



## Formulaire de rapport intermédiaire et final pour un projet de conseil

Projekttitel / Titre du projet / Titolo del progetto <sup>1</sup> max. 100 Zeichen / caractères / caratteri	ConservaTI – Techniques culturales respectueuses des sols en agriculture biologique au sud des Alpes
Schlagwörter / Mots clés / Parole chiave <sup>1</sup> min. 3–max. 5	Alpes du Sud, semis direct, agriculture conservatrice, engrais verts, agriculture biologique
Autor/in / Auteur/e / Richiedente <sup>1</sup> Name(n) und Adresse(n) / Nom(s) et adresse(s) / Nome(i) e indirizzo(i)	AGRIDEA, Centre de conseil agricole UCA, Office de conseil agricole de Bellinzone FiBL – Suisse, Institut de recherche pour l'agriculture biologique
Begleitung beim BLW / Suivi par l'OFAG / Consulenza presso l'UFAG Name(n) und Bereich(e) / Nom(s) et secteur(s) / Nome(i) e settore(i)	Mirco Plath, Mauro Ryser Secteur Recherche, Innovation et Evaluation Schwarzenburgstraße 165 3003 Bern
Projektdauer / Durée du projet / Durata del progetto <sup>1</sup> Start- / Enddatum, effektiv / Date de début et de fin effective / Data di inizio / fine, effettiva	60 mois (5 ans)
Gesamtkosten / Coûts totaux / Costi totali CHF/ effektiv / effectifs / effettivi	<i>Coûts totaux active jusqu'au fin 2024 (2025 exclue) :</i> <b>330 897 CHF</b> <i>Cout total prévue (recalculé sur la base des années passés) : 438 872 CHF</i>
Beitrag BLW / Contribution de l'OFAG / Contributo dell'UFAG <sup>2</sup> CHF / in % der Gesamtkosten / en % des coûts totaux / in % dei costi totali	<i>Contribution de l'OFAG utilisée jusqu'au fin 2024 (2025 exclue) : 98 900 CHF (29.89 % du total 2021-2024)</i> <i>Contribution de l'OFAG total attendue jusqu'au à fin projet 2021-2025 : 126 000CHF (28.71 % du total prévues)</i> <i>Contribution de l'OFAG reçu jusqu'à fin 2024 :</i> <b>101 000 CHF</b>

<sup>1</sup> Die 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.  
Le informazioni sono pubblicate nel sistema d'informazione ARAMIS se l'UFAG sostiene il progetto di consulenza.  
(<http://www.aramis.admin.ch/>)

<sup>2</sup> In ARAMIS erfasst, nicht veröffentlicht.  
Enregistré dans ARAMIS, non rendu public.  
Registrato in ARAMIS, non pubblicato.

Weitere Mittel / Fonds  
supplémentaires / Altri fondi  
CHF / Institution(en) / Institution(s) /  
Istituzione(i)

## Résumé1

Contexte, résultats, conclusions, principales conclusions (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 relation avec les conditions climatiques des Alpes du Sud, et à accompagner les agriculteurs dans un processus d'approche d'une agriculture plus respectueuse des ressources mais toujours productive.

Dans le cadre du projet, la faisabilité et l'adaptabilité de techniques telles que le semis direct, l'utilisation de cultures de couverture et les cultures intercalaires seront évaluées et testées en vue de leur utilisation par les agriculteurs du Tessin et d'autres régions de Suisse présentant des conditions de sol et de climat similaires.

Les essais seront menés dans le cadre d'une rotation des cultures sur cinq ans afin de garantir l'application pratique des techniques et de minimiser le risque d'échec. Pour vérifier l'efficacité des techniques, les parcelles témoins seront gérées avec des techniques biologiques traditionnelles. Le projet a démarré en 2021 et durera jusqu'en février 2026. Durant cette période, des journées techniques seront organisées régulièrement pour les agriculteurs, les étudiants, les professionnels du secteur et les consultants agricoles.

Tout le matériel de conseil produit au cours du projet, tel que les rapports annuels, les présentations, les fiches d'information et les vidéos, sera mis gratuitement à la disposition du public via les différents canaux de communication des partenaires du projet.

## Lien 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 à base de pois d'hiver et de seigle au sud des Alpes» ([lien](#)).
- Vidéo «ConservaTI 1 - L'agriculture de conservation et les objectifs du projet» ([lien](#)).
- Vidéo «ConservaTI 2 - Cultures de première année et cultures de couverture (2021-2022)» ([lien](#)).
- Vidéo «ConservaTI 3 - Surveillance des sols, techniques et méthodes sélectionnées» ([lien](#)).

Les documents et rapports intermédiaires sont disponibles sur les pages :

- AGRIDEA > Production végétale > Grandes cultures ([lien](#)).
- Agripédia ([lien](#)).

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, 12/02/2025

Signature:



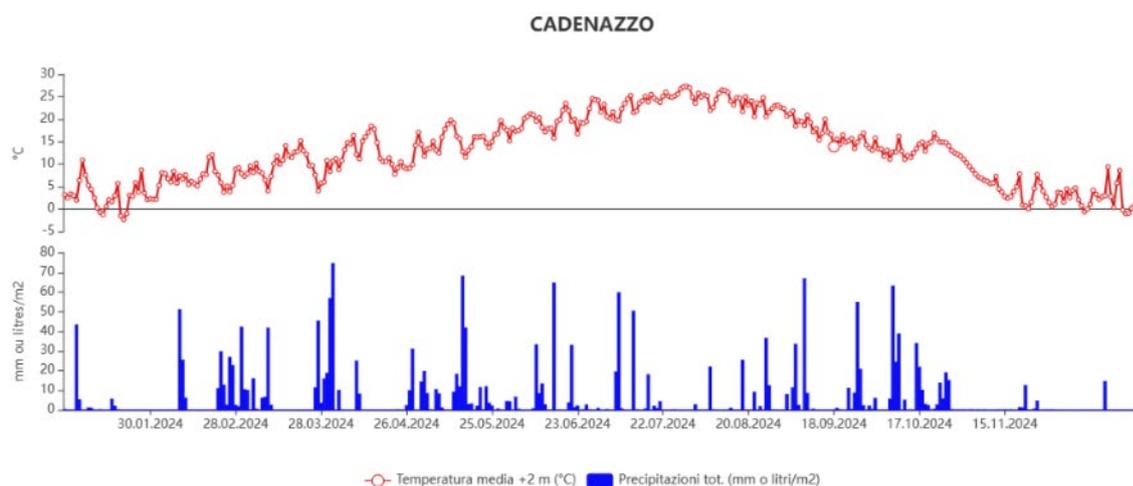
AGRIDEA  
A Ramél 18  
CH-6593 Cadenazzo

# Rapport intermédiaire pour l'année 2024

## 1 Situation initiale

En 2024, le projet ConservaTI a continué à rechercher et à tester des solutions pour améliorer la durabilité de l'agriculture de conservation dans les Alpes du Sud.

