

PRÉSERVER LA FERTILITÉ DU SOL :

UN ENJEU EN MARAÎCHAGE BIOLOGIQUE

Maraîchage = souvent un usage intensif du sol.
Recours important aux intrants en cas de baisse de fertilité → perte d'autonomie et risque potentiel pour la qualité de l'eau.

Propriété du sol vivant [...] la fertilité du sol est principalement le résultat de processus biologiques et non de la présence d'éléments chimiques (FiBL, 2013).

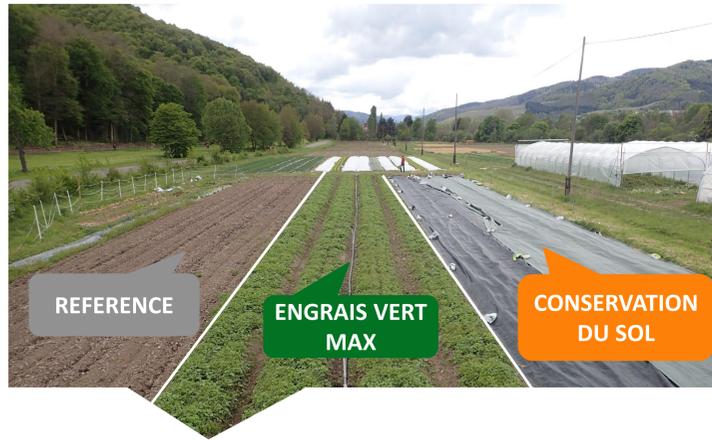
Mobiliser des pratiques favorables et reconcevoir les systèmes de culture

Il n'existe pas une unique solution : c'est une combinaison de pratiques (= système de culture) qui permet d'améliorer la fertilité du sol dans la durée.

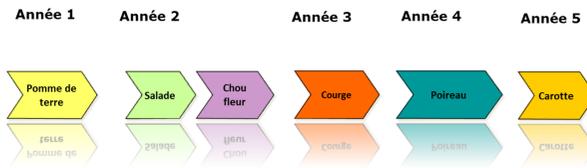
- Intensifier les engrais verts et couverts végétaux dans les successions de culture
- Adapter ou réduire le travail du sol
- Couvrir le sol
- Enrichir le sol en matières organiques

Au terme de 8 années d'expérimentations, quels sont les résultats du projet, en particulier en termes de fertilité ?

Une expérimentation « systèmes » pour tester des stratégies innovantes et en mesurer les effets



- REFERENCE:** Peu d'engrais verts, travail du sol classique avec outils animés, engrais organique
- ENGRAIS VERT MAX:** Engrais verts intensifs en planches permanentes et sans engrais organique, travail du sol avec outils tractés
- CONSERVATION DU SOL:** Couverture du sol organique ou bâche, planches permanentes, réduction du travail du sol, engrais organique



Une même rotation et des objectifs économiques identiques



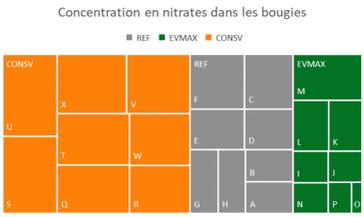
- Sol sablo-limoneux de moraine (55,5% S 31% L 13,5% A)
- Peu profond (40 cm)
- 40% de cailloux
- Réserve utile faible
- pH neutre
- MO autour de 3% en 2015

Comparaison de l'utilisation de fertilisants entre les 3 systèmes

Type de fertilisant	REF	EVMAX	CONSV
Engrais Organique	++	0	+
Engrais Verts	-	++	+
Mulch	0	0	++
Compost	+	+	++

Comparaison de la fertilisation entre les différents systèmes, selon le type. En jaune : le compost sur CONSV est du compost de déchet vert frais, contrairement au compost des deux autres systèmes qui est du compost déchet vert (80%) + fumier de cheval (20%) en andain. Il est également gratuit (accord avec des paysagistes)

Interprétation : Plus de fertilisants à action rapide sur REF, plus quantitativement sur CONSV même si majoritairement à action lente (Mulch / Compost)



Récupération d'eau de drainage par bougies d'argile placées à 80cm de profondeur. Analyses réalisées par le laboratoire SADEF Agronomie et Environnement. Méthode interne (réduction Vanadium + colorimétrie)

Interprétation : Une concentration en nitrates largement plus importante dans les eaux drainantes du système CONSV, entraînant des pertes probablement plus fortes

Fertilisation: Plus d'autonomie, des points d'attentions

Observation : L'utilisation des engrais verts sur les systèmes innovants et du compost de déchets verts sur **CONSV** permettent de gagner en autonomie.

Les limites :

- **CONSV :** trop de MO et trop de minéralisation entraînent des pertes par lixiviation
- **EVMAX :** Un manque d'azote rapidement disponible et de potassium entraîne des carences et des problèmes de croissance sur Chou.

Les solutions à explorer :

- Moins d'apport de MO supplémentaire et plus de plantes actives sur **CONSV**
- Un apport d'appoint en potassium 1x/rotation et d'azote en début de culture Chou pour **EVMAX**

Technico-Economique & Adventices : des résultats encourageants

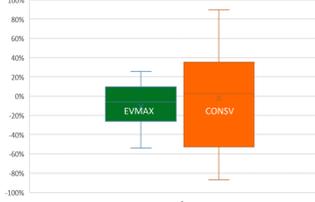
Rendements : Des rendements équivalents entre les différentes modalités, une plus grande variabilité sur le système **CONSV**

Temps de travail & pénibilité : Pas de différence significative en termes de temps de travail et de pénibilité : les trois systèmes se valent.

