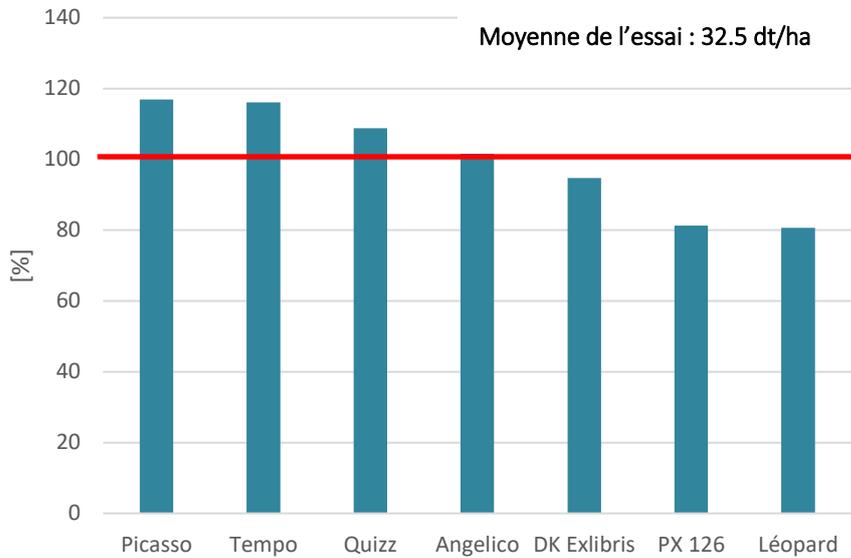


Figure 3 : Rendement relatif à la moyenne de l'essai sur le site de Villars-Ste-Croix

Contrairement à l'essai de Bavois, les variétés Picasso et Tempo ont présenté les meilleurs rendements sur l'essai de Villars-Ste-Croix. Les variétés Quizz et Angelico ont également présenté un rendement supérieur à la moyenne. Les résultats de la variété DK Exlibris contraste les résultats de Bavois avec un rendement inférieur. La variété PX 126, potentiel candidat pour la liste, et la variété Léopard, retirée cette année de la liste recommandée, ont présenté des rendements d'environ 20 % inférieur à la moyenne de l'essai. Sur la figure 4 ci-dessous, qui représente la carte des rendements de l'essai, on peut observer que la majorité des variétés ont bien performé sur la partie gauche (sud-ouest) où les conditions pédologiques¹ étaient plus favorables. Dans des conditions de sol plus compliquées (partie nord-est de l'essai), seules les variétés Picasso et Tempo ont très bien rendu. La différence de rendement est donc majoritairement expliquée par la capacité des variétés à évoluer dans des conditions difficiles.



Parcelle au 26 février 2021

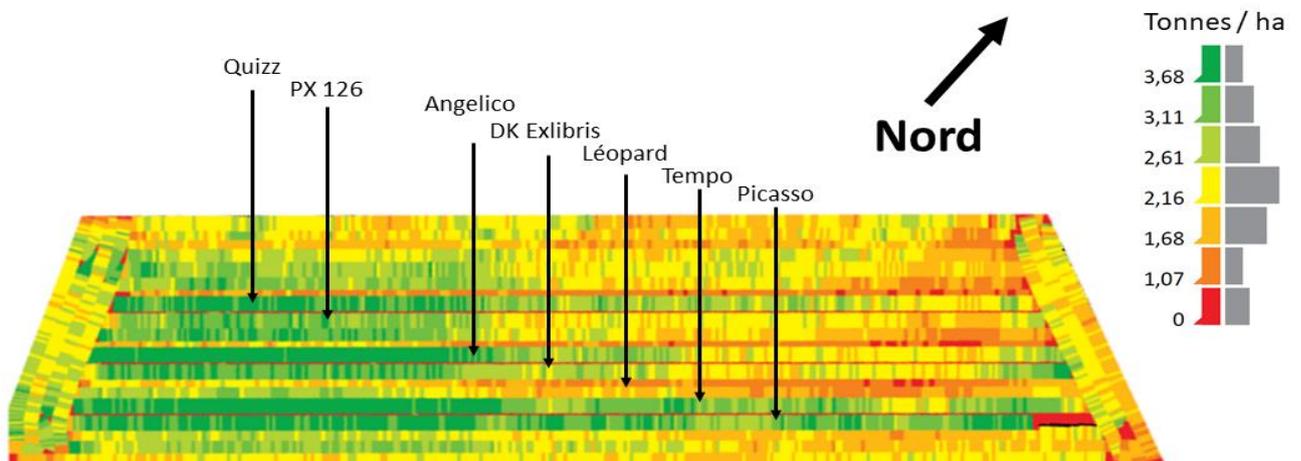


Figure 4 : Carte des rendements de la parcelle de Villars-Ste-Croix

¹ Les différences de sol sont expliqués par le remaniement parcellaire effectué 5 ans auparavant sur la parcelle dans le sens de la largeur (2 parcelles différentes avec deux assolements différents).

La Chaux-sur-Cossonay

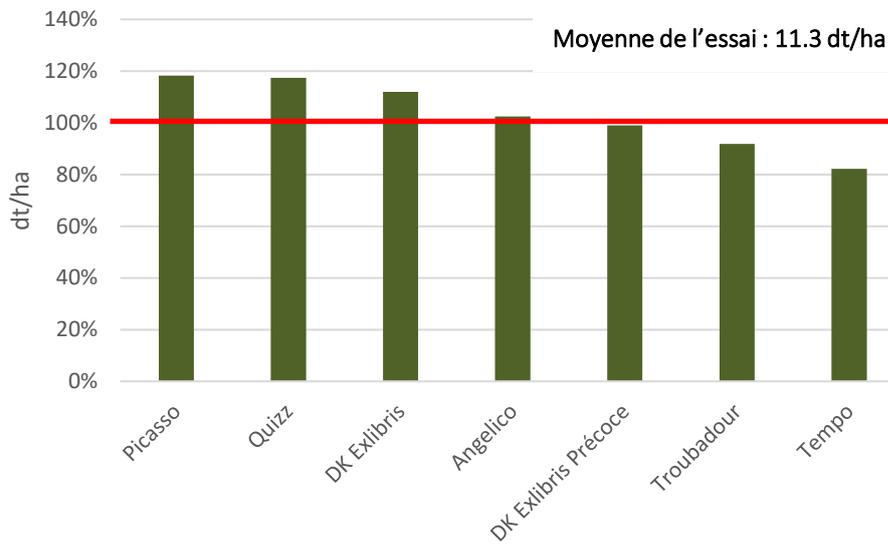


Figure 5 : Rendement relatif à la moyenne de l'essai sur le site de la Chaux-sur-Cossonay

L'essai de la Chaux-sur-Cossonay a été durement touché par les ravageurs ainsi que par les événements climatiques du printemps 2021. En effet, la parcelle, située sur un remblai dans une cuvette, a souffert du froid et du sec entre mars et avril. La croissance n'ayant repris que très tardivement, les larves d'altises et de charançons de la tige ont fait énormément de dégâts. Cela s'est répercuté sur les rendements, qui avoisinaient 11 dt/ha en moyenne. Dans ces conditions difficiles, Picasso est la variété qui s'en est le mieux sortie avec un rendement quasiment 20 % supérieur à la moyenne. Pour la variété DK Exlibris, la bande qui a été semée très précocement a obtenu un rendement inférieur à celle qui a été semée plus tardivement. En effet, bien que la biomasse en entrée d'hiver était supérieure sur la bande semée précocement, une perte de biomasse importante s'est faite durant l'hiver sur les plantes développées et la reprise de celles-ci a été retardée. Ainsi, un semis trop précoce (avant le 5 août) semble être contreproductif et donc à éviter.



Parcelle au 26 février 2021

Notre recommandation

Sur les 9 variétés testées en 2021, 4 variétés sortent du lot : Tempo, Picasso, Angelico et DK Exlibris. Ces mêmes variétés présentaient les meilleurs rendements dans nos essais 2020.

Les variétés Picasso et DK Exlibris sont précoces à la reprise et à la floraison, il semblerait que leur dynamique de croissance réduise l'impact des ravageurs de printemps. Les variétés Tempo et Angelico sont plus tardives à la reprise mais présentent tout de même de bons résultats même en Extenso. Pour les semis 2022, nous recommandons donc de semer les variétés Picasso (orientation IP/Extenso) et Angelico (orientation plutôt conventionnelle). Pour les exploitations BIO, les variétés classiques hybrides étant interdites, nous conseillons les variétés HOLL (selon vos contrats) qui présentent un meilleur comportement variétal face aux ravageurs que les variétés de lignée (capacité de compenser la perte du bourgeon terminal par les ramifications secondaires).

Lutte / réduction de la pression des ravageurs

Afin de réduire la pression des ravageurs d'automne et de printemps, nous conseillons sur la base de nos essais de mettre en place les mesures suivantes, indépendamment du mode de conduite (Conventionnel, IP/Extenso, BIO):



- **Semer le plus tôt possible** : Bien que les semis 2022 seront retardés dû à la météo pluvieuse du mois de juillet, les semis précoces (en temps normal dès le 5 août et au plus tard au 20 août) permettent d'obtenir des colzas robustes (3 à 5 feuilles développées) lors du vol des altises adultes de mi-septembre et donc d'éviter les dégâts de ces insectes. En outre, des colzas plus développés toléreront mieux les dégâts de larves d'altise pendant l'hiver.



- **Semer moins dense** : Comme pour les semis précoces, des semis moins denses (30 à 35 grains en monograin, 40 à 45 en semoir à céréales ; + 15 à 20% des densités ci-avant sur sols lourds) laissent plus de place pour les colzas, qui seront plus robustes et toléreront mieux les dégâts des ravageurs.



- **Associer des plantes compagnes à son colza** : Le système colza – plantes compagnes amène une multitude d'avantages sur la culture et la rotation. En effet, nos essais tendent à dire que les PC réduisent le nombre de larves d'altise dans les colzas. Pour cela, un ajout de 7 plants par mètre carré de féverole de printemps à petit grain (variété Avalon) peut amplifier l'effet sur l'altise. En outre, les plantes compagnes font concurrence aux adventices et peuvent ainsi réduire l'utilisation d'herbicides (attention, celles-ci ne permettront pas de réduire la pression des graminées ou vivaces déjà installées). Par ailleurs, les plantes compagnes amènent de la matière organique pour vos sols ainsi que de l'azote, dépendamment de la composition en légumineuse du mélange semé.



- **Mettre en place des bandes pièges** : Les ravageurs arrivent généralement par le bord des parcelles. La mise en place de bande de 3 mètres de navettes (aussi appelées chou de chine BUKO, 5kg/ha) ou de colza précoce (variété ES Alicia ou colza de printemps, 40 grains/m²) permet de retenir les ravageurs (surtout les méligèthes) en bordure de parcelle et ainsi réduire la pression des ravageurs à l'intérieur de la parcelle. Les bandes de colza précoce pourront être récoltées si elles sont sur une parcelle de colza classique. Les bandes de navettes quant à elles, devront être détruites (lorsque 20% du colza est en fleur) et remplacées par une bande polinisatrice.

Lutte contre l'érosion

Résultats d'essais pluriannuels

Lutte contre l'érosion dans la culture de pomme de terre



Dimitri Martin
Conseiller agricole
Proconseil Sàrl
Grange-Verney 2
1510 Moudon

T. +41 (0)21 905 95 50
d.martin@prometerre.ch

Introduction

La culture de pomme de terre est une culture particulièrement sensible aux phénomènes d'érosion. Que ce soit au niveau du travail intensif du sol qu'elle nécessite, du type de sol adéquat ou au niveau de la formation de buttes, tous les indicateurs sont au rouge. Il faut donc agir afin de limiter les risques dans les parcelles exposées. Différentes méthodes existent déjà et sont utilisées par des producteurs comme par exemple : le cloisonnement inter-butte, mais existe-t-il d'autres méthodes et sont-elles applicables à grande échelle ?

La mise en place des essais a débuté en 2016 avec le travail de diplôme de M. Vincent Jaunin (Jaunin, V., 2016. Evaluation des risques d'érosion sur des exploitations agricoles et lutte anti-érosion dans les pommes de terre. Bern University of Applied Sciences, Zollikofen, Switzerland).

Les essais mis en place avaient pour but de déterminer l'efficacité et la praticabilité des différentes techniques. Avec l'apparition des points de ruissellement pour certains produits phytosanitaires, les méthodes de lutte ont pris encore plus de sens. Malheureusement, seules les diguettes transversales sont actuellement reconnues officiellement comme mesure à la parcelle permettant de réduire le nombre de points de ruissellement d'un produit.

Ce présent rapport a pour but de présenter les résultats obtenus sur les 3 années d'essais menés dans le canton de Vaud et doit permettre de comparer l'efficacité des modalités testées avec le cloisonnement de l'inter-butte (tous systèmes confondus) actuellement officiellement reconnu et partiellement étudié dans divers essais (Lemann, Tatenda & Sprafke, Tobias & Bachmann, Felicitas & Prasuhn, Volker & Schwilch, Gudrun. (2019). The effect of the Dyker on infiltration, soil erosion, and waterlogging on conventionally farmed potato fields in the Swiss Plateau. Catena. 174. 130-141).

Méthode

Les modalités sont testées sur des bandes d'essai, sur différents sites du canton de Vaud mais sans répétition sur site. Afin d'évaluer l'efficacité des modalités contre l'érosion, une cuve collectant l'eau de ruissellement et la terre érodée a été enterrée (cf. image 1). La surface collectée correspond à 2 inter-buttes sur 33 m de longueur (49.5 m²).



Figure 1 Système de récupération

Les relevés étaient effectués après chaque événement pluvieux important et comprennent la pluviométrie, la quantité d'eau et la quantité de terre récoltée. Des notations de battance ainsi que de persistance des diverses modalités ont également été faites mais ne seront pas discutées dans ce rapport.

Le volume d'eau a été mesuré à l'aide d'un compteur relié à une pompe qui permettait de vidanger les cuves et la quantité de terre évaluée par volumétrie et calculée en fonction d'une densité moyenne de la terre sèche.

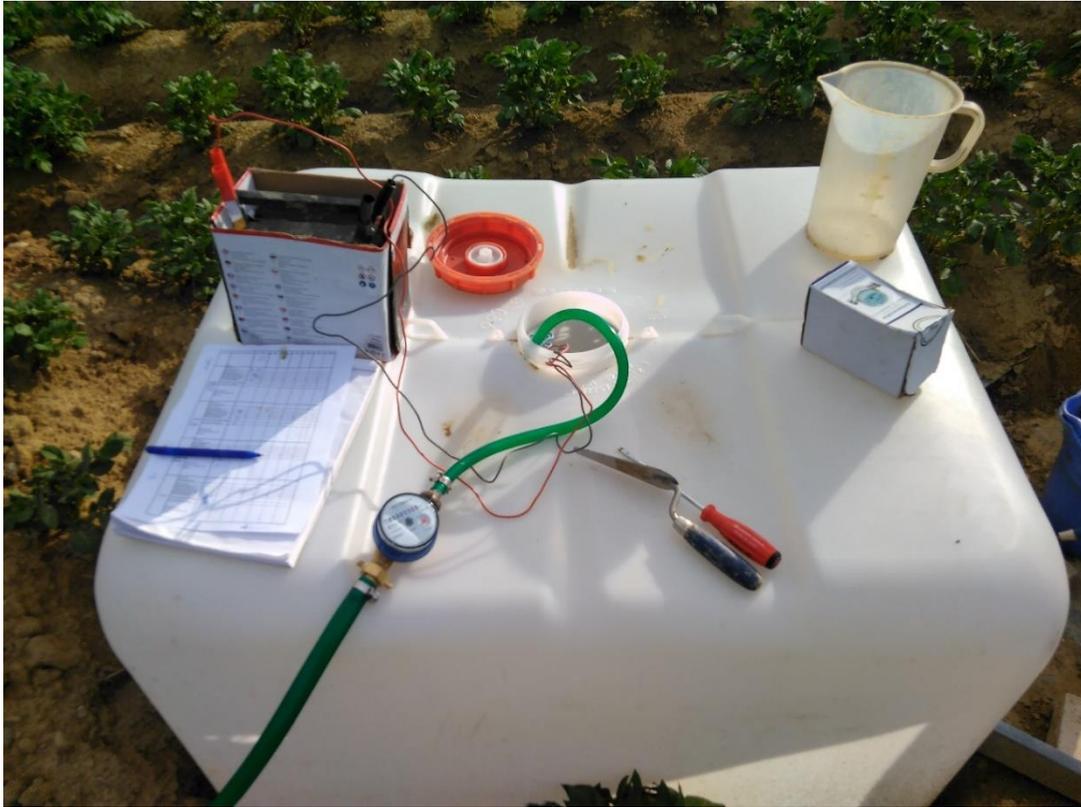


Figure 2 Matériel de mesure utilisé

Les différentes méthodes

Diguettes AVR

Le système de diguette développé par la firme AVR est composé de palettes hydrauliques qui montent et descendent dans l'inter-butte entraînant ainsi de la terre pour former des micro-barrages. D'autres firmes commercialisent actuellement ce type de dispositif.



