



Formulaire de rapport intermédiaire et final pour un projet de conseil

Projekttitel / Titre du projet / Title of the project ¹ max. 100 fois / caractères / personnages	Préservé – Techniques culturales préservant le sol en agriculture biologique au Sud des Alpes
Schlagwörter / Mots clés / Key-words ¹ min. 3–max. 5	Sud des Alpes, semis direct, agriculture de conservations, engrais vert, agriculture biologique
Auteur/dans / Auteur/s / Candidat ¹ Name(n) und Adresse(n) / Nom(s) et adresse(s) / Name(s) and address(es)	AGRIDEA, Centrale de vulgarisation agricole UCA, bureau de conseil agricole de Bellinzone FiBL – Suisse, Institut de recherche pour l'agriculture biologique
Begleitung beim BLW / Suivi par l'OFAG / Conseil à l'OFAG Name(n) und Bereich(e) / Nom(s) et secteur(s) / Name(s) and sector(s)	Nora Sauter, Mauro Ryser Secteur de la recherche, de l'innovation et de l'évaluation Schwarzenburgstraße 165 3003 Berne
Projektdauer / Durée du projet / Durée du projet ¹ Start- / Enddatum, effektiv / Date de début et de fin effective / Start / end date, effective	60 mois (5 ans)
Gesamtkosten / Coûts totaux / Coûts totaux CHF/ effektiv / effectifs / effective	646 315 CHF
Beitrag BLW / Contribution de l'OFAG / Contribution de l'OFAG ² CHF / en % der Gesamtkosten / en % des coûts totaux / en % des coûts totaux	CHF 126 919 (19.64 %)
Weitere Mittel / Fonds supplémentaires / Autres fonds	

¹Die Angaben werden im Falle einer Unterstützung des Beratungsprojekts durch das BLW im Informationssystem ARAMIS veröffentlicht.

Les informations seront enregistrées dans le système d'information ARAMIS en cas de soutien de l'OFAG au projet de vulgarisation.
L'information est publiée dans le système d'information ARAMIS si l'OFAG soutient le projet de conseil.
(<http://www.aramis.admin.ch/>)

²Dans ARAMIS erfasst, nicht veröffentlicht.

Enregistré dans ARAMIS, non rendu public.
Enregistré à ARAMIS, non publié.

CHF / Etablissement(fr) / Etablis-
sement(s) /
Établissement(s)

Résumé1

Contexte, constatations, conclusions, connaissances principales (max. 1'500 caractères, espaces compris)

Le projet ConservaTI vise à expérimenter des techniques de production conservatrices et respectueuses des sols en agriculture biologique, en lien avec les conditions climatiques du Sud des Alpes, et à accompagner les agriculteurs dans une démarche d'approche d'une agriculture plus respectueuse des ressources mais toujours productive. .

Grâce au projet, la faisabilité et l'adaptabilité de techniques telles que le semis direct, l'utilisation de cultures de couverture et de cultures intercalaires seront évaluées et testées pour une utilisation par des agriculteurs du Tessin et d'autres régions de Suisse présentant des conditions pédologiques et climatiques similaires.

Les essais seront réalisés dans le cadre d'une rotation des cultures de cinq ans pour s'assurer que les techniques sont appliquées dans la pratique et pour minimiser les risques d'échec. Pour vérifier l'efficacité des techniques, les parcelles témoins seront gérées avec des techniques biologiques traditionnelles.

Le projet a débuté en 2021 et se poursuivra jusqu'en février 2026. Des journées techniques régulières seront organisées pendant cette période pour les agriculteurs, les étudiants, les professionnels du secteur et les conseillers agricoles.

Tous les documents consultatifs produits au cours du projet, tels que les rapports annuels, les présentations, les fiches techniques et les vidéos, seront mis gratuitement à la disposition du public via les différents canaux de communication des partenaires du projet.

Liens pour plus d'informations1

Publications, films, sites Web ou similaires

Afin d'améliorer la visibilité du projet ConservaTI, plusieurs vidéos ont été publiées qui présentent et décrivent le projet :

- Vidéo de l'expérience pilote "Essais de semis direct de maïs sur mélange pois d'hiver et seigle au sud des Alpes" ([liens](#)).
- Vidéo «ConservaTI 1 - L'agriculture de conservation et les objectifs du projet» ([liens](#)).
- Vidéo «ConservaTI 2 - Cultures et couverts végétaux de la première année (2021-2022)» ([liens](#)).
- Vidéo «ConservATI 3 - Suivi des sols, sélection de techniques et méthodes» ([liens](#)).

Les documents et rapports intermédiaires sont disponibles sur les pages :

- AGRIDEA > Productions végétales > Grandes cultures ([liens](#)).
- Agripédia ([liens](#)).

Le rapport final peut être publié sur ARAMIS : Oui: Non:

Le demandeur confirme que toutes les données indiquées dans ce formulaire sont correctes.

Lieu Date:

Cadenazzo, 08.02.2022

Signature:



AGRIDEA
A Ramél 18
CH-6593 Cadenazzo

Rapport intermédiaire pour l'année 2022

1 Situation initiale

En 2021, l'année s'est terminée après le semis des céréales d'hiver en référence aux trois principales parcelles « A », « B » et « C ». En 2022, s'ensuit le développement du blé, suivi d'un couvert végétale estival de sorgho fourrager et des semis d'automne d'un second couverture à hiverner en préparation des semis de maïs de l'année suivante (2023).

Sur la parcelle « D », l'année s'est terminée par le semis et la mise au point d'un mélange fourrager standard semé avec le technique semis à litère après maïs. Pour l'année 2022 il n'y avait pas d'essais particuliers prévus, mais une forte pression des adventices d'été et une imprévue au moment de la récolte du blé sur les parcelles « A », « B » et « C », ont conduit à organiser et répéter sur la parcelle « D » le cycle prairie temporaire (PT) > Sorgho > Blé d'hiver, pour les années 2023-2024. Les choix et les raisons de cette adaptation seront mieux décrits par la suite.

Calendrier 2022-2023

Date	Échantillonnage	Parcelle A	Parcelle B	Parcelle C (témoin)	Parcelle D
2022					
janvier juin	Monit. développement en hauteur Enquête phénologique	X	X	X	
Mai	Mesure. compactage du sol	X	X	X	
1-7 juin	Taille SS céréales fourragères plante entière	X	X	X	
Juillet	Récolte du blé Échantillons de grains	N / A	N / A	N / A	
Juillet	Semis direct sorgho + trèfle blanc	X	X		
Septembre	Mesure. SS sorgho + mauvaises herbes	X	X	Juste des mauvaises herbes	Travail du sol
15 septembre	Mélange de semence céréales-légumineuses		Traitement		X
15 octobre	Semer mélange céréales-légumineuses + pois	X	X	Travail du sol	
Début novembre	Semer le pois d'hiver			X	
novembre Décembre		Évaluation	Évaluation	Évaluation	
2023					
Mars		Évaluation	Évaluation	Évaluation	
Mai	Mes. compactage du sol	X	X	X	
Mai	Tonte mixte standard (MST)			X	
Mai	rouler couverture et sem. direct Maïs	X	X	Travail du sol et semis classique	Fauche mélange céréales-légumineuses
Mai juin	Semis direct de sorgho				X

2 Questions ou problèmes auxquels le projet doit apporter des réponses

Sur la base de la situation initiale, les principaux objectifs fixés pour 2022 étaient :

- Recueillir des données de base et des informations sur le développement des cultures dans les parcelles «A», «B» et «C».
- Parcelle « A » : suivre l'évolution du blé d'hiver en semis direct jusqu'à la récolte et mesurer les rendements. Par la suite semis direct de sorgho fourrager et suivi jusqu'à la récolte (éventuelle); semis direct d'une couverture hivernale et suivi jusqu'au semis du maïs en 2023.
- Parcelle « B » : suivre l'évolution du blé d'hiver en semis a litière jusqu'à la récolte et mesurer les rendements. Par la suite semis direct de sorgho fourrager et suivi jusqu'à la récolte (éventuelle); semis sur litière d'une couverture hivernale et suivi jusqu'au semis de maïs en 2023.
- Parcelle « C » (témoin) : semer le pois d'hiver après un travail minimum du sol avec un combiné à disques + ancrs (profondeur 10-15 cm).
- Parcelle « D » : semer et suivre un mélange céréales-légumineuses en alternative à la prairie temporaire pour répéter la rotation : PT-sorgho-blé d'hiver.

