



Formulaire pour le rapport intermédiaire et final du projet de vulgarisation

Projekttitel / Titre du projet / Titolo del progetto ¹ max. 100 Zeichen / caractères / caratteri	ConservaTI – Techniques culturales préservant le sol en agriculture biologique au sud des Alpes
Schlagwörter / Mots clés / Parole chiave ¹ min. 3–max. 5	Sud des Alpes, semis direct, agriculture de conservations, engrais vert, agriculture biologique
Autor/in / Auteur-e / Richiedente ¹ Name(n) und Adresse(n) / Nom(s) et adresse(s) / Nome(i) e indirizzo(i)	AGRIDEA, Centrale de vulgarisation agricole UCA, Ufficio della consulenza agricola Bellinzona FiBL – Suisse, Institut de recherche de 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)	Nora Sauter, Mauro Ryser Settore Ricerca, innovazione e valutazione Schwarzenburgstrasse 165 3003 Berna
Projektdauer / Durée du projet / Durata del progetto ¹ Start- / Enddatum, effektiv / Date de début et de fin effective / Data di inizio / fine, effettiva	60 mois (5 années)
Gesamtkosten / Coûts totaux / Costi totali CHF/ effektiv / effectifs / effettivi	646 315 CHF
Beitrag BLW / Contribution de l'OFAG / Contributo dell'UFAG ² CHF / in % der Gesamtkosten / en % des coûts totaux / in % dei costi totali	126 919 CHF (19.64%)
Weitere Mittel / Fonds supplé- mentaires / Altri fondi CHF / Institution(en) / Institution(s) / Istituzione(i)	

¹ 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/>)

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

Résumé

Déclarations principales sur le sujet, le contexte, les questions de recherche, les méthodes et les résultats/discussion (max. 1500 caractères, espaces compris)

Le projet ConservaTI a comme objectif de tester des techniques de production agricole de conservations et respectueuses du sol en agriculture biologique, en relation avec les conditions climatiques du Tessin, et d'accompagner les agriculteurs dans un processus de passage à une agriculture plus respectueuse des ressources mais toujours productive.

Grâce au projet, la faisabilité et l'adaptabilité de techniques telles que le semis direct sous couvert végétal, l'utilisation de couvertures végétales et les associations, seront évaluées et testées pour être appliquées par les agriculteurs du Tessin et d'autres régions de Suisse présentant des conditions pédo-logiques et environnementales similaires.

Les essais seront réalisés dans le cadre d'une rotation des cultures sur 5 ans afin de garantir que les techniques soient appliquées de manière concrète et de minimiser les risques d'échec. Afin de vérifier l'efficacité des techniques, les parcelles témoins seront gérées avec des techniques biologiques traditionnelles.

Le projet s'étendra sur cinq ans, de 2021 à février 2026. Au cours de cette période, des journées techniques régulières seront organisées pour les agriculteur-trice-s, les étudiant-e-s, les professionnel-le-s et les conseiller-ère-s agricoles.

Tout le matériel consultatif produit au cours du projet, tels les rapports annuels, les présentations, les fiches techniques et les vidéos, sera mis gratuitement à la disposition du public par le biais des différents canaux de communication des partenaires du projet.

Liens vers des informations complémentaires

La première présentation vidéo du projet a été réalisée et publiée en italien. ([link](#))

Contenu de la vidéo :

- l'agriculture de conservation et ses trois piliers ;
- la réduction de l'action mécanique sur le sol ;
- le semis direct, ses avantages et ses inconvénients ;
- le projet ConservaTI et ses défis.

Expérience pilote vidéo

Essais de semis direct de maïs sur un mélange de pois d'hiver et de seigle au sud des Alpes ([link](#)).

Le rapport final peut être publié sur ARAMIS :

Oui :

Non :

L'auteur/e certifie que toutes les informations qu'il/elle a données dans le présent formulaire sont exactes.

Lieu/Date :

Signature(s)

Cadenazzo, 31.01.2022



AGRIDEA
A Ramél 18
CH-6593 Cadenazzo

1 Situation initiale

Au début du projet en 2021 et sur la base de l'assolement de l'entreprise, le champ contenait une prairie temporaire (PT) sur les parcelles d'essai et témoins A, B et C (voir annexe 2) dans sa dernière année de culture. La prairie était constituée d'un mélange standard de trois ans de graminées et de légumineuses vivaces résistant à la sécheresse : Mst 362 [1]. L'attention portée à ce détail permettra par la suite de mieux comprendre les résultats obtenus cette année. Voir les points suivants : résultats et considérations finaux.

Dans les parcelles A, B et C, la culture principale après la prairie était des céréales d'hiver (Blé variété Fiorina), tandis que dans la parcelle D, une prairie temporaire a été semée.

Dans la parcelle D, on a semé du maïs silo. Préparation du champ sans labour, seulement un minimum travail du sol et ensuite géré avec un débrouillage pour lutter contre les mauvaises herbes.

Le calendrier 2021 permet de voir et de comparer les phases opérationnelles des différentes parcelles. Le calendrier indique les opérations effectivement réalisées au cours de l'année, qui, pour des raisons pratiques liées à l'avancement des essais, peuvent différer des opérations prévues dans le plan préliminaire. Dans le point « résultats », les changements intervenus au cours de l'année sont expliqués et justifiés.

Calendrier 2021

	Échantillons	A	B	C (témoin)	D
2021					
avril-mai	Bio-indicateurs vers de terre	X	X	X	
1-15 mai	Mst 362	M.S. 1° coupe	M.S. 1° coupe	M.S. 1° coupe	
mai-juin	Échantillons de sol + test à la bêche + tassement	X	X	X	
30 juin	Mst 362	M.S. 2° coupe	M.S. 2° coupe	M.S. 2° coupe	
juillet		sursemis sorgho	sursemis guizotia		
1 août	Mst 362 + sorgho BMR 201	M.S. 3° coupe (sorgho)	M.S. 3° coupe (guizotia)	M.S. 3° coupe	
fin septembre			M.S. 4° coupe	M.S. 4° coupe	
15 octobre	Sorgho BMR 201 (+ Mst 362)	M.S. 4° coupe sorgho			
15 octobre			travail du sol minimum	travail du sol minimum	récolte maïs
15 octobre		Semis direct Blé d'hiver	Semis Blé d'hiver	Semis Blé d'hiver	travail minimum et semis Mst 362
novembre		évaluation	évaluation	évaluation	
2022					
Mars		évaluation	évaluation	évaluation	évaluation

2 Questions ou problèmes auxquels le projet doit apporter une réponse

Sur la base de la situation initiale, les principaux objectifs fixés pour 2021 étaient de tester et d'évaluer de la manière suivante :

- Recueillir des données et des informations de base sur l'état actuel des parcelles A, B et C.
- Parcelle A, essai de semis direct du Blé d'hiver. Pour terminer la prairie, une culture intercalaire de sorgho fourrager en semis direct a été prévue (avant le semis du Blé d'hiver).
- Parcelle B, essai de semis direct du Blé d'hiver. Pour terminer la prairie, une culture intercalaire alternative au sorgho a été testée : la guizotia (semis direct).
- La parcelle C, représente le témoin des parcelles A et B. Le semis du Blé d'hiver a été planifié après un travail minimum du sol avec un cultivateur combiné à disques + ancres (profondeur 10-15cm).
- Parcelle D, essai de semis direct d'une prairie après la récolte du maïs silo.

