Techniques d'agriculture de conservation biologique au sud des Alpes

Remarque : les recommandations techniques et pratiques contenues dans cette fiche s'appuient sur les résultats du projet de vulgarisation quinquennal ConservaTI (2021–2025 - AGRIDEA, FiBL, Bureau de vulgarisation agricole du Tessin, OFAG) mené sur des sols sableux-limoneux au sud des Alpes, complétées par les principes généraux diffusés par le réseau SWISS NO-TILL pour l'agriculture de conservation biologique.

Les principes directeurs de l'agriculture de conservation biologique

L'agriculture de conservation en bio repose sur la combinaison synergique de trois piliers agronomiques (Swiss No-Till), visant à régénérer la structure et la biologie du sol sans recourir à des herbicides de synthèse ni à des engrais minéraux :

- **Perturbation mécanique minimale du sol :** remplacement du labour par le semis direct sur sol compact (No-Till) ou par un travail minimal en surface (Min-Till, 5 à 10 cm) afin de préserver le réseau capillaire et les galeries de vers de terre.
- **Couverture végétale permanente :** maintien continu d'une végétation vivante (cultures principales et cultures de couverture) ou d'un paillis mort (résidus végétaux et engrais verts écrasés) pour protéger le sol de l'érosion et de la désagrégation.
- **Diversification des rotations :** succession d'espèces présentant des systèmes racinaires différents (légumineuses, graminées, brassicacées) afin de briser le cycle des mauvaises herbes et d'enrichir le sol en matière organique.

Gestion pratique des cultures de couverture (cultures de couverture et cultures intercalaires)

Dans les stratégies biologiques conservatrices, la culture de couverture remplace le désherbage chimique : sa biomasse doit être suffisamment abondante (> 4-5 t de matière sèche/ha) pour former une couche de paillis (mulch) capable d'étouffer les adventices.

Type / Espèce	Période de semis	Objectif agronomique	Fin de la culture de couverture & remarques
Sorgho BMR / Multi-coupes	Après la récolte d'été (juin - août)	Production rapide d'une biomasse épigée importante ; ameublissement des sols compactés grâce aux racines fasciculées.	Broyage ou, mieux encore, aplatissement mécanique. Sensible au gel automnal et hivernal.
Guizotia abyssinica	Été (août)	Couverture estivale rapide à développement capillaire ; structuration de la couche superficielle.	Dévitalisation naturelle avec les premières gelées hivernales. Excellent lit de semence.
Mélanges céréales-légumineuses (par ex. pois d'hiver / avoine)	Automne (septembre - octobre)	Fixation biologique de l'azote, couverture hivernale permanente et protection contre l'érosion.	Passage d'un rouleau crêpeur au début de la floraison des légumineuses ou broyage superficiel.
Mélanges céréales – brassicacées – légumineuses (par ex. avoine, triticale, seigle / raifort, moutarde / trèfles, pois)	Fin de l'été – automne	Biodiversité racinaire, racines pivotantes pénétrantes et apport azoté intégré pour le printemps.	Désherbage mécanique avant le semis du maïs ou d'autres cultures d'été. Paillage persistant.

Aptitude des cultures à grains en semis direct bio

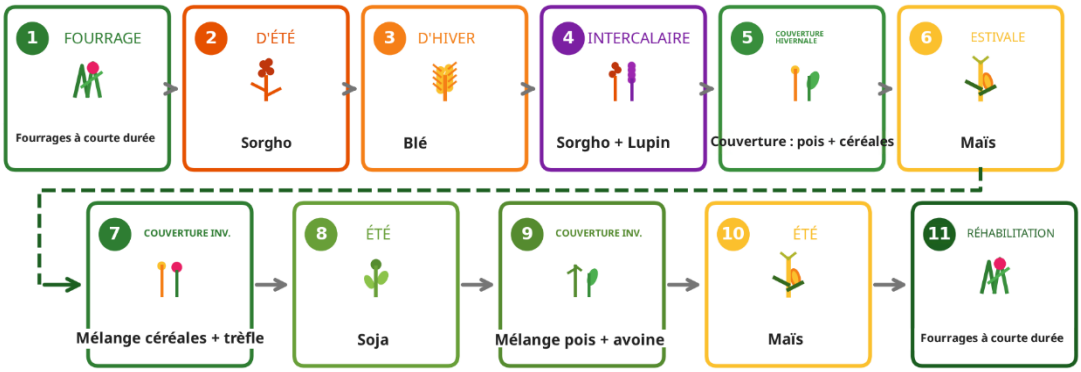
Culture de céréales	Compatibilité avec le semis direct bio	Avantages opérationnels constatés	Facteurs critiques et prévention
Maïs à grains	ÉLEVÉ (★★★★★)	Rendements comparables ou supérieurs à ceux d'une culture biologique classique (jusqu'à 91,9 q/ha en culture de couverture). Économie d'eau.	Libération initiale de l'azote plus lente. Fertilisation organique précoce et localisée nécessaire (lisier/compost).
Blé de grain	MOYENNE (★★★☆☆)	Bon rendement et bonne protection hivernale sur sol stable. Excellente portance pour les machines au printemps.	Concurrence des graminées vivaces si le champ est issu d'une prairie précédente. Pratiquer un travail minimal du sol si l'infestation est importante.
Soja biologique	CRITIQUE (★★☆☆☆)	Fixation autonome de l'azote ; aucun besoin d'engrais azotés.	Forte sensibilité à la concurrence précoce des mauvaises herbes. Nécessite des couches épaisses de paillis pour éviter le désherbage mécanique.