3 Méthodes

Méthodes quantitatives et qualitatives prévues pour l'exécution du projet, procédure, collaboration dans le système d'innovation et de connaissances en agriculture (LIWIS).

Comme l'année précédente, pour la collecte des données, trois points de relevé ont été sélectionnés dans chaque parcelle, deux aux extrémités de chaque bande et un au centre (*image 1*).

Pour chaque point d'enquête, un nombre variable d'observations a été effectué ou des échantillons ont été prélevés selon le type de suivi.

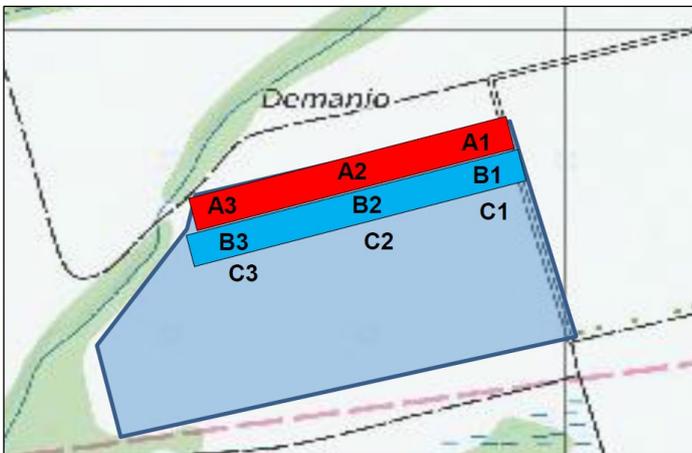


Image1
Répartition des points d'enquête pour la collecte d'échantillons

3.1 Monitoring du sol

Au cours de l'année 2022 les parcelles « A », « B » et « C » se trouvaient dans des conditions différentes les unes des autres en raison des différents traitements envisagés. Pour constater des changements au niveau du sol, il faut attendre plus longtemps, c'est pourquoi tous les sondages effectués la première année n'ont pas été répétés, mais seul le compactage des parcelles «A», «B» et «C» a été mesuré. La méthodologie d'enquête adoptée est la même que l'année précédente.

Mesure du compactage le long du profil du sol

Grâce à l'utilisation d'un pénétromètre, la résistance du sol à la pénétration a été mesurée. Pour chaque point de sondage, 7 mesures ont été effectuées, soit 21 pour chaque parcelle, en enregistrant la pression (N/cm²) pour chaque 5 cm de profondeur atteint. Ces données permettent d'identifier la présence d'éventuelles semelles de labour ou de zones compactées.

3.2 Monitoring des cultures

Au cours de l'année 2022 et début 2023 les cultures suivies ont été :

- Céréaliier d'hiver (Blé), deux variétés mélangées 50 % Rosach et 50 % Diavel, en culture principale, semé en semis direct dans la parcelle A et en semis avec minimum travail du sol dans les parcelles « B » et « C » début novembre 2021.
- Sorgho fourrager utilisé comme CIPAN ou couvert d'été, semé en semis direct dans les parcelles « A » et « B ».
- Mélange de céréales et de légumineuses (OH Hiverna Fix Legumina + pois d'hiver EFB 33) en couverture d'hiver sur les parcelles « A » et « B ».
- Pois d'hiver (EFB 33) comme plante de couverture d'hiver dans la parcelle «C».
- Mélange fourrager de courte durée (mélange de céréales et de légumineuses, OH Hiverna Fix Legumina) en parcelle « D », en alternative à la prairie temporaire dans l'assolement testé sur les parcelles « A », « B » et « C ».

Pour ces cultures, les rendements en matière sèche (MS) ont été mesurés à chaque récolte, la présence d'adventices indésirables a été détectée et le développement suivi via le taux de croissance et le stade phénologique.

Mesure du rendement

Pour les parcelles « A », « B » et « C », deux échantillons ont été prélevés et pesés pour chaque point d'enquête de chaque parcelle. L'échantillon est constitué d'une surface de 1 m² positionnée dans une zone homogène et représentative de la culture en correspondance avec le point de relève. L'échantillon est prélevé, pesé et séché dans une étuve pour la mesure de la matière sèche.

Relevé des mauvaises herbes ou des plantes indésirables

Pour chaque échantillon collecté (deux échantillons de 1 m² pour chaque point d'enquête de chaque parcelle) les espèces présentes ont été déterminées et leur pourcentage a été estimé en attribuant des classes d'abondance pour chaque espèce enquêtée.

Suivi du développement des cultures

La hauteur des plantes et le stade phénologique du blé ont été mesurés tous les 10 jours selon le moment de la croissance. Pour chaque point d'enquête (trois par parcelle), dix observations casuelles ont été faites de manière homogène réparties le long d'une ligne qui traversait la parcelle.

Maladies et ravageurs

Lors du suivi du développement du blé, la présence d'éventuelles pathologies et/ou parasites a été notée à chaque prospection et pour chaque observation effectuée.

4 Résultats

Réponses aux questions et problèmes

4.1 Monitoring du sol

En 2022, le monitoring s'est poursuivi avec la mesure de la compaction du sol à l'aide du pénétromètre.

En mai, comme l'année précédente, les mesures ont été répétées dans les parcelles « A », « B » et « C » selon la méthode décrite précédemment.

Cette année, au moment des mesures sur les parcelles, le blé était présent, géré et semé différemment entre les différentes parcelles, comme prévu.

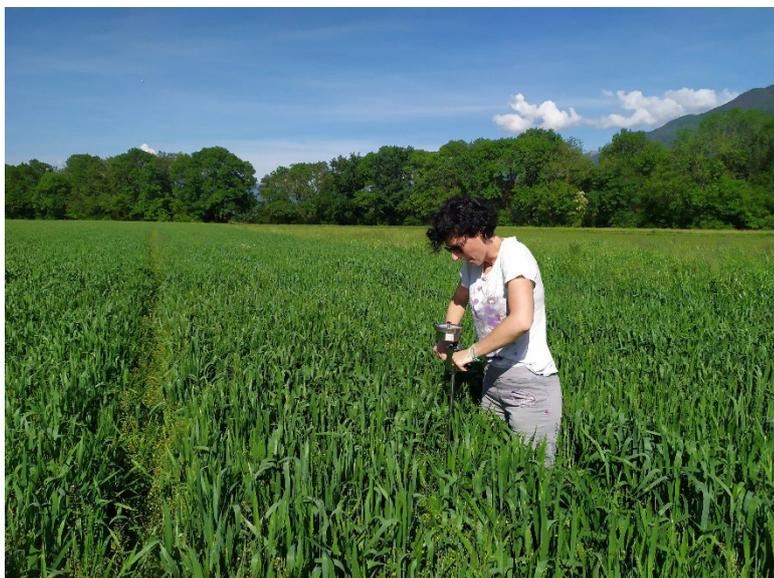


Image2

Détection du compactage du sol à l'aide d'un pénétromètre, en collaboration avec la SPAAS (collaboratrice scientifique Valentina Togni)



Image3

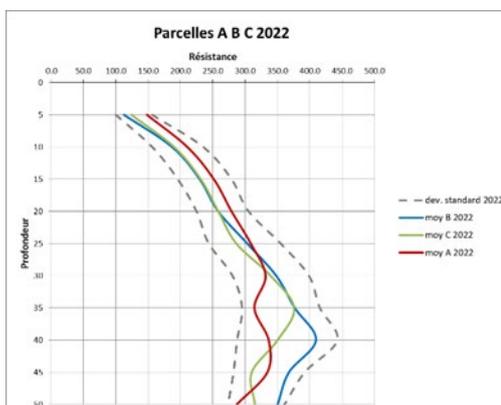
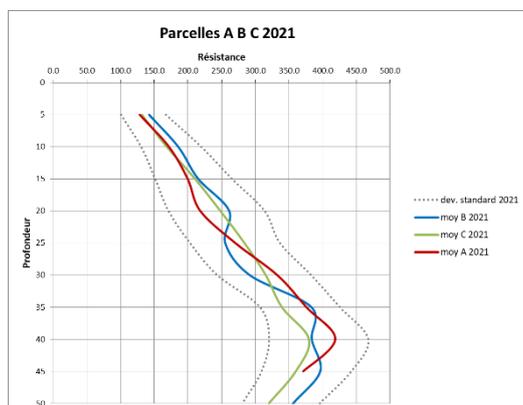
Pénétromètre analogique, un outil très utile pour interpréter la santé d'un sol agricole

Mesure du compactage du sol le long du profil

L'utilisation d'un pénétromètre permet d'identifier la présence de semelles de labour ou de zones compactées. En répétant la mesure dans le temps, il est possible d'observer d'éventuels changements jusqu'à une profondeur d'environ 50 cm.