Figure 3 diguettes « AVR »

Dyker

Le Dyker, commercialisé par Grimme, est composé d'une hélice à pales asymétriques qui, en tournant dans l'inter-butte, forme des puits d'infiltration pour l'eau. Le système n'est actuellement plus commercialisé par Grimme.



Figure 4 Dyker (photo Beat Schmid "Die Gruene")

Ameublissement de l'inter-butte

Afin d'améliorer l'infiltration de l'eau entre les buttes, une **dent de vibro** est passée après le buttage. Ce procédé simple a été imaginé et réalisé par un agriculteur sur sa machine.

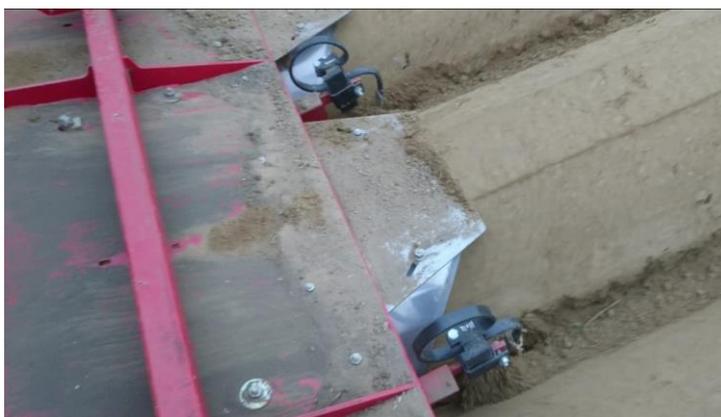


Figure 5 ameublissement de l'inter-butte

Paillage

Procédé innovant, le paillage permet de couvrir le sol, de limiter la battance et forme des barrages en cas d'écoulement d'eau. Aucune mécanisation spécifique n'est disponible et l'utilisation d'outils existants doit être testée. La quantité minimale nécessaire à une bonne efficacité doit également être déterminée.



Figure 6 Paillage mécanisé

Résultats

Résultats 2016

Comparaison sur trois sites d'essais entre un témoin et une modalité diguettes AVR.

Résultats publiés par M. Vincent Jaunin dans son travail de bachelor (Jaunin, V., 2016. Evaluation des risques d'érosion sur des exploitations agricoles et lutte anti-érosion dans les pommes de terre. Bern University of Applied Sciences, Zollikofen, Switzerland). L'effet positif du cloisonnement AVR est présent sur tous les sites avec une légère variabilité. En moyenne, l'utilisation de diguettes permet de diminuer la quantité de terre érodée de 77% par rapport aux témoins.

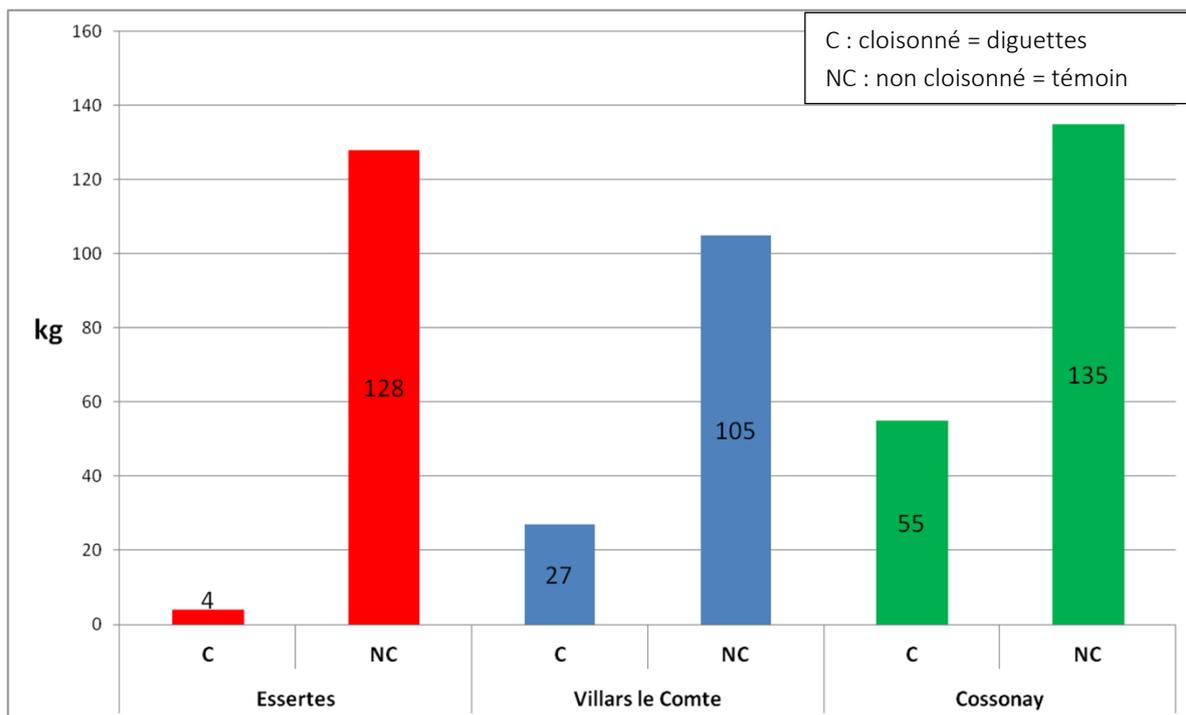


Figure 7 Résultats de l'essai de 2016 en kg pour 50 m²

Résultats 2017

Le graphique ci-dessous présente les résultats pour l'année 2017. Le but de ces essais était de tester des méthodes alternatives au cloisonnement AVR testé en 2016. Les différentes méthodes ont montré une bonne efficacité avec une variabilité selon les sites. Le paillage a été effectué à la main dans les bandes d'essais pour l'année 2017. Le cloisonnement Dyker a montré des résultats mitigés.

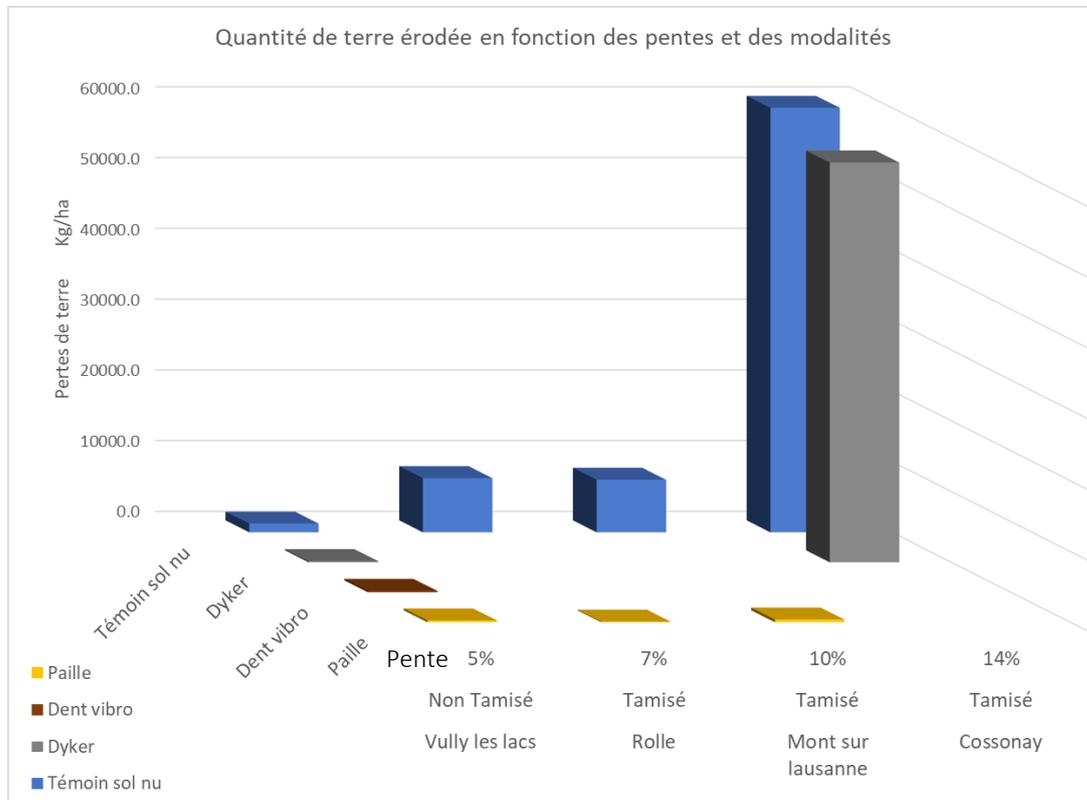


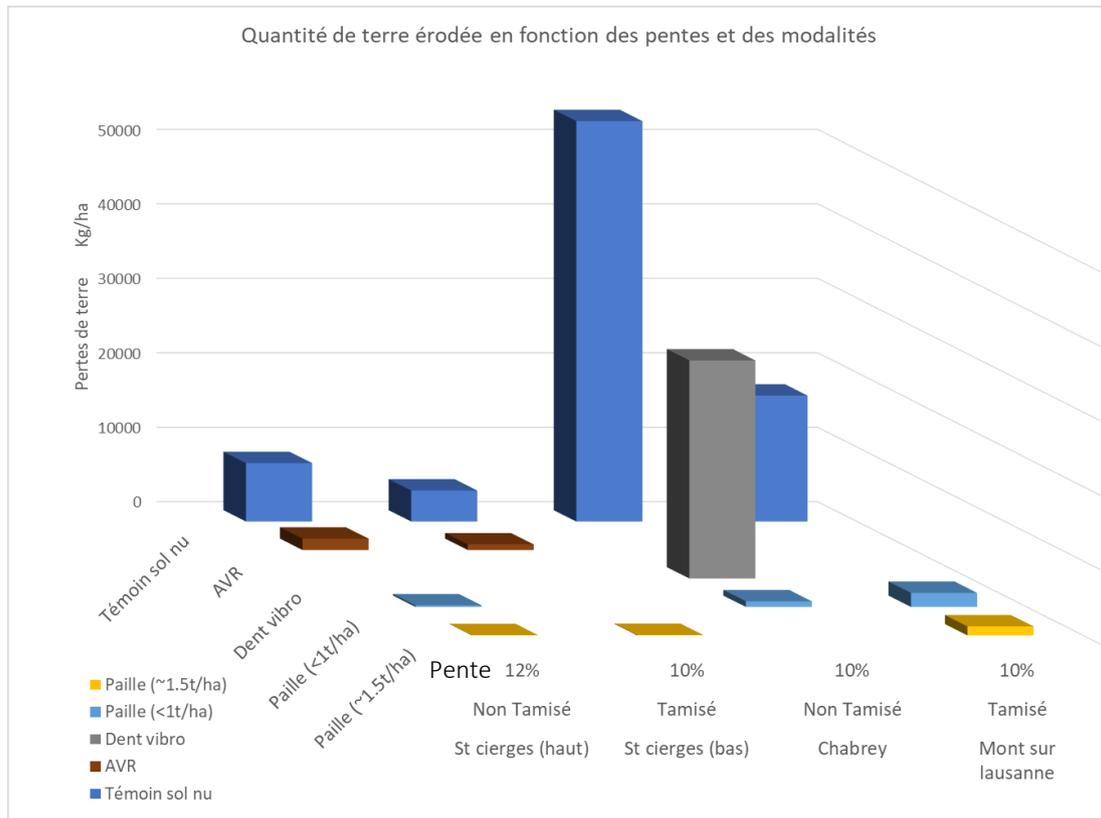
Figure 8 Résultats des essais 2017



Figure 9 Illustration, à gauche le témoin et à droite la modalité paillée après une forte pluie (2017)

Résultats 2018

L'essai de 2018 s'est principalement axé sur les possibilités de mécanisations de l'épandage de la paille ainsi que sur la réduction des quantités. La mécanisation du paillage permet d'envisager une utilisation sur des grandes surfaces et ouvre des perspectives pratique. Un test à dose réduite est aussi mis en place afin de trouver un optimum entre la quantité de paille nécessaire (coût de la matière, transport, manutention, ...) et l'efficacité contre l'érosion. Le graphique ci-dessous présente les pertes de terre relevées sur les différents sites pour l'année 2018.



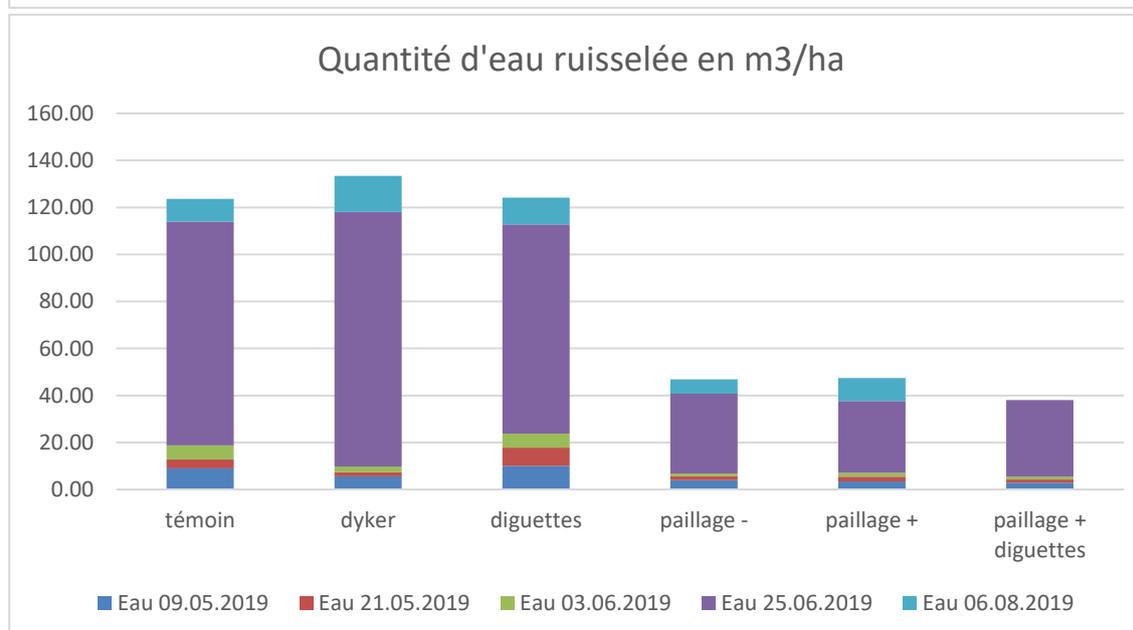
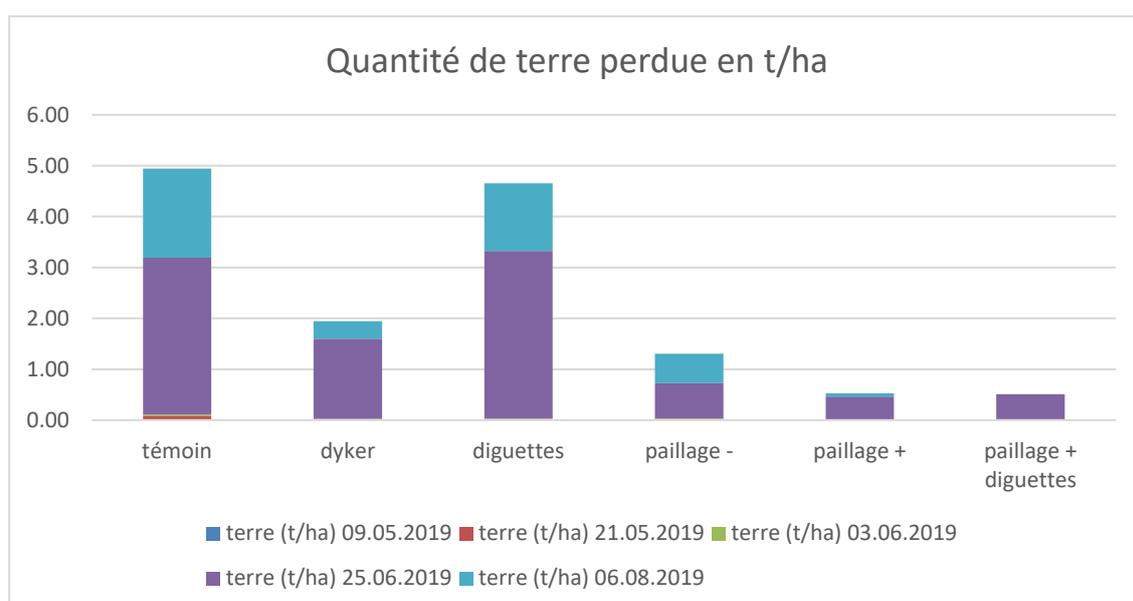
Le paillage s'est une fois de plus montré très efficace, même à dose très réduite. L'épandage mécanisé avec une pailleuse s'avère praticable et la méthode appliquée à des grandes surfaces. Les autres moyens de lutte ont une fois de plus confirmé une efficacité sur tous les sites.