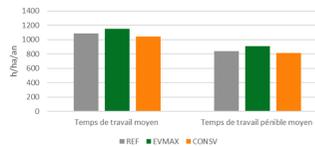
Adventices : Diminution très importante du stock semencier sur les trois systèmes par rapport au début du projet. Pas d'effet système très marqué. En revanche, spécialisation de la flore : dicotylédones pour REF et **EVMAX**, graminées pour **CONSV**

RÉSULTATS SUR LA FERTILITÉ DU SOL : CONSV SE DÉMARQUE, EVMAX AFFICHE UNE BONNE STRUCTURE

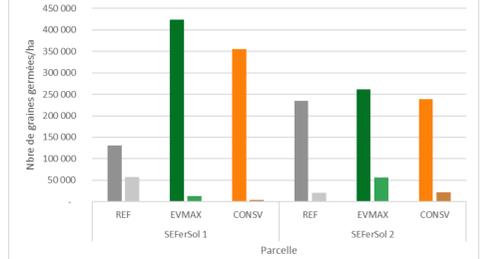
Ecart de rendement entre systèmes innovants et référence



Moyenne de temps de travail par an par système, sur une rotation



Evolution du stock semencier entre 2018/2023



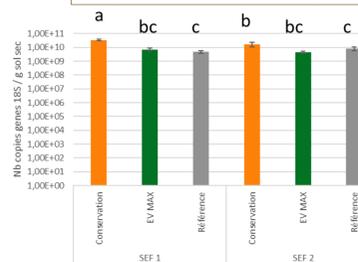
Teneur en éléments chimiques dans le sol

	2016			2023		
	REF	EVMAX	CONSV	REF	EVMAX	CONSV
SEF1						
Phosphore P2O5 Dyer (g/kg)	0,420	0,430	0,410	0,520	0,310	0,490
Potasse K2O (g/kg)	0,350	0,230	0,200	0,410	0,160	1,130
Magnésium MgO (g/kg)	0,260	0,250	0,230	0,320	0,310	0,380
Chaux CaO (g/kg)	2,230	2,120	1,970	3,630	3,220	3,270
Sodium Na2O (g/kg)	0,030	0,020	0,020	0,014	0,028	0,016
K2O/MgO (g/g)	1,300	0,900	0,900	1,300	0,500	3,000
Fer (mg/kg)	97,800	108,000	113,000	87,000	79,000	78,700
Manganèse (mg/kg)	4,200	4,900	6,900	10,400	6,300	6,600
Zinc (mg/kg)	0,930	1,300	1,200	1,500	2,000	2,900
Cuivre (mg/kg)	2,000	1,600	1,800	1,800	1,400	1,400
Bore (mg/kg)	0,370	0,340	0,320	0,540	0,430	0,870

Analyses réalisées par le laboratoire SADEF Agronomie et Environnement selon méthode NFX 31-108 (Dosage ICP AES) et NFX 31-121. Un rapport K/Mg optimal est compris entre 1 et 2.

Interprétation : Un déficit de potasse possible sur EVMAX avec un K/Mg déséquilibré et une faible quantité de potasse. Un fort apport de potasse sur CONSV liée à la MO apportée (compost de déchets verts principalement), un déséquilibre K/Mg potentiellement moins gênant car Mg présent en quantité.

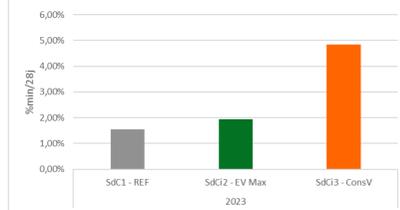
Comparaison de la biomasse fongique



Analyses réalisées par RITMO Agroenvironnement® selon une méthode de biologie moléculaire de PCR quantitative (qPCR) utilisant des amorces pour les populations fongiques, 2023.

Interprétation : Une population fongique plus importante sur le système de Conservation du sol par rapport au système de référence qui peut-être en partie due au type de Compost, Mulch utilisé

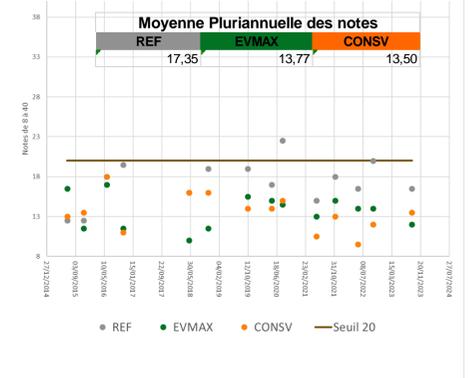
Taux de minéralisation du Carbone organique



Taux de minéralisation du carbone sur 28 J en conditions contrôlées, réalisé en laboratoire par CELESTA LAB, 2023.

Interprétation : le système CONSV minéralise le carbone organique 2 à 3 fois plus vite que les systèmes EVMAX et REF

Résultat de l'observation globale du sol par Test Béche



Observation au champ selon méthode Görbing/Diez, méthode adaptée par Christophe Barbot. : meilleure note = 8, pire note = 40. Note < 20 = bonne note