Un an après le début des essais, il a été possible de constater quelques petites variations entre la parcelle « A », en semis direct, par rapport à « B » et « C » (semis avec travail minimal du sol).

Les *graphiques* 1 et 2 montrent la résistance à la pénétration des parcelles « A », « B » et « C » en fonction de la profondeur croissante, pour les années 2021 et 2022. Chaque courbe représente la moyenne de l'ensemble des vingt et une mesures effectuées dans une parcelle.

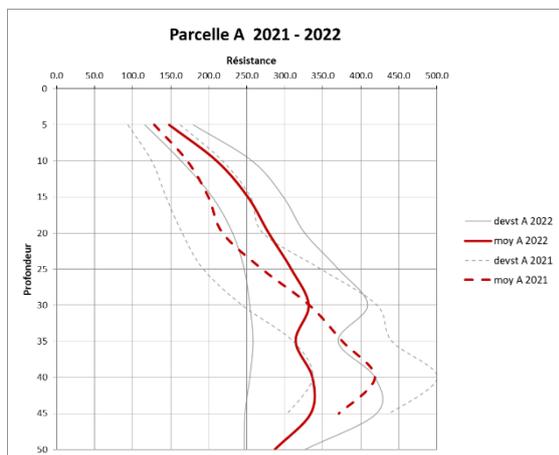


Graphiques1 et 2
Résistance à la pénétration du sol en fonction de la profondeur des parcelles « A », « B » et « C », et des années 2021 et 2022

Comme l'année précédente, dans les premiers 35 cm de profondeur, dans toutes les parcelles, la résistance à la pénétration augmente au fur et à mesure que l'on s'enfonce. En descendant plus en profondeur (environ 35-45 cm), on trouve des variations de résistance dues aux couches sableuses qui alternent avec des couches plus compactées (horizons hydromorphes).

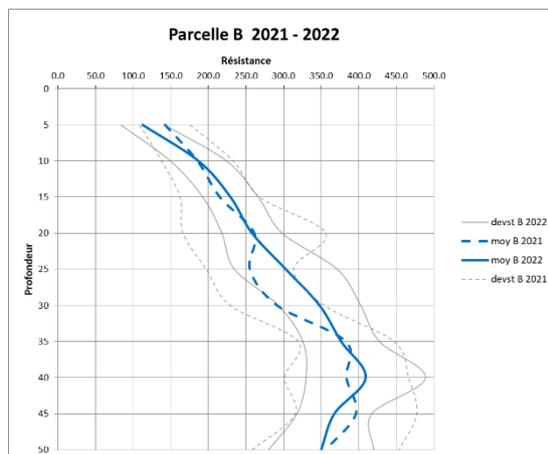
Des mesures répétées au printemps 2022 montrent déjà de petits changements par rapport à 2021. Dans les *graphiques* 3, 4 et 5, il est possible de comparer les années 2021 (ligne pointillée) et 2022 (ligne continue) pour chaque parcelle

La parcelle « A » montre quelques petites modifications intéressantes, n'ayant subi aucun travail du sol, elle montre, en moyenne, une plus grande densité du sol dans les 10 premiers cm de profondeur, et en s'approfondissant entre 35 et 40 cm elle apparaît moins compacte que dans 2021. Les parcelles « B » et « C », qui ont subi un travail du sol, sont en revanche plus douces en surface mais plutôt inchangées en profondeur le long du profil.



Graphique3

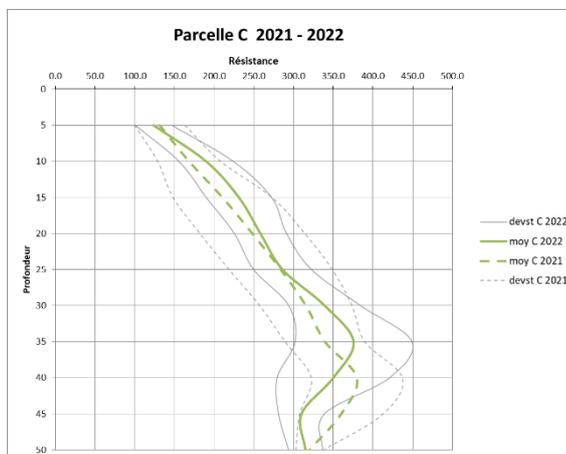
Résistance à la pénétration du sol (N/cm2) en fonction de la profondeur de parcelle « A », comparaison pour les an-



Graphique4

Résistance à la pénétration du sol (N/cm2) en fonction de la profondeur de parcelle « B », comparaison pour les an-

Graphique5
Résistance à la pénétration du sol (N/cm2) en fonction de la profondeur de parcelle « C », comparaison pour les années 2021 et 2022



Les changements mesurés jusqu'à présent ne peuvent être considérés comme suffisants pour tirer des conclusions, mais ils constituent une première étape dans la compréhension des interactions entre le sol et sa gestion.

En répétant les mesures de densité du sol dans les prochaines années, il sera possible de comprendre si ces différences sont liées ou non au type de gestion ou si elles dépendent simplement de la variabilité intrinsèque du sol d'une année à l'autre.

4.2 Monitoring des cultures

Mesure de rendement et relève de la composition botanique

Parcelle «A», «B» et «C»

Les rendements ont été mesurés pour toutes les cultures qui se sont succédé sur les parcelles « A », « B » et « C » au cours de l'année 2022. S'agissant de cultures fourragères, les rendements sont exprimés en production de matière sèche à l'hectare.

Les trois parcelles précitées ont vu en 2022 des cultures alternées : céréale d'hiver (blé) comme culture principale et sorgho fourrager utilisé comme couvert végétal d'été.

Après le semis du blé fin 2021, les parcelles ont été contrôlées pour vérifier la germination de la céréale. Début décembre, les lignes de blé en semi direct étaient déjà visibles. En janvier 2022, la céréale progressait dans son développement dans les trois parcelles, cependant dans la parcelle « A » il y avait des zones où les graminées de la prairie temporaire prédominaient, produisant un effet négatif sur la germination du blé. Ces zones à forte concentration d'herbes sont concentrées le long de la bordure nord et à l'extrémité ouest de la parcelle « A », représentant environ 25% de la surface totale de la parcelle (estimation basée sur le relevé de la surface à partir d'annotations de terrain et sur la cartographie *image 2*).