Figure 10 Illustration, à gauche la modalité paillée, au centre le témoin et à droite la modalité avec ameublissement de l'inter-butte (2018)

Résultats 2019

L'essai de 2019 a été mis en place sur le site de Grange-Verney. La pente moyenne de la parcelle d'essai est d'environ 9%. Toutes les modalités testées jusqu'alors ont été installées sur la même parcelle. L'année n'a pas été des plus pluvieuses mais quelques événements orageux ont permis de comparer les systèmes entre eux. Comme différentes machines ont été testées, la formation des buttes n'était pas égale entre les modalités. Le témoin et la modalité « Dyker » comportaient des buttes plus petites et moins compactes, moins sujettes à l'érosion dans le cas de cette année d'essai. Le témoin ne se différencie donc que peu des modalités mécaniques et le « Dyker » bénéficie d'un avantage. Les autres modalités se démarquent comme habituellement avec une efficacité meilleure du paillage, même en cas de précipitations abondantes. Au niveau du ruissellement de l'eau, la même conclusion peut être tirée. Les graphiques ci-dessous représentent les pertes en fonction des différents relevés.



Résultats 2020

Comme en 2019, l'essai de 2020 s'est déroulé à Chanéaz sur un site unique avec l'ensemble des modalités testées côte à côte. La pente moyenne de la parcelle d'essai est d'environ 7%. Des combinaisons de différentes méthodes ont également été testées afin d'optimiser la praticabilité de la mise en œuvre sur une exploitation complète. L'idée est de mettre en place autant de moyens que nécessaire, sans engendrer trop de charges. Par exemple, la mise en place de diguettes sera suffisante sur 90% de la parcelle, alors que sur 10%, il sera nécessaire de mettre de la paille. En pratique, si le matériel le permet, les diguettes seront formées sur l'ensemble de la parcelle, et la paille ajoutée par après dans les zones à fort risque (par exemple une forte pente ou une chainte plantée dans le sens de la pente).

La méthode qui apporte le meilleur effet reste l'épandage de paille sur l'ensemble de la surface. Bien entendu, la combinaison de ce paillage avec d'autres mesures augmente encore son efficacité. Au niveau de la quantité, le même constat peut être fait que pour les années précédentes. La quantité peut être diminuée sans perte d'efficacité jusqu'à concurrence de 1.5 tonnes par hectare. Une quantité trop faible va cependant entraîner une perte d'efficacité.

Une nouvelle méthode a été introduite dans l'essai cette année (méthode pratiquée par l'exploitant) qui consiste à placer de la paille en paquet, entre les buttes et à intervalle régulier. Cela crée un effet et une efficacité semblable aux diguettes.

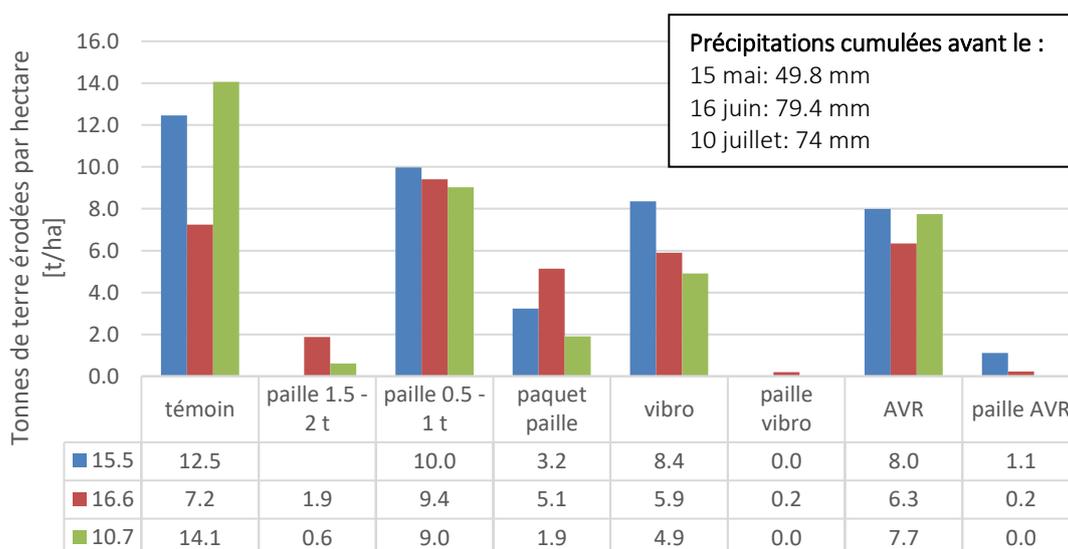


Figure 14 : Masse cumulée de terre érodée par hectare selon les différentes modalités anti-érosion. Les différentes couleurs représentent la masse de terre cumulée jusqu'à la date du relevé des mesures (15 mai, 16 juin et 10 juillet).

Résultats pluriannuels

Le graphique ci-dessous représente les résultats cumulés des 5 années d'essais. Le nombre en gras représente le nombre de répétitions de chaque procédé. Il est relativement clair que les moyens de lutte ont tous une efficacité sur l'érosion mais qu'il subsiste des différences entre les procédés. Il faut également prendre en compte la topographie des parcelles utilisées pour les mesures. En effet, ce sont surtout des zones bien en pente qui ont été choisies afin de mettre les procédés à l'épreuve. L'utilisation des différentes méthodes est donc à pondérer en fonction de la charge engendrée, du matériel à disposition, ainsi que du risque d'érosion lié au type de sol et à la pente de la parcelle.

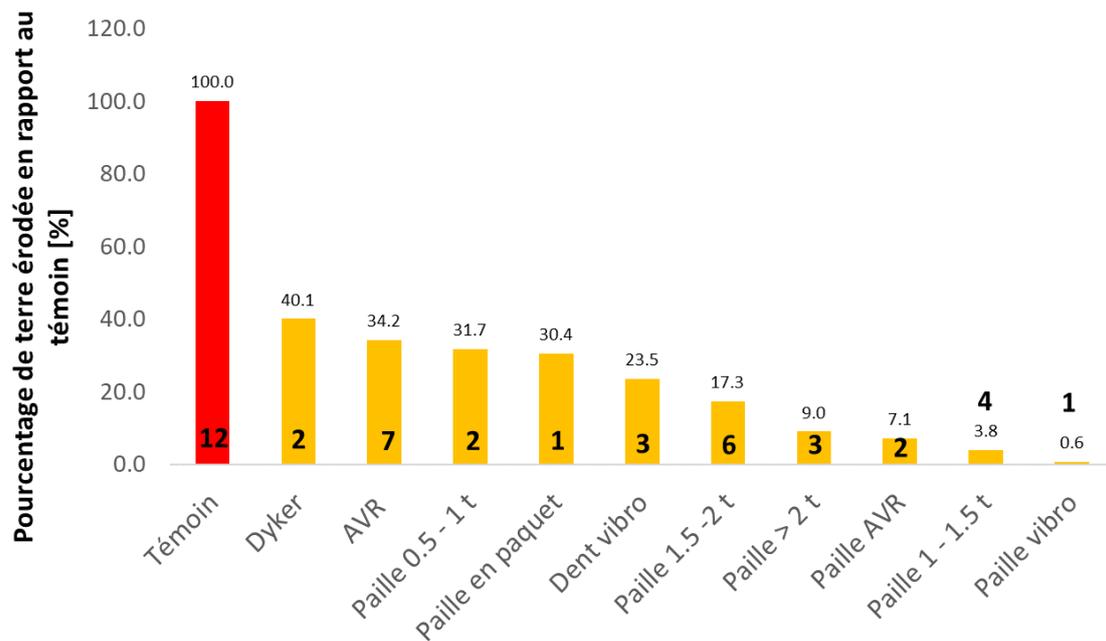


Figure 15 : Pourcentage de terre érodée par rapport au témoin (résultats de 5 années d'essais). Le nombre inscrit au pied de chaque barre correspond au nombre de répétitions (année et lieu) pour lesquelles la modalité a été testée.

Conclusion

Toutes les méthodes montrent une efficacité par rapport au témoin. Les méthodes sans intrants (diguettes AVR, diguettes Dyker ou ameublissement de l'inter-butte) montrent une efficacité comparable sur le long terme. Le paillage, quant à lui, se démarque par une efficacité plus grande et surtout plus constante. La formation de la butte semble aussi jouer un rôle important. Plus la butte est compactée, plus l'érosion s'intensifie dans l'inter-butte.

Le paillage est la méthode la plus efficace, mais également la plus gourmande en temps et en énergie. La quantité optimale de paille se situe aux alentours de 1.5 tonne par hectare. Aucune perturbation n'a été engendrée par la paille que ce soit sur la croissance de la culture ou sur la récolte. La méthode simple d'ameublissement de l'inter-butte par une dent de vibro a montré une moins bonne efficacité que les diguettes AVR dans les essais. Le cloisonnement de l'inter-butte par la méthode « Dyker » a été testée lors de la deuxième année d'essais et en 2019. Et, elle a montré une efficacité plus variable. Ce type de machine n'étant plus commercialisé, ce résultat peut être mis de côté pour la pratique. Il reste cependant très important pour la comparaison. En effet, la méthode Dyker a été reconnue comme efficace par d'autres études (Lemann, Tatenda & Sprafke, Tobias & Bachmann, Felicitas & Prasuhn, Volker & Schwilch, Gudrun. (2019). The effect of the Dyker on infiltration, soil erosion, and waterlogging on conventionally farmed potato fields in the Swiss Plateau. *Catena*. 174. 130-141).

En définitive, toutes les analyses ont porté principalement sur les quantités de terre perdues par hectare, mais les quantités d'eau de ruissellement sont réduites de manière proportionnelle à l'érosion. Il est donc de mise de considérer ces techniques comme bénéfiques sur le ruissellement des produits phytosanitaires (que ce soit des produits liés aux particules du sol et entraînés avec l'érosion ou des produits emportés par l'eau de ruissellement), ainsi que sur la disponibilité en eau pour la culture.

Essai répulsifs naturels contre les corneilles et corbeaux

Les objectifs de l'essai

- ✓ Tester différents répulsifs naturels pour lutter contre les dégâts d'oiseaux dans le tournesol et le maïs
- ✓ Evaluer l'effet de ces produits sur la levée des cultures
- ✓ Suivre l'effet sur les ravageurs ciblés
- ✓ Evaluer la praticabilité de l'enrobage

... dans le but de trouver une alternative efficace aux enrobages répulsifs actuellement disponibles pour le maïs conventionnel et de solutionner la problématique pour le tournesol et le maïs bio.

Dispositif mis en place

Plusieurs parcelles ont été mises en place et suivies au courant de la période de végétation 2021. Les tests ont porté sur diverses méthodes d'enrobages alternatifs des semences. Ce document synthétise sur les dispositifs d'essai mis en place sur le canton de Vaud par Proconseil (tableau 1). Des dispositifs similaires ont également été suivis dans d'autres cantons, notamment celui de Fribourg par Raphaël Grangirad à Grangeneuve.

Tableau 1 : modalités testées et localisation des essais

| Lieu / Exploitant | Culture | Type de dispositif |
|--------------------------------------|----------------|--|
| Moiry / G. Chansson | Maïs | Enrobage des semences |
| Senarclens / D. Poget | Maïs/Tournesol | Enrobage des semences |
| Le Mont-sur-Lausanne / G. Laedermann | Maïs | Enrobage des semences et bande de pois à la volée (peacor) |
| Crans-près-Céligny / Y. Berney | Maïs | Enrobage des semences |
| Commugny / S. Faillétaz | Tournesol | Enrobage des semences et traitement de surface à la levée |

Comme les exploitations conventionnelles disposent encore d'un enrobage de semences fonctionnel pour le maïs « Korit 420 FS », l'accent a été mis sur des exploitations bio. Les résultats pourront cependant être transposés sur des exploitations conventionnelles.

Les dispositifs ont tous été implantés sous forme d'essais en bandes de 12 à 30 mètres de large sur la longueur de la parcelle. Chaque bande étant traitée avec un produit différent. Un témoin conséquent sans application a donc été laissé sur chaque parcelle. Les parcelles ont été choisies dans des zones réputées à risque par rapport aux attaques d'oiseaux.



Les enrobages suivants ont été testés :

- Extrait de piment (tabasco)
- Huiles essentielles de citronnelle / lavande / menthe poivrée / géranio
- Répulsifs naturels sur le marché composés d'extraits végétaux PNF 20

En plus de ces différents enrobages, un produit à pulvériser a été testé sur une parcelle de tournesol et la méthode « Peacor » de Limagrain (www.limagrain-europe.com/en/peacor) a été mise en œuvre sur une parcelle de maïs. Cette méthode consiste à répandre des graines ou des semences non traitées de pois en surface sur une bande de 6m en bordure de parcelle. Le but est d'attirer les corneilles sur cette bande afin de protéger le reste de la parcelle.

Suivi des dispositifs

Les suivis suivants ont été effectués sur les parcelles mises en place :

- Contrôle de la levée
- Comptage à la levée puis régulièrement jusqu'à passer le stade sensible
- Estimation de la pression des corneilles sur la parcelle

Sur la plupart des parcelles suivies cette année, aucune attaque n'a été observée. Le comptage a donc été abandonné. A l'inverse, la parcelle de Commugny ayant été totalement décimée, les comptages n'ont pas pu être effectués.

Résultats

Sur les sites de Senarclens, Moiry, Le Mont-sur-Lausanne et de Crans-près-Céligny, aucun dégât significatif n'a été constaté. La levée n'a pas été entravée par les différents produits et les cultures ont été menées à terme.

Il n'est donc pas possible, cette année, de mettre en relation la diminution de la pression avec les enrobages car le témoin a aussi été épargné. Plusieurs questions se posent alors ; est-ce que les enrobages ont rendu la parcelle entière moins attrayante ? Les parcelles situées dans des zones normalement à forte pression n'ont pas été endommagées. La même constatation a été faite dans le canton de Fribourg sur des dispositifs similaires.

La parcelle de Commugny a quant à elle subi de fortes attaques de corneilles et de corbeaux. Un resemis a été effectué mais ce dernier a également été détruit. La culture a dû être remplacée.

Cette parcelle a été suivie en détail durant la période sensible. Un effet des enrobages a pu être observé mais seulement quelques jours après le semis (concentration des oiseaux dans la zone non-enrobée). Cependant, la différence s'est rapidement estompée et la protection a été insuffisante sur le long terme (tableau 2). L'application en pulvérisation d'un second produit répulsif n'a pas permis d'éloigner les oiseaux et par conséquent l'efficacité de ce type de produit reste encore à démontrer surtout en cas de fortes attaques.



Perspectives

Afin de confirmer les tendances, deux parcelles de maïs et une de tournesol seront à nouveau suivies l'an prochain, en 2022, avec les divers enrobages.

En complément, deux autres parcelles (maïs et tournesol) ont été choisies pour mettre en place un nouvel essai. Nous testons la mise en place de féverole et de céréales à l'automne dans l'interculture, qui seront conservées dans l'inter-rang de la culture suivante et qui devraient permettre d'éloigner les corvidés. En effet, le manque de visibilité rend le milieu hostile pour les oiseaux qui devraient alors délaisser la parcelle.

Sur la base des résultats de ces essais, il sera possible de formuler des recommandations, ce qui n'est actuellement pas possible au vu du manque de données vérifiables.