L'année 2024 a été caractérisée par des conditions météorologiques difficiles, qui ont directement influencé les résultats obtenus. De fortes pluies au printemps ont compromis certaines opérations agronomiques, tandis qu'une forte tempête de grêle en été a détruit une partie des récoltes. Malgré ces obstacles, le projet nous a permis de recueillir des informations utiles pour affiner les stratégies de gestion des sols et des cultures dans des contextes d'agriculture biologique.



**Graphique 1:** précipitations totales journalières et températures moyennes pour l'année 2024, station météorologique de

Par rapport à les cultures, la saison 2023 s'est terminée par le semis d'une culture de couverture en prévision du semis de soja de la saison 2024 dans les parcelles principales « A », « B » et « C ». En 2024, la soja a été plantées, suivi par une couverture hivernale de céréales et de légumineuses en prévision de la semis de maïs l'année suivante (2025).

Sur la parcelle "D", dédiée à la répétition du cycle prairie temporaire (PT) > Sorgho > Blé d'hiver pour les années 2023-2024, en 2024 il y avait du blé d'hiver dont le développement n'a pas donné les résultats escomptés.

L'ensemble des activités prévues et réalisées en 2024 sont répertoriées et organisées dans le calendrier suivant.

### Calendrier 2024

	Échantillonnage	parcelle A	parcelle B	parc C (témoin)	Parcelle D	Parcelle Dt	Parcelle E (céréales en rangs espacés)
<b>2024</b>							
<b>Février-Mars</b>	Évaluation	X	X	X	X		
<b>Mai</b>	Mes. Compactage du sol	✗	✗	✗			
<b>Mai</b>	Roulage, couverture et semis du soja	X	X	Travail du sol + semis classique			

<b>Juillet</b>	Récolte du blé				✕	X	X
<b>Juin-juillet</b>	Surveillance du soja	X	X	X			
<b>Septembre- Octobre</b>	Mes. Cultures MS (Soja)	X	X	X			
<b>Septembre</b>	Travail du sol		X		X	X	
<b>Octobre- Novembre</b>	Mélange de semis Céréales-légumineuses	X	X	X	X	x	
<b>Décembre</b>	Évaluation	X	X	X	X		

## 2 Questions ou problématiques auxquelles le projet doit apporter des réponses

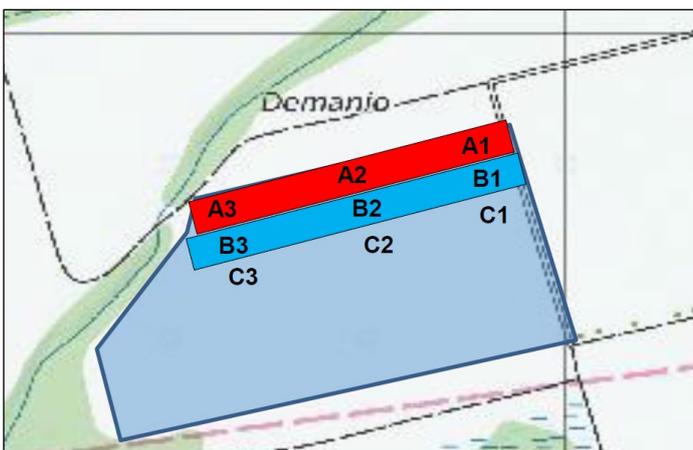
Sur la base de la situation initiale, les principaux objectifs fixés pour 2024 étaient :

- Recueillir des données et des informations de base sur le développement des cultures dans les parcelles « A », « B » et « C ».
- Répéter le cycle Prairie Temporaire (PT) > Sorgho > Blé d'hiver, pour les années 2023-2024 sur la parcelle « D »
- Parcelle « A » : suivre le développement de la couverture hivernale jusqu'au semis du soja ; surveiller les cultures de soja semées en semi direct jusqu'à la récolte et mesurer les rendements. Ensuite semis direct d'une couverture végétale d'hiver en prévision d'un semis direct de maïs en 2025.
- Parcelle « B » : suivre le développement de la couverture hivernale jusqu'au semis du soja ; surveiller les cultures de soja semées directement jusqu'à la récolte et mesurer les rendements. Semis direct ultérieur d'une couverture végétale d'hiver en prévision du semis direct de maïs en 2025
- Parcelle « C » (témoin) : travail du sol superficiel, passages multiples avec cultivateur à disques combiné + ancres (profondeur 10-15 cm). Plantation et suivi du soja jusqu'à la mesure des rendements.
- Parcelle « D » : suivi et rendements du blé d'hiver, semé en semis direct après le sorgho fourrager

## 3 Méthodes

Comme les années précédentes, trois points d'enquête ont été sélectionnés pour la collecte de données 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 ont été réalisées ou d'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 2024, les parcelles « A », « B » et « C » se trouvaient dans des conditions différentes les unes des autres en raison des différents traitements prévus. Il faut beaucoup de temps pour remarquer les changements au niveau du sol. Au cours de la quatrième année d'essais, aucune mesure de référence n'a été prévue sur les parcelles (prévue les première et troisième années), mais uniquement un suivi pendant le développement de la culture principale dans les parcelles « A », « B » et « C ». La seule mesure supplémentaire qui pouvait être effectuée était celle du compactage à l'aide d'un pénétromètre, effectuée au début du mois de mai les années précédentes, mais en raison des fortes pluies qui ont continué du début à la fin du mois de mai, il n'a pas été possible de la réaliser, car le sol, complètement saturé d'eau, aurait donné des valeurs de résistance à la pénétration fausses, par rapport aux années précédentes.

Bien qu'aucune mesure de sol n'était prévue, un échantillonnage du sol a été réalisé le 27/06/2024 à l'aide de la sonde FarmLab de la société STNON [1] qui nous a permis de mesurer :

azote minéral (Nmin), azote nitrique (NO<sub>3</sub>-N), azote total % (N total), phosphore (P) ; potassium (K) (bêta), humidité du sol (% d'humidité), pH, carbone organique du sol (% SOC), matière organique du sol (% SOM), rapport C/N, magnésium (Mg), température du sol (°C), température extérieure (°C), humidité extérieure (% d'humidité), texture du sol ( et classe de texture du sol).