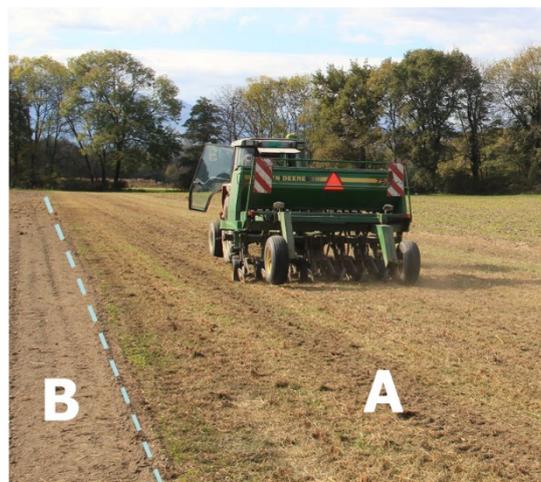


Image1

29.10.2021 Semis direct de blé d'hiver sur la parcelle A ; dans la parcelle B semis après travail minimum du sol

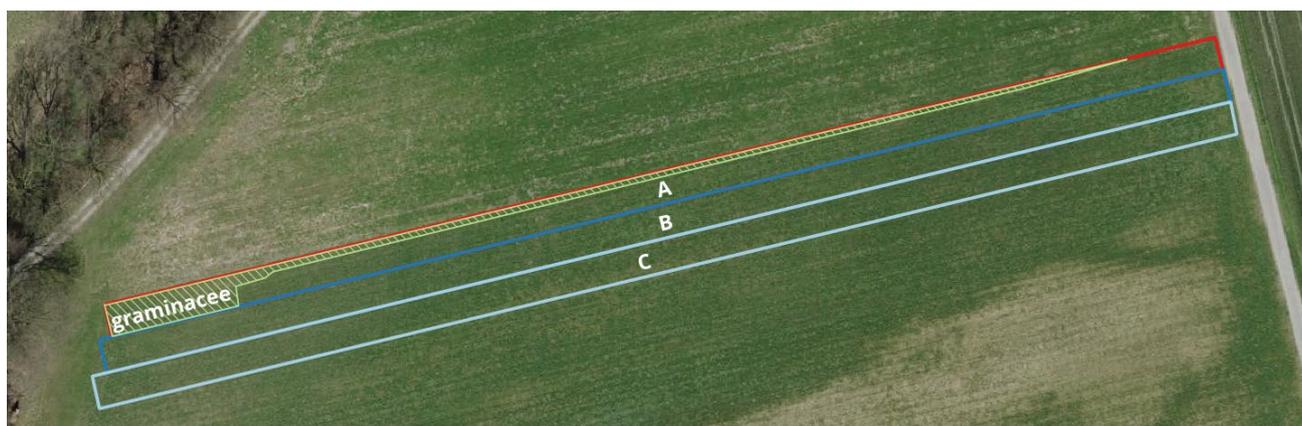
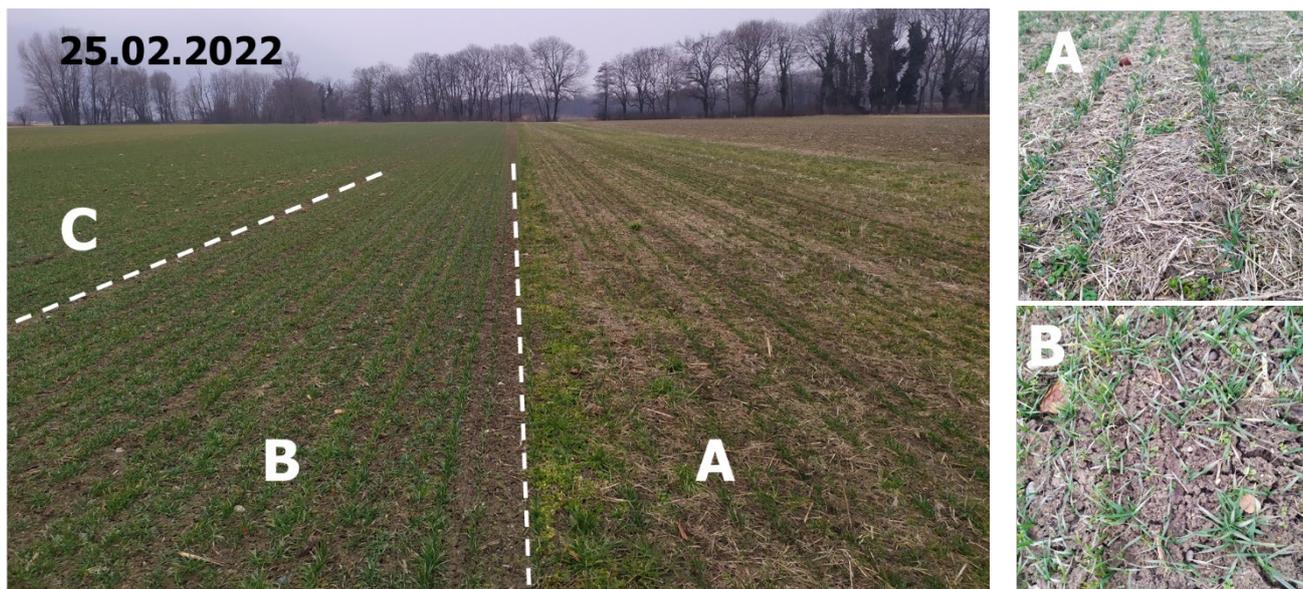


Image2

Vue aérienne des parcelles. Sur la parcelle « A », il existe des zones où les graminées vivaces entravent le développement des cultures.

Les zones les plus touchées sont identifiées par le polygone pointillé vert clair, environ 25% de la surface de la parcelle



Images3, 4, 5

25.01.2022 Développement du blé, comparaison de la parcelle « A », semis direct sans herbicide, avec les parcelles « B » et « C », semis après travail minimal du sol. La parcelle « A » montre une excellente couverture du sol entre les rangs de blé mais aussi une concurrence possible avec les graminées ; la parcelle « B » montre un plus grand espace disponible pour le blé mais aussi un sol nu exposé à une éventuelle érosion.

Suivi du développement du blé

Le développement du blé a été suivi en mesurant régulièrement sa hauteur et son stade phénologique. Les *graphiques* 6 et 7 montrent respectivement les deux paramètres suivis.

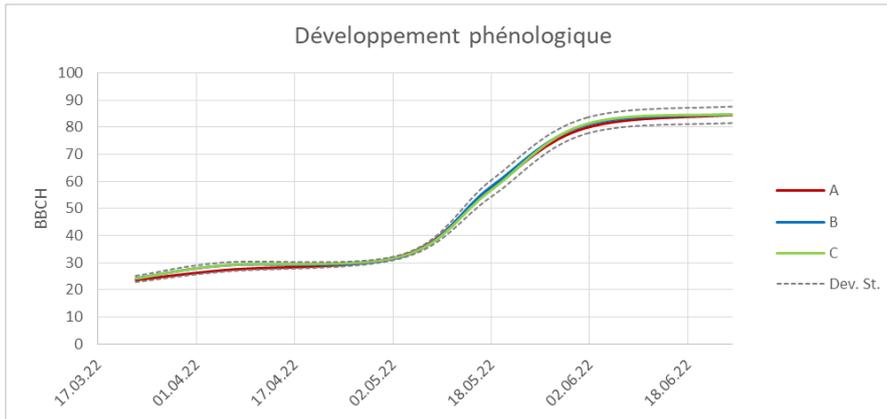
En ce qui concerne le développement phénologique, il n'y a pas de différences importantes entre les trois parcelles « A », « B » et « C », de plus la variabilité sur le nombre total de valeurs détectées, indiquée dans le *graphique* par les lignes pointillées. , est plutôt faible. De ces preuves, on peut comprendre que le semis direct (parcelle «A») n'a pas influencé le développement phénologique du blé, qui a atteint sa pleine maturité dans la même période par rapport aux parcelles «B» et «C», toutes deux semées avec un travail minimum du sol. .

Dans le *graphique* 6, les phases de développement phénologique ont été décrites à l'aide de l'échelle BBCH [2] qui offre un haut niveau de détail pour la détection des différentes phases. Le tableau 1 présente les principaux stades phénologiques des céréales.