Dimitri Martin

Proconseil



Image 1 : Ligne de semis avec traces de becs, toutes les plantes sont détruites





Essai variétal Blé bio 2021

Les objectifs de l'essai

- ✓ Evolution et suivre l'offre variétale dans la liste du FiBL
- ✓ Observer et décrire les variétés avec les critères de la LR mais aussi avec **de nouveaux indicateurs pratiques**
- ✓ Suivre les variétés au cours du temps pour produire des références (utilisées pour l'élaboration de la liste)
- ✓ Tester des mélanges de variétés de même classe



Lieu d'essai : Démoret chez André Gallandat
Dispositif : essai en bandes sans répétition
Précédent : tournesol
Travail du sol : chisel + herse
Semis : 22 octobre 2020, 450 g/m².
Conditions climatiques : sec au début du printemps et humide durant l'été
Fertilisation : Digestat (89 unités N) et Bioenne (53 unités N)
Suivis : peuplement, avancement, couverture, valorisation de l'azote, maladies.
Analyses : rendement, protéines, PS

... pour vous permettre d'optimiser le choix variétal sur votre exploitation

| Plan de l'essai – en bandes – 2 modalités Conventiennelle et Extensio | | | | | |
|--|--|---|---|---------|--|
| TOP | Classe I | Classe II | Fourrager | Biscuit | Sous contrat (classe II), valorisation fourragère dans l'essai |
| CH Nara Baretta Montalbano Molinera Rosatch * Mélanges : Isuela (IP-Suisse) Nara 50% + Baretta 50% | Combin Hanswin Genius Falotta* Campanile* Mélanges : Isafir (IP-Suisse) Genius 50% + Hanswin 25% + Combin 25% Campanile 50% + Falotta 50% | Spontan Posmeda Montalto Mélanges : Iskor (IP-Suisse) Spontan 50% + Posmeda 50% | Poncione Sailor Mélanges : Poncions 50% + Sailor 50% | Dilago | Hydrock (hybride) Hyxpéria (hybride) Rubisko |

* Ces variétés ne sont pas dans la liste recommandée Swiss Granum pour la récolte 2021

Remarques sur l'essai

- Grosse pression de repousses de tournesol
 - 4 passages de herse étrille jusqu'à 1 nœud
- Mise en place d'un sous-semis après le 3^{ème} passage de herse étrille
- Pression des maladies faible malgré l'humidité durant l'été
- Essai homogène, données analysables



Synthèse des résultats

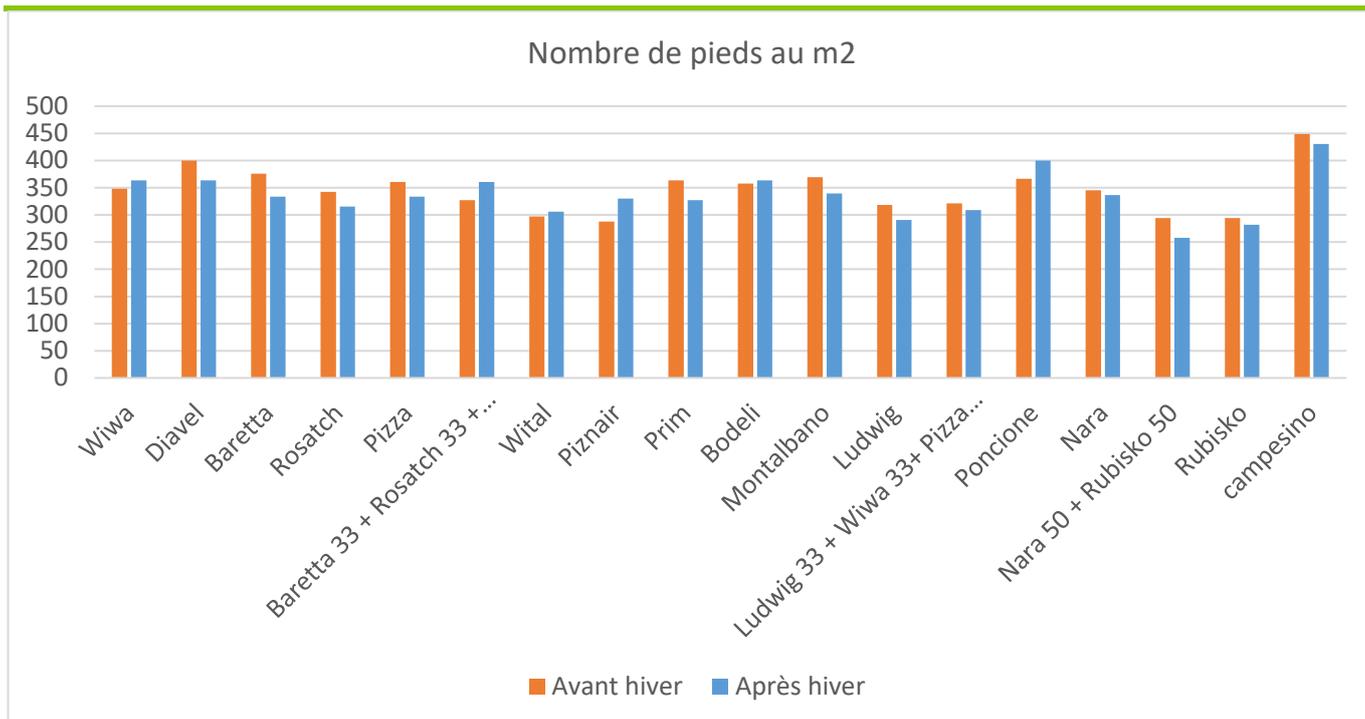
Les résultats principaux de l'essai sont résumés dans le tableau suivant. Tous les résultats sont détaillés dans la suite du rapport.

| Variétés | rendement brut extrapolé (t/ha) | Humidité (%) | Protéines (%) à 14.5% d'humidité | PS | charge (%) | Rendement net (qt/ha) | Rendement comparé par classe (% de la conduite) |
|------------------------------------|---------------------------------|--------------|----------------------------------|------|------------|-----------------------|---|
| Wiwa | 3.48 | 17.3 | 13.6 | 75.2 | 2.13% | 33.0 | 80.0 |
| Diavel | 4.21 | 16.2 | 13.0 | 75.4 | 1.78% | 40.5 | 98.4 |
| Baretta | 4.25 | 16 | 12.4 | 73.4 | 3.20% | 40.4 | 98.1 |
| Rosatch | 4.58 | 16 | 13.0 | 77.1 | 2.14% | 44.1 | 107.0 |
| Pizza | 4.25 | 17 | 13.5 | 76.7 | 1.62% | 40.6 | 98.5 |
| Baretta 33 + Rosatch 33 + Pizza 33 | 5.01 | 16.4 | 13.1 | 74.6 | 2.35% | 47.8 | 116.2 |
| Wital | 4.55 | 17.5 | 12.7 | 73.5 | 2.46% | 42.8 | 103.9 |
| Piznair | 4.63 | 17.8 | 13.3 | 71 | 2.27% | 43.5 | 105.7 |
| Prim | 4.05 | 17.8 | 13.7 | 73.5 | 2.18% | 38.1 | 92.6 |
| Bodeli | 4.41 | 17.5 | 14.0 | 69.9 | 3.78% | 41.0 | 99.5 |
| Montalbano | 4.31 | 16 | 12.9 | 73.6 | 2.61% | 41.2 | 100.1 |
| Ludwig | 4.68 | 17.3 | 12.0 | 70 | 3.67% | 43.6 | 95.3 |
| Ludwig 33 + Wiwa 33+ Pizza 33 | 4.38 | 17.9 | 12.6 | 71.5 | 4.16% | 40.3 | 88.1 |
| Poncione | 5.40 | 16.9 | 11.7 | 68.3 | 4.30% | 50.2 | 109.8 |
| Nara | 4.41 | 19.5 | 13.2 | 68.7 | 7.31% | 38.5 | 84.1 |
| Nara 50 + Rubisko 50 | 5.04 | 18.7 | 12.8 | 67.2 | 4.21% | 45.9 | 100.3 |
| Rubisko | 5.43 | 18 | 11.8 | 65.6 | 4.92% | 49.5 | 108.3 |
| campesino | 5.66 | 17.3 | 10.9 | 68.3 | 4.58% | 52.2 | 114.1 |

Résultats d'essais Proconseil



Levée et peuplement



Les résultats de suivi de peuplement sont les moyennes de comptages sur 2 répétitions. Le nombre de pieds au mètre carré est suffisamment élevé. Il y a très peu de différence entre le nombre de pieds avant et après hiver ce qui confirme le bon hivernage de toutes les variétés. Aucune différence notable n'est visible entre les différentes modalités.

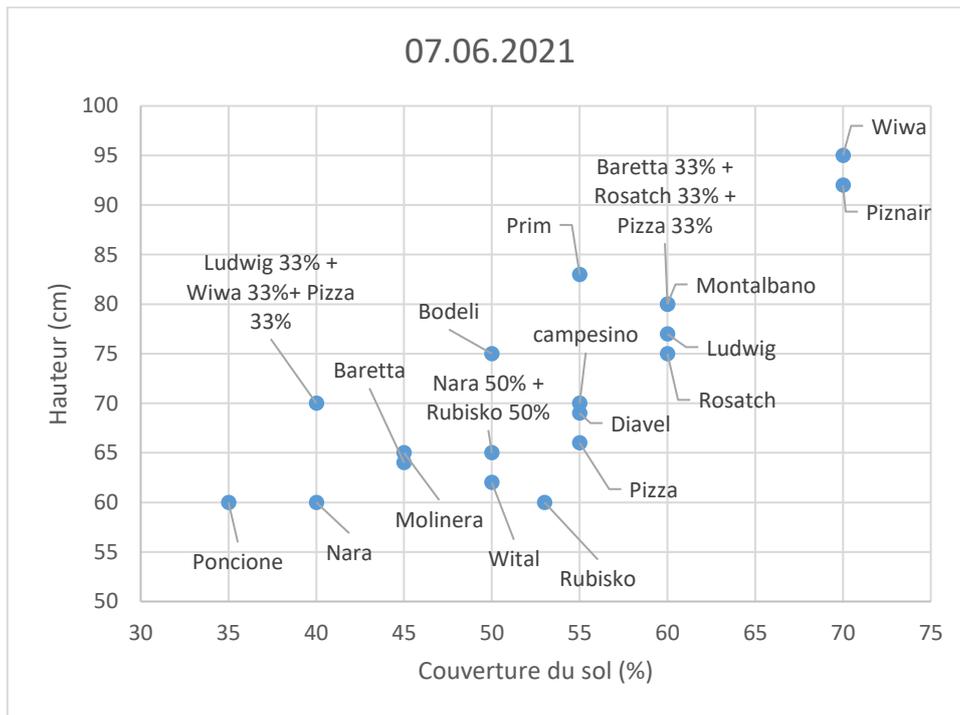
Couverture du sol

La couverture du sol est définie comme la capacité de la culture à fermer le couvert pour priver les adventices de la lumière. Elle est indiquée par le **pourcentage de surface du sol couverte par le feuillage**. Elle a été estimée par analyse d'images à montaison, épiaison et floraison. La couverture du sol joue un rôle important dans la lutte contre les adventices et peut favoriser ou défavoriser l'implantation d'un sous-semis. Les variétés très couvrantes peuvent poser problème pour l'utilisation de sarclouses guidées par caméra à des stades plus avancés.

Les observations ont également permis de mettre en relation la présence de repousses de tournesol en plus grand nombre dans les variétés avec un pouvoir couvrant plus faible.

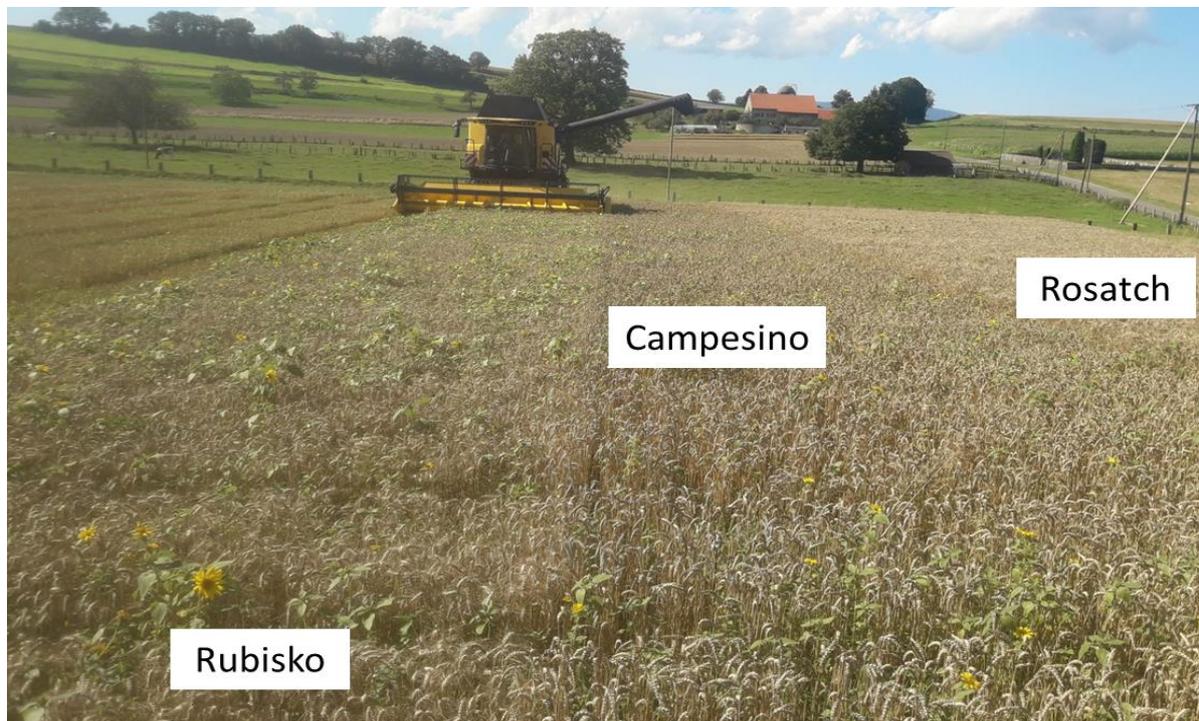
Une corrélation est également observée entre la hauteur de la plante et son pouvoir couvrant.





La couverture du sol par les variétés est donc :

- ✓ Caractère améliorant pour la maîtrise des adventices
- ✓ Caractère pénalisant pour le succès d'un sous-semis

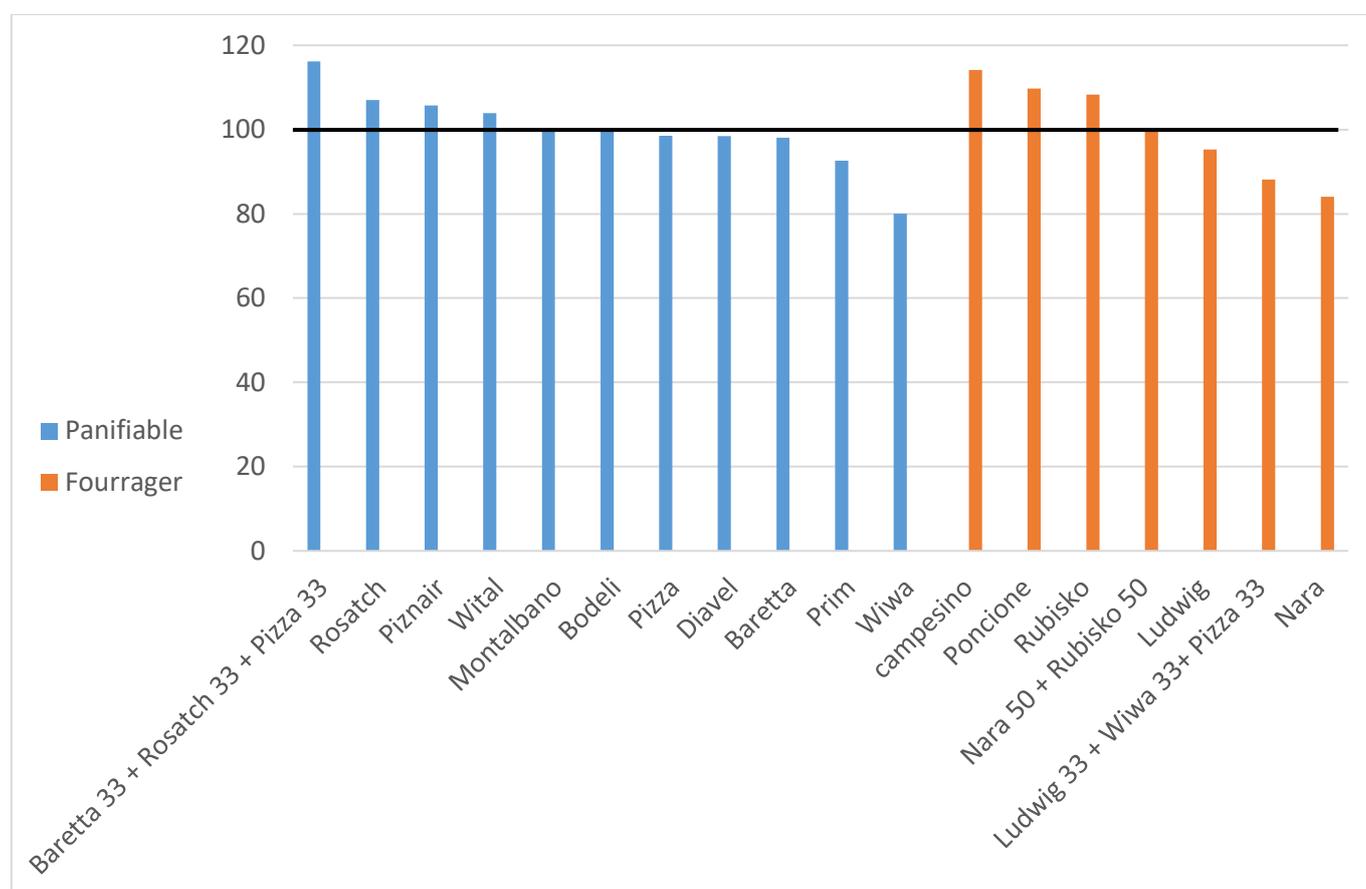


Analyse de rendements

Les rendements présentés dans les graphiques suivants sont les rendements comparés exprimés en % de la conduite. Pour information, les rendements moyens obtenus sont de 41 dt/ha en panifiable, et 46 dt/ha en fourrager.