3 Méthodes

Pendant la première année de l'essai, des informations et des échantillons ont été collectés afin de décrire la situation de départ des parcelles et d'avoir la possibilité, pendant et à la fin du projet, de mettre en évidence et de quantifier les éventuels changements au niveau du sol.

En général, pour la collecte des données, trois points d'enquête ont été pris dans chaque parcelle, deux aux extrémités est et sud de la bande, et un au centre (par exemple, image 1b).

Pour chaque point de relevé, un nombre variable d'observations a été effectué, en fonction du type d'échantillonnage et dans le but de représenter au mieux la zone de la parcelle correspondant aux trois points de relevé.

3.1 Monitoring du sol

À la fin du mois d'avril 2021, les parcelles A, B et C étaient toutes dans le même état de culture, ce qui a permis de recueillir les premières données de bases sur le sol :

Test à la bêche

Décrire l'état du profil du sol. Dans chaque parcelle, 3 points ont été relevés. Dans la section « résultats », les images 1a et 1b montrent la distribution des points relevés et les profils pédologiques analysés.

Mesure de tassement du sol dans le profil

A l'aide d'un pénétromètre, la résistance du sol à la pénétration a été mesurée. Pour chaque parcelle et chaque point de relevé, sept mesures ont été effectuées, en enregistrant la pression (N/cm²) tous les 5 cm de profondeur atteinte. Ces données permettent de détecter la présence d'éventuelles semelles de labour ou de zones de sol compactées. L'annexe 1 contient le manuel d'utilisation de l'instrument.

Présence de vers de terre

Les vers de terre ont été pris en compte comme bio-indicateurs pour l'évaluation de l'état du sol. Deux échantillons ont été prélevés et évalués pour chacun des trois points relevés, soit six échantillons par parcelle (A, B et C). L'échantillon prélevé consistait en un volume connu de sol (un cube d'environ 30 cm par côté), dont on a détecté des traces et/ou la présence de vers de terre. Les individus collectés ont été distingués et subdivisés en macro-catégories morphologiques et en classes d'âge. Pour le choix de la technique d'échantillonnage, il a été fait référence à diverses publications sur ce sujet. [4] [7] [8] [9] [10].

Échantillons de sol pour analyse

Pour chaque parcelle A, B et C, quatre échantillons de sol ont été collectés pour être envoyés aux laboratoires d'analyse ; un échantillon représentant la parcelle entière et trois échantillons représentant les trois points d'échantillonnage de chaque bande. La première comparaison sera effectuée avec les échantillons suivants à la fin du projet pour une évaluation globale.

Cependant, les résultats de l'analyse générale du sol des champs accueillant l'expérience (parcelles A, B, C et D) sont disponibles. Ces informations sont utiles pour connaître l'état du sol au niveau macroscopique, c'est-à-dire sa texture et son niveau de fertilité initial. Les analyses générales sont jointes à l'annexe 3.

3.2 Suivi des cultures

Au cours de l'année 2021, les cultures suivies ont été :

- la prairie temporaire (PT) Mst 362, comme culture principale, préexistait dans les parcelles A B et C au début du projet ;
- le sorgho fourrager utilisé comme culture intercalaire avant le Blé d'hiver et semé en semis direct dans la parcelle A ;
- le guizotia, également semé en semis direct dans la parcelle B comme culture dérobée avant le Blé d'hiver.

Pour ces cultures, les rendements à chaque récolte ont été mesurés (Matière sèche (M.S.)), l'évolution de la composition botanique et la présence de mauvaises herbes indésirables ont été détectées.

Mesure du rendement (M.S. de fourrage produit)

Pour les parcelles A, B et C, 2 à 3 échantillons ont été prélevés et pesés pour chacun des trois points de relevé sur chaque parcelle. L'échantillon unique consiste en une surface de 1 m² placée dans une zone homogène et représentative de la culture au point d'enquête. L'échantillon est ensuite collecté, pesé et séché dans un four pour la mesure de la M.S.

Enquête sur la composition botanique

Pour la détermination de la composition botanique, la méthode phyto-pastorale de Daget & Poissonet [5] [6], qui consiste en un relevé linéaire systématique, a été utilisée. Dans notre cas, une enquête a été réalisée pour chacun des trois points d'enquête. Chaque relevé individuel comporte 30 observations effectuées le long d'une ligne droite sur la prairie. Ce type de relevé permet d'obtenir le pourcentage de couverture de chaque espèce composant la prairie, limitant au maximum les erreurs d'interprétation.

4 Résultats

Réponses aux questions et aux problèmes

4.1 Monitoring du sol

Le sol sur lequel se déroule l'expérience est léger, moyennement sablonneux et, selon la zone, légèrement à modérément graveleux. La réaction du sol est neutre, pauvre en calcaire et potassium, mais riche en éléments tels que le phosphore et le magnésium. Le niveau de substance organique est satisfaisant (environ 2 %), par rapport à la teneur en argile (10-15 %). Sur l'exploitation, malgré les nombreux travaux du sol nécessaires à la gestion des adventices et malgré l'absence de fumures propres, la teneur en humus est à un niveau acceptable. Cela est dû à la profondeur limitée du travail du sol et à une bonne présence de prairies temporaires et de cultures dérobées dans la rotation.

Test à la bêche

Les tests à la bêche effectués dans les parcelles A, B et C ont montré que les parcelles sont généralement assez homogènes. La structure du sol se situe entre le granulaire et le grumeleux, compte tenu de la texture qui tend vers le sable et des zones où la matière organique et la présence de racines améliorent la structure. Les couleurs des profils apparaissent assez homogènes dans les premiers 20-30 cm. Il existe un léger gradient d'est en ouest (direction des bandes) où la présence de matière organique diminue (couleur plus foncée

à plus claire) ainsi qu'une légère augmentation de sable et de gravier. Dans tous les échantillons, une couche de sable est présente à une profondeur de 35 à 40 cm, souvent en alternance avec des zones hydromorphes. Parfois, une couche compacte (semelle de labour) est présente à une profondeur d'environ 20 cm.