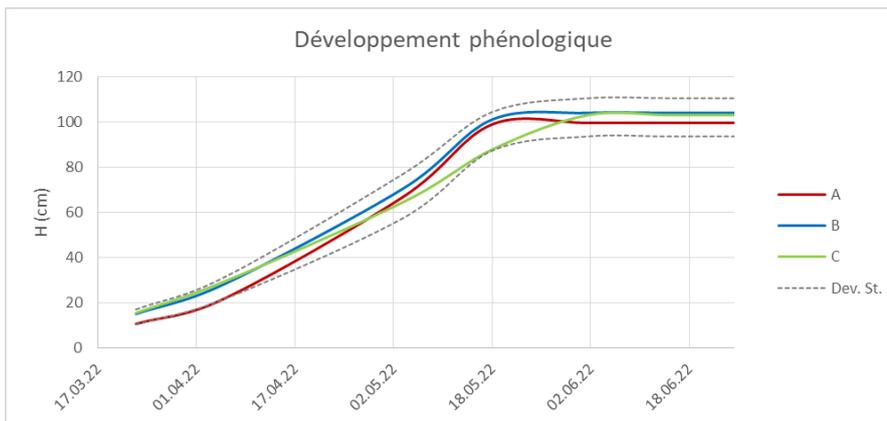
0 - 10	Germination/bourgeonnement/développement des bourgeons
10 - 20	Développement des feuilles (tige principale)
20 - 30	Formation de bourgeons latérales / tallage
30 - 40	Allongement de la tige principale
40 - 50	Tonneau (tige principale)/développement de l'épi
50 - 60	Émergence de l'inflorescence (tige principale)
60 - 70	Floraison (tige principale)
70 - 80	Développement des fruits
80 - 90	Maturation des fruits et des graines

Tableau1
Echelle BBCH pour la description des stades phénologiques [2]

Comme on peut le voir sur le *graphique* 7, même la croissance en hauteur entre les différentes parcelles ne montre pas de différences macroscopiques, sauf pour la parcelle « A » en semis direct où il y a un léger retard dans la croissance en hauteur du blé par rapport aux deux autres parcelles. Cela pourrait être dû à la moindre disponibilité des nutriments, en particulier pour l'azote, et à la compétition avec les graminées indésirables présentes dans certaines zones de la parcelle *image* 2.



Graphique6
Développement phéno-
logique du blé. Compa-
raison entre semis di-
rect (parcelle « A ») et
semis avec travail mini-
mal du sol (parcelles «
B », « C »)



Graphique7
Croissance en hauteur
du blé. Comparaison
entre semis direct (par-
celle « A ») et semis
avec travail minimal du
sol (parcelles « B », «
C »)

Mesure du rendement du blé

Deux types d'utilisations potentielles ont été envisagés pour le rendement du blé :

- Utilisation précoce avec récolte de la plante entière avant la maturation du grain afin de l'utiliser comme fourrage vert d'ensilage.
- Utilisation pour la production céréalière.

La possibilité de l'utiliser comme fourrage a été envisagée pour sécuriser la récolte au cas où la pression des plantes indésirables dans la parcelle de semis direct « A » serait trop élevée, entraînant des pertes évidentes de rendement en grain.

Pour être utilisé comme fourrage ensilé de plante entière, la collecte des échantillons de blé a eu lieu dans la première semaine de juin, lorsque le grain était au stade laiteux/pâteux-molle, selon les indications et les conseils technico-pratiques pour la production fourragère [2].

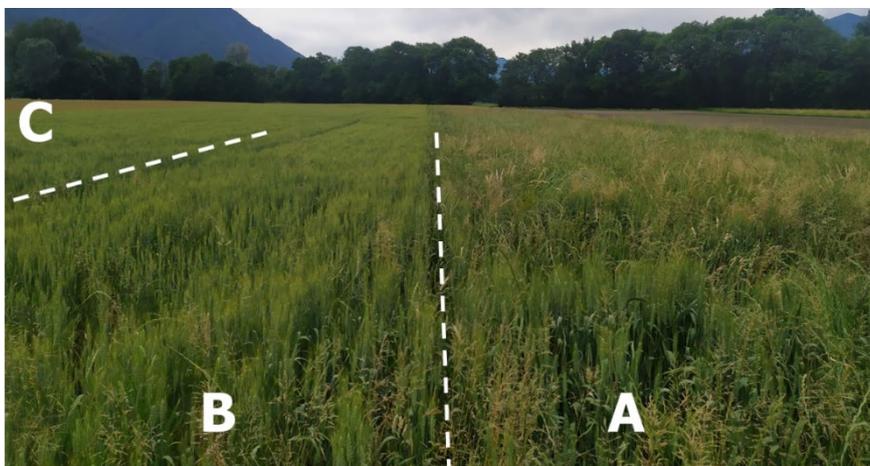


Image6
18.05.2022 Développement du blé,
comparaison de la parcelle « A »,
semis direct sans herbicide, avec les
parcelles « B » et « C », semis après
travail minimal du sol. La parcelle « A »
montre une forte présence de mau-
vaises herbes, en particulier les gram-
inées vivaces de la prairie temporaire
précédente.

Le *graphique 8* montre les rendements de la parcelle « A » en semis direct et des parcelles « B » et « C » (ensemble) toutes deux semées après travail minimal du sol. Les parcelles « B » et « C » ne présentaient aucune différence macroscopique, avaient la même densité de plantes et la même présence homogène et équivalente de mauvaises herbes, car elles avaient suivi la même séquence de travail du sol et d'opérations au champ, elles ont donc été considérées comme équivalentes à être comparée à la parcelle « A ».

Le rendement moyen des parcelles « B » et « C » dépassait 12 t de matière sèche (MS) par hectare, dépassant d'environ 2 t le rendement moyen de la parcelle « A », qui était d'environ 10 t. La mesure des rendements s'est accompagnée du recensement des plantes indésirables ou des mauvaises herbes présentes dans le champ. La parcelle « A » présentait, dans diverses zones plus ou moins étendues, une forte présence d'adventices, qui constituaient en moyenne environ 55 % de la couverture, influençant négativement la qualité de la récolte. En revanche, dans la parcelle « B », la présence de mauvaises herbes était beaucoup plus faible, autour de 4 %. La forte présence de mauvaises herbes dans la parcelle « A » est dues aux cultures précédentes, en particulier la prairie temporaire, dont les herbes vivaces, notamment les graminées, ont survécu et se sont développées avec la céréale *Image 7*.

Ces valeurs sont très intéressantes d'un point de vue pratique, en effet dans le cas où le semis direct de blé ou d'une céréale en général ne donne pas de bons résultats du fait d'une forte pression des mauvaises herbes (comme dans le cas de parcelle « A »), l'agriculteur peut envisager la possibilité de ne pas attendre la pleine maturité en renonçant à la récolte du grain (incertain), mais de terminer la culture plus tôt en le récoltant comme fourrage de plante entière et en tout cas en assurant une récolte.

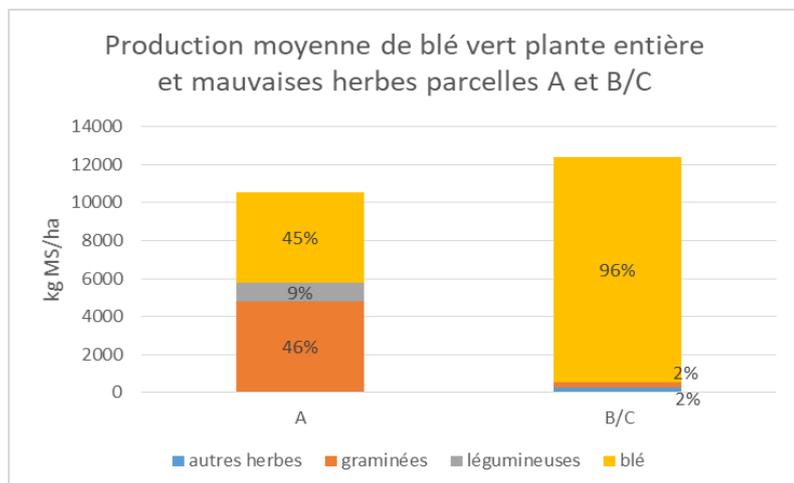


Image7
Pesée d'échantillons de blé vert plante entière récoltés comme fourrage.