La sonde FarmLab a été utilisée grâce à la présence sur le terrain du projet de conseil FerTI 2024-2028 en cours. La possibilité de partager des connaissances et des compétences entre des thématiques complémentaires entre des projets parallèles constitue une opportunité et une valeur ajoutée pour les deux projets.

La méthodologie d'enquête adoptée a suivi les mêmes protocoles que les années précédentes.

#### Échantillons de sol avec sonde FarmLab

Pour chaque parcelle A, B et C, 3 échantillons de sol ont été prélevés, correspondant aux zones d'échantillonnage habituelles. Trois mesures ont ensuite été effectuées pour chaque point d'échantillonnage de chaque parcelle, soit neuf mesures par parcelle.

#### Surveillance de la température et de l'humidité au niveau des racines.

En période estivale, pendant tout le développement du soja (culture principale) dans les parcelles « A », « B » et « C », la température et l'humidité du sol à une profondeur de 10 cm ont été surveillées. Des sondes portables ont été utilisées chaque semaine pour mesurer l'humidité et la température. Trois mesures ont été effectuées pour chaque point d'échantillonnage de chaque parcelle, soit neuf mesures par parcelle chaque semaine (ou deux selon la période).

### 3.2 Suivi des cultures

Au cours du millésime 2024 les cultures suivies ont été :

- Mélange de céréales et de choux (orge, triticales, seigle et chou chinois à racine pivotante variété BUKO)
- Le soja comme culture principale dans les parcelles A, B et C.
- Mélange de céréales et légumineuses : avoine, triticales, vesce de Pannonie, vesce d'hiver, trèfle incarnat + pois d'hiver (50%) (OH Hiverna Fix Legumina + pois d'hiver EFB 33) ; comme culture de couverture hivernale sur les parcelles A et B.
- Blé, semé en semis direct dans la parcelle D.
- Blé semé sur sol labouré, parcelle Dt (témoin).
- Blé, semé en rangs espacés, avec semis classique à la parcelle (supplémentaire) E

Pour ces cultures, selon les cas et les possibilités de la saison, les rendements en matière sèche (MS) ont été mesurés à chaque récolte, la présence de mauvaises herbes indésirables a été détectée et leur développement a été suivi.

### Mesure du rendement des cultures de couverture ou fourragères

Pour toutes les parcelles, deux échantillons ont été prélevés et pesés pour chaque point d'enquête de chaque parcelle. L'échantillon unique est constitué d'une surface de 1 m<sup>2</sup> positionnée dans une zone homogène et représentative de la culture correspondant au point d'enquête. L'échantillon a été prélevé, pesé et séché au four pour mesurer la substance sèche.

### Enquête sur les mauvaises herbes ou plantes indésirables

Pour chaque échantillon collecté, les espèces présentes ont été déterminées et leur pourcentage a été estimé en attribuant des classes d'abondance pour chaque espèce détectée.

### Suivi du développement des cultures

La hauteur de la plante et le stade phénologique du soja ont été régulièrement enregistrés pendant 7 à 14 jours en fonction du temps de croissance. Pour chaque point d'enquête (trois par parcelle), trois observations ont été réalisées, réparties de manière homogène le long d'une ligne traversant perpendiculairement la parcelle (les plantes abîmées ou non représentatives ont été écartées). Malheureusement, au début du développement, nous avons arrêté les mesures en raison d'une tempête de grêle qui a complètement détruit le terrain.

### Mesure du rendement des principales cultures

Aucun protocole n'a été appliqué pour mesurer le rendement en grains de soja, puisque la culture n'a pas atteint le stade de production.

Alors que pour la mesure des rendements en grains de blé dans les parcelles Dt et E, le protocole consistait à échantillonner 5 lignes dispersées dans le champ, chacune de 3 m de long (équivalent à la largeur du semoir) et de 22 cm de large, dans lesquelles tous les épis étaient collectés, le nombre compté, battu et utilisé comme échantillon pour la mesure de la matière sèche.

### Maladies et parasites

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

## 4 Résultats

### 4.1 Monitorage du sol

Les données recueillies avec la sonde FarmLab ont mis en évidence quelques différences intéressantes entre les parcelles, bien que pas excessives.

Le tableau 1 montre les valeurs moyennes pour les différents points d'échantillonnage des parcelles A, B et C, Image 2.

La parcelle C a enregistré des valeurs d'azote du sol plus élevées, suggérant une plus grande disponibilité de l'azote que les deux autres parcelles. Cependant, le pourcentage de matière organique était légèrement inférieur.

Dans le tableau, les couleurs mettent en évidence les valeurs minimales (rouge) et maximales (vert) entre les valeurs respectives des trois bandes A, B et C comparés.

Parcelle	Nmin [kg/ha]	NO3-N [kg/ha]	Total N [%]	P [mg/100 g]	K (bêta) [mg/100 g]	Humidité du sol [%]	pH	SOC [%]	SOM [%]	Rapport C/N	Mg [mg/100 g]	Température du sol [°C]	Température de l'air [°C]	Humidité é [%]
A	51.0	0,0	0,2	12.1	12.4	18,5	6.5	2.1	3.6	10.8	10.3	26.1	32.0	54,5
B	45.0	0,3	0,2	10.9	12.6	18.6	6.5	2.1	3.7	10.8	10.1	25.3	32.3	52,8
C	59,3	19.7	0,2	10.5	12.1	16.1	6.5	1.9	3.3	12.7	9.6	25,5	32.3	53,0
Moyenne	51,8	6.7	0,2	11.2	12.4	17.7	6.5	2.0	3.5	11.4	10.0	25.6	32.2	53,4

**Tableau 1:** valeurs moyennes du sol mesurées avec la sonde FarmLab de la société STENON.



**Image 2:** points d'échantillonnage mesurés avec la sonde FarmLab de la société STENON, chaque point correspond à trois mesures. La position des points est indicative, mais non exhaustive, car elle est détectée par le GPS interne de la sonde, qui n'offre pas une très grande précision.

## 4.2 Suivi des cultures

### Mesure du rendement et présence de mauvaises herbes

#### Parcelles « A », « B » et « C »

En 2024, la mesure du rendement était attendue pour les cultures qui se succédaient sur les parcelles A, B, C, D et E. Pour les cultures de couverture, les rendements sont exprimés en production de matière sèche par hectare.

Pour les cultures principales, le rendement en grains (kg/ha) a été mesuré.

