

SEFER SOL 1 MARAICHAGE BIOLOGIQUE

TEST A LA BECHE

[Méthode GÖRBING, notation selon DIEZ 1991, adaptée par C. BARBOT 2014]

Date : 20 octobre 2016 (démarrage de l'expérimentation en mars 2015, chou à inflorescence = 3^{ème} culture récoltée de la succession)

Heure : de 14h30 à 16h30

T°C extérieure : entre 12 et 15°C

Conditions : temps frais, légèrement venteux (séchant), nuageux avec quelques éclaircies : sol ressuyé à sec, sauf en surface (humide ressuyé) (pluies fines de qqes mm les jours précédents + rosée)

Intervenant(s) : Christophe Barbot (Chambre d'Agriculture d'Alsace), Guillaume Delaunay (Pôle Maraîchage)

Profondeur : 0-25 cm

REMARQUES GENERALES

Prélèvement des blocs sur la ligne centrale des planches (1^{ère} série), dans l'espace entre 2 choux brocolis.

SdC1 - REFERENCE	SdCi2 – ENGRAIS VERT MAX	SdCi3 – CONSERVATION DU SOL
Sol très (trop) sec. Impossibilité de sortir un bloc complet : <ul style="list-style-type: none">• Très fin et grumeleux en surface (0-10cm)• Très compact entre 10 et 25 cm. Précédent sol nu 1 mille-pattes observé.	Profil plus homogène sur la hauteur d'observation. Humidité faible à correcte pour réaliser le test. Précédent engrais vert Vers de terre observé.	Profil homogène. Bloc complet sorti de terre, c'est la première fois que cela est possible depuis le début de l'expérimentation, tous SdC confondus. Précédent couvert végétal (roulé) Présence importante d'invertébrés dans la litière : 1 carabe observé, plusieurs araignées, nombreux collemboles, vers de terre...

Grille d'évaluation des agrégats au champ (TEST A LA BECHE selon Görbing)^{v3}

Date :

Parcelle :

Schéma DIEZ 1991	1	2	3	4	5
	favorable		défavorable		

notes

aération surface

1

Surface du sol		
caractéristique	selon les exigences, macro-porosités grossières (2) à fines (1) et des agrégats individuels visibles	les porosités grossières sont rares (3) ou manquent (4), agrégats lavés (5) sols colematés, croûtes de battance légère (3) moyenne (4) importante (5)
notes de 1 (bon) à 5 (mauvais)	turricules de vers de terre : abondants (1) limités (2)	

type d'agrégats

2 couche du dessus

3 couche sous-jacente

Forme des agrégats de sol : une note pour la couche arable et une note pour le sous-sol					
	1	2	3	4	5
Fragments non organisés (agrégats non agrégés)	Agréгат à structure assemblée (cohérent)		Agréгат unigranuleux meuble	compacté	
Fragments organisés	Agréгат grumeleux émietté, poreux, meuble finement agrégé	Agréгат à morceaux Agrégat à limite floue, poreux se désagrège lors de faible pression	Agréгат à arête vive Polyèdre/Eclat/Prisme bords vifs, surface lisse, agrégat plus ou moins dense	Agréгат en feuillets légèrement prononcé	Motte, bloc > 10 cm
		< 0,5 cm (2) 1 - 2 cm (2½) 2 - 5 cm (3)		fortement prononcé	
		très fin < 0,2; fin 0,2 - 0,5; moyen 0,5 - 2,0; grossier 2 - 5 cm		brute, surface à limite horizontale feuilletant	

rupture de densité

4

Observations complémentaires :		
Passage 0-20 20-40 cm (Couche arable/sous-sol)	transition très progressive (1) ou progressive (2) entre les horizons	Changement abrupt des agrégats de meuble-poreux à cohérent-dense (3,4) se séparant dès le soulèvement du sol (5)

trous

5

Autres caractéristiques		
Galerias, Fentes	très nombreux (1) ou nombreux (2) trous (vers ou racines) Fentes, fissures	peu de trous (3), très peu (4) ou pas (5) de trous/fissures

racines saines

6

Racines (enracinement)	haute densité de racines régulière aucun (1) ou presque pas (2) d'obstacles face aux racines	le feutre est irrégulier (4) à la surface des fissures ; feutre très irrégulier (5) de racines racines coudées (4), zones vides de racines (5)
------------------------	--	--

m. organiques saines

7

Résidus de récolte (pailles)	se décompose en aérobie (1) ou largement décomposé (2) (Attention : tenir compte de la saison où on observe !)	résidus relativement frais, "cimenté", distribué inégalement (4), ou très mal répartis (5) odeur de renfermé (3), de moisi (4), de putride (5) ("Matelas" de résidus = 5)
------------------------------	--	---

engorgement

8

Couleur, Odeur (aération)	couleur régulière (brune), pas de tâches (1) ou un peu de tâche de rouille ou noire (2), odeur de terre	Tâche de rouille dispersée (3) marbrée (4) ou de gris (4) gley bleuté (5) (zone de réduction), Concrétion, Odeur nauséabonde, puante
---------------------------	---	--