	A	B/C
MS % moyen	29%	33%
kg MS/ha moy.	10539	12410
kg MS/ha max	14491	15960
kg MS/ha min	7334	9775
kg MS/ha dév.	2621	2011

Graphique8

Rendement du blé vert entier récolté comme fourrage. Comparaison entre semis direct (parcelle « A ») et semis avec travail minimal du sol (parcelles « B » et « C »).

Tableau2

Rendement du blé vert entier récolté comme fourrage. Parcelle A et parcelle B/C

La culture du blé a été suivie et surveillée jusqu'à maturité complète du grain, afin de mesurer les rendements dans les trois parcelles. Malheureusement, en raison d'une erreur de communication entre le chef d'exploitation et le personnel d'AGRIDEA et du Canton, il n'a pas été possible de collecter les échantillons individuels se référant aux trois parcelles « A » « B » et « C » avant que l'ensemble du champ ne soit collecté.

Par conséquent, aucune donnée détaillée sur le rendement en grain de l'expérience n'a été collectée, mais il n'a été possible de faire une estimation que sur la base de ce qui a été collecté sur l'épi entier et sur la base des informations collectées jusqu'à ce moment. En fait, le rendement total du champ sur lequel se trouvent les trois parcelles était de 35 q/ha de grain, mesuré à la récolte effectué par la moissonneuse-batteuse. A partir de cette valeur moyenne, comparable aux rendements des parcelles « B » et « C », il a été possible d'estimer le rendement de la parcelle « A » en tenant compte du pourcentage de mauvaises herbes présentes, obtenant un rendement moyen de 16 q/ha. Le tableau 3 montre les rendements des différentes parcelles obtenus à partir des données disponibles. Malheureusement, ces valeurs ne peuvent être considérées qu'à titre indicatif et non suffisantes pour en tirer des indications utiles à l'évaluation des techniques testées. Néanmoins, de ce qu'il a été possible de voir et de mesurer, l'expérience fournit des éléments de réflexion intéressants, en

effet si l'on s'attarde sur les valeurs de rendement minimum et maximum estimées pour la parcelle « A », on voit bien comment l'intervalle entre les pires le cas et le meilleur cas de la parcelle est très grand. Par conséquent, comme le démontre également le matériel photographique (*images 8 et 9*), il est entendu que la culture du blé dans la parcelle « A » n'était pas homogène, avec des zones particulièrement touchées par les mauvaises herbes et des zones, au contraire, où le blé a prospéré sans être soumis à la concurrence. À partir de là, on peut supposer qu'il existe des conditions dans lesquelles la culture est capable de se développer de manière optimale. Au cas où on voudriez continuer avec la technique de semis direct sans l'utilisation d'herbicides, ces conditions optimales sont à rechercher et à recréer.



Image8 02.06.2022 blé à maturité laiteuse-cireuse. Conditions meilleures et moins bonnes des parcelles « A » et « B », les premières *images* montrent respectivement les zones où le blé s'est mieux développé tandis que les *images* ci-dessous montrent les zones où le blé a eu du mal à se développer.

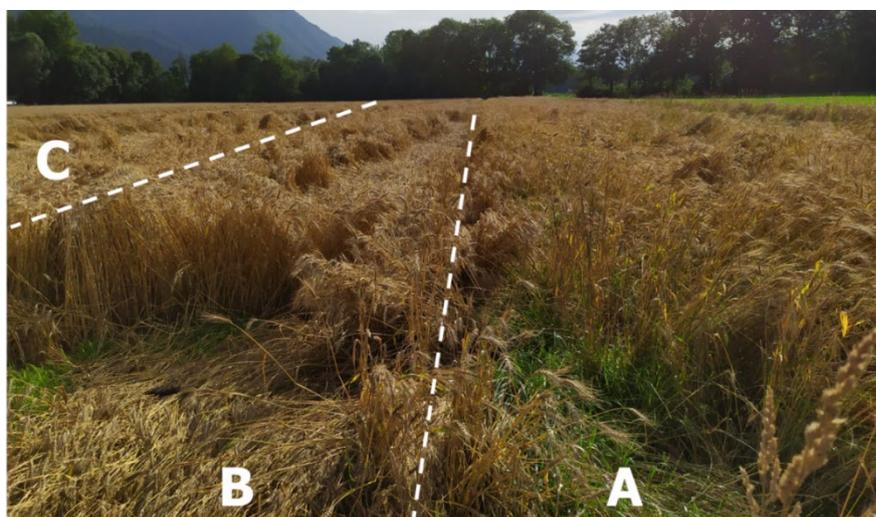


Image9 28/06/2022 blé mûrissant dur et cireux. Aux différences entre les parcelles « A », « B » et « C », outre les pertes dues à la présence des adventices, le faible rendement a été contribué par le taux de verse important dû aux pluies et vents intenses.

Parcelle	«A» (estimé)				« B » et « C »
	moyenne	min	MAX	Pertes	moyenne
Céréales (q/ha)	16	2	33	55%	35
Protéine (%)	16				

Tableau3 Rendement grain de la récolte de blé, comparaison entre la parcelle «A» et les parcelles «B»/«C». Le rendement des parcelles « B » et « C » a été mesuré à la récolte sur l'ensemble du champ (production totale). A partir de cette valeur, il a été possible d'estimer le rendement de la parcelle «A» en le multipliant par les pertes estimées en fonction de la présence de mauvaises herbes

Note: l'absence de collecte d'échantillons dans les trois répétitions de chaque parcelle individuelle n'a pas permis d'obtenir le maximum d'informations utiles pour une évaluation et une diffusion adéquates des résultats. Ainsi, un essai parallèle a été mis en place sur la parcelle « D », afin de combler le manque de données se rapportant à la production céréalière de blé cultivé en semis direct. De plus, les informations recueillies jusqu'à présent seront utilisées pour améliorer encore la technique et obtenir de meilleurs résultats.

Maladies et ravageurs

Lors du suivi des cultures, aucune maladie grave ou étendue n'a été détectée, le blé s'est montré en bonne santé. Au stade phénologique de l'émergence du blé, en mai, les dégâts du criocère des céréales ont été détectés. Les dégâts sur la plante individuelle n'ont pas dépassé 10% de la surface foliaire et ont touché 87%, 90% et 70% des plantes pour les parcelles A, B et C respectivement.

Rendement des cultures dérobées/couvertes

Sur les parcelles « A » et « B » après la récolte céréalière, du sorgho fourrager multicoupe (BMR 201) a été semé en semis direct sur les deux. Aucun engrais n'a été appliqué. Le semis, effectué après la récolte des céréales, a été réalisé à la mi-juillet.

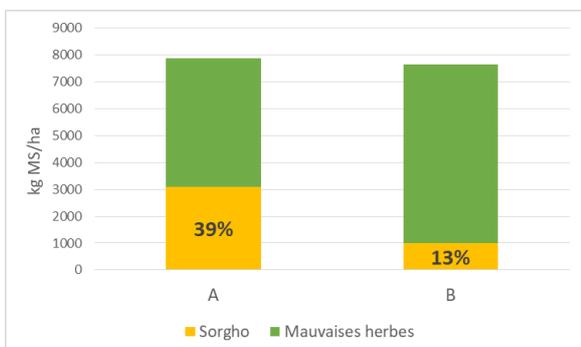
Sur la parcelle « C », en revanche, aucun couvert n'a été semé en attendant le semis du Pois d'hiver. Les rendements ont été mesurés en fin de cycle cultural le 13 septembre. La culture n'était pas en bon état, la pression des mauvaises herbes était particulièrement élevée et a influencé négativement le développement du sorgho. Par conséquent, il a été décidé de laisser la biomasse dans le champ et de ne pas procéder à la récolte car cela n'aurait pas été rentable.

Pour mesurer le rendement du sorgho par rapport à celui des plantes indésirables, l'échantillon a été divisé en parties respectives et pesé séparément, afin d'avoir la mesure réelle de la contribution du sorgho par rapport à la biomasse totale de la biomasse.

Les graphiques 9 et 10 montrent les rendements en matière sèche par hectare produit dans les parcelles « A » et « B » en comparaison et la contribution du sorgho à la production.