Indicateurs d'impact technique et économique (d'après les résultats expérimentaux)

Synthèse comparative des indicateurs clés relevés au cours de la période de cinq ans entre la gestion conservatrice (variante A – semis direct), la gestion intermédiaire (variante B – travail minimal du sol) et le témoin conventionnel (variante C – labour/travail du sol) :

Indicateur d'impact / paramètre	Variante de gestion conservatrice absolue (semis direct uniquement)	Variante intermédiaire (semis direct et travail minimal du sol)	Gestion biologique ordinaire
Qualité biologique du sol (vers de terre)	**Excellente** (>400 ind./m²)	**Bonne** (~300 ind./m²)	**Insuffisante / Stable** (< 200 ind/m²)
Biomasse organique restituée et carbone fixé dans le sol	**Excellente** (45,2 t de matière sèche/ha et +33 t d'équivalent CO_2)	**Très bonne** (43,5 t de matière sèche/ha)	**Suffisante** (25,2 t de matière sèche/ha)
Bilan humique	**Excellent** (+3 600 kg d'humus/ha)	**Très bon** (+3 100 kg d'humus/ha)	**Passable / Stable** (+1 700 kg d'humus/ha)
Capacité d'échange cationique (CEC)	**Améliorée** (11,97 meq/100 g)	**Améliorée** (11,47 meq/100 g)	**Stable** (10,87 meq/100 g)
Coûts d'exploitation des opérations de transformation	**Faibles** (1 550 CHF/ha : -48 %)	**Moyens** (1 950 CHF/ha : -35 %)	**Élevés** 3 000 CHF/ha (référence)

Exemple de rotation des cultures et recommandations pratiques



- **Couverture constante du sol :** la rotation des cultures doit toujours s'accompagner d'un nombre adéquat de cultures intercalaires et de cultures de couverture, qui permettent d'optimiser les rendements, l'apport en matière organique au sol et la lutte contre les mauvaises herbes.
- **Pas de** semis direct **sans biomasse de couverture :** le semis direct sur sol nu ou avec une couverture végétale insuffisante en agriculture biologique conduit inévitablement à une infestation de mauvaises herbes. Veiller à toujours utiliser des semences de qualité et à effectuer les semis de cultures de couverture en temps opportun.
- **Flexibilité tactique entre le No-Till et le Min-Till :** si la pression des mauvaises herbes vivaces (par ex. chiendent, fétuques et loges) devient critique, adopter un travail minimal en surface (Min-Till / Variante B) pour interrompre le cycle des mauvaises herbes sans compromettre la structure du sol.
- **Matériel adapté au semis direct :** utiliser des semoirs pour semis direct équipés de disques de coupe bien affûtés et de roues de recouvrement réglables afin de garantir le contact graine-sol sous le paillis.
- **Planification de l'apport azoté :** au cours des premières années de conversion au No-Till, la minéralisation de l'azote est plus lente. Prévoir des apports localisés d'engrais organiques (digestat/compost) lors du semis de cultures exigeantes telles que le maïs.

Vous pouvez consulter d'autres documents d'approfondissement, brochures et rapports annuels du projet publié sur :

➢ Agripedia https://themes.agripedia.ch/it/