À la fin de l'hiver 2023, un couvert végétal composé d'un mélange de céréales et de choux (orge, triticale, seigle et chou chinois à racine pivotante variété BUKO) a été semé sur les parcelles A et B.

Le semis direct a été réalisé pour les deux parcelles A et B. Sur la parcelle « C », témoin, aucun engrais vert n'a été semé, et seul un travail du sol a été réalisé directement avant le semis du soja, en enterrant les mauvaises herbes qui s'étaient développées jusque-là.



**Image3**

Mélange céréales-brassicacées élaboré à partir du broyage de résidus de récolte de maïs. Parcelle « A », 30/01/2023

### Développement des cultures de couverture

(mélange de céréales et de choux)

Un mélange de céréales et de choux de Chine composé de triticale, d'orge, de seigle et de chou chinois à racine pivotante a été choisi comme culture de couverture après le maïs en 2023. Les légumineuses ont été évitées dans la composition du mélange car le soja serait semé à la saison 2024.

Le mélange a été semé à la mi-novembre 2023, dans les parcelles « A » et « B » avec un semoir direct pour céréales avec un écartement de 17 cm et un taux de semis de 200 kg par hectare.

Dans la parcelle « C », aucune culture de couverture n'a été semée, compte tenu de la préparation du sol avant le semis du soja.

Fin janvier 2023, le mélange céréales-brassicacées avait atteint le développement de la troisième feuille et les rangs étaient bien visibles sur les parcelles « A » et « B ». On surveillera la situation jusqu'au semis du soja.

Le retard dans le semis a eu un impact négatif sur le développement printanier du chou chinois à racine profonde qui, bien qu'il soit né et présent, n'a pas pu développer la racine censée effectuer la tâche d'améliorer le sol en le travaillant en profondeur.



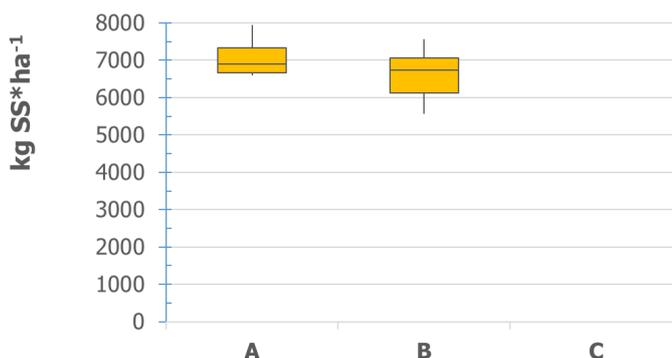
**Image 4 et 5:** Développement de la couverture végétale dans les parcelles A et B en mars, malgré la présence d'adventices indésirables, les rangs de céréales et les petites feuilles de chou (non développées) sont visibles. Sur la parcelle C, aucune culture de couverture n'a été semée et elle a été hersée pour gérer la croissance des mauvaises herbes.

A la fin du cycle (mi-mai), les cultures de couverture, grâce aux céréales, avaient atteint un bon niveau de développement et de couverture, produisant en moyenne 6000-7000 kg de matière sèche par hectare pour les parcelles "A" et "B", tandis que dans la parcelle "C" où aucune couverture n'avait été semée et où les mauvaises herbes avaient été laissées se développer spontanément, peu de biomasse s'était développée, car précisément pour contenir la prolifération des mauvaises herbes, plusieurs passages avec des herse à disques avaient été effectués.

La couverture végétale des parcelles « A » et « B » a ensuite été posée pour le semis de soja par semis direct.

Malgré l'importante production de biomasse, les deux parcelles présentaient encore une quantité importante d'adventices, en particulier la parcelle A, gérée en semis direct depuis le plus longtemps, avait en moyenne 35% de sa surface recouverte d'adventices, majoritairement des vivaces telles que *Lolium perenne*, *Poa trivialis*, *Poa pratensis* et *Festuca arundinacea*. Alors que la parcelle B comptait légèrement moins de mauvaises herbes et principalement des annuelles, telles que *Cerastium spp.*, *Stellaria media* et *Lamium purpureum*.

**Biomassa cultura di copertura miscuglio cereali e brassicacee**



**Graphique 2:** Biomasse produite avec un mélange céréales-brassicacées, semé sur sol non labouré (parcelles

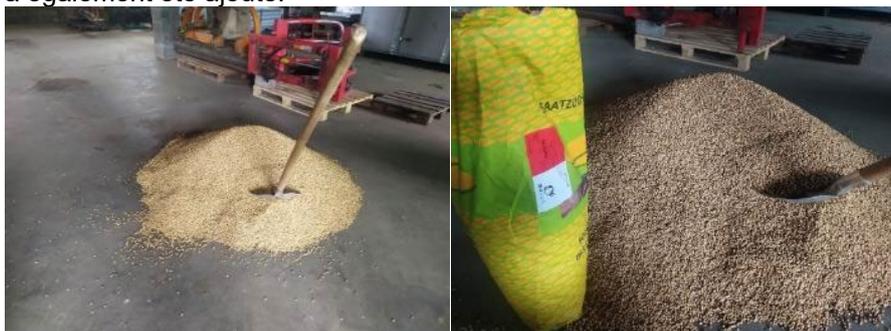
Parcelles	A	B
MS moyenne (kg/ha)	7069	6617
Taille moyenne (cm)	82	85
Mauvaises herbes %	34,6	25.1

**Tableau 2 :** production moyenne de biomasse de la culture de couverture composée d'une céréale-brassicacée composée de triticale, d'orge, de seigle et de chou chinois à racine pivotante ; semis direct sur

## Suivi du développement de la principale culture de soja

Le soja a été semé dans les trois parcelles d'essai A et B en semis direct et dans la parcelle C en semis classique sur sol travaillé. Le travail du sol, bien que superficiel, a été effectué avec une herse à disques en effectuant plusieurs passages afin de garantir un excellent nettoyage du champ.

Le semis a été réalisé à l'aide d'un semoir à disques pour céréales avec la moitié des distributeurs de corps de semence fermés, obtenant 36 cm de distance entre les rangs dans les trois parcelles. La variété semée est la Soja BIO PROTEIX, semi-tardif, (pour tofu) avec une densité de semis de 625 000 graines par hectare correspondant à 112,5 kilos par hectare. Au moment du semis, un inoculum spécial pour les fixateurs d'azote a également été ajouté.



**Image 6 et 7:**

Graines de soja BIO PROTEIX, disposées en tas pour être additionnées d'un inoculum spécifique fixateur d'azote.