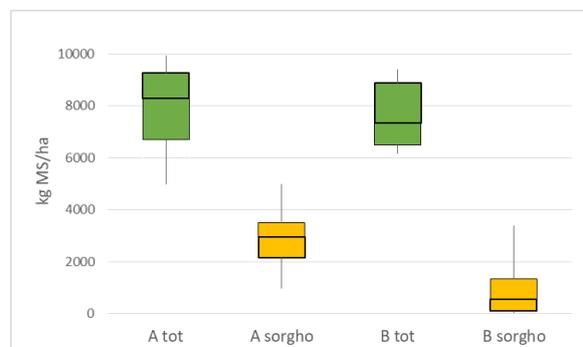


Imagedix- échantillon de biomasse produite, le sorgho (à droite) a été séparé des adventices (à gauche).



Graphique9

Biomasse produite sur les parcelles « A » et « B » à partir de sorgho fourrager semé en semis direct. En pourcentage, la biomasse relative uniquement au Sorgho.



Graphique10

Biomasse produite au total (en vert) et produite uniquement à partir de sorgho fourrager sur les parcelles « A » et « B ».

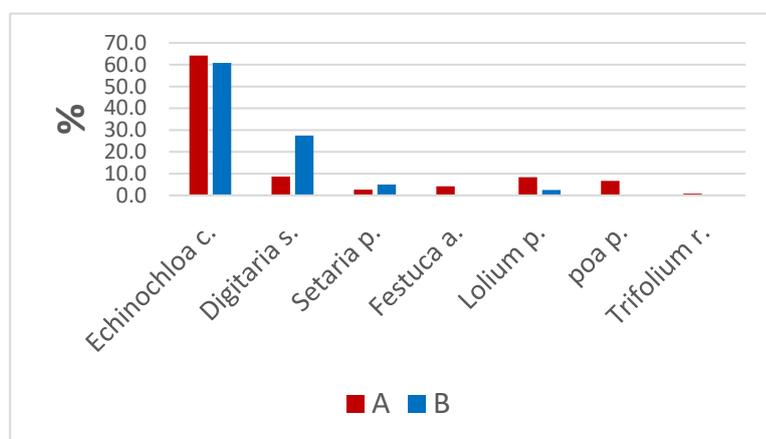
De là, on peut voir que les graminées indésirables ont sérieusement affecté la qualité finale du fourrage produit.

Le *graphique 10* montre les rendements totaux des parcelles « A » et « B » et les rendements partiels relatifs au sorgho, avec les plages de variabilité respectives.

Si dans la parcelle « B » la présence d'adventices lors de la culture du blé était plus faible que dans la parcelle « A », après semis de sorgho en semis direct la situation s'est inversée.

Cette situation peut être attribuée à de nombreux facteurs, il est difficile de comprendre lequel d'entre eux a été décisif, probablement la parcelle « B » qui a connu le plus de travail du sol a connu un développement plus rapide que toutes ces espèces adventices d'été (panicules d'été) en particulier *Echinochloa crus-galli* et *Digitaria sanguinalis* *graphique 11*. Dans la parcelle «A» également, la présence de millets estivales était élevée, mais en même temps elle montrait une plus grande présence d'espèces pérennes indésirables qui sont moins agressives et compétitives pendant la période estivale par rapport aux annuelles.

Dans les deux parcelles, le développement du sorgho n'était pas optimal, il a donc été décidé de ne pas procéder à la récolte mais de le laisser au champ comme culture de couverture et de le rouler pour l'aliter une fois arrivé en fin de cycle.



Graphique11

Principales espèces de mauvaises herbes présentes sur les parcelles « A » et « B » lors de la culture du sorgho fourrager. Pour chaque espèce

Semer une couverture d'hiver

Le sorgho, arrivé en fin de cycle, n'a pas été récolté, mais attiré et laissé au champ sur la parcelle «A», tandis qu'il a été broyé et incorporé au sol avec un travail minimal du sol sur la parcelle «B». Les deux parcelles ont ensuite été ensemencées avec un mélange de céréales, de légumineuses et de pois d'hiver. Sur la parcelle « A », un semis direct a été réalisé avec un semoir à céréales avec un interligne de 17 cm, directement sur la culture de sorgho encore levé qui, avec le passage du semoir, a été aplatie en un seul passage, sans qu'il soit nécessaire d'utiliser un rouleau ou un rouleau à couteaux. Le même semoir a été utilisé pour semer la parcelle « B », mais sur un sol travaillé superficiellement (semis sur litière).

Le mélange céréales-légumineuses-pois d'hiver a été spécialement réalisé en mélangeant ½ du taux de semis (90 kg/ha) du mélange OH-Hiverna-Fix-Legumina (avoine d'hiver, tritcale d'hiver, vesce de Pannonie, vesce d'hiver, trèfle incarnat) avec ½ du taux de semis (150 kg/ha) de pois d'hiver EFB.33, donc le taux de semis résultant du mélange obtenu était de 120 kg/ha. Ce mélange a été créé afin de répondre à divers besoins, en effet l'utilisation principale sera d'agir comme couvre-sol pour le semis direct sur la couverture végétale du maïs, il doit donc avoir une vigueur modérée pour concurrencer les mauvaises herbes (fonction assurée par les graminées du mélange) et doit améliorer la teneur en azote du sol (fonction assurée par le pois et les autres légumineuses).

Au bout d'une dizaine de jours après la semis, le mélange a commencé à germer, aussi bien dans la parcelle « B » que dans la parcelle « A » (semis direct) surmontant la couche de résidus de culture qui recouvrait le champ.

La parcelle « C », quant à elle, a été travaillée après la mi-octobre au déchaumeur à disques, pour ensuite être semée à la volée début novembre avec du pois d'hiver EFB.33.

Dans la parcelle « C », le pois a germé, mais compte tenu du semis tardif, son développement s'est arrêté à la première vraie feuille. Il faudra attendre que la température remonte pour suivre sa croissance.



Image11
26.10.2022, parcelle «A», semis direct sur la culture de sorgho non récoltée.



Image12
14.12.2022 parcelle «A» semis de pois avec la 3ème vraie feuille émergeant du paillis de sorgho alité.

Parcelle D

Comme évoqué plus haut, afin de collecter des données plus précises sur la culture du blé par semis direct, un second essai d'environ 1500 m² a été mis en place sur la parcelle « D » pour renouveler l'expérience de 2022 avec le blé (*image 13*).

En 2022, la parcelle « D » disposait d'une prairie temporaire, ainsi suite à la rotation il sera possible de répéter l'enchaînement des cultures testées sur la parcelle « A » en semis direct, soit : prairie temporaire (2022) > sorgho fourrager (2023) > blé (2023/2024).

Des améliorations ont été apportées par rapport à ce qui s'est passé sur la parcelle «A». La principale difficulté rencontrée était la présence de graminées vivaces restantes de la prairie temporaire, qui n'ont pas été complètement fermées par le sorgho, causant ainsi des problèmes également pour le blé. Pour cette raison, il a été décidé de remplacer la prairie temporaire par un mélange à court terme composé d'un mélange de céréales et de légumineuses.

Le mélange choisi est OH-Hiverna-Fix-Legumina, composé d'avoine d'hiver, de triticale d'hiver, de vesce de Pannonie, de vesce d'hiver et de trèfle incarnat. Cette composition permet à la fois une exploitation comme couverture et comme fourrage, avec l'avantage que toutes les espèces présentes ne sont pas durables et donc vraisemblablement ne constitueront pas un problème pour les cultures ultérieures.

Le mélange a été semé le 15 septembre après travail du sol minimal avec une herse combiné à disques et ancras; le taux de semis était de 110 kg/ha, légèrement supérieur à celui recommandé (90 kg/ha). La culture s'est bien développée dès le départ, en maintenant les bonnes proportions entre graminées et légumineuses. Une fois l'hiver arrivé, le couvert était dense et bien développé, les graminées étaient bien ramifiées et développées *image 14*. L'aménagement est prévu jusqu'en mai 2023 pour procéder à la récolte et au semis du sorgho comme culture dérobée d'été.



