



Les sols agricoles

2^e édition

Matthieu Archambeaud ■ Frédéric Thomas

Campus

- Comprendre
- Observer
- Diagnostiquer



ÉDITIONS
France Agricole

L'AGROÉCOLOGIE EN PRATIQUE / I

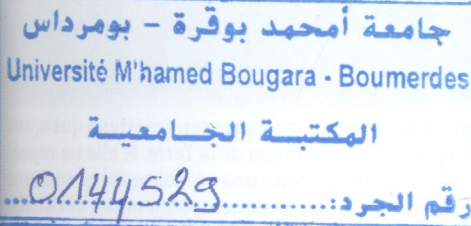
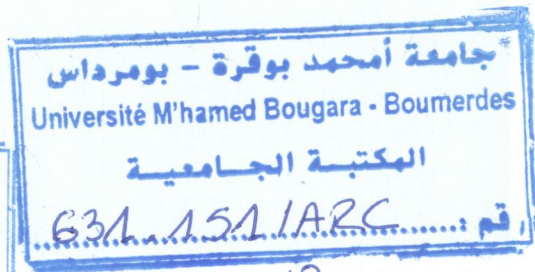


Les sols agricoles

comprendre, observer, diagnostiquer

2^e édition

Matthieu Archambeaud
et
Frédéric Thomas



Sommaire

Introduction	V
PARTIE I – CONNAISSANCE DES SOLS AGRICOLES	1
1 Genèse, vie et mort des sols.....	3
Formation des sols.....	3
Évolution des sols.....	6
Mort d'un sol.....	8
Lixiviation et éluviation.....	8
Érosion et décapage.....	10
Le grand recycleur.....	12
2 Le sol, un monde minéral	15
Texture et structure	15
La texture, un indicateur simple et efficace.....	15
Plasma et porosité structurale	19
Le sol et la dynamique de l'eau.....	21
Le complexe argilo-humique	24
Un agent de structuration du sol	24
Un réservoir d'éléments minéraux	25
Acidité du sol, chaulage et disponibilité des éléments minéraux.....	26
Le rapport calcium/magnésium	27
Carences et déséquilibres : déterminer et surmonter d'éventuels facteurs limitants ..	29
3 Le sol, un habitat peuplé	33
La vie dans le sol.....	34
Le sol, protecteur de la vie primitive aquatique	34
Importance et diversité de la vie dans un sol.....	36
Diverses tailles et milieux de vie.....	37
Diverses fonctions	38
Divers régimes alimentaires et chaînes trophiques.....	39
Les vers de terre, ingénieurs de l'écosystème	41
Les interactions entre le sol et la plante	46
La rhizosphère et les exsudats racinaires.....	46
Les symbiotes : rhizobium et mycorhize	49

4 La fertilité organique du sol	51
Photosynthèse et respiration, le cycle du carbone	51
<i>Photosynthèse et respiration</i>	51
<i>La matière organique, c'est avant tout du carbone, mais pas seulement</i>	52
<i>Cycle organique du carbone</i>	54
<i>Le sol et la plante, un « mini-cycle » du carbone</i>	54
Les matières organiques du sol	55
<i>Des matériaux très différents</i>	55
<i>Qualité de l'humus</i>	57
<i>Quelle quantité d'humus faut-il dans un sol ?</i>	58
<i>Compostage, matières organiques et énergie</i>	59
Fertilité des sols et fertilisation des cultures	64
<i>Humus, carbone et azote</i>	64
<i>Pourquoi les sols agricoles sont-ils pauvres en humus ?</i>	66
5 La place du sol dans le changement global	70
Le sol et le cycle du carbone	70
<i>Le sol, un réservoir de carbone</i>	70
<i>La prairie et la forêt : une rivalité millénaire</i>	71
<i>Le carbone et le changement climatique</i>	73
Le sol, l'eau et le changement climatique	75
<i>L'eau, un régulateur global de l'énergie</i>	75
<i>L'eau, le climat et le microclimat</i>	76
<i>La pluie ne vient pas de la mer</i>	77
<i>Faire pousser des végétaux pour qu'il pleuve</i>	79
<i>Des sols asséchés</i>	79
PARTIE II – DÉGRADATION DES SOLS AGRICOLES	81
6 Menaces sur les sols agricoles	83
Artificialisation des sols, uniformisation des paysages	84
<i>Des surfaces cultivées en régression</i>	84
<i>Bouleversement du paysage agricole traditionnel</i>	85
Érosion des sols agricoles	87
<i>Érosion aratoire</i>	87
<i>Érosion éolienne</i>	89
<i>Érosion hydrique</i>	90
<i>Érosion organique et biologique</i>	91
7 Les causes de la dégradation des sols agricoles	95
Les sols agricoles sont souvent nus	95
Le travail du sol a un impact fort	97
<i>Travail du sol : lissage et terre fine</i>	97