Parcelle A :

- couleur uniforme (plus claire en A3) ;
- odeur terreuse ;
- pas de matière organique non décomposée (oui en A3) ;
- racines fines et régulières jusqu'à -25 cm ;
- couche de sable jusqu'à -38 cm ;
- pas de vers de terre et pas de turriculés de vers de terre ;
- horizon hydromorphe à -35/-40 cm (seulement en A2).



Parcelle B :

- couleur homogène (plus claire en B3) ;
- odeur terreuse ;
- couche de sable à -35 cm ;
- grandes pierres de profil ;
- horizon hydromorphe à -35 cm (uniquement en B2) ;
- racines fines jusqu'à -37 cm ;
- peu de tunnels et de vers de terre ;
- peu de parties non décomposées.

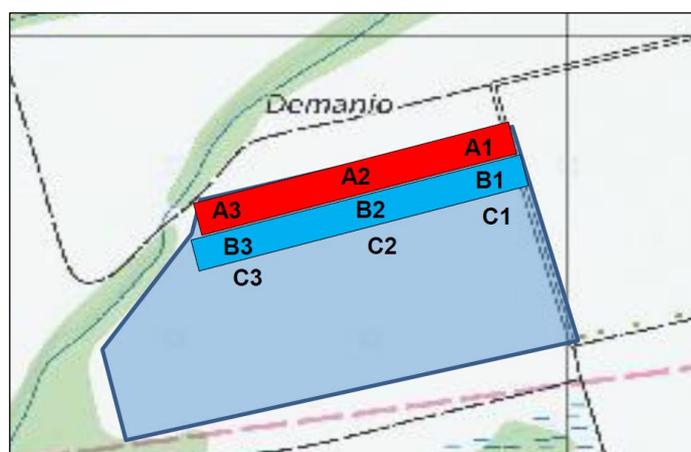


Parcelle C :

- couleur homogène, (plus claire en C3) ;
- odeur terreuse ;
- présence de grosses pierres dans le profil ;
- couche de sable à -37cm ;
- horizon hydromorphe -45cm (seulement en C2) ;
- pas de matière organique non décomposée ;
- racines fines, surtout en surface, max -35 cm ;
- pas de compactage (oui en C3 à -26 cm) ;
- faible présence de turriculés.

Image 1a
Profils pédologiques prélevés sur les parcelles A, B et C.

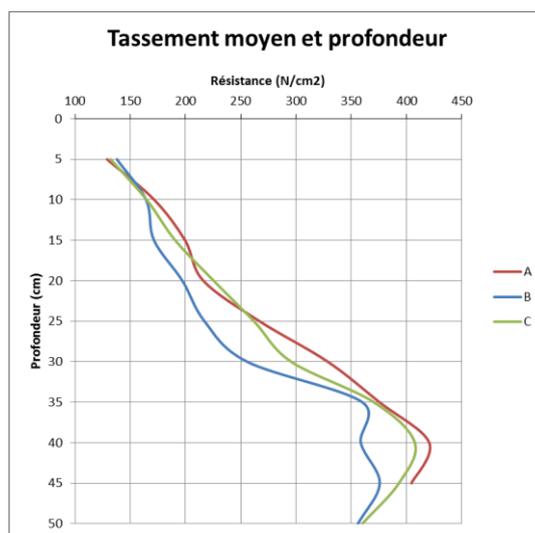
Image 1b
Distribution des points d'échantillonnage pour la collecte des échantillons. Tests à la bêche effectués sur les parcelles A, B et C.



Mesure de tassement du sol dans le profil

Les mesures effectuées avec le pénétromètre confirment ce qui a été constaté lors des essais à la bêche effectués sur les différentes parcelles. Comme on peut le voir, le graphique 1 montre la résistance à la pénétration des parcelles A, B et C comparée à une profondeur croissante. Chaque courbe représente la moyenne de toutes les mesures effectuées dans une parcelle (n° 21). Dans les premiers 35 cm de profondeur, dans toutes les parcelles, la résistance à la pénétration augmente progressivement avec la profondeur, ce qui indique une bonne uniformité de la densité du sol. Une fois que la profondeur de 35 cm est dépassée, la résistance atteint un pic autour de 40 cm, puis diminue sur les 5-10 cm suivants. Ces variations de résistance confirment la présence de couches sableuses alternant avec des couches plus compactes (horizons hydromorphes) à un niveau compris entre 35 et 45 cm de profondeur.

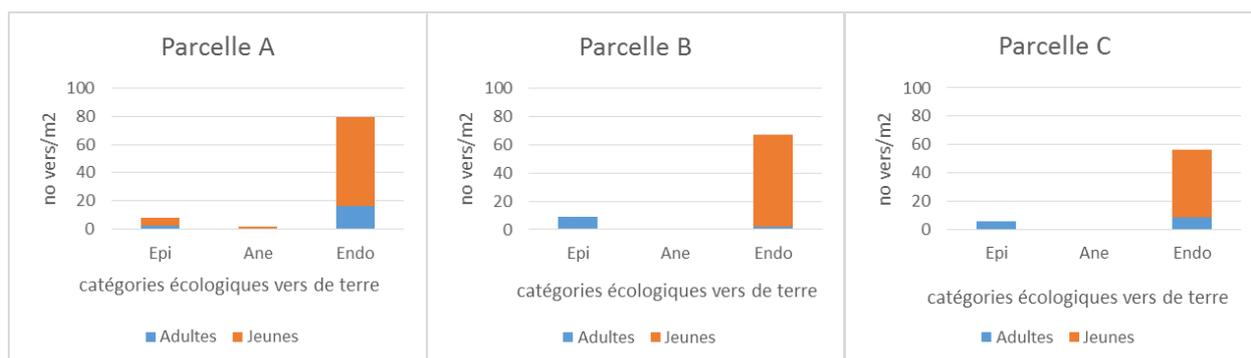
Graphique 1
Résistance à la pénétration
du sol en fonction de la
profondeur



Présence de vers de terre

Comme déjà décrit dans la section sur les matériaux et méthodes, les vers de terre ont été considérés comme des bio-indicateurs dans l'évaluation des sols. Au cours de l'enquête, les individus détectés ont été divisés en catégories écologiques, chacune d'entre elles remplissant des fonctions différentes dans le sol et étant liée à certaines conditions environnementales. L'interprétation de ces informations donne une indication assez précise de la santé d'un sol.