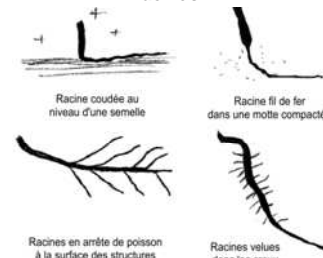
Note	1	2	3	4	5
------	---	---	---	---	---

Source : R. Schulze, Institut du Land pour les cultures Baden-Württemberg ; Réadapté par C. Barbot, CARA

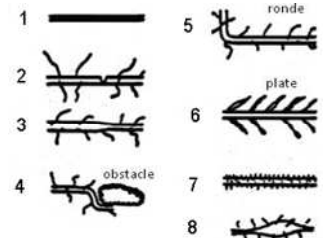
Note Globale

(1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8) / 8

Racines



source : A. Delaunois CA Tam



1 Racines lisses en forme de fils => zones avec des manques d'oxygène

2,3 Racines (nouées) rétrécies => motte compactée dans le profil, nécroses, attaques par des parasites

4,5 Racines coudées => croissance autour d'une pierre ou d'une motte compactée

6 Racines avec des formes d'arêtes de poisson => forme des racines dans les fissures des sols compactés

7 Racines fortement chevelues => se forme dans les grosses cavités

8 Epaissement des racines => Lors de manque d'air et de décomposition perturbée des matières organiques, attaque par des maladies parasites

source : Schéma Gerhard Hasinger, FiBL, d'après B. Chauvin, SRVA Suisse.

Critère de notation	SdC 1 REFERENCE		SdCi2 ENGRAIS VERT MAX		SdCi3 CONSERVATION DU SOL	
	Note	Remarques	Note	Remarques	Note	Remarques
1 – Etat de surface	2	Quantité limitée de turricules visibles ; quelques zones plus fermées ; macro-porosité visible, quelques adventices en surface.	2	Turricules visibles, macropores, fissures présentes ; adventices et engrais vert intercalaire présent, qqes zones fermées.	1	Pas de zones fermées, très grumeleux, très parcouru par les racines qui montent à la surface, très aéré.
2 – type d'agrégats couche du dessus (0-15)	2	0-10 cm : agrégats fin à très fins	2	0-15 cm : agrégats fins, qqes mottes plus dures < 2 cm.	1	0-15 cm : très poreux.
3 – type d'agrégats couche sous-jacente (15-30)	3,5	10-25 cm : agrégats plus anguleux > 2 cm, en majorité > 5 cm ; horizon très compact.	2	15-25 cm : idem horizon 0-15	1	15-25 cm : bonne cohésion tout en étant très poreux (porosité visible à faible pression sur les agrégats)
4 – Rupture de densité / transition entre couches	4	Transition nette entre les deux horizons (avec changement de couleur, plus sombre sur 0-10 cm par rapport à 10-25 cm)	1	Pas de rupture de densité visible	2	Densité légèrement plus élevée sur 15-25 par rapport à 0-15 cm.
5 – trous / fentes	3	0-10 cm : note 2 10-25 cm : note 4 Moyenne : note 3	1	Très nombreuses racines galeries de vers de terre. Vers de terre visibles.	2	Nombreuses fentes, qqes zones plus denses en profondeur, globalement 15-25 cm très poreux.
6 – Racines, forme, densité	3	0-10 cm : bonne prospection racinaire (note 2) 10-25 cm : prospection moins bonne, racines coudées, non tridimensionnelles (note 4) Note moyenne : 3	1,5	Mottes plus dures au fond (15-25 cm) qui font obstacle aux racines. Haute densité de racines	2	15-25 cm : densité de racines moins élevée.
7 – Evolution des résidus de récolte / MO	1	Peu de résidus de matières organiques. Pas de signe de mauvaise dégradation.	1	Résidus végétaux en décomposition, présence visible de mycélium.	1	Résidus présents (racines du couvert végétal précédent), en décomposition.
8 – Engorgement (couleur, odeur)	1	Bonne odeur. Pas d'indice d'engorgement.	1	Couleur foncée homogène jusqu'à 25 cm. Bonne odeur.	1	Bonne odeur, même dans les mottes plus compactes,
Total	19,5		11,5		11	

Illustration des observations réalisées sur le SdC1 REFERENCE



En haut à gauche : vue du profil de sol après extraction du bloc observé. On distingue bien la rupture de transition à 10 cm de profondeur, passant du grumeleux au compact.