Imperméabilisation : battance et compaction	98
Des ruptures dans le profil	99
Trafic agricole et compaction des sols	101
Le pneu, la pression et le poids	102
La masse : un très grand facteur de risque	106
Autres facteurs de dégradation des sols	108
Irrigation	108
Traitements de protection des cultures et pesticides	112
Produit, dose, fréquence et utilisation	112
La « phyto » n'est pas seule coupable	114
Surpâturage : compaction et épuisement des sols	116
Déforestation	118
8 Optimisation des techniques culturales	121
Lutter contre l'érosion des sols	121
Accueillir l'eau de pluie	121
Infiltrer et stocker l'eau disponible	122
Mise en pratique sur la ferme	124
Éviter la compaction des sols	125
Diminuer le travail du sol et développer une structure performante	126
Organisation du sol	128
Gestion de la surface	129
Le travail profond	130
Vers une couverture végétale maximale des sols	132
Recycler et produire de l'azote	132
Protéger le sol pour éviter l'érosion et la compaction	134
Les couverts végétaux sont un outil agronomique puissant	135
Quelques règles simples pour bien démarrer	136
Repenser la rotation	136
PARTIE III – TOUR DE FRANCE DES SOLS AGRICOLES	139
9 Champagne : les sols sur roche calcaire tendre	143
Le fond de mers anciennes	143
Une matière organique indispensable	144
Un impact positif de la chimie agricole	145
Que peut apporter l'agriculture de conservation ?	145
10 Groies et causses : les sols sur calcaire dur	149
Les reliquats d'anciens sols tropicaux	149
Une faible fertilité	149
Fallait-il vraiment les labourer ?	150
Une très bonne adaptabilité à l'agriculture de conservation	150

11 Les limons du Bassin parisien	155
Des sols venus d'ailleurs	155
Une forte capacité à stocker et restituer l'eau	155
Adaptabilité à la simplification du travail du sol	156
12 Les limons à tendance hydromorphe	163
Des sols lessivés, hydromorphes et dégradés	163
<i>Des sols lessivés</i>	163
<i>Des sols hydromorphes</i>	163
<i>Des sols dégradés</i>	163
Comment soigner ces sols ?	164
<i>Drainer</i>	164
<i>Amender</i>	164
<i>Conserver la matière organique</i>	164
<i>Couvrir le sol en hiver</i>	164
Que peut apporter la simplification du travail du sol ?	165
<i>Préférer le non-retournement du sol</i>	165
<i>Limiter la minéralisation rapide de l'humus</i>	165
<i>Installer, tôt en saison, des couverts végétaux performants</i>	165
<i>Réduire le trafic sur les parcelles</i>	165
Hydromorphie: explication de texte	166
13 Les sols bruns sur roches dures	173
Des sols assez rustiques	173
Des sols où il est facile de se passer de travail aratoire	174
14 Les argiles lourdes	177
Des sols riches mais difficiles à travailler	178
Le « self-mulching », une (trop) forte capacité d'autostructuration	178
De fortes économies liées à la simplification du travail du sol	179
15 Les sols sableux	183
Pauvres et souvent trop secs ou trop humides	183
Les podzols: une végétation et un humus acidifiants	183
Comment valoriser les sables ?	185
Adaptabilité à la simplification du travail du sol	186
16 Les sols des vallées	189
Des sols hétérogènes fortement liés au bassin versant	189
Le drainage: une option difficile	189
Un rôle de tampon et d'épurateur	191
Un bon niveau de fertilité	192
Agriculture de conservation, une nécessité sociétale	193