Les trois graphiques ci-dessous montrent le nombre d'individus échantillonnés et leur répartition dans les différentes catégories écologiques trouvées. Parmi les trois catégories, les vers de terre endogés sont les plus représentés, vivant dans le horizon A, où la matière organique ne se distingue plus et interagit avec la fraction minérale du sol. Les deux catégories les moins représentées sont les vers de terre épigés et anéciques. Les premiers fréquentent la couche de litière de surface O et partiellement l'horizon A où la matière organique est encore reconnaissable. Les derniers, en revanche, sont des vers de terre profonds, fréquentant les horizons A et B, et sont responsables du brassage profond du sol. Classification des horizons du sol [3]



Graphiques 2, 3, 4 : nombre de vers de terre par mètre carré trouvés dans les parcelles A, B et C, répartis en catégories écologiques.

Dans les trois parcelles A, B et C le nombre d'individus par mètre carré, respectivement 89, 76 et 62 n'atteint pas un niveau définissable comme « bonne abondance » [7] [9], ce niveau serait atteint si le nombre dépassait 120 individus.

Afin de décrire plus en détail l'état du sol, les données collectées ont été traitées en calculant « l'indice de qualité biologique du sol (QBS-e) basé sur les vers de terre et appliqué aux agroécosystèmes » [8].

Formule :

$$\text{QBS-e} = (\text{points IDR G,AD} \cdot N) + (\text{points COP G,AD} \cdot N) + (\text{points EPI G} \cdot N) + (\text{points END G} \cdot N) + (\text{points EPI AD} \cdot N) + (\text{points END AD} \cdot N) + (\text{points ANE G} \cdot N) + (\text{points ANE AD} \cdot N)$$

Où (dans la formule) :

Points IME : indicateur EcoMorphologique (tableau 1).

N : nombre d'individus par mètre carré (n.indiv/m²).

IDR, COP,... : catégories écologiques (tableau 1).

Cet indice permet d'identifier 5 classes de qualité de sol allant de *faible* – 0 à *excellente* – 4 (tableau 2).

A partir du calcul de QBS-e pour les parcelles, nous obtenons les valeurs :

QBS-e parcelle A = 250

QBS-e parcelle B = 197

QBS-e parcelle C = 164

Les trois parcelles ont des valeurs QBS-e comprises entre 100 et 300 et sont dans la classe de qualité 1-suffisante.

Cet indicateur montre que les sols analysés sont en dessous de leur potentiel maximal (tableau 2).

Considérations relatives à la texture du sol :

En général, les sols à prédominance sableuse sont caractérisés par une faible présence de vers de terre [8] [10], de sorte que la valeur SBC-e des parcelles A, B et C peut encore être évaluée comme positive. Cependant, la présence de vers de terre dans les sols sableux est fortement influencée par la présence de matière organique, qui améliore les conditions environnementales pour ces petits animaux. Par conséquent, le choix des vers de terre comme indicateur biologique du sol est bien adapté à notre cas spécifique, car il met en évidence les changements dans la teneur en humus du sol.

Échantillons de sol pour analyse

Les échantillons de sol collectés seront analysés en accordant une attention particulière à la teneur en humus et aux paramètres liés à la biologie du sol. Les échantillons sont stockés congelés en attendant d'être envoyés aux laboratoires d'analyse.

Les données recueillies jusqu'à présent sur le sol sont destinées à donner un aperçu de l'état actuel au début du projet. Dans les années à venir, elles pourront être comparées aux nouvelles mesures qui seront recueillies au cours du projet. Cela permettra de vérifier un éventuel effet des techniques d'agriculture de conservation testées sur le sol.

Catégorie écologique	Stade	Points IEM
Hydrophile (IDR) jeune (G)		1
Hydrophile (IDR) adulte (AD)		1
Coprophage (COP) jeune (G)		2
Coprophage (COP) adulte (AD)		2
Epigé (EPI) jeune (G)		2,5
Endogé (END) jeune (G)		2,5
Epigé (EPI) adulte (AD)		3
Endogé (END) adulte (AD)		3,2
Anécique (ANE) jeune (G)		10
Anécique (ANE) adulte (AD)		14,4

Tableau 1 : score de l'IME (indicateur éco-morphologique) attribué à chaque catégorie écologique [8].

Indice valeurs QBS-e classe de qualité (agroécosystème, environnement semi-naturel)	
QBS-e > 1000	excellente – 4
600 < QBS-e < 1000	bonne – 3
300 < QBS-e < 600	discrète – 2
100 < QBS-e < 300	suffisante – 1
0 < QBS-e < 100	pauvre – 0

Tableau 2 : Correspondance entre la valeur QBS-e et les classes de qualité du sol [8].

4.2 Monitoring des cultures

Mesure du rendement et relevé de la composition botanique

Les rendements ont été mesurés pour toutes les cultures sur les parcelles A, B et C. Comme ce sont toutes des cultures fourragères, les rendements sont exprimés en production de matière sèche M.S. par hectare. Un relevé botanique a été réalisé pour chaque fauche afin de caractériser la composition de la prairie, d'apprécier son évolution au cours de la saison et d'évaluer la pression des adventices.

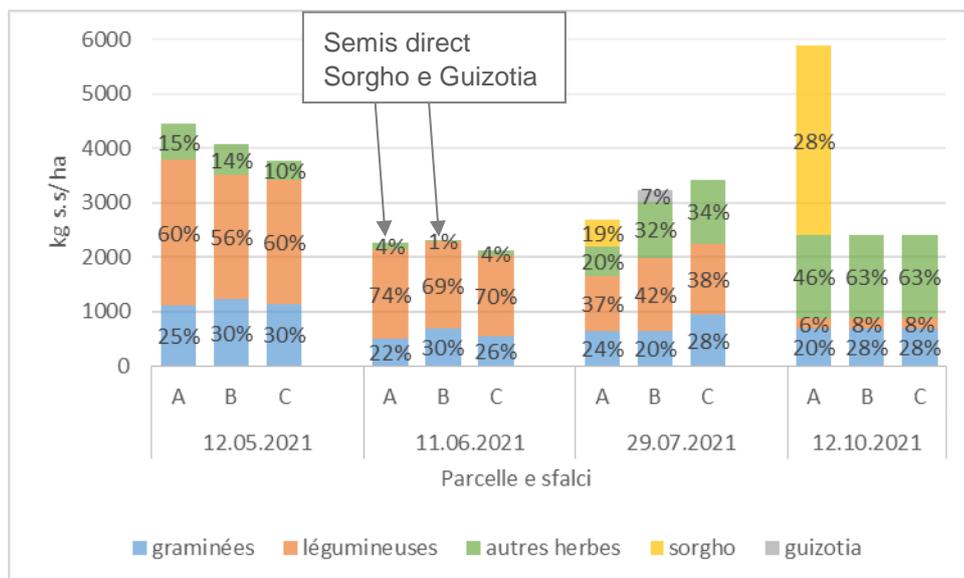
Le graphique 5 montre les rendements des 4 fauchages pour les parcelles individuelles A, B et C, et il est possible de les comparer tout en gardant une vue d'ensemble du déroulement de la saison.