Les semis prévus à la mi-mai en raison de fortes pluies tombées à la même période, ont dû être retardés, arrivant malheureusement au 19 juin, une date particulièrement tardive, surtout pour les semis directs, avec de forts risques de forte pression et de concurrence des mauvaises herbes.

En fait, bien que le développement initial du soja ait été bon dans les bandes A et B, la pression des mauvaises herbes commençait à être importante, plus dans la bande A que dans la bande B, ou du moins les espèces de mauvaises herbes étaient différentes dans la bande B qui présentait principalement des mauvaises herbes annuelles typiquement liées aux rotations de cultures, donc, compte tenu de la période, principalement la panicule d'été et l'amarante, tandis que dans la bande A, parmi les mauvaises herbes, prédominaient les espèces pérennes de graminées, telles que *Poa trivialis*, *Lolium perenne* et *Poa pratensis*. Suite à la levée des plantules, le suivi de la phénologie et donc du développement des graines de soja et la mesure de l'humidité et de la température du sol ont débuté.

Le protocole de données a été appliqué comme pour le maïs en 2023.

Pour décrire le stade phénologique, il a été fait référence à l'échelle BBCH, voir le tableau suivant

0 - 10	Graines sèches / Radicule issue de la graine / Émergence	60 - 70	Floraison
10 - 20	Développement des feuilles (tige principale)	70 - 80	Développement des fruits
20 - 50	Formation de pousses latérales	80 - 90	Maturation des fruits et des graines
50 - 60	Émergence de l'inflorescence	97-99	Sénescence

**Tableau 3:** Échelle BBCH pour décrire les stades phénologiques du soja.

Son développement a été suivi en mesurant régulièrement sa taille et son stade phénologique. Dans le même temps, des paramètres environnementaux tels que l'humidité et la température du sol ont été détectés.



**Image 7 et 8:** Développement des graines de soja le 11 juillet 2024, semées en semis direct sur couverture végétale de céréales-brassicacées et une dizaine de jours après la germination, parcelle B. L'apparition d'adventices et de mauvaises

Malheureusement, il n'a été possible de réaliser qu'une seule mesure proche du stade phénologique à l'émergence de la troisième feuille, le 11 juillet, car, par la suite, de fortes tempêtes ont frappé toute la zone avec de graves dégâts causés par de violentes chutes de grêle. Malheureusement, cet événement météorologique a complètement détruit la récolte, brisant les tiges et éliminant complètement les feuilles. La plupart de ces plantes ne se sont jamais rétablies par la suite et les rares qui ont survécu ont vu leur développement considérablement ralenti, rendant impossible toute compétition avec la croissance des mauvaises herbes.



**Image 9:** 18/07/2024, état des graines de soja après la grêle, parcelle C, semis sur sol travaillé (témoin), la culture est complètement détruite et les mauvaises herbes prennent le dessus.

Ainsi, pour les trois parcelles A, B et C, la culture a été complètement détruite puis abandonnée. Les données collectées sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Parcelle	Moyenne BBCH	Humidité moyenne (min 1-10 Max)	Dommages ravageurs broutage	Mauves herbes				
				Ray-grass	Echinochloa crus-galli	Setaire	Galinsoga cilié	Amarathe sp.
A	13.1	8.3	10%	21%	9%	7%		
B	13.1	8.5	3%		25%	23%	1%	
C	13.6	6.8			5%	5%		5%
Moyenne	13.3	7.9	8%	21%	13%	12%	1%	5%

**Tableau 4:** Données recueillies au début du suivi du développement de la culture de soja.

Même s'il s'agit d'une seule enquête, les données du tableau montrent une dynamique intéressante : L'humidité moyenne entre les parcelles A et B en semis direct est similaire, tandis que dans la parcelle C la valeur moyenne est significativement plus faible (malgré les précipitations constantes de la période) ;

Dans la parcelle A (semis direct le plus long) il y a plus de mauvaises herbes et elles sont principalement pérennes, dans la parcelle B il y en a beaucoup mais principalement des plantes annuelles, tandis que dans la parcelle C (labour ordinaire) ce sont des espèces annuelles et moins développées au début de la culture ; De plus, dans la parcelle A, les dégâts causés par le broutage (cerfs et/ou pics) étaient en moyenne plus importants.

À la lumière de ces faits, il n'a pas été possible de recueillir des informations utiles pour décrire le développement du soja dans l'expérimentation, et encore moins mesurer leurs rendements en fin de culture, c'est pourquoi la décision a été prise de tenter à nouveau en 2025 le semis direct du soja sur une culture de couverture dans la parcelle de réserve, à savoir la parcelle D. Par conséquent, dans la parcelle D, une zone a été préparée où une culture de couverture a été semée à la fin de l'automne, en prévision du semis direct du soja en 2025.

Une considération générale à faire sur le semis direct, se référant donc à la parcelle A, est que dans les trois dernières années la présence de tunnels de Campagnoli et de taupes a augmenté, ainsi que la présence d'un terrier de blaireau. L'absence de travail du sol et donc l'absence de perturbations, permet une installation plus facile de diverses espèces animales qui, dans certains cas, peuvent endommager les cultures.

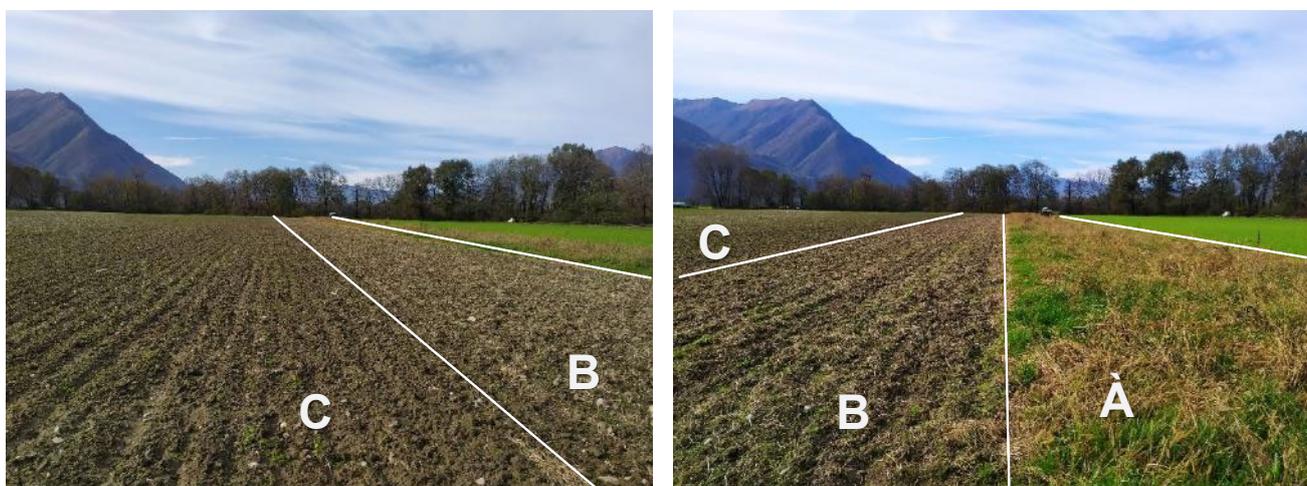
### Semis de couverture végétale d'hiver