Les conditions météo ont entraîné une récolte à un taux relativement élevé d'humidité. Les rendements présentés sont ramenés à 14.5% d'humidité et la charge est déduite.

Les mélanges sont également inclus dans la représentation. Au niveau des panifiables, le mélange Baretta + Pizza + Rosatsch a tiré son épingle du jeu en présentant le meilleur rendement ainsi qu'un rendement supérieur à chacune des variétés pures. Ce résultat confirme la tendance observée l'année passée sur l'essai blé en conditions bio. Les mélanges semblent avoir un avantage dans les classes panifiables. Cette tendance devra être encore confirmée avec les essais 2022 qui comportent plusieurs sites avec différents mélanges. Cet effet ne s'est par contre pas vérifié avec les deux mélanges fourragers.



Teneurs en protéines

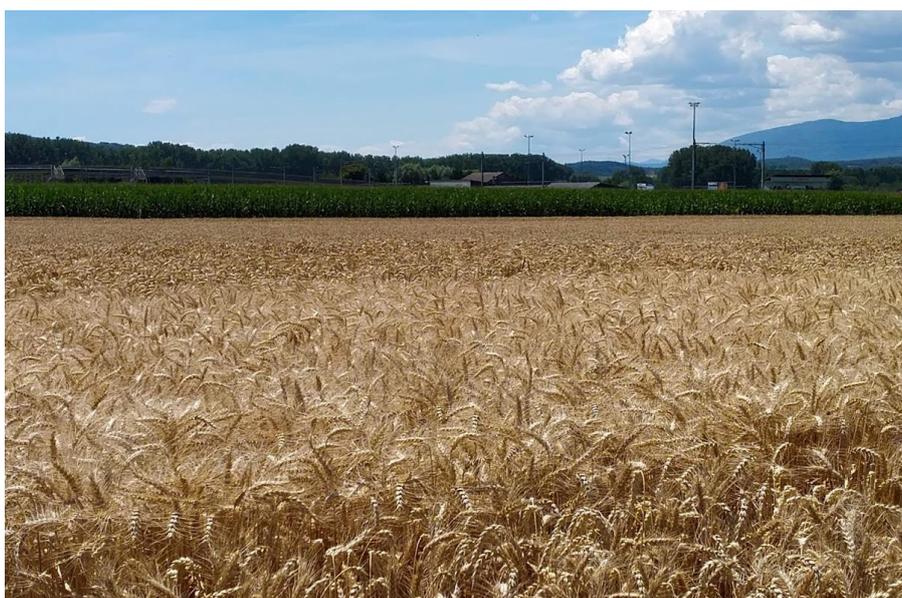
Les teneurs en protéines ont été évaluées par NIRS. Les teneurs en protéines sont en général plutôt faibles sur l'essai. Le tableau ci-contre présente les résultats pour les blés panifiables.

Comme toujours, la teneur en protéine est inversement proportionnelle au rendement.

| Variétés | Proteines |
|------------------------------------|-----------|
| Wiwa | 13.2 |
| Diavel | 12.7 |
| Baretta | 12.2 |
| Rosatch | 12.8 |
| Pizza | 13.1 |
| Baretta 33 + Rosatch 33 + Pizza 33 | 12.8 |
| Wital | 12.3 |
| Piznair | 12.8 |
| Prim | 13.2 |
| Bodeli | 13.5 |
| Montalbano | 12.7 |

Pour la réalisation de cet essai, les conseillers Proconseil remercient chaleureusement :

- André Gallandat pour son implication dans l'essai ;
- Le FiBL pour l'approvisionnement en semences.





Essai variétal Blé 2021

Les objectifs de l'essai

- ✓ Evolution et suivis de l'offre variétale, des recommandations et des variétés en devenir
- ✓ Observer et décrire les variétés avec les critères de la liste recommandée
- ✓ Suivre les variétés au cours du temps pour produire des références
- ✓ Tester des mélanges de variétés de même classe

Lieu d'essai : Monnaz chez B. Delay

Dispositif : essai en bandes sans répétition
Moitié conditions Extenso
Moitié conditions PER

Précédent : Maïs

Travail du sol : sans labour
Déchaumage (3x) et semis combiné avec herse

Semis : 19.10.2020, 400 g/m²

Fertilisation : Nitrate ammoniacque 24% (432 kg/ha pour conditions Extenso, 567 kg/ha pour conditions PER), Hasorgan & Photrel (3 & 3L/ha), Trainer & Sulfomag (3 & 3 L/ha)

Herbicide: Hysan & Arlit (2.2 & 2.2 L/ha), Othello (1 L/ha)

Fongicide: Elatus Era (1 L/ha sur partie PER)

Raccourcisseur : Moddus (0.5 L/ha en 2 passages sur PER)

Suivis : peuplement, couverture, hauteur, maladies

Analyses : rendement, rendement économique, protéines, PS, rendement des pailles et capacité d'absorption



Tableau 1 : Variétés présentes sur l'essai variétal

| Plan de l'essai – en bandes – 2 modalités : Conventiennelle et Extenso | | | |
|---|---|---|---|
| TOP | Classe I | Classe II | Fourrager |
| CH Nara Baretta Baretta non-traité Montalbano Diavel Cadlimo Piznair Bonavau* <u>Mélanges :</u> Isuela (IP-Suisse) Nara-Baretta (50-50 %) Baretta-Montalbano (50-50 %) | Alpval* Hanswin Campanile <u>Mélanges :</u> Baretta-Alpval* (50-50 %) | Spontan Posmeda <u>Mélanges :</u> Iskor (IP-Suisse) Spontan-Posmeda (50-50 %) | Poncione Sailor Campesino* 400 gr/m ² Campesino* 300gr/m ² Campesino* 200gr/m ² <u>Valorisables en classe III sous contrat (considérés comme fourragers pour cet essai)</u> Rubisko* Hycking* (hybride) |

* Ces variétés ne figurent pas sur la liste recommandée Swiss Granum pour la récolte 2022

Remarques sur l'essai

- Pression des maladies faible: septoriose en faible quantité sur les variétés sensibles en EXTENSO



Synthèse des résultats

Les résultats principaux de l'essai sont résumés dans le tableau 2 exposé ci-dessous. Tous les résultats sont détaillés dans la suite du rapport.

Tableau 2 : Synthèse des résultats et analyses 2021

| Classe | Variétés | Variété germée | Rendement paille (t/ha) Extenso | Proteines (%) Extenso | Proteines (%) Conventionnel | PS (kg/hL) Extenso | PS (kg/hL) Conventionnel | Rendement comparé Extenso (% de la moyenne par classe) | Rendement comparé Conventionnel (% de la moyenne par classe) | Rendement économique Extenso (% de la conduite) | Rendement économique Conventionnel (% de la conduite) |
|-----------|-----------------------------|----------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------------|--|--|---|---|
| TOP | CH Nara | | 3.73 | 13.3 | 13.9 | 81.1 | 82 | 97.4 | 101.6 | 111.9 | 108.0 |
| | CH Nara 50%+ Baretta 50% | | 5.78 | 12.5 | 12.5 | 77.2 | 78.4 | 99.3 | 107.8 | 112.3 | 113.1 |
| | Baretta | | 5.85 | 12.2 | 12 | 77.5 | 77.4 | 105.5 | 98.0 | 118.4 | 98.4 |
| | Baretta sans T semences | | 5.28 | 12.5 | 11.8 | 75.4 | 76.8 | 112.9 | 95.6 | 127.7 | 94.3 |
| | Baretta 50%+ Montalbano 50% | | 4.62 | 12.2 | 11.6 | 76.8 | 78.1 | 98.7 | 97.8 | 111.3 | 97.3 |
| | Montalbano | | 4.98 | 12.2 | 11.9 | 77.1 | 79.2 | 93.8 | 113.2 | 106.4 | 118.6 |
| | Diavel | | 5.30 | 12.8 | 12.3 | 80.6 | 81.9 | 90.0 | 93.4 | 105.1 | 96.1 |
| | Cadlimo | | 4.45 | 11.8 | 11.6 | 81.7 | 82.1 | 103.5 | 101.5 | 117.4 | 104.2 |
| | Piznair | | 4.33 | 12.8 | 12.4 | 80 | 81 | 102.9 | 103.4 | 120.6 | 111.6 |
| | Isuela | | 4.02 | 13.1 | 12.6 | 76.1 | 79.2 | 92.8 | 89.5 | 109.3 | 91.9 |
| Bonavau | | 6.33 | 13.5 | 12.2 | 77.5 | 78.1 | 103.0 | 98.2 | 122.0 | 102.8 | |
| I | Baretta 50%+ Alpval 50% | | 4.72 | 12.6 | 11.4 | 78.2 | 79.9 | 97.6 | 96.2 | 118.6 | 97.1 |
| | Alpval | | 5.12 | 12.4 | 11.4 | 78.2 | 79.1 | 99.3 | 105.4 | 120.4 | 109.7 |
| | Hanswin | | 3.65 | 12.3 | 11.6 | 81.6 | 82.5 | 99.8 | 99.4 | 123.0 | 105.1 |
| | Campanile | oui | 3.33 | 12 | 11.3 | 79 | 80 | 88.8 | 104.2 | 73.5 | 65.1 |
| II | Spontan | | 3.82 | 11.6 | 10.9 | 78.8 | 79.3 | 99.2 | 109.5 | 112.9 | 110.3 |
| | Spotan 50%+ Posmeda 50% | | 5.47 | 11.4 | 11 | 79.2 | 79.9 | 108.5 | 103.7 | 124.5 | 104.2 |
| | Posmeda | oui | 6.08 | 11.7 | 11.4 | 79.9 | 83.6 | 99.1 | 111.7 | 79.9 | 72.8 |
| | Iskor | oui | 6.03 | 11.9 | 11.2 | 79.5 | 80.6 | 120.1 | 113 | 81.8 | 68.1 |
| Fourrager | Poncione | | 5.60 | 11 | 10.6 | 75.9 | 76.7 | 94.2 | 97.3 | 104.5 | 84.9 |
| | Sailor | | 5.52 | 10.9 | 10.5 | 80.6 | 80.6 | 98.9 | 110.6 | 110.8 | 100.7 |
| | Campesino 400 gr/m2 | | 4.83 | 10.4 | 9.4 | 75.9 | 74.9 | 97.1 | 91.4 | 108.7 | 78.1 |
| | Campesino 300 gr/m2 | | 4.87 | 10.5 | 9.5 | 74.7 | 76.9 | 101.0 | 89.5 | 110.7 | 75.6 |
| | Campesino 200 gr/m2 | | 4.00 | 10.5 | 10.4 | 74.6 | 75.1 | 95.7 | 99.3 | 102.6 | 84.2 |
| | Rubisko | | 4.52 | 11.2 | 10.5 | 76.1 | 77.1 | 110.4 | 103.1 | 115.3 | 86.4 |
| | Hycking 150 gr/m2 | | 4.62 | 11.2 | 9.8 | 75.4 | 75 | 102.6 | 108.7 | 107.8 | 92.2 |



Levée et peuplement

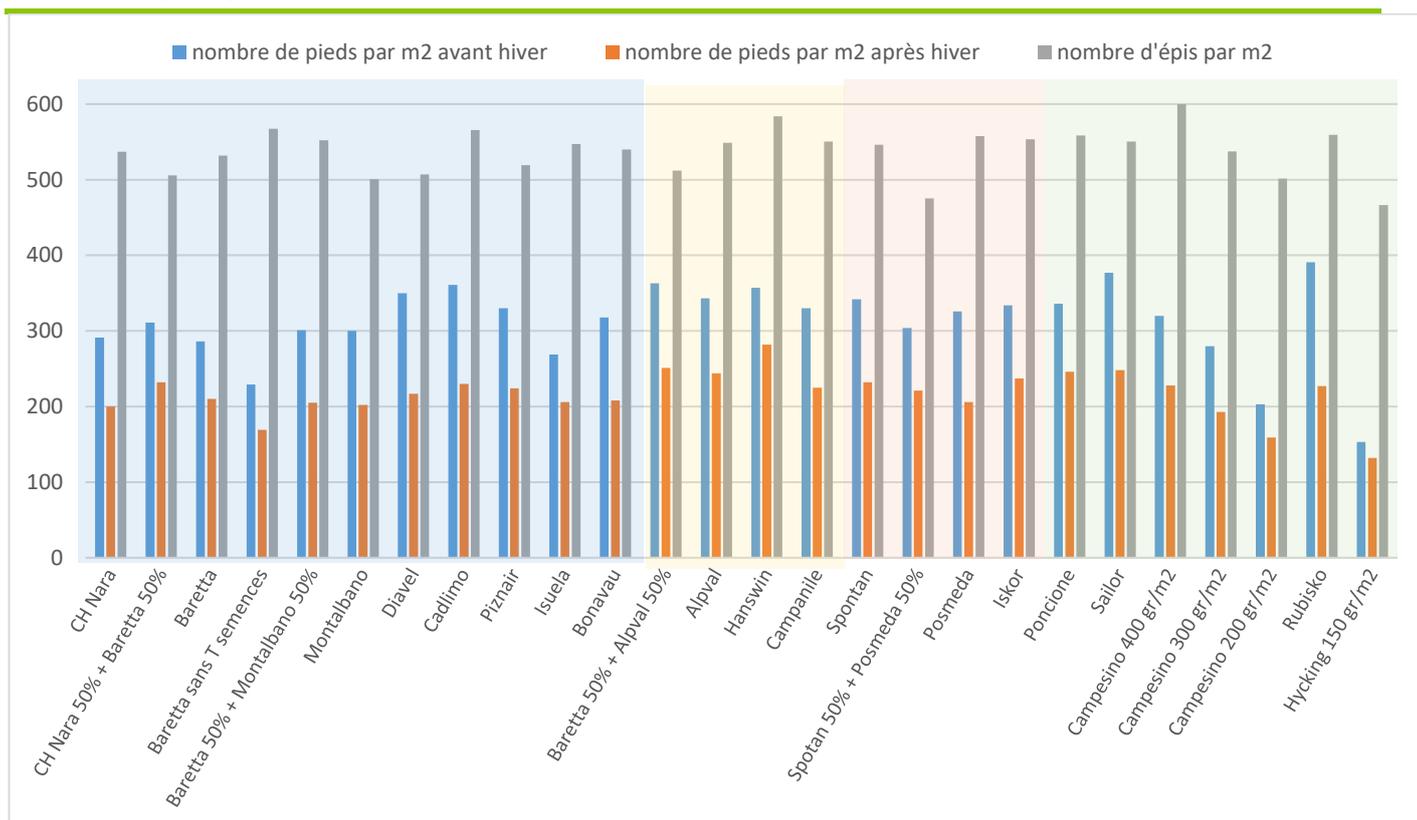


Figure 1 : Peuplement et nombre d'épis au mètre carré des variétés de blé 2021

Les résultats de suivi de peuplement sont les moyennes de comptages sur 4 répétitions. L'effet des conduites PER ou Extensio sur le peuplement étant inexistant cette année, les comptages ont été regroupés. Le nombre d'épis présent pour chacune des variétés est supérieur à 450 et donc suffisant pour assurer le potentiel de rendement. Il n'y a pas de différence significative quant à la perte de pieds hivernale entre les variétés.

Densité de semis

La variété Campesino a été semée à trois densités différentes afin d'évaluer l'impact d'une densité de semis plus faible sur le potentiel de rendement. Nous pouvons observer une nette réduction du peuplement lorsque la densité est réduite que ce soit avant hiver ou après hiver. Toutefois, la réduction du nombre d'épis est plus faible ce qui montre que la capacité de tallage de pieds bien implantés permet de compenser un nombre de pieds réduit. Une densité de semis plus faible semble également réduire le nombre de pieds perdus durant l'hiver.