L'importance du premier fauchage, effectué dans les dix premiers jours de mai, est évidente. Le rendement d'environ 4 000 kg S.S./ha pour les trois parcelles représente une fraction importante de la production, par rapport aux trois fauchages suivants. Un coup d'œil sur la composition botanique des prairies analysées peut aider à comprendre les résultats du rendement. La composition botanique moyenne des parcelles individuelles est présentée à la figure 5 sous forme de pourcentage de couverture réparti sur les rendements des parcelles.

Pendant la saison 2021, 22 espèces ont été déterminées, dont 13 étaient des mauvaises herbes ou des espèces non fourragères. Pour simplifier l'interprétation du graphique, elles ont été regroupées en trois groupes fonctionnels et comprennent individuellement les espèces semées dans le cadre de l'essai.

Tout d'abord, on constate que dès le début de la saison, la composition de la prairie est déséquilibrée en faveur des légumineuses, malgré le fait que le mélange semé (Mst 462) ne comporte pas un pourcentage aussi élevé. Cette situation s'explique par le fait que la pelouse est dans sa dernière année de développement et n'a jamais reçu de fertilisation, ce qui favorise le développement des légumineuses au détriment des graminées qui repoussent progressivement avec le temps. De plus, ce rapport graminées/légumineuses est défavorable en période estivale, laissant plus de place à l'apparition de mauvaises herbes.

Dans les deux dernières coupes, la présence de mauvaises herbes devient prédominante dans toutes les parcelles, principalement dans celle des graminées d'été qui ont eu un avantage compétitif sur les espèces fourragères.



Graphique 5
Rendement de la production de matière sèche (M.S.)
des prairies temporaires des parcelles A B et C au
cours des quatre saisons de fauche 2021.

Tableau 3
Liste des espèces trou-
vées dans la prairie tem-
poraire sur les parcelles
A, B et C lors des quatre

Dactylis glomerata,
Festuca arundinacea
Lolium multiflorum,
Lolium perenne,
Poa pratensis,
Trifolium pratense,
Trifolium repens,
Guizotia abyssinica,
Sorghum,
Amaranthus spp.,
Capsella bursa-pastoris ,
Cerastium fontanum,
Cyperus esculentus,
Digitaria sanguinalis,
Echinochloa crus-galli,
Galinsoga ciliata,
Panicum dichotomiflorum,
Setaria pumila,
Veronica arvensis,
Viola tricolor,
Stellaria media,
Veronica chamaedrys

Dans les deux premières coupes, il n'y avait pas de différences de gestion pour les trois parcelles, aucune intervention n'était prévue dans le projet.

Après la deuxième coupe dans les parcelles A et B, deux couvertures végétales ont été semées par semis direct (sans aucun travail du sol), respectivement du sorgho fourrager multiculture (BMR 201) et du guizotia abyssinica. Les deux objectifs principaux de cette opération étaient :

- Réensemencer la prairie avec un couvert végétal très vigoureux, qui couvrirait la prairie et freinerait son développement. Ainsi, une fois la couverture enlevée, le sol sera suffisamment nu pour semer le Blé d'hiver.
- Assurer une récolte de fourrage comme alternative à la prairie temporaire.

Comme on peut le voir sur le graphique, dans la parcelle A, le sorgho semé en semis direct après la 2^e fauche se retrouve dans les 3^e et 4^e fauches suivantes avec une abondance croissante. Dans la 3^e fauche, bien que le sorgho soit présent, il n'apporte pas une amélioration significative du rendement, alors que dans la 4^e fauche il contribue fortement à la production, dépassant largement 5000 kg M.S./ha.

Dans la représentation graphique, dans la colonne A de la dernière parcelle, le sorgho est représenté par la couleur jaune, le pourcentage (28 %) se réfère à sa contribution à la couverture végétale obtenue par relevé botanique, mais ne représente pas sa contribution en biomasse au fourrage, qui est beaucoup plus importante, et peut être dérivée par différence des productions des parcelles B et C.



Image 2 semoir à céréales pour le semis direct utilisé dans le cadre du projet ConservaTI

Cette incohérence entre le % de couverture et la S.S. est due au modèle d'enquête botanique utilisé. Ce dernier permet de bien représenter les peuplements végétaux ayant un habitus et une morphologie similaires (comme les graminées dans une prairie), mais lorsque des plantes ayant un habitus extrêmement différent sont présentes, comme dans le cas du sorgho par rapport à la prairie, la proportionnalité entre le % de couverture et la contribution à la biomasse n'est plus fiable. Néanmoins, dans notre cas spécifique, nous pouvons prendre les rendements des parcelles B et C comme référence et attribuer l'extrême différence de production de la parcelle A au sorgho.



Image 3
25.06.2021 semis direct de sorgho fourrager et de guizotia sur des prairies temporaires, respectivement sur les parcelles A et B du projet ConservaTI

Image 4
06.09.2021 Troisième repousse des parcelles A et B, le sorgho est visible dans la parcelle A, tandis que dans la parcelle B, la guizotia ne s'est pas développé.

Après la deuxième fauche, la parcelle B a été ensemencée de guizotia, une astéracée à croissance rapide, indiquée comme plante de couverture ou engrais vert, qui avait donné d'excellents résultats dans le projet de consultation S.O.S.A., engrais vert en culture maraîchère au Sud des Alpes [2].

Le graphique 5 montre que le développement de la guizotia dans la troisième repousse du TP a été extrêmement limité (7 % de couverture). De plus cette plante, contrairement au sorgho, ne tolère pas la coupe. Elle n'a donc pas eu l'opportunité de repousser et de se développer dans la quatrième repousse.

En octobre, la dernière coupe a été effectuée sur les parcelles A, B et C. La parcelle B, dans la mesure où la guizotia ne s'était pas développée, semblait particulièrement similaire à la parcelle C, tant en termes de biomasse sur le terrain que d'un point de vue botanique, de sorte que les deux parcelles ont été récoltées ensemble et que la collecte d'échantillons n'a pas été différenciée entre les deux. En fait, dans la figure 5, les colonnes correspondant aux deux graphiques sont les mêmes.

