

# La nature et l'agriculture déterminent la structure du sol

L'année agricole 2013 l'a montré clairement: Pour avoir de bons rendements il faut avoir des sols capables d'absorber les fortes précipitations et de redonner de l'eau pendant les périodes sèches. Or cela n'est possible que si la structure du sol est intacte.

**E**st-ce que la structure du sol change du fait de la reconversion de la production intégrée à l'agriculture biologique? Des chercheurs d'Agroscope ont étudié cette question sur les sols sableux et pierreux (type de sol: terre para brune) du domaine agricole de la Fondation Fintan à Rheinau ZH. Ils ont suivi avec des tests à la bêche l'évolution de la structure du sol depuis la reconversion à la biodynamie en automne 1998. Ils ont effectué pour cela dans des champs cultivés, et certaines années aussi dans une prairie permanente, quatre tests à la bêche par parcelle en été et ils ont évalué et noté la qualité de la structure des sols.

## Le test à la bêche en dit long sur la pratique agricole

**Types de sols:** Les sols de la Fondation Fintan contiennent jusqu'à 60 pour cent de sable et seulement 15 pour cent d'argile, ce qui complique la formation d'une structure grumeleuse stable. Les chercheurs ont trouvé que même la structure du sol de la prairie permanente était relativement faible. Et l'évaluation était

même encore un peu plus basse pour les trois parcelles de grandes cultures. Les chercheurs attribuent cela aux interventions de travail du sol qui perturbent la structure et aux faibles teneurs en humus. Une augmentation de la teneur en humus pourrait influencer positivement la structure des sols mais, même après sept ans de biodynamie, les teneurs en humus sont toujours au même niveau qu'avec la production intégrée.

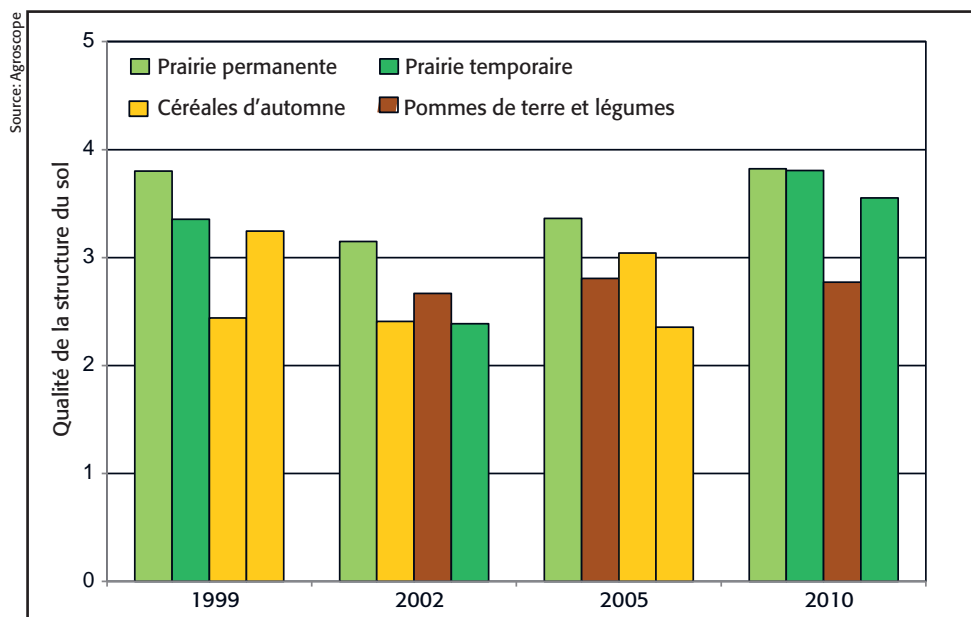
Les sols sableux respirent la matière organique très intensivement, mais cela peut aussi venir d'une part du fait que de grandes quantités de boues d'épuration étaient utilisées pendant la période PI et d'autre part que les champs produisaient des rendements nettement plus élevés et donc aussi davantage de résidus de récoltes et de racines. «Après la reconversion, nous avons surtout intensifié les cultures sarclées, et le désherbage a transmis au sol le «problème» de la mauvaise herbe», dit en forme de bilan Hans Braunwalder, qui dirige la ferme de Fintan. «Pour nous qui faisons des grandes cultures, c'est une fois de plus une piqûre de rappel: Nous devons

mieux assumer notre tâche d'augmenter l'humus et plus tenir compte de ce facteur dans nos calculs de rentabilité.»

**Vers de terre:** Les turricules favorisent la formation des agrégats des sols et leur biogenèse, ce qui peut stabiliser la structure des sols légers et mi-lourds. La reconversion à la biodynamie a eu différentes influences: Dans certaines parcelles la biomasse moyenne des vers de terre est restée à un niveau relativement bas tandis que, dans d'autres parcelles d'essai, le nombre de vers de terre a plutôt eu tendance à augmenter pendant la durée de l'étude. La prolongation des repos du sol par l'augmentation de la proportion de prairies temporaires dans la rotation bio y a certainement contribué. Ces sols sableux et pierreux facilement séchards et les précipitations souvent faibles dans la région de Rheinau limitent cependant l'abondance des vers de terre, et il est pratiquement impossible d'atteindre ici des valeurs nettement en dessus de 100 grammes de vers de terre par mètre carré comme c'est habituellement le cas dans les régions plus humides.