Après la culture principale de soja, une culture de couverture a été semée dans les parcelles A et B. La parcelle A n'a pas été travaillée et a été semée en semis direct avec un semoir sans labour pour céréales (comme d'habitude), tandis que sur la parcelle B un travail superficiel a été effectué avec une herse à disques à environ 10 cm de profondeur, effectué en deux passages pour éliminer les chaumes et les mauvaises herbes qui s'étaient développées pendant l'été.

Un mélange de céréales légumineuses composé d'avoine d'hiver, de triticale d'hiver, de vesce de Pannonie, de vesce d'hiver et de trèfle incarnat a été utilisé comme mélange (nom commercial : OH-Hiverna-Fix-Legumina). avec l'ajout de 50% de pois d'hiver (variété ARKTA) avec un taux de semis de 180 kilos par hectare.

Dans la parcelle C, témoin, rien n'a été semé.

Cet automne également, la date de semis prévue était autour de la première quinzaine d'octobre, mais en raison du mauvais temps qui a ralenti toutes les autres opérations dans les champs environnants, il n'a pas été possible de semer à la date prévue, reportant le semis au 6 novembre. Par la suite, les températures moyennes ont baissé, ralentissant fortement le développement de la couverture végétale.



**Image 10 et 11:** 06.11.2024, parcelles AB et C au moment du semis des cultures de couverture hivernale de céréales légumineuses.

À la fin de l'hiver, un éventuel semis supplémentaire sera planifié et évalué, en sursemant avec des choux à croissance rapide la culture de couverture dans le champ de céréales-légumineuses si elle n'est pas suffisamment développée, dans le but ultime d'arriver au semis des cultures principales avec une couverture végétale suffisante pour garantir un paillis dense et efficace contre les mauvaises herbes.

**Image 12:** 06.11.2024, parcelle A, semée en semis direct avec un semoir direct pour céréales, à noter la forte présence d'adventices



### Parcelle D

Comme mentionné ci-dessus, afin de recueillir des données plus précises sur la culture du blé par semis direct, un deuxième essai d'environ 1500 m<sup>2</sup> a été mis en place sur la parcelle D pour répéter l'expérience du semis direct du blé (image 13).

Sur la parcelle D après la séquence de prairie temporaire, mélange de céréales, légumineuses et sorgho fourrager, du blé a été semé (automne 2023).

Suite à la récolte du sorgho mi-octobre, le blé a été semé en semis direct dans la parcelle D et dans la parcelle témoin Dt en semis classique sur lit de semences travaillé. En raison des conditions météorologiques et de la logistique de l'entreprise, le blé a été semé à la mi-novembre.

Malgré le retard des semis, grâce à un hiver plutôt doux, le blé a germé et a commencé son développement. Fin janvier 2024, le blé avait développé la troisième vraie feuille à la fois dans la parcelle D et dans la parcelle témoin, mais la parcelle D présentait une bonne quantité de mauvaises herbes et de repousses de la culture précédente image 14.



**Image 13:** parcelle D, mise en place pour retester le cycle de semis direct du blé.



**Image 14 :**  
Janvier 2024, développement du blé.  
Comparaison entre le semis direct, parcelle D (à gauche), et le semis classique avec travail du sol réduit, témoin Dt (à droite)



**Images 15 et 16 :**

20.03.2024, comparaison du développement du blé entre le semis direct, parcelle D, et le semis classique avec travail minimum du sol, témoin Dt, notez, déjà à ce stade précoce, la forte pression des mauvaises herbes sur la parcelle de semis direct, sur la photo de droite vue en détail

Malheureusement, en juin 2024, à la fin du développement du blé, la parcelle D n'avait pas bonne mine, la pression des mauvaises herbes avait complètement compromis la récolte ; c'est pourquoi la moisson du blé n'est pas arrivée ; par conséquent, l'échantillonnage du rendement en grains n'a même pas été effectué. Toutefois, des efforts ont été faits pour collecter d'autres données intéressantes pour l'agriculture de conservation.

Dans une parcelle (appelée E) adjacente aux parcelles A B et C, du blé avait été semé en rangs espacés à l'automne 2023, une mesure envisagée pour la promotion de la biodiversité en agriculture (supprimée ultérieurement par le Conseil fédéral lors de sa séance du 26 juin 2024)

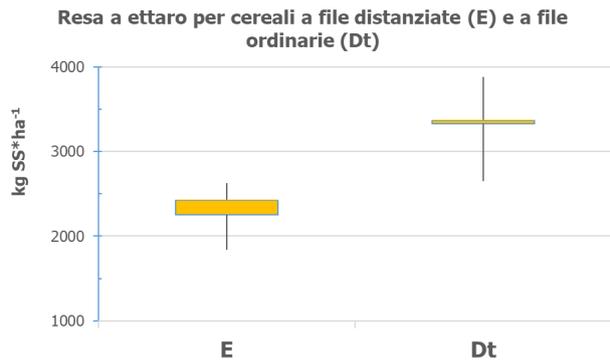
Le développement de la céréale a été suivi au fil du temps. Cette pratique a soulevé des doutes particuliers, notamment en ce qui concerne la gestion et la pression des adventices entre les rangs élargis, mais, de manière inattendue, quelques passages de l'étrille à la reprise végétative et à la fin du tallage ont suffi à contrôler les adventices. Ainsi, lorsque la céréale était pleinement développée, sa hauteur dépassait celle des mauvaises herbes, ce qui lui permettait de mûrir ; Des échantillons ont donc été collectés pour estimer le rendement et comparés à la parcelle Dt, c'est-à-dire au témoin de la parcelle D.

La production moyenne n'est pas réconfortante, elle apparaît plutôt faible dans le témoin, Dt, avec 3320 kg/ha de grains et un nombre d'épis au mètre carré de 437 ; mais pire encore est la parcelle E aux rangs espacés, avec un nombre d'épis au mètre carré divisé par deux, soit 219, et seulement 2317 kg/ha de grains.