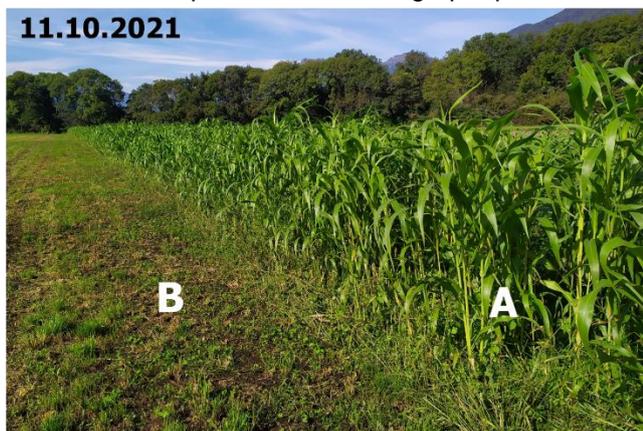


Image 5
11.10.2021 Sorgho dans la parcelle A peu avant la récolte ;
parcelle B déjà fauchée.



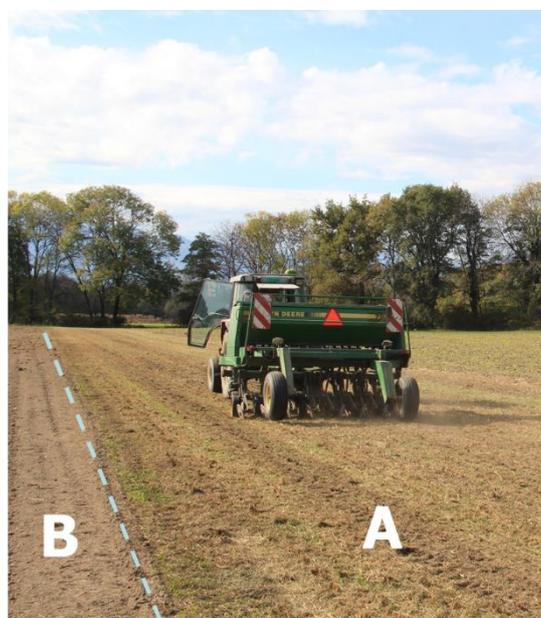
Image 6
27.10.2021 Récolte du sorgho avec une ensileuse.

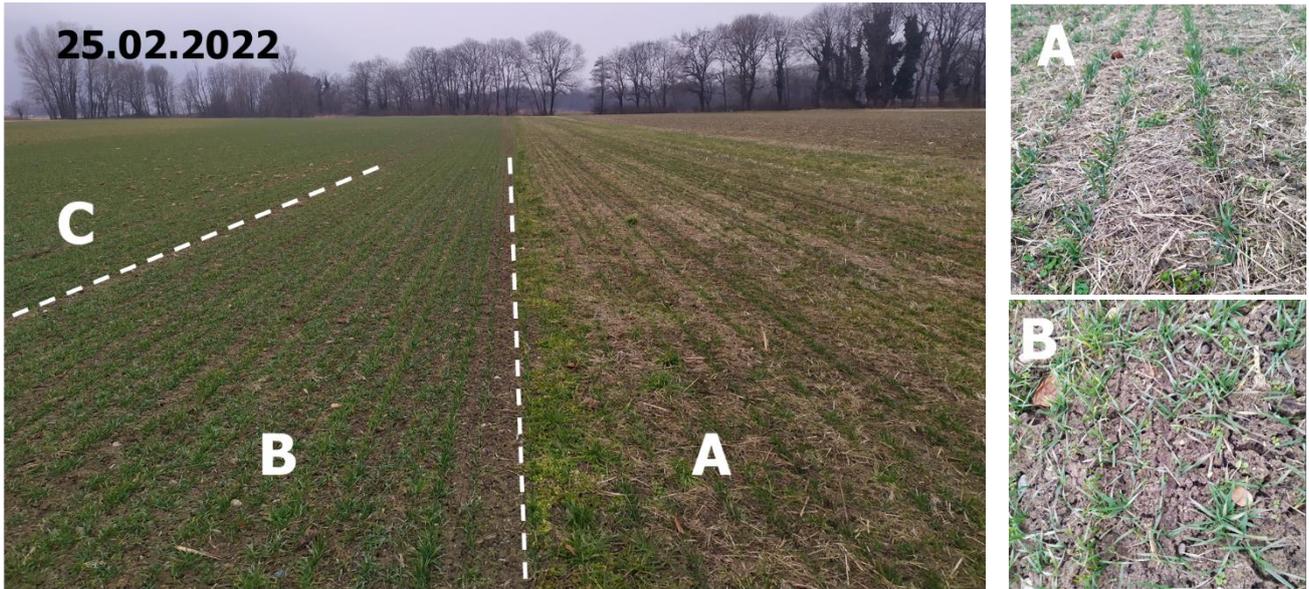
Après le dernier fauchage, les parcelles ont été préparées pour le semis du Blé d'hiver. La parcelle d'essai C a été préparée avec un minimum de travail du sol, en utilisant un cultivateur à disques combiné à des ancres. La parcelle B a été travaillée de la même manière que la parcelle C, la plante de couverture (guizotia) n'ayant pas donné les résultats attendus. La parcelle A, en revanche, n'a pas été travaillée ; seuls les restes du PT ont été découpés. Ensuite, les parcelles ont été semées avec du Blé d'hiver, dans les parcelles B et C avec un semoir classique pour céréales (espacement de 12 cm), tandis que la parcelle A a été semée avec un semoir pour semis sur sol dur (espacement de 17 cm).

Image 7
29.10.2021 Semis direct du Blé
d'hiver sur la parcelle A ; dans
la parcelle B, semis après tra-
vail minimum du sol.

Après avoir semé le Blé d'hiver, les parcelles ont été surveillées durant la germination. Au début du mois de décembre, les lignes du Blé en semis direct étaient visibles sur la parcelle A. A ce jour, janvier 2022, le Blé d'hiver progresse dans son développement.

Toujours en ce qui concerne la parcelle A, les graminées PT ont prédominé les légumineuses dans certaines zones, ce qui a eu un effet négatif sur la germination du Blé d'hiver.





Images 8, 9, 10

25.01.2022 Développement du Blé d'hiver : comparaison de la parcelle A, semis direct sans herbicides, avec les parcelles B et C, semi-nues après un travail minimal du sol. La parcelle A a une excellente couverture du sol entre les rangs du céréale mais une possible compétition avec les graminées ; la parcelle B a plus d'espace disponible pour le céréale mais le sol nu entre les ligne est exposé à une possible érosion.