Image13
La parcelle « D », non loin des autres parcelles et aux conditions de sol similaires, permet de refaire le test blé. C'est pourquoi un mélange de céréales et de légumineuses a été semé.



Image14
Parcelle «D», 14.12.2022
Mélange céréales-légumineuses parfaitement développé, avec une excellente couverture et protection du sol.

5 Discussion

Portant un regard général sur l'ensemble de l'année 2022, les données sur les cultures ont été collectées en respectant les horaires prévus, à plusieurs reprises, il a été possible de visiter les parcelles d'essai avec des agriculteurs, des chercheurs et des étudiants, stimulant les discussions et l'échange d'informations. Malheureusement, comme expliqué précédemment, il n'a pas été possible de collecter des informations détaillées sur le rendement en grain du blé et c'est un objectif manqué pour le projet. Heureusement, le schéma d'organisation permet une certaine agilité, en effet la parcelle « D », aménagée précisément dans le but de boucler les parties de la rotation non testables dans les trois autres parcelles principales, offre la possibilité de refaire le test sur blé. De plus, les expériences déjà accumulées sur les parcelles « A » et « B » fournissent des suggestions d'améliorations déjà applicables à l'essai sur la parcelle « D », ainsi il sera possible de vérifier ce qui a déjà été testé, d'améliorer techniques et définir des conseils pratiques efficaces pour les agriculteurs.

Pour en revenir aux principaux objectifs fixés pour 2022, ils étaient :

- Des données de base et des informations sur le développement des cultures dans les parcelles 'A', 'B' et 'C' ont été collectées.
- Parcelle « A » : le développement du blé d'hiver, semé en semis direct, est né et s'est développé, mais pas de manière homogène sur l'ensemble de la parcelle. Dans les points où il y avait une forte présence de graminées vivaces, le blé était plus clairsemé ; au contraire, dans les zones sans graminées, le blé s'est bien développé. Ces conditions ont entraîné des pertes importantes de rendement grain, estimées en moyenne à 55% par rapport au témoin. Comme alternative, il est possible d'utiliser le blé comme fourrage en anticipant la récolte et en obtenant tout de même un revenu alternatif intéressant.
- Parcelle « B » : le développement du blé d'hiver, semé en litière, est bien développé, la pression des adventices est assez faible, en moyenne 4 % de la couverture du sol. Le rendement moyen n'était pas élevé, autour de 3500 kg/ha.
- Parcelles « A » et « B » : le semis direct de sorgho fourrager n'a pas donné de résultats intéressants, le sorgho n'a pas couvert le sol et n'a pas pu éviter le développement des mauvaises herbes. Probablement en raison de la date de semis en juillet, période à laquelle les millets estivaux sont plus vigoureux en appliquant une forte concurrence sur les cultures. En particulier, dans la parcelle « B », le sorgho semble avoir eu plus de mal à se développer. En général, il a été décidé de ne pas le collecter, mais de le laisser au champ comme biomasse pour l'engrais vert pour la parcelle « B » et paillage pour la parcelle « A ».
- Sur les parcelles « A » et « B » un mélange de céréales, légumineuses et pois a été semé en couverture hivernale, qui est né et s'est stabilisée dans les deux parcelles, sera suivi jusqu'au semis du maïs en mai 2023.
- Parcelle « C » (témoin) : elle a été semée d'une couverture d'hiver (pois) après travail minimal du sol, au moment des semis en novembre, les températures encore favorables ont permis la germination des semis, mais le développement s'est arrêté avec l'arrivée du froid, laissant beaucoup de terrain découvert.
- Parcelle « D » : le mélange céréales-légumineuses a été semé en alternative à la prairie temporaire pour répéter la rotation PT-Sorgho-Blé d'hiver. Après le semis du 15 septembre, le développement a été optimal.

6 Divulcation, autre utilisation, diffusion des résultats

Lors du 2022, toutes les occasions possibles ont été saisies pour montrer et faire connaître l'existence de ce projet dans la région du Tessin. Du matériel d'information tel que des posters et des vidéos a été préparé et

des journées techniques sur le terrain et d'autres conférences et réunions de partage et d'échange d'expériences dans le domaine de l'agriculture ont été organisées. Le matériel informatif est publié sur le site web d'AGRIDEA ([liens](#)) et sur d'autres canaux de communication tels que YouTube et Agripedia ([liens](#)).

Pour donner de la visibilité au projet, la création de vidéos a été poursuivie, décrivant chaque étape et permettant de reconstituer toute l'histoire. Ce sera l'occasion pour le public de connaître et d'explorer d'avances ces thématiques, qui seront présentés lors des journées techniques de terrain organisées au fil des années.

Les activités de vulgarisation pour 2022 étaient :

- 14.04.2022 - Présentation en ligne au symposium - groupe d'intérêt sorgho organisé par l'équipe Agroscope Reckenholz par Jurg Hiltbrunner (14 participants)
- 04.04.2022 - Présentation de la visite de terrain, journée de formation continue APF/ADCF/AGFF (60 participants, agriculteurs et élèves des écoles agricoles)
- 07.06.2022 - Présentation dans la salle de conférence à l'occasion de la visite du campus de recherche de Cadenazzo par le groupe de recherche Protection des végétaux d'Agroscope.
- 05.09.2022 - Visite terrain, et réalisation sur site du cours AGRIDEA sur le test à la bêche (20 participants)
- 11.10.2022 - Publication vidéo : ConservaTI 2 - ([liens](#))
- 12.10.2022 - Publication vidéo : ConservaTI 3 - sol ([liens](#))
- 08.02.2023 - Rapport intermédiaire 2022, sera disponible chez AGRIDEA



Image15

13.04.2022 Visite de terrain, journée de formation continue APF/ADCF/AGFF



Image16

05.09.2022 Visite de terrain, à l'occasion du cours AGRIDEA sur le test à la bêche

Pour le rapport intermédiaire : degré de réalisation des objectifs importants

Arrivé à la fin de la deuxième année du projet, l'évaluation générale est positive, les essais font ressortir tous les points critiques et les faiblesses des techniques testées, à la fois quelques changements sur le sol et sur la dynamique de la végétation commencent à s'entrevoir, stimulant les réflexions et les évaluations d'une partie des agriculteurs et des conseillers agricoles.

Les agriculteurs et techniciens du secteur ont montré un intérêt particulier pour le sujet, ainsi les vidéos et informations diffusées dans les médias et revues spécialisées se combinent parfaitement avec l'organisation de journées techniques sur le terrain, pour voir physiquement les essais et pouvoir échanger avec les agriculteurs.

La structure organisationnelle des parcelles, donc le choix d'avoir, en plus des trois parcelles principales « A », « B » et « C », également des parcelles « parallèles » situées dans d'autres parcelles de l'entreprise aux conditions similaires, telles que parcelle « D », s'est révélée idéale, permettant une plus grande agilité dans la réalisation des essais et l'obtention de résultats réellement applicables à la pratique. En effet, comme pour cette année, la parcelle « D » permettra de combler le manque de données relatives au blé, garantissant l'atteinte des objectifs fixés à la fin du projet.

D'un point de vue technique, les tests sur le terrain ont donné des résultats intéressants, mais il n'est pas possible de faire des évaluations complètes, ce n'est qu'au cours du projet qu'il sera possible de recueillir les informations pour une évaluation globale.

Dans l'annexe 4, il est possible de consulter l'avancement des activités par rapport au calendrier général prévu au début du projet.

7 Bibliographie

- [1] AGRIDEA APF/ADCF, 2021.
Fiche 9.2.1 - « Mélanges standards pour culture fourragère 2021-2024 »
Lausanne. AGRIDÉE.

- [2] Meier U., 2001.
Stades phénologiques des mono-et dicotylédones cultivées, BBCH Monographie,
Centre Fédéral de Recherches Biologiques pour l'Agriculture et les Forêts, 2^eÉdition.

- [3] AGRIDEA, APF/ADCF, 2022.
Fiches 10.3.1, 10.3.2, 10.3.3 - Mélanges de céréales et protéines fourragères.
Lausanne. AGRIDÉE.