Parcelle	humidité moyenne à la récolte	Rendement moyen en matière sèche	nombre moyen d'épis/m2	poids sec moyen de grain par épi
	%	kg/ha	n°	g
<b>E</b>	11%	2316.7	219.1	1.1
<b>Dt</b>	11%	3320.0	437,3	0,8

**Tableau 5** Rendements moyens en grains et nombre d'épis par mètre carré pour le blé cultivé en rangs espacés, parcelle E, et semé en inter-rang classique, parcelle Dt

Bien que le poids moyen des grains par épi soit plus élevé dans la parcelle E (rang espacé) que dans la parcelle Dt, le rendement moyen en grains secs par hectare est toujours plus élevé dans la parcelle Dt (densité classique).



**Graphique 3:** Rendements moyens en grains pour le blé cultivé en rangs espacés, parcelle E, et semé en inter-rang classique, parcelle

Ces données concordent avec le nombre d'épis par mètre carré, qui dans Dt est presque le double par rapport à E. Par conséquent, l'adoption de rangs espacés apparaît désavantageuse, également parce qu'elle pourrait favoriser le développement des mauvaises herbes. Ceux-ci, en plus de concurrencer la culture, augmenteraient la biomasse verte parmi la paille de céréales, provoquant d'éventuels problèmes de colmatage de la machine lors de la récolte et avec un risque de pertes de rendement ou de surchauffe de la paille mise en balles.

### Soja direct 2025

Comme mentionné précédemment, comme il n'a pas été possible de recueillir des informations utiles pour décrire le développement du soja en semis direct, dans la parcelle D, une zone a été préparée où une culture de couverture a été semée à la fin de l'automne, en prévision du semis direct du soja en 2025.



**Image 17:** 06.11.2024, mélange de céréales et de légumineuses d'automne, composé de 55% de triticale, 15% d'avoine, 10% de blé, 20% de pois, (nom commercial : OH-71-f/p-BIO)



**Image 18:** 06.11.2024 Semis des parcelles D et Dt d'un mélange de céréales et légumineuses d'automne, sur sol travaillé.

Avant le semis, un travail superficiel du sol a été réalisé avec une herse à disques à une profondeur d'environ 10 cm, réalisé en plusieurs passages pour préparer au mieux le lit de semences.

Un mélange de céréales et de légumineuses d'automne a été utilisé, composé de 55% de triticale, 15% d'avoine, 10% de blé, 20% de pois, (nom commercial : OH-71-f/p-BIO), densité de semis : 180 kilos par hectare. Récolte prévue fin juin-début juillet (maturité du triticale)

Quant aux parcelles A et B, en raison du mauvais temps, il a été possible de semer tardivement le 6 novembre. Par la suite, les températures moyennes ont baissé, ralentissant fortement le développement de la couverture végétale.

Encore une fois, à l'approche de l'hiver, nous envisagerons un sursemis supplémentaire avec des brassicacées à croissance rapide comme culture de couverture pour assurer un paillis dense et efficace contre les mauvaises herbes lors du semis de soja en mai 2025.

### Mise en place d'outils de collecte automatique de données

Pour la collecte de données tout au long de la période de développement de la culture, il est possible d'utiliser des instruments numériques portables ou analogiques portables avec lesquels des mesures peuvent être

prises sur le sol telles que la température, le pH, l'humidité comme cela a également été fait dans les cultures précédentes. La limite de ces instruments est liée à la présence humaine pour effectuer la mesure et donc la fréquence des mesures n'offre pas une grande précision en raison du nombre de mesures qui peuvent être quotidiennes ou hebdomadaires, par conséquent, elles n'offrent pas une précision telle qu'elles ne soient pas influencées par la variabilité météorologique. C'est pourquoi nous avons essayé cette année de créer des unités de contrôle automatique simples pour la collecte de données sur le sol, en particulier de données sur la température et l'humidité. Les unités de contrôle disponibles dans le commerce n'ont pas été choisies car elles se composent souvent d'un ou deux capteurs pour chaque unité et ne répondaient donc pas parfaitement aux besoins du projet. De plus, leur coût unitaire est particulièrement élevé. Nous nous sommes donc tournés vers la possibilité d'accéder à une technologie open source, avec la possibilité de moduler nos propres unités de contrôle en fonction de nos besoins ; Cela offre plusieurs avantages, principalement pour la collecte de données du présent projet, mais aussi pour les agriculteurs, en effet le processus de construction de ces unités de contrôle sera librement accessible et elles pourront potentiellement être auto-construites à la ferme. Il est évident que vous devez avoir un minimum de compétences en électronique ou bénéficier de l'aide d'une personne plus compétente. Un autre avantage de l'auto-construction est la possibilité d'étalonner chaque capteur individuel sur un échantillon de sol représentatif de la zone, éliminant ainsi ou réduisant au minimum les erreurs de lecture liées à chaque capteur individuel.

Quatre unités de contrôle ont alors été créées, pouvant être autoalimentées par un panneau photovoltaïque et équipées de trois capteurs d'humidité et de trois capteurs de température chacune. La gestion des données est assurée grâce à une carte électronique Raspberry Pico-Pi. Ces unités de contrôle seront installées dans les cultures 2025 pour surveiller l'humidité et la température au niveau des racines dans les parcelles de semis direct et les comparer aux parcelles témoins. L'annexe 1 contient le schéma de construction et la liste des matériaux utilisés pour fabriquer les unités de contrôle.

Les unités de contrôle sont actuellement testées et le code de programmation est amélioré pour être intégré au Bluetooth ou au Wi-Fi pour un téléchargement plus facile des données. Cela pourrait être une solution intéressante pour certains jeunes agriculteurs qui souhaitent s'essayer à la réalisation de petites aides à leur agriculture.



**Image 19 et 20 :** Unité de contrôle d'enregistrement de données, équipée de trois capteurs de température et de trois capteurs d'humidité du sol et équipée d'un panneau photovoltaïque pour l'autonomie énergétique. À droite, l'une des unités de contrôle en cours de test installée à proximité d'autres équipements météorologiques du Campus de Recherche de Cadenazzo.



**Image 21 et 22 :** les deux échantillons de sol utilisés pour le calibrage des capteurs de l'unité de contrôle. Dans le seau blanc, l'échantillon saturé d'eau (100 % d'humidité) à côté de l'échantillon complètement sec (0 % d'humidité). Image (droite) phase d'étalonnage des sondes insérées dans l'échantillon humide.