Parcelle D

Sur la parcelle D, le maïs silo a été récolté, laissant le champ libre au semis direct de prairies temporaires. Après la récolte du maïs silo, les conditions de semis ont été évaluées, mais il s'est malheureusement avéré que la surface du champ n'était pas suffisamment homogène pour un semis direct de la prairie (image 11). En fait, le maïs a été cultivé selon les méthodes de production biologique habituelles de l'exploitation qui impliquent plusieurs opérations de désherbage et de bourrage pour gérer les mauvaises herbes. Ces opérations de culture laissent la surface du sol irrégulière, avec des bosses et des creux apparents. Il n'aurait pas été possible de garantir une profondeur de semis correcte avec cette disposition du sol et l'irrégularité de la surface aurait eu un impact négatif sur les futures opérations de fauche. Ainsi, la surface a été nivelée à l'aide d'une herse à disques, puis semée début octobre avec un semoir, ce qui représente un semis sur litière plutôt qu'un semis direct.



Image 11

29.09.2021, parcelle D, après la récolte du maïs, la surface était très irrégulière ; la ligne pointillée montre les bosses et les dépressions entre les lignes, qui ne sont pas adaptées au semis d'herbe.



Image 12

29.09.2021, parcelle D, après la récolte du maïs, a été labourée et l'herbe semée ; semis sur litière. Les restes de la culture précédente sont encore visibles, partiellement enterrés.

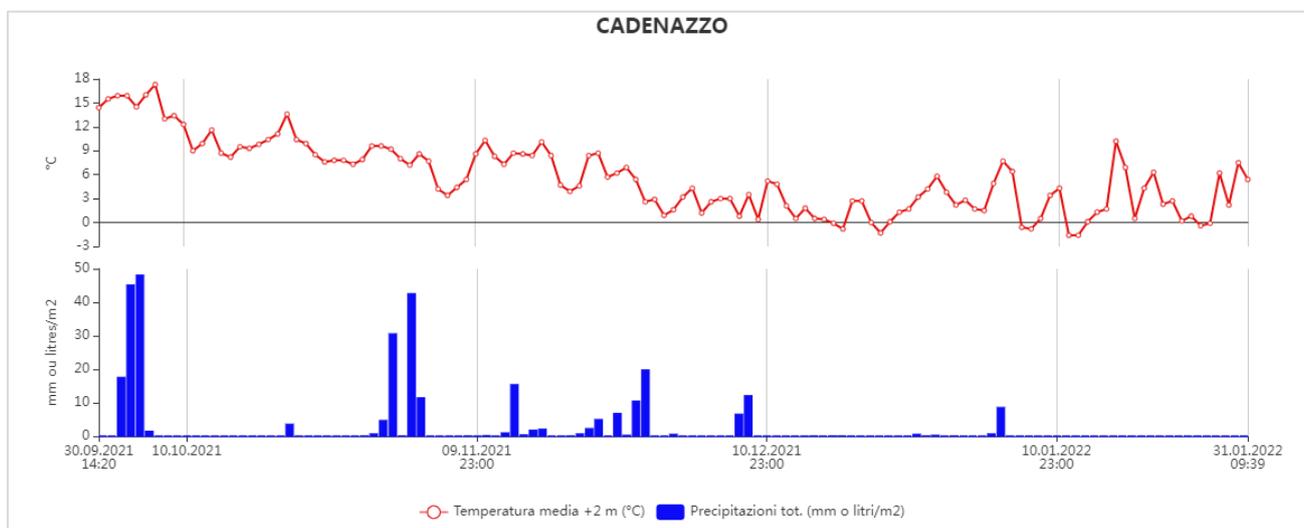
Après le semis, la parcelle D a été surveillée durant la germination de l'herbe. Le développement a été particulièrement lent et à la fin du mois de janvier 2022, les herbes présentes étaient clairsemées avec peu de tallage. Les espaces vides ont commencé à être occupés par de nombreuses mauvaises herbes, principalement du genre cerastium et stellaria, tous deux de la famille des Caryophyllaceae (images 13 et 14).

Ces résultats plutôt décevants sont principalement dus aux conditions climatiques, à la faible pluviométrie pré-hivernale et aux températures plutôt élevées qui ont fortement pénalisé le développement du gazon (schéma 6). En outre, le semis en octobre était trop tardif pour un développement optimal des légumineuses (trèfles), qui préfèrent des températures plus élevées que les graminées.



Images 13 et 14

29.01.2022, parcelle D, développement de la pelouse semée après un travail minimal du sol (semis sur litière). Les faibles précipitations en hiver ont eu un effet négatif sur la densité de la prairie.



Graphique 6

Précipitations et températures moyennes journalières d'octobre 2021 à janvier 2022 ; sauf au début de la période considérée, les précipitations ont été faibles pour le développement optimal de la prairie (parcelle D) et pour le Blé d'hiver, notamment par rapport au sol léger qui caractérise l'exploitation cantonale. (Données : Agrometeo)

5 Discussion

Y compris avantages potentiels pour un système alimentaire durable et/ou la politique agricole, évaluation de la démarche et des résultats obtenus (sur les plans qualitatif et quantitatif)

Suivant les objectifs fixés pour la saison 2021 :

- Des données de base et des informations sur l'état actuel des parcelles A, B et C ont été collectées. Ces données permettront de vérifier et de mesurer les changements dans le sol et les conditions générales du terrain générés par une gestion visant à la conservation maximale du sol. Il sera également possible d'évaluer si des changements ont lieu au cours de la période de 5 ans du projet et quelle est la meilleure stratégie pour commencer la gestion avec des techniques d'agriculture de conservation.
- Deux plantes de couverture ont été testées en semis direct, la guizotia et le sorgho fourrager, avec pour fonction de finir une prairie temporaire avant la culture suivante (Blé d'hiver). La guizotia semée dans la parcelle B, a souffert d'une forte concurrence avec la prairie et ne s'est pas développée. Elle n'est donc pas adaptée à ce type d'application. Le sorgho semé dans la parcelle A s'est développé et a atteint son développement maximal lors de la deuxième fauche, contribuant à une amélioration considérable de la quantité de fourrage produite. Il a également ombragé la prairie et l'a endommagée au profit du développement du Blé d'hiver. Dans la parcelle A, le développement du sorgho a mieux réussi dans les endroits où les graminées étaient rares, ce qui devrait être pris en compte lors de la planification de l'exploitation et du choix des mélanges fourragers à utiliser. En cas de semis direct après la prairie, il est préférable d'utiliser un mélange composé principalement de légumineuses (trèfles).
- Dans la parcelle A, après la récolte du sorgho, le semis direct du Blé d'hiver a eu du succès ; le Blé a germé et s'est développé. Elles seront suivies tout au long de leur développement afin de vérifier leur évolution, notamment par rapport à la concurrence avec les mauvaises herbes ou les restes de prairies non endommagées par le sorgho (graminées) qui se développeront au cours du printemps.
- Compte tenu des mauvais résultats de la culture de couverture de guizotia dans la parcelle B, le semis direct du Blé d'hiver n'a pas été possible, mais une méthode de semis classique après un travail minimum du sol avec un cultivateur combiné à disques et ancrs (profondeur 10-15 cm) a été utilisée, comme dans la parcelle C (témoin). Au cours de la saison 2022, d'autres types de plantes de couverture peuvent être testés sur la parcelle B, en partant de conditions plus favorables que dans la parcelle A, où le PT n'a pas été terminé mécaniquement.
- Le semis direct d'une prairie après la récolte du maïs en silo dans la parcelle D n'est pas facile à mettre en œuvre en raison de la surface très irrégulière du sol. Donc un semis sous litière est recommandé à la place. Par ailleurs, un semis direct n'est possible que si le maïs est aussi semé en semis direct sur une culture de couverture (par exemple le pois d'hiver), car il n'y a pas de sarclage ou de buttage, ce qui permettrait d'obtenir une surface plus régulière après la récolte du maïs. Il s'agira d'un autre objectif à vérifier au cours du projet et nous chercherons donc dans les prochaines années une parcelle qui, par rapport à la rotation des cultures envisagée dans le plan d'exploitation, soit adaptée à cette fin.