Les rendements ont quant à eux été que faiblement impactés par cette réduction de densité de semis (Tableau 1). Le nombre d'épis légèrement réduit lors de densités de semis plus faibles est compensé par une taille d'épis plus grande. Le potentiel de la variété peut donc s'exprimer avec une densité de semis plus faible (dans de bonnes conditions de semis et de croissance).

Une réduction de la densité de 400 g/m² à 300 g/m² permet d'économiser un quart des frais de semences, ainsi que diminuer le temps de remplissage sans prendre de gros risques sur le rendement lors de semis assez précoces. Une diminution plus importante semble être possible sans impact sur le rendement, mais une confirmation de ces résultats dans différentes conditions d'implantation est nécessaire. Dans de mauvaises conditions ou lors de semis tardifs, il convient de rester prudent et une densité plus élevée reste recommandée.



Couverture du sol

La couverture du sol est un nouveau paramètre évalué dans les essais variétaux de Proconseil depuis 2020. **La couverture du sol est définie comme la capacité de la culture à occuper l'espace pour priver les adventives de la lumière.** Elle est indiquée par le **pourcentage de surface du sol couverte par le feuillage.** Elle a été estimée par analyse visuelle à montaison, à épiaison et à floraison. Les valeurs représentées dans le tableau 3 correspondent à la moyenne de ces trois notations.

Tableau 3 : Couverture du sol sur les deux années d'essai

| <i>Variété</i> | <i>classe</i> | Couverture 2020 [%] | Couverture 2021 [%] | moyenne | nombre d'années |
|--------------------------------------|---------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------|----------------------------|
| <i>Baretta</i> | TOP | 65.00 | 57.50 | 61.25 | 2 |
| <i>Bonavau</i> | TOP | | 62.5 | 62.50 | 1 |
| <i>Cadlimo</i> | TOP | | 56.25 | 56.25 | 1 |
| <i>Diavel</i> | TOP | | 51.25 | 51.25 | 1 |
| <i>Isuela</i> | TOP | 73.33 | 55.00 | 64.17 | 2 |
| <i>Molinera</i> | TOP | 77.33 | | 77.33 | 1 |
| <i>Montalbano</i> | TOP | 66.33 | 50.00 | 58.17 | 2 |
| <i>Nara</i> | TOP | 45.67 | 53.75 | 49.71 | 2 |
| <i>Piznair</i> | TOP | | 53.75 | 53.75 | 1 |
| <i>Rosatch</i> | TOP | 68.33 | | 68.33 | 1 |
| <i>Alpval</i> | I | | 60 | 60.00 | 1 |
| <i>Campanile</i> | I | 74.33 | 60.00 | 67.17 | 2 |
| <i>Combin</i> | I | 68.67 | | 68.67 | 1 |
| <i>Falotta</i> | I | 65.67 | | 65.67 | 1 |
| <i>Genius</i> | I | 68.33 | | 68.33 | 1 |
| <i>Hanswin</i> | I | 71.33 | 62.50 | 66.92 | 2 |
| <i>Isafir</i> | I | 64.33 | | 64.33 | 1 |
| <i>Iskor</i> | II | 67.00 | 57.50 | 62.25 | 2 |
| <i>Montalto</i> | II | 66.00 | | 66.00 | 1 |
| <i>Posmeda</i> | II | 68.00 | 47.50 | 57.75 | 2 |
| <i>Spontan</i> | II | 60.67 | 52.50 | 56.58 | 2 |
| <i>Dilago</i> | BISCUIT | 71.67 | | 71.67 | 1 |
| <i>Campesino 200 g/m²</i> | FOUR | | 46.25 | 46.25 | 1 |
| <i>Campesino 300 g/m²</i> | FOUR | | 53.75 | 53.75 | 1 |
| <i>Campesino 400 g/m²</i> | FOUR | | 53.75 | 53.75 | 1 |
| <i>Hycking 150 g/m²</i> | FOUR | | 52.5 | 52.50 | 1 |
| <i>Hydrock 180 g/m²</i> | FOUR | 64.33 | | 64.33 | 1 |
| <i>Hyxperia 180 g/m²</i> | FOUR | 67.33 | | 67.33 | 1 |
| <i>Poncione</i> | FOUR | 68.67 | 53.75 | 61.21 | 2 |
| <i>Rubisko</i> | FOUR | 72.33 | 63.75 | 68.04 | 2 |
| <i>Sailor</i> | FOUR | 66.67 | 55.00 | 60.83 | 2 |



Le tableau 3 ci-dessus met en lumière les différences de couverture analysées en 2020 et 2021. Au vu du renouvellement de la liste variétale, certaines variétés ont été analysées 1 seule fois. Les variétés dépassant les 65% de couverture du sol sont considérées comme bien couvrantes alors que celles dont la moyenne de couverture est inférieure à 55% sont considérées comme peu couvrantes.

La couverture du sol par les variétés est donc :

- ✓ Caractère améliorant pour la maîtrise des adventices dans une stratégie de réduction des herbicides
- ✓ Caractère pénalisant pour le succès d'un sous-semis

Rendement des pailles

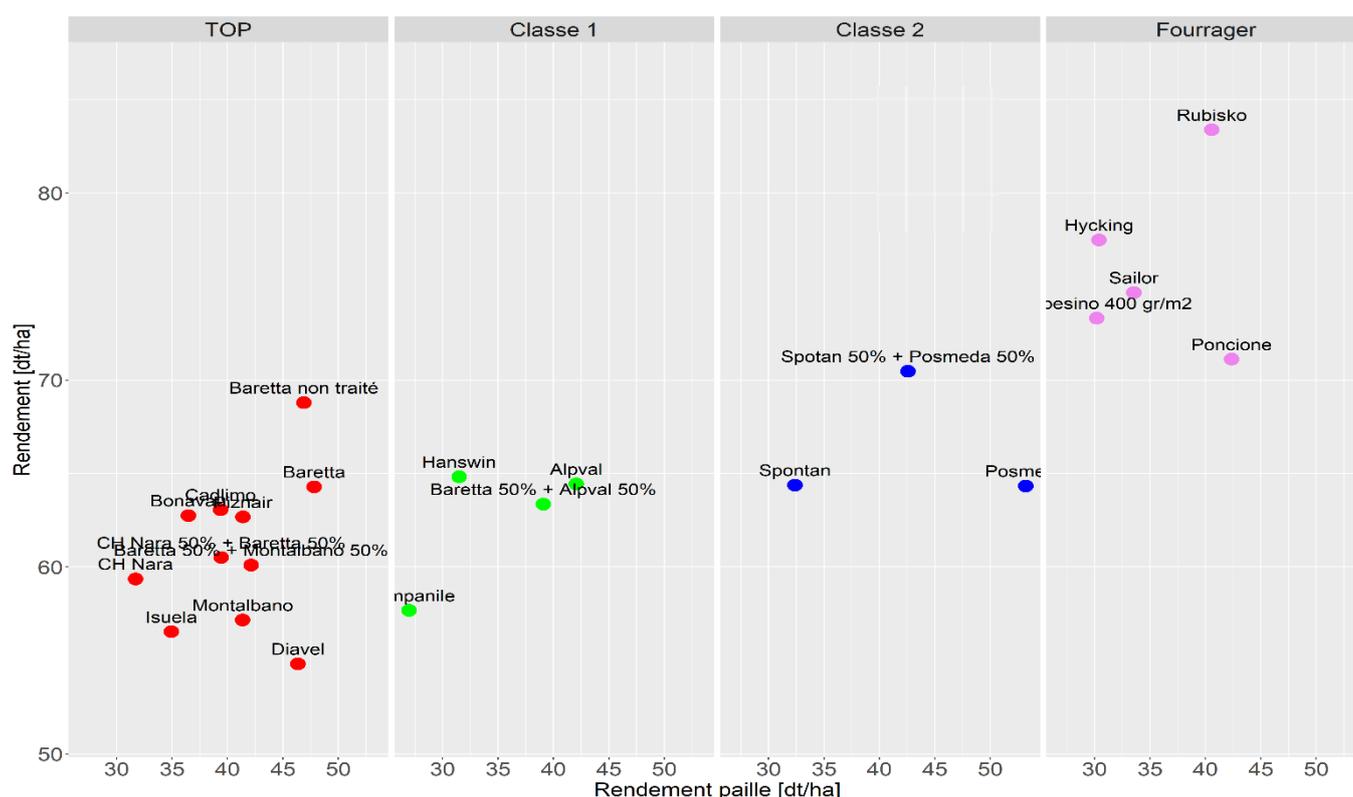


Figure 2 : Rendement de la culture [dt/ha] en fonction du rendement des pailles [dt/ha] en fonction des variétés et des classes

Il est important pour les détenteurs de bétail, les personnes désirant vendre leur paille ou en restituer un maximum, de prendre en compte la variabilité des rendements de paille en fonction de la variété. L'analyse des rendements de paille a commencé cette année et les valeurs représentées sur la figure 2 ci-dessus correspondent à une mesure unique. Bien que ces résultats doivent être répétés et validés, les constats suivants peuvent être faits : les variétés Baretta et Diavel ont produit le plus de paille pour la classe TOP. Pour la classe II, le mélange Iskor et la variété Posmeda ont produit le plus de paille. Dans la classe I, peu de différences sont observées entre les variétés. La différence de rendement en paille entre la variété la moins productive (Campanile) et la plus productive (Posmeda) est de plus de 30 dt/ha. En comptant un prix de CHF 5.-/dt pour de la paille en andain, cela représente une plus-value de CHF 150.-/ha.



Outre la productivité, il est intéressant de calculer, pour les détenteurs d'animaux, la capacité d'absorption de liquide, valeur utile pour déterminer les variétés de paille adaptées pour la litière. L'absorption en m³/ha dépend de la productivité mais aussi de la capacité de la paille à retenir l'eau dans ses fibres. La variété Posmeda, le mélange Spontan-Posmeda et la variété Poncione présentent le plus gros potentiel d'absorption par hectare. Ce potentiel est expliqué par un rendement en paille et une très bonne capacité d'absorption (en L/kg MS). La quantité de liquide pouvant être absorbée varie de 10 à 20 m³ / ha.

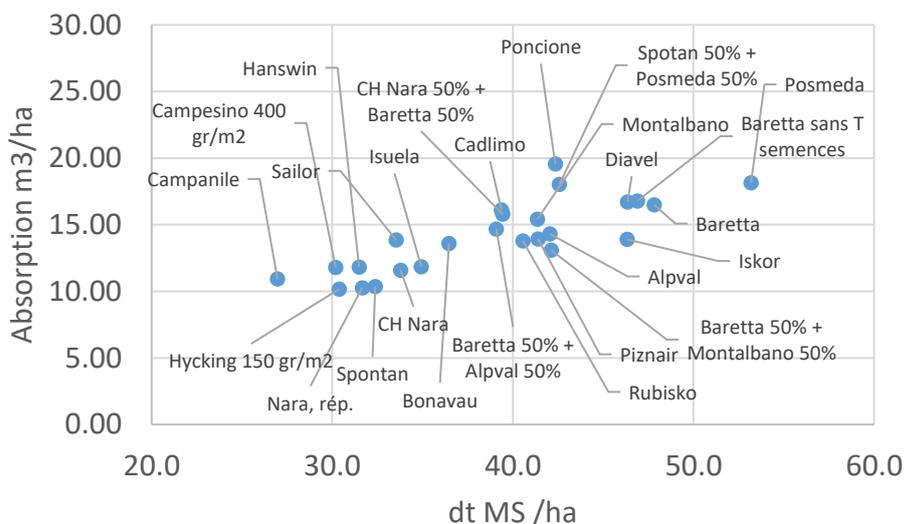


Figure 3 : Capacité d'absorption d'eau en m³/ha en fonction du rendement des pailles observé

Analyse de rendements

Les rendements présentés dans les graphiques suivants sont les rendements comparés exprimés en % de la conduite par classe.

Les rendements sont présentés ci-dessous par classe.

Classe TOP

Différence à produire en PER pour obtenir la même marge que l'Extenso: **13.5 dt/ha**

 Conventiennel
 Extenso

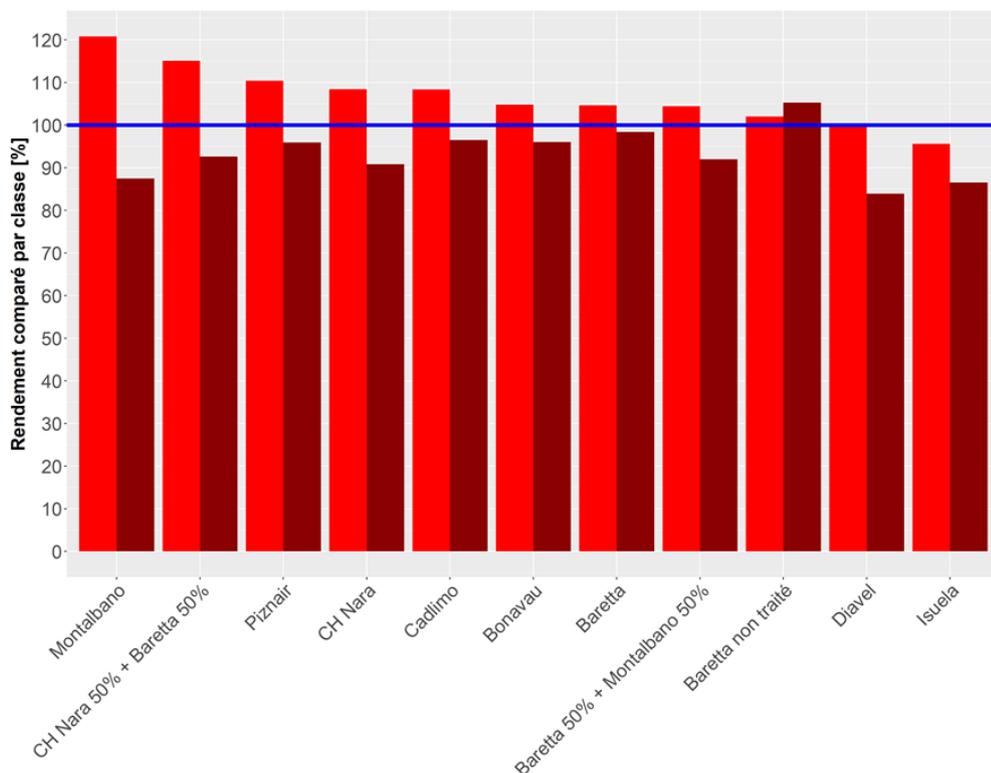


Figure 4 : Rendement des variétés de la classe TOP



Pour les variétés TOP, on peut observer une bonne différence de rendement entre la conduite PER et Extenso et ceci spécifiquement pour les variétés Montalbano, Nara, Piznair, Cadlimo et Diavel. La moyenne de la conduite PER est de 69.7 dt/ha alors que la moyenne Extenso est de 60.9 dt/ha. Les teneurs en protéines ont un impact sur le prix de vente. Ces différences sont représentées dans le tableau 2, ainsi que dans le chapitre suivant.

Classe I

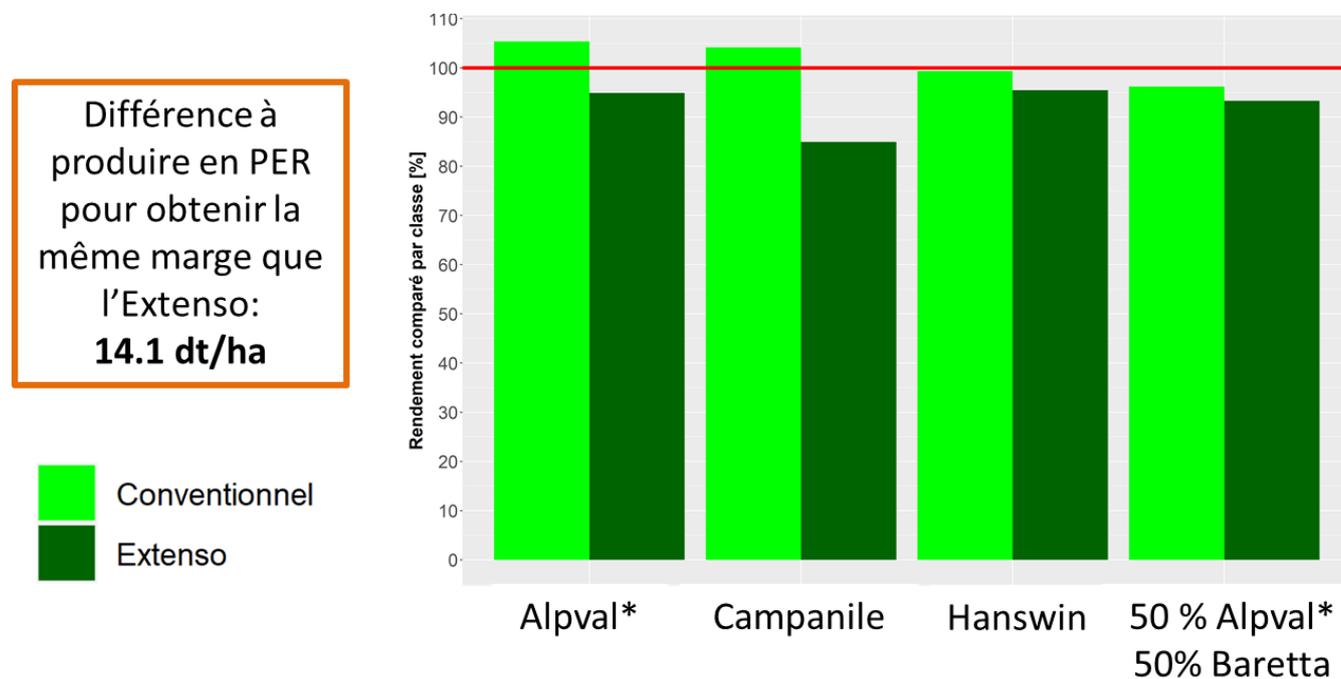


Figure 5 : Rendement des variétés de la classe I. Les variétés candidates sont marquées avec un *.