17 Les terres à cailloux	195
Les cailloux ne remontent pas naturellement à la surface	195
Les cailloux sont source de casse et d'usure	195
Les cailloux ne sont pas du sol	196
Les cailloux influencent le réchauffement du sol	197
Les TCS pour limiter la pénibilité et le coût du travail mécanique	197
PARTIE IV – OBSERVER ET DIAGNOSTIQUER	201
18 Observer la surface du sol	203
Coloration des parcelles	204
Comportement des sols sous la pluie	204
Traces de battance	206
Traces de ruissellement et d'érosion	207
Traces d'activité biologique	209
Vitesse de dégradation des résidus	211
Flore indicatrice	213
État de la couverture du sol	213
Présence de « champignons »	214
Présence de « mousses »	214
Flore spécifique	215
19 Observer le sol dans son épaisseur	217
Le commentaire de profil agronomique	217
Le profil d'état des lieux ou point zéro	217
Le profil de suivi	217
Le profil de comparaison	219
Profil de sol, mode d'emploi	219
Le profil de sol aux « fourches transpalettes »	220
Quand creuser?	221
Comment observer?	221
Quelques astuces et conseils complémentaires	224
Que regarder?	225
Repérer l'organisation optimale du profil	225
Observer les différences de couleur	227
Diagnostiquer une semelle ou une compaction	231
Observer l'enracinement	233
D'autres outils d'évaluation de la structure du sol	239
Le « coup de bêche »	239
Le test à la bêche	240
Le test à la tarière	241
La sonde manuelle et le pénétromètre	241

20 Quelques tests simples (et amusants)	243
Apprécier la texture du sol	243
<i>Au champ</i>	243
<i>Technique de la bouteille</i>	243
Calcium disponible: test à l'acide.....	244
Acidité: test du pH	245
Test « nitrates ».....	246
Matière organique disponible: test à l'eau oxygénée	247
Tests d'humectation et d'infiltration.....	247
Test à l'eau colorée	250
Test de stabilité structurale (« slake test »)	251
Compter les vers de terre.....	253
Analyse chimique du sol.....	255
<i>Analyse de routine ou de surveillance</i>	256
<i>Analyse d'investigation</i>	256
Prendre des photos.....	257
Pour aller plus loin	259

Le sol est aujourd'hui présenté comme un élément clé de la survie de nos civilisations, tant du point de vue de l'alimentation que du changement climatique.

En dehors de quelques ouvrages scientifiques difficilement abordables, il existe très peu de livres destinés aux usagers quotidiens du sol que sont les agriculteurs, maraîchers, vignerons et jardiniers.

L'idée de ce livre est de proposer une démarche cohérente et pratique pour comprendre le sol, apprendre à l'observer et à le diagnostiquer :

- ☐ Fonctionnement et problématique d'un sol agricole
- ☐ Observation et diagnostic d'un sol
- ☐ Le tour de France des sols agricoles
- ☐ Outils techniques et agronomiques pour préserver la fertilité des sols et la développer

*Spécialistes du non labour et du semis direct, **Matthieu Archambeaud** et **Frédéric Thomas** travaillent depuis plus de 15 ans auprès des agriculteurs pour les aider à améliorer leurs systèmes de production de façon très concrète et en lien avec leurs préoccupations : économiques, techniques et de productivité.*

7529998

CAMPUS LES SOLS AGRICOLES



9 782855 578538

 **ÉDITIONS**
France Agricole