6 Dissémination, autre utilisation, diffusion des résultats

Communication des résultats adaptée aux groupes cible, à de potentiels bénéficiaires directs et à d'autres parties prenantes au sein du LIWIS. Transmission et réutilisation des connaissances et des résultats au-delà du domaine du projet (région, thème), etc.

Au cours de la première année du projet, même s'il n'en était qu'à ses débuts et que les résultats n'étaient pas évidents, toutes les occasions possibles ont été saisies pour montrer et faire connaître son existence dans la région du Tessin.

Au cours de l'année 2021, malgré les limitations liées à la situation sanitaire de la Covid-19, il a été possible de distribuer du matériel de diffusion et de présenter le projet au public à de nombreuses occasions, tant par le biais de conférences et de médias virtuels que par des visites directement sur le terrain.

Au cours de cette première année du projet, les activités de diffusion se sont principalement concentrées sur la transmission de l'idée de base et des questions auxquelles le projet ConservaTI veut répondre.

Afin de favoriser la visibilité et de permettre au public de suivre tous les progrès réalisés au cours du projet, il a été décidé de réaliser une série de vidéos décrivant chaque étape et reconstituant tout l'historique. Le public aura ainsi l'occasion d'en savoir plus sur ces questions qui seront présentées lors de journées techniques sur le terrain organisées au fil des ans.

Activités de vulgarisation

- 01.12.2020 Participation à la plateforme en ligne/groupe d'intérêt « Couvertures végétales » (16 participants)
- 11.12.2020 Article de presse sur Agricoltore Ticinese
- 04.06.2021 Présentation de la visite de terrain, groupe d'intérêt Grandes Cultures CH (8 participants)
- 15.09.2021 Visite de terrain des étudiants de l'HEPIA, journée sur le thème : protection des sols (25 participants)
- 11.01.2022 Première publication vidéo : ConservaTI 1 - Agriculture de conservation et objectifs du projet ([link](#)).
- 31.01.2022 Rapport intermédiaire 2021, disponible auprès d'AGRIDEA

7 Pour le rapport intermédiaire : degré de réalisation des étapes importantes

A la fin de la première année du projet, le bilan général est positif, les objectifs ont été atteints.

Du point de vue technique, les essais sur le terrain ont donné des résultats intéressants, mettant en évidence les points critiques de l'application des techniques d'agriculture biologique de conservation et offrant de nombreuses pistes de réflexion. Il est encore trop tôt pour faire des évaluations complètes ; ce n'est qu'au cours du projet qu'il sera possible de recueillir des informations pour une évaluation globale.

Le choix d'avoir deux parcelles d'essai, l'une plus « extrême » et l'autre moins rigide, respectivement A et B, ainsi que le témoin C, s'est avéré très utile. Il permet ainsi une plus grande flexibilité dans la réalisation d'essais et l'obtention de résultats réellement applicables dans la pratique.

Du point de vue de la vulgarisation, de nombreux agriculteur-trice-s et technicien-ne-s du secteur ont manifesté un intérêt particulier pour le sujet. Les vidéos et les informations diffusées dans les médias et les revues spécialisées se combinent donc parfaitement avec l'organisation de journées techniques sur le terrain pour voir physiquement les essais et échanger des points de vue avec les agriculteur-trices-s.

L'annexe 4 présente l'état d'avancement des activités par rapport au calendrier général établi au début du projet.

8 Bibliographie

- [1] AGRIDEA APF/ADCF, 2021.
Scheda 9.2.1 - «Miscele standard per la foraggicoltura 2021-2024»
Lausanne. AGRIDEA.
- [2] AGRIDEA, 2021.
Rapporto S.O.S.A, Sovesci in Orticoltura a Sud delle Alpi
Lausanne. AGRIDEA.
- [3] Brunner H. *et al.*, 2010.
Classificazione dei suoli della Svizzera
Luzern. Società Svizzera di Pedologia 94pp.
- [4] Celano G. *et al.*, 2018.
LifeCarbOnFarm-Manuale autovalutazione suolo
Potenza. Alsia- Area sviluppo agricolo
- [5] Daget P. & Poissonet J., 1969.
Analyse phytologique des prairies
Monpellier. Document 48. Centre National de la Recherche Scientifique B.P. 67 pp.
- [6] Daget P. & Poissonet J., 1971.
Une méthode d'analyse phytologique des prairies
Annales Agronomiques 22(1): 5 – 41 pp.
- [7] Fischer A. 2020.
Fiche_VDT, FiBL - Progrès-sol
Neuchâtel. Université de Neuchâtel.
- [8] Paoletti *et al.*, 2013.
Indice QBS-e basato sui lombrichi e applicato agli Agroecosistemi
Padova. Biologia Ambientale, 27 (2): 25-43
- [9] Singh J. *et al.*, 2018.
Eco-friendly method for the extraction of earthworms: Comparative account of formalin, AITC and
Alium cepa as extractant
Applied Soil Ecology Vol.124: 141-145 pp.
- [10] Tonin E. *et al.*, 2006.
Impiego dei bioindicatori per l'analisi di un ambiente antropizzato e in fase di rinaturalizzazione
Padova. Università di Padova.