On peut observer une différence de rendement entre la conduite PER et Extenso de l'ordre de 5 à 20 dt/ha. La moyenne de la conduite PER est de 73.2 dt/ha alors que la moyenne Extenso est de 62.6 dt/ha. On peut observer sur la figure 5 que la variété candidate pour la liste recommandée, Alpval, montre un bon potentiel. Bien que Campanile soit noté comme étant peu sensible à la germination, cette variété a germé cette année dans notre essai. L'impact économique lié à cette dévaluation était considérable (voir chapitre suivant).



Classe II

Différence à produire en PER pour obtenir la même marge que l'Extenso: **14.5 dt/ha**

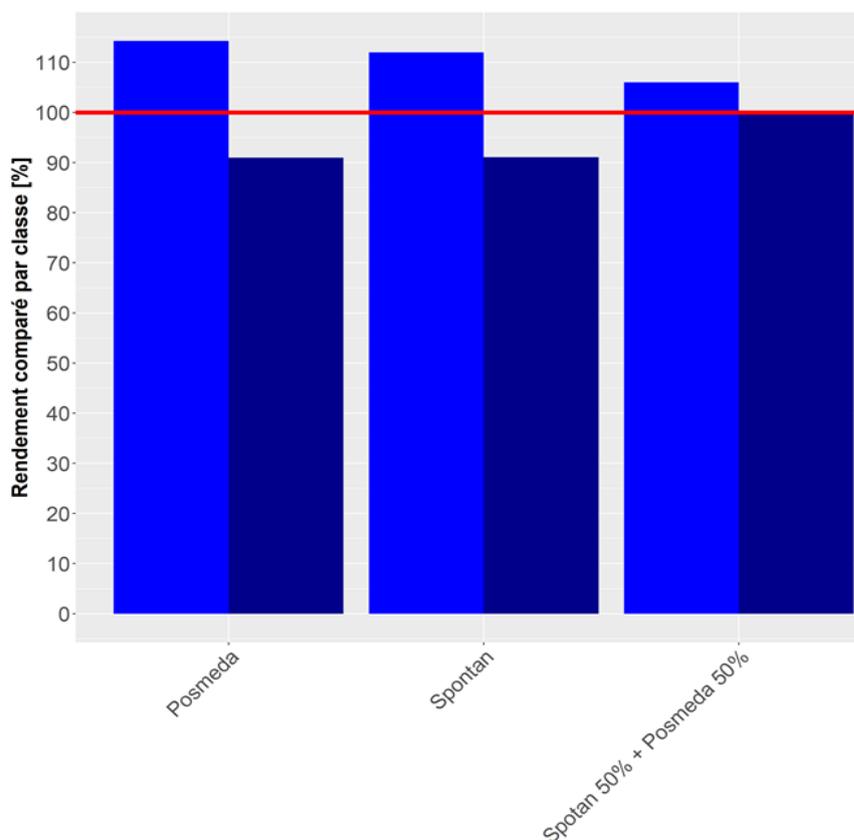
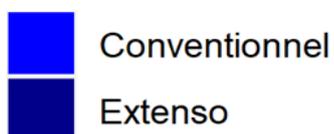


Figure 6 : Rendement des variétés de la classe II

Les rendements du mélange Iskor ne sont pas représentés suite à un problème lors de la récolte.

La différence de rendement entre la conduite PER et Extenso pour la classe II varie de 5 à 15 dt/ha. La moyenne de la conduite PER est de 71.6 dt/ha alors que la moyenne Extenso est de 69.8 dt/ha. On peut observer sur la figure 6 que les mélanges possèdent un très bon potentiel en Extenso. Les variétés Spontan et Posmeda sont productives et sont bien adaptées au mode de production PER. La variété Posmeda et le mélange Iskor ont germé. L'impact économique de cette dévaluation est conséquent (chapitre suivant).



Fourrager et autres

Différence à produire en PER pour obtenir la même marge que l'Extenso: **19.5 dt/ha**

Conventionnel
Extenso

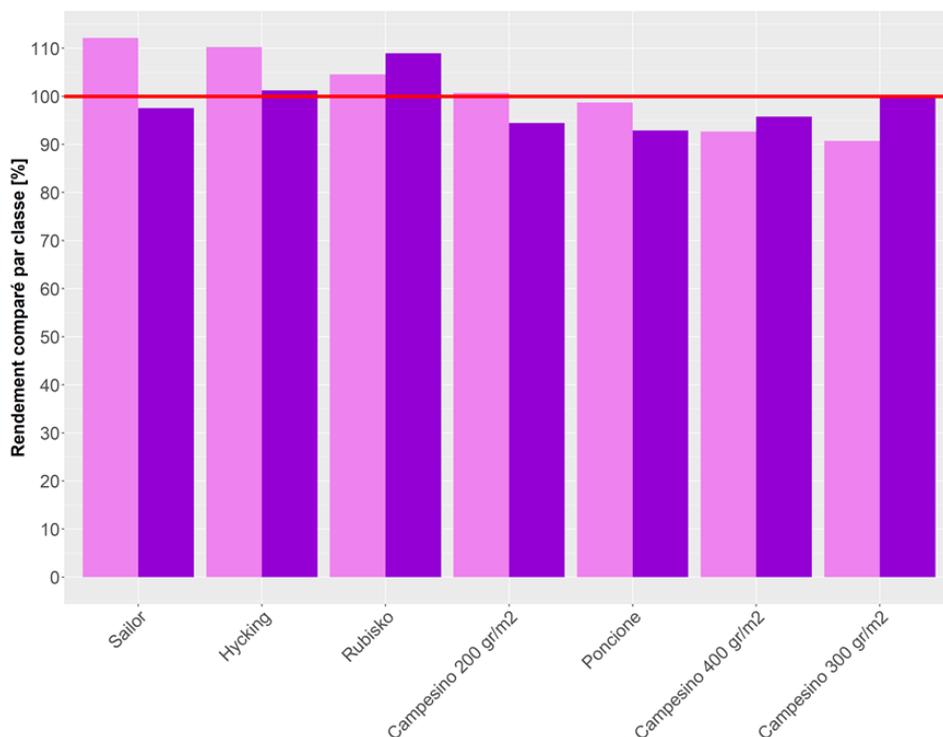


Figure 7 : Rendement des variétés des classes fourragères et « sous contrat »

La différence de rendement entre la conduite PER et Extenso est plutôt faible (de 5 à 10 dt/ha). La moyenne de la conduite PER est de 77.6 dt/ha alors que la moyenne Extenso est de 75.5 dt/ha. Les variétés étrangères (Hycking et Rubisko) sont intéressantes autant en PER qu'en Extenso (production sous contrat). En conditions PER, Sailor a montré de bon résultats cette année.



Rendements économiques

Les rendements économiques calculés comprennent : la prime Extenso, le supplément céréales, les suppléments protéines et PS, les coûts spécifiques (fumure et traitements y compris frais machines), les frais de séchage et de conditionnement, ainsi que les contributions professionnelles. Les primes IP-Suisse ne sont pas prises en compte.

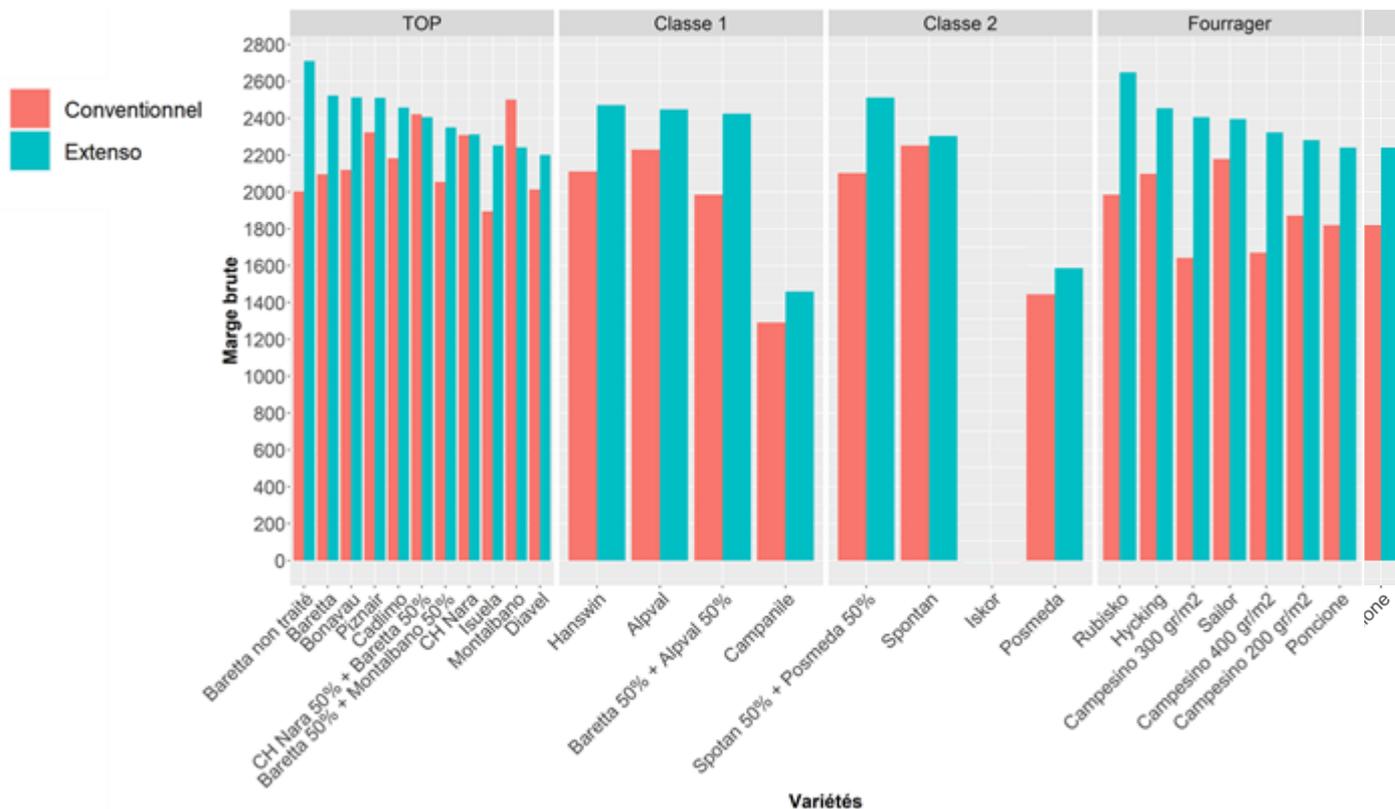


Figure 8 : Marges brutes des variétés par classe et triées de la plus rentable à la moins rentable pour une conduite Extenso

Pour cet essai, toutes les variétés ont été économiquement plus rentables en Extenso. Cela s'explique par la faible pression maladies au stade dernière feuille lors de l'application du fongicide sur la partie conventionnelle et de l'humidité constante durant la phase de maturation du grain qui a péjoré le remplissage. La rentabilité médiane de l'essai est de CHF 2'241.-/ha. Les variétés productives des différentes classes donnent un rendement économique très proche. Ces mêmes variétés présentent la plus grande différence entre la conduite Extenso et la conduite PER. Les variétés Campanile et Posmeda ayant germé, leurs rentabilités ont été considérablement impactées. Le mélange IP-Suisse Iskor n'est pas représenté suite à une erreur de récolte. Ce dernier présentait également un temps de chute trop faible.



Rendements pluriannuels

Ce chapitre est consacré à l'analyse pluriannuelle des résultats. Les données sont présentées par classe et selon la conduite (PER/Extenso). Les rendements des variétés sont mis en relation avec les variétés de même classe, avec la même conduite pour chaque année d'essai. C'est ce rendement relatif qui est présenté dans les graphiques ci-dessous.

Classe TOP

La moyenne générale pour toutes les années d'essai pour les variétés de la classe TOP est de 60 dt/ha en Extenso et de 71.1 dt/ha en PER. En Extenso, CH Nara est la variété avec le plus haut potentiel mais les nouvelles variétés qui n'ont été testées qu'une seule fois comme Bonavau, Cadlimo et Piznair présentent un potentiel intéressant à confirmer. Baretta reste une option. En PER, Claro reste intéressante bien que très sensible aux maladies. CH Nara pointe également en tête suivie de Montalbano.

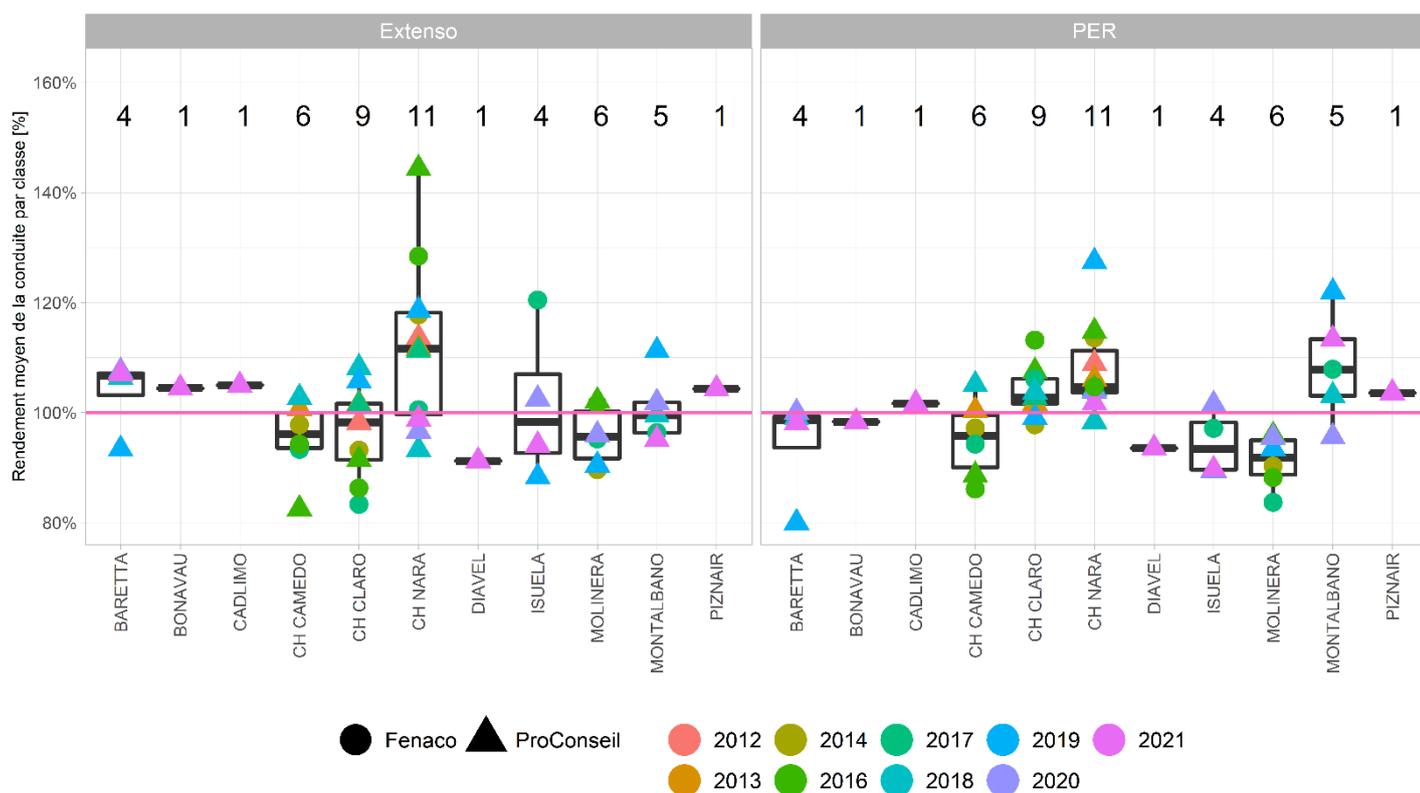


Figure 9 : Rendements relatifs des variétés pour la classe TOP en fonction de la conduite



Classe I

La moyenne générale pour toutes les années d'essai pour les variétés de la classe I est de 61.9 dt/ha en Extenso et de 72.4 dt/ha en PER. En Extenso, CH Combin a mené le bal durant plusieurs années. Alpval est prometteuse pour reprendre cette place, à confirmer. En PER, aucune variété ne se détache du lot.