## 5 Discussion

Le projet ConservaTI a poursuivi en 2024 l'étude des techniques d'agriculture de conservation appliquées au contexte des Alpes du Sud, en abordant des défis climatiques importants qui mettent à l'épreuve les stratégies adoptées. Malgré des conditions climatiques difficiles, avec de fortes pluies au printemps et une tempête de grêle en été qui ont compromis la croissance des cultures, le projet a continué à fournir des données pour comprendre l'évolution des sols et l'adaptabilité des pratiques testées.

Les essais réalisés sur les parcelles ont mis en évidence des différences en termes de fertilité des sols et de présence d'adventices entre les différents modes de gestion.

Le semis direct se confirme comme une pratique prometteuse, mais encore complexe à gérer, notamment en ce qui concerne le contrôle des mauvaises herbes. La parcelle A, qui a suivi cette méthode le plus longtemps, a montré une augmentation de la présence de mauvaises herbes vivaces, tandis que dans la parcelle B, qui a été convertie plus récemment, la concurrence était moins intense et limitée principalement aux espèces annuelles. Cependant, la grêle a empêché la réalisation des observations de rendement du soja, compromettant la collecte de données utiles pour une évaluation finale de la culture principale.

La surveillance du sol, réalisée avec la sonde FarmLab, a fourni des informations détaillées sur la distribution des nutriments et l'état de la matière organique. En particulier, une plus grande disponibilité d'azote a été observée dans le sol de la parcelle C, ce qui pourrait indiquer une dynamique de minéralisation différente par rapport aux parcelles semées directement. Cependant, le pourcentage de matière organique dans cette parcelle était légèrement inférieur, ce qui suggère que le travail du sol pourrait avoir un impact sur sa stabilité dans le temps.

Un aspect innovant de 2024 a été la création de stations de surveillance automatiques, conçues pour collecter des données en continu sur la température et l'humidité du sol, offrant une fréquence de mesure plus élevée que les relevés manuels et jetant les bases d'une surveillance améliorée au cours de l'année à venir.

Toutefois, les essais de semis de blé en rangs espacés ont donné des résultats peu encourageants. Bien que l'objectif soit de favoriser la biodiversité, le rendement final est inférieur à celui d'une plantation traditionnelle et la pression des mauvaises herbes peut devenir difficile à gérer.

À l'avenir, le projet ConservaTI poursuivra la répétition du semis direct de soja dans la parcelle D, cherchant à améliorer les stratégies de lutte contre les mauvaises herbes et à optimiser la gestion des sols. Les stations de surveillance seront également améliorées, dans le but de rendre la collecte de données encore plus fiable et accessible. L'expérience acquise jusqu'à présent a montré que l'agriculture de conservation peut offrir des avantages en termes de durabilité et de gestion des ressources, mais nécessite une adaptation minutieuse aux spécificités du territoire et des conditions environnementales.

Dans l'ensemble, 2024 a été une année de confirmations et de nouveaux défis. Les techniques testées ont montré un potentiel intéressant, mais aussi des problèmes critiques qui nécessitent des recherches plus approfondies. Le projet a fourni aux agriculteurs des outils concrets pour aborder la transition vers des pratiques plus durables et résilientes, posant les bases d'une amélioration continue des stratégies agronomiques dans le contexte des Alpes du Sud.

## 6 Divulcation, autre utilisation, diffusion des résultats

Durant la saison 2024, toutes les opportunités 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 affiches et des vidéos a été préparé et des journées techniques sur le terrain ainsi que d'autres conférences et réunions de partage et d'échange d'expériences en agriculture ont été organisées. Le matériel d'information est publié sur le site Web d'AGRIDEA ([lien](#)) et sur d'autres canaux de communication tels que YouTube et Agripedia ([lien](#)).

Les activités de vulgarisation pour 2024 étaient :

**24/07/2024 -présentation de données sur les céréales** – Journée de diffusion sur le terrain, thème : Mauvaises herbes, organismes nuisibles et innovations pour l'horticulture et la culture en grandes cultures au Tessin ; (environ 50 participants, programme et affiche - pièce jointe 2)

**05.09.2024 - Présentation des résultats au groupe d'intérêt** de la plateforme intercantonale des conseillers en agriculture biologique (« Groupe de travail intercantonal agriculture biologique »), plus d'informations sur la plateforme sur le lien : [agridea.ch](https://agridea.ch)

**28.02.2025 - Rapport intermédiaire 2024**, sera bientôt disponible sur AGRIDEA



**Image 23:**

24.07.2024, Journée de sensibilisation sur le terrain, « Mauvaises herbes, organismes nuisibles et innovations pour l'horticulture et les grandes cultures tessinoises » ;

### **Pour le rapport intermédiaire : degré de réalisation des objectifs importants**

Au terme de la quatrième année du projet, l'évaluation globale est positive. Les essais ont mis en évidence à la fois les points critiques et les fragilités des techniques testées, tandis que les premiers changements dans la dynamique des sols et de la végétation commencent à apparaître. Ces résultats ont stimulé les réflexions et les évaluations des agriculteurs et des consultants agricoles, renforçant l'intérêt pour le projet.

D'un point de vue organisationnel, le choix de placer des parcelles parallèles dans des parcelles aux conditions similaires, comme la parcelle D, à côté des trois parcelles principales ( A , B et C ) s'est avéré stratégique. Cette configuration a permis une plus grande flexibilité dans la réalisation des tests, permettant d'obtenir des résultats plus représentatifs applicables à la pratique agricole.

Sur le plan technique, les essais sur le terrain ont fourni des données intéressantes, même si une évaluation complète ne sera possible qu'à mesure que le projet se poursuivra. Malgré les difficultés rencontrées, des objectifs importants ont été atteints :

- Collecte de données sur les caractéristiques du sol à l'aide de la sonde FarmLab.
- Développement et test d'unités de contrôle pour la surveillance automatique des sols.
- Évaluation du semis de blé en rangs larges, mettant en évidence les problèmes critiques.

Pour 2025, le projet se concentrera sur :

- Répéter le semis direct de soja dans la parcelle D.
- Mettre en œuvre de nouvelles stratégies de lutte contre les mauvaises herbes.

L'objectif ultime reste d'optimiser les pratiques d'agriculture de conservation, garantissant durabilité et productivité à long terme. Pour un aperçu détaillé de l'avancement des activités par rapport au calendrier initial, veuillez-vous référer à l'annexe 3.

## **7 Bibliographie**

[1] <https://www.stenon.io/fr/>