En bas à gauche : cheminement horizontal des racines se heurtant à la couche compacte.



En haut et en bas à droite : bloc compact de 5-6 cm d'épaisseur prélevé dans l'horizon 10-25cm. Des racines sont présentes mais leur prospection est limitée.





A gauche :

Après désagrégation du bloc observé, on distingue nettement la structure grumeleuse et aérée de l'horizon 0-10 cm qui correspond à la terre butée au pied des choux) de la structure compacte de l'horizon 10-25 cm qui laisse apparaître des mottes denses, à structure anguleuse. La prospection racinaire, limitée, s'y fait dans les fissures, le long des cailloux ou en suivant les galeries de vers de terre.

Ci-dessous :

Racine de chou qui a suivi une galerie de vers de terre.



Illustration des observations réalisées sur le SdCi2 ENGRAIS VERT MAX

A droite : vue de profil du bloc sorti de terre. On visualise bien le mélange adventices/engrais vert (trèfles) semé au pied des choux, en surface.

En bas : vue intérieure du bloc de sol sur 25 cm ; à droite la surface, à gauche le fond.





En haut à gauche :
Reste du système racinaire
de tournesol présent dans
l'engrais verts précédent.
Non déchiqueté par le
broyeur, il est attaqué par
des champignons blancs.
L'agrégation et l'activité
biologique sont fortes
autour de cette matière
végétale en décomposition.

En bas à gauche :
Morceau de racine en
décomposition. On distingue
des déjections de vers de
terre qui y sont collées.

En haut à droite : agrégat
ouvert par faible pression,
laisse apparaître une galerie
de vers de terre. On
distingue bien la
prospection racinaire.

En bas à droite : vue du
chevelu racinaire dense des
choux.



Illustration des observations réalisées sur le SdCi3 CONSERVATION du SOL



En haut à gauche :
Surface grumeleuse observée sous le mulch

En bas à gauche :
Vue de profil du bloc sorti de terre (surface du sol à gauche de la photo)

En haut à droite : vue rapprochée des racines de chou présentes en surface sous le mulch.



En bas à droite : vue de profil de l'horizon 0-15 cm. On distingue une racine du couvert végétal précédent, parallèle au mètre.

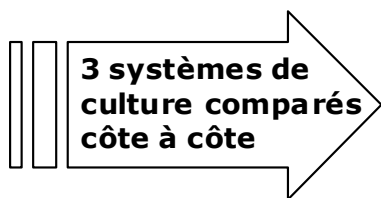




En haut à gauche :
Agrégat ouvert par faible pression, qui laisse apparaître une galerie de vers de terre plus sombre et tapissée de racines.

En bas à gauche :
Vue de dessous du bloc de terre prélevé. Un vers anécique sort d'une galerie verticale.

En haut à droite : le bloc de sol prélevé pour observation, à droite l'horizon 0-15 cm. Les deux blocs plus petits à gauche sont l'horizon 15-25 cm qui a été basculé et brisé en deux par faible pression. On y distingue bien la porosité générale. La séparation du bloc laisse apparaître sur le sous-bloc du bas 3 galeries de vers de terre, verticales.



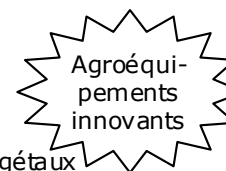
Pilotage à l'aide de règles de décision

Itinéraires techniques ajustés en fonction des observations et résultats obtenus

- 1** **SdC1 dit de référence - système actuel**
Travail du sol répété, avec outils animés (enfouisseur de pierres)
Fertilisation à l'aide de compost et engrais organiques du commerce
Désherbage mécanique et manuel
Engrais verts d'hiver si possible

- 2** **SdC2 innovant - engrais verts MAX**
Travail du sol à l'aide d'outils non animés de préférence, en planches permanentes
Composts d'origine locale - pas d'engrais organiques
Engrais verts systématiques dans les successions de culture (yc en intercalaire).
Désherbage mécanique et manuel

- 3** **SdC3 innovant - Conservation des sols**
Pas de travail du sol ou superficiel, en planches permanentes
Composts d'origine locale - engrais organiques possibles
Couverture du sol permanente, notamment par l'usage des couverts végétaux
Maîtrise de l'enherbement par la couverture du sol et l'absence de travail du sol



Liens :

Dossier de presse de lancement du projet :

http://www.opaba.org/bioensace/wp-content/uploads/2016/01/SEFerSol_dossier.de_presse_a%C3%BBt2015vf.pdf