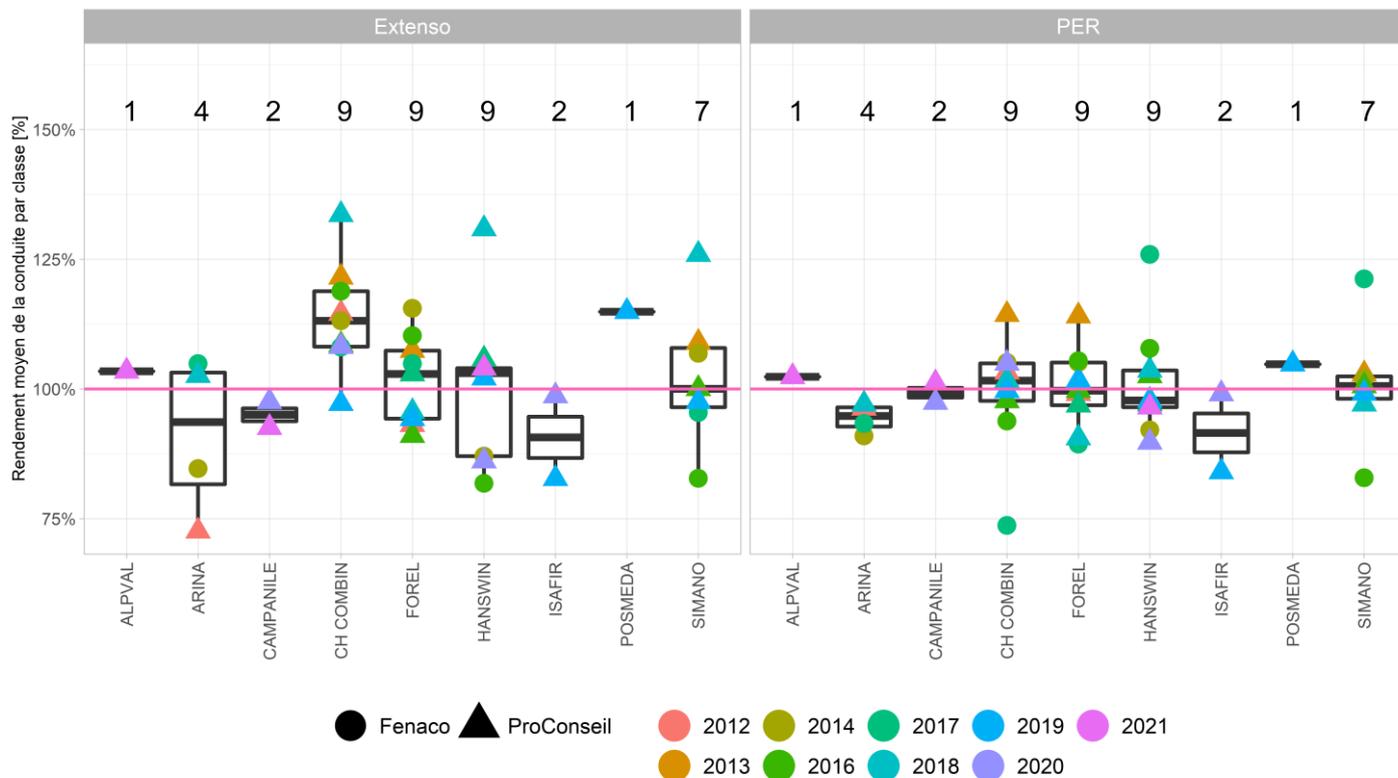


Figure 10 : Rendements relatifs des variétés pour la classe I en fonction de la conduite



Classe II

La moyenne générale pour toutes les années d'essai pour les variétés de la classe II est de 66.7 dt/ha en Extenso et de 77.5 dt/ha en PER. La variabilité des rendements dans la classe II est beaucoup plus faible que dans les classes précédentes. Aucune variété ne se détache du lot. Spontan a un potentiel légèrement plus élevé.

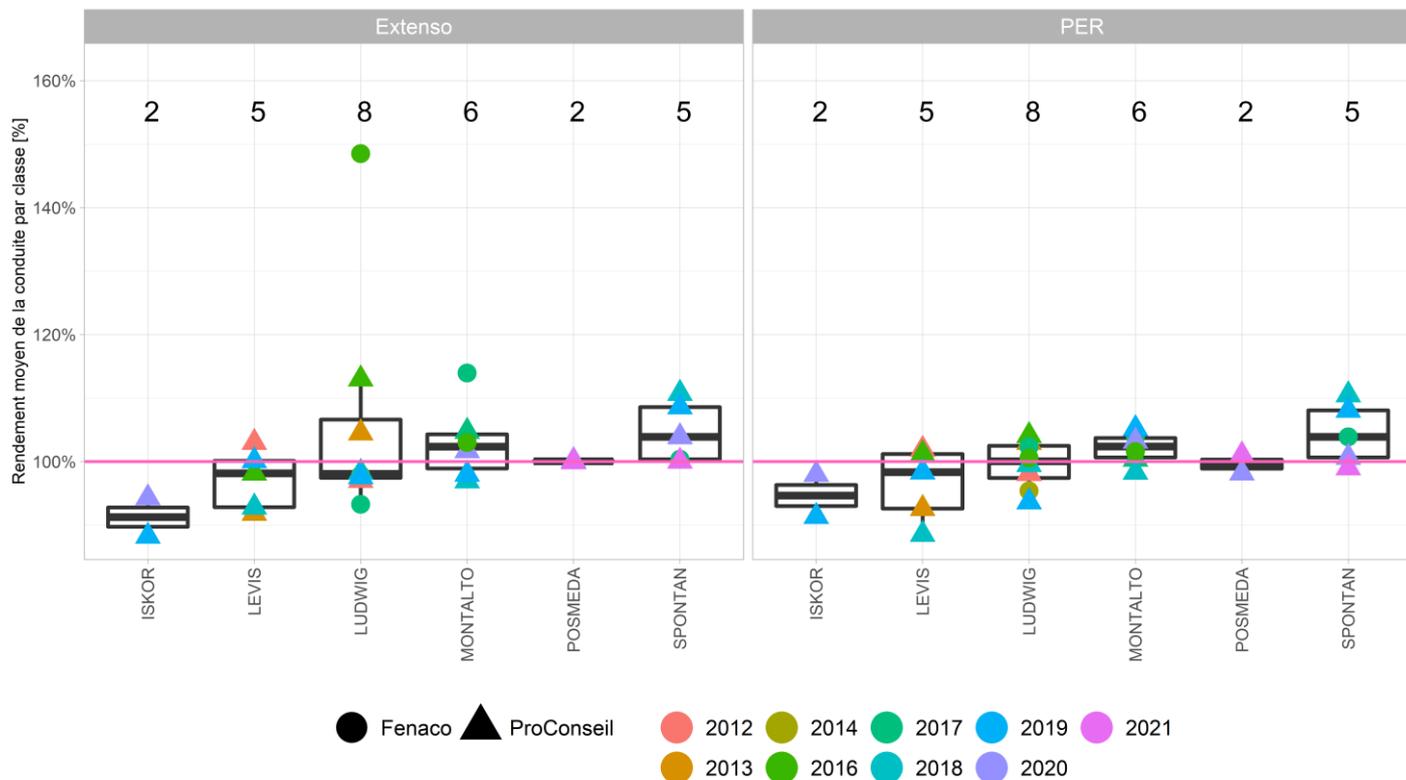


Figure 11 : Rendements relatifs des variétés pour la classe II en fonction de la conduite



Classe fourrager

La moyenne générale pour toutes les années d'essai pour les variétés de la classe fourragère est de 76.7 dt/ha en Extenso et de 86.1 dt/ha en PER. Il n'y a aucune variété qui ne se détache du lot. Rubisko semble avoir un léger avantage en Extenso.

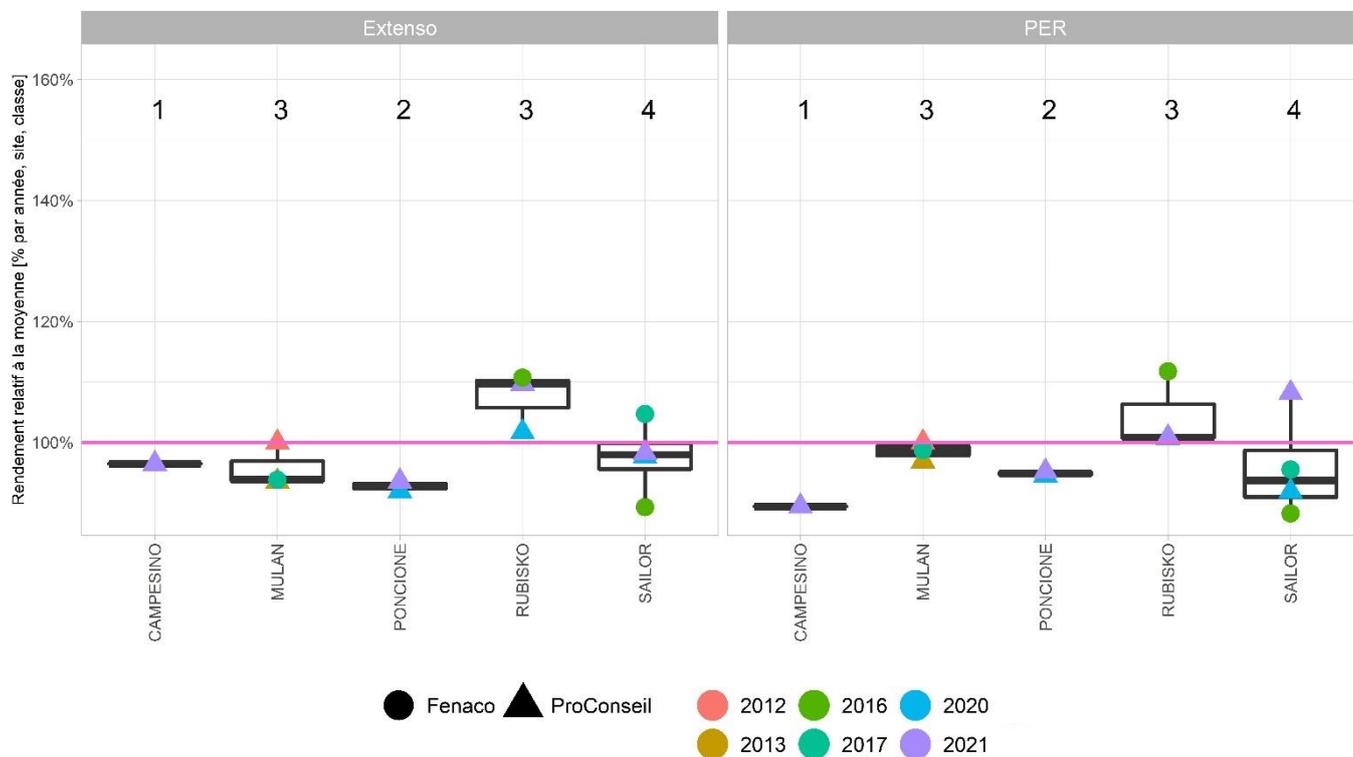


Figure 12 : Rendements relatifs des variétés pour la classe fourrager en fonction de la conduite



Essais de lutte contre le chardon des champs sur les alpages

Rapport intermédiaire 2020 – 2021

Objectifs

- Comparer l'efficacité des matières actives actuellement préconisées (fiche technique ADCF 6.1.1)
- Vérifier dans la durée si des résistances aux matières actives s'opèrent
- Vérifier l'effet de la lune sur les méthodes de lutte mécanique



Résultats

Tableau 1: Efficacité des traitements [%]

| | | 2020 | 2021 | Synthèse après 2 années de traitements |
|---------------------------------|--|------|------|--|
| Chimique (plante par plante) | Diclopyr (+ Génol Plant) CLOPYRALIDE + HUILE VEGETALE | 83% | 56% | 86% |
| | Picobello TRYCLOPYR + CLOPYRALIDE | 83% | 45% | 85% |
| | Tribel Plus TRYCLOPYR + 2,4 D | 51% | 65% | 88% |
| | Duplosan MCPP + 2,4 D | 78% | 13% | 90% |
| | Produits alternés | 79% | 62% | 96% |
| Mécanique | Fauche, lune préconisée | 4% | 57% | 51% |
| | Fauche, lune montante | 28% | 73% | 71% |
| | Fauche, lune descendante | 8% | 35% | 71% |
| | Arrachage, lune aléatoire | 52% | 66% | 62% |
| | Arrachage, lune préconisée | 25% | 81% | 79% |
| Témoins | | -18% | -7% | 19% |

Les valeurs aberrantes ou modalités sans traitements en 2021 ont été exclues de l'analyse.

Il existe de grandes disparités entre les sites. Des tendances semblent néanmoins se profiler :

Chimique

- Pph plus efficaces que les procédés mécaniques ;
- Il y a une meilleure efficacité des Pph alternés (96%) par rapport aux Pph répétés ;
- Il y a une efficacité comparable entre les produits utilisés deux années de suite (85 à 90% d'efficacité), avec un léger avantage pour le Duplosan (90% efficacité), suivi du Tribel Plus (88%) ;

Mécanique

- L'arrachage marche globalement mieux que la fauche. En particulier en 2021 alors que les conditions étaient très humides et propices à l'arrachage ;
- Étant donné la grande disparité des résultats selon les sites, il est difficile de tirer des conclusions sur les effets lunaires, mais la lune préconisée ne semble pas améliorer significativement la lutte contre le chardon des champs par rapport à une lune aléatoire ;
- Il n'y a également pas d'effets notoires par rapport à la lune montante ou descendante
- Lorsque deux traitements mécaniques ont eu lieu (année 2021), le nombre de chardons des champs a fortement diminué. Cela peut aussi être lié aux conditions météorologiques de l'année.

Les placettes témoins semblent, elles aussi, voir leur nombre de chardons diminuer au cours de ces deux dernières années : fauche accidentelle ? effet racinaire si proximité avec des traitements aux Pph ?

Méthode de comptage : la surface de comptage semble jouer un rôle significatif quant à l'interprétation de l'efficacité des procédés. En effet, plus la surface de comptage est grande, moins la « marge d'erreur » est importante.

Conclusions

Toutes les méthodes de lutte testées ont un impact positif dans la lutte contre le chardon des champs sur les alpages.

L'application de Pph en plante par plante (ici à la boille à dos) reste la méthode la plus efficace pour lutter contre le chardon des champs. Le stade idéal de traitement (plante à 30 cm, boutons fermés) ne coïncide pas toujours avec de bonnes conditions météo. Attention également au délai d'attente de 3 semaines. Remarque : le Triclopyr (Picobello et Tribel Plus) est interdit en zone S2.

Si la présence de chardons est trop importante, un plan de lutte peut être étudié avec votre conseiller estivage. Dans certains cas, une demande de traitement à la barre peut être accordée par le canton pour limiter l'invasion.

Dans le cas d'une lutte mécanique, deux passages sont nécessaires pour un meilleur impact. L'arrachage est un moyen de lutte efficace pour enlever les petits chardons, mais plus chronophage qu'une fauche. Dans notre essai, certaines placettes ont été fauchées à la cisaille, ce qui a permis d'atteindre plus de chardons qu'une faux.

Il reste une année complète de traitements, ce qui va permettre de confirmer (ou non) les tendances observées jusqu'à présent.

Eliane LEMAITRE

Pour plus d'informations, vous pouvez contacter votre conseiller estivage :



Jean-François Dupertuis
Secteur Ormonts-Les Mosses-Aigle
Bureau à Villars-sur-Ollon
021 614 25 50



Murielle Tinguely,
Secteur Pays-d'Enhaut,
Bureau à Château-d'Oex
021 614 24 53



Elena Julier,
Secteur Vallée de Joux
Bureau à Yverdon
024 423 44 92



Eliane Lemaître
Secteur Balcon du Jura
Bureau à Yverdon
021 614 25 73