**Conditions météorologiques:** Les précipitations déterminent fortement la portance des sols. Les sols secs sont plus portants et les sols mouillés sont plus sensibles aux tassements. Dans les années 2001 et 2002, les précipitations annuelles à la Rheinau ont été supérieures de 300 et 400 mm à la moyenne pluriannuelle d'environ 900 mm. Malgré leur forte capacité à absorber la pluie, les sols étaient souvent très humides au moment de rouler dessus ou de les travailler, ce qui a provoqué de légers dégâts de tassement – aussi dans les prairies temporaires et permanentes. Il est donc logique que les notes les plus basses pour la qualité de la structure des sols aient été attribuées en 2002.

En cas de sécheresse, Braunwalder et son équipe doivent arroser les grandes cultures pour assurer les rendements et la qualité. «Nous le faisons encore la plupart du temps avec des enrouleurs à buse longue portée pour avancer assez vite.»



Évaluation de la qualité de la structure du sol dans l'horizon A d'une prairie permanente et de trois parcelles de grandes cultures après la reconversion de la PI à la biodynamie en automne 1998 (ferme de la Fondation Fintan, Rheinau ZH; 5 = la meilleure note).

Si les peuplements arrosés ne couvrent pas encore totalement le sol, le choc des gouttes d'eau peut fracturer les particules de terre, ce qui provoque battance puis croûtage après séchage. «Dans les cultures de légumes fins, nous arrosons surtout avec des installations de goutte-à-goutte, mais alors nous sarclons encore plus intensivement – presque un cercle vicieux.»

**Cultures:** Plus les peuplements sont denses plus l'enracinement sera intensif et durable et meilleure sera la protection contre la battance et l'effet d'émottage. Les adventices qui subsistent dans les grandes cultures protègent aussi contre la battance et favorisent l'émottage. Il est donc logique que la qualité de la structure du sol diminue en général depuis la prairie permanente jusqu'aux grandes cultures et aux cultures de légumes en passant par les prairies temporaires, ce que confirment aussi les «notes de structure» des parcelles de Rheinau.

**Travail du sol:** En général, plus un sol est travaillé intensivement et souvent moins sa structure est bonne – surtout si les travaux s'effectuent quand il est mouillé. Les désherbages mécaniques fréquents affaiblissent aussi la structure du sol. L'ameublissement du sol active en plus la dégradation de l'humus qui stabilise sa structure. Cela est particulièrement indésirable dans les sols sableux. L'ameublissement des premiers centimètres n'y est judicieux que s'il s'agit de briser une croûte et de stimuler la minéralisation de l'azote.



Photos: Fredi Strasser, Agroscope

Les sols de Rheinau possèdent par nature peu de «colle» (particules d'argile) pour former des agrégats stables. Une colonisation intensive du sol par les racines des plantes peut contrebalancer quelque peu cette déficience (test à la bêche fait sur prairie temporaire).

### Résumé: Pas de tendance nette

Les sols légers et pierreux de Rheinau ont de la peine à former une structure grumeleuse stable quand ils sont cultivés. Ils sont par contre plus «tolérants» que les sols mi-lourds à l'égard du travail du sol et aux passages d'engins lourds. Après douze ans d'agriculture biodynamique, les quatre parcelles étudiées ne présentent pas de tendance nette dans l'évolution de la qualité de la structure du sol. On voit par contre les influences de la météo et des pratiques agricoles. La proportion de prairies temporaires plus élevée depuis

1998 dans la rotation bio (30 % contre 12 % dans la rotation PI) pourrait avoir contribué à la légère amélioration de la structure des sols des parcelles de grandes cultures. Et d'autre part le désherbage mécanique a bel et bien contrecarré cette tendance. On peut par contre s'attendre à des effets positifs sur l'évolution de la structure venant de l'augmentation des biomasses lombriciennes, des épandages de compost de fumier et de l'augmentation de la flore adventice résiduelle. Cela devrait être vérifié à l'aide de nouveaux tests à la bêche.

Fredi Strasser, Urs Zihlmann (Agroscope),  
Paul Mäder, Lukas Pfiffner (FiBL)



Test à la bêche montrant une zone motteuse et compactée (au milieu de la photo) provoquée par une intervention sur sol mouillé. Les racines des oignons ont de la peine à pénétrer dans cette zone et à y puiser de l'eau et des éléments nutritifs.

### Comment préserver et améliorer les structures des sols cultivés

- Ne pas travailler plus intensivement et profondément que pour le désherbage, hygiène au champ et cultures intercalaires nécessaires.
- Labour hors-raie pour éviter les compactages de la zone arable par les roues des tracteurs.
- Ne pas travailler les sols trop humides car la terre est pétrie au lieu d'être fracturée.
- Ne rouler que sur des sols bien ressuyés et avec des pneus basse pression et des charges par roue tolérables (<http://www.tassementdusol.ch/>).
- Casser les compactages seulement sur sol sec.
- Organisation du travail: vider rapidement les grosses trémies, éviter les passages inutiles, épandre le lisier avec des rampes à tuyaux, etc.
- Veiller à une couverture végétale durable, p. ex. à l'aide de cultures intercalaires et/ou en laissant une flore adventive résiduelle tolérable.
- Nourrir les organismes du sol avec de la matière organique (fumier, composts, engrais verts etc.).
- Contrôler régulièrement le pH du sol et épandre des amendements calcaires si nécessaire.