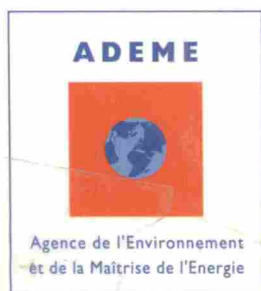


Sous la direction de  
**Michel-Claude Girard**  
**Christian Walter**  
**Jean-Claude Rémy**  
**Jacques Berthelin**  
**Jean-Louis Morel**

# Sols et environnement

2<sup>e</sup> édition



- ◆ Un cours complet
- ◆ Des exercices
- ◆ Des suppléments en ligne

Master  
Écoles d'ingénieurs  
CAPES/AGREG

**DUNOD**



# SOLS ET ENVIRONNEMENT

**Michel-Claude Girard**

Professeur émérite à AgroParisTech, Académie d'agriculture  
de France

**Christian Walter**

Professeur à Agrocampus Ouest

**Jean-Claude Rémy**

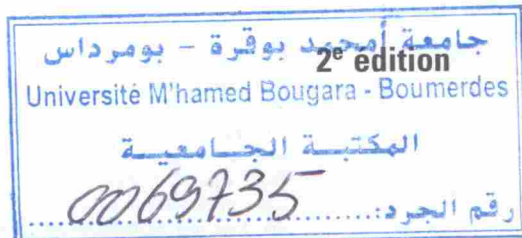
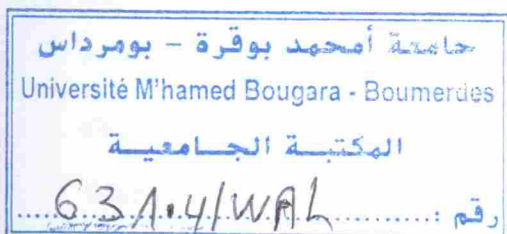
Professeur à SupAgro

**Jacques Berthelin**

Directeur de recherche émérite au CNRS de Nancy

**Jean-Louis Morel**

Professeur à l'ENSAIA-INPL de Nancy



Exp.

DUNOD

# TABLE DES MATIÈRES

Préface	IX
Avant-propos	XI

## PARTIE I

### LE SOL : ÉLÉMENT CENTRAL DE LA BIOSPHERE ET RÉGULATEUR DES GRANDS ÉQUILIBRES

Chapitre 1. Diversité et organisation de la couverture pédologique	3
Chapitre 2. Constituants originaux du sol : réactivité et interactions	39
Chapitre 3. La rhizosphère, interface entre le sol et la plante	66
Chapitre 4. Faune du sol et lombriciens dans les sols tempérés agricoles	85
Chapitre 5. Stockage et recyclage du carbone	108
Chapitre 6. Les sols et le cycle de l'eau	133
Chapitre 7. Les émissions par les sols des gaz à effet de serre CH <sub>4</sub> et N <sub>2</sub> O	151

## PARTIE II

### LES SOLS ET LES ACTIVITÉS HUMAINES

Chapitre 8. Paléosols et sols reliques : mémoires des climats	173
Chapitre 9. Les sols en milieu urbain	208
Chapitre 10. Terroirs viticoles et sols	237
Chapitre 11. Le fonctionnement des sols forestiers	259
Chapitre 12. Sols, fertilisation et environnement	283
Chapitre 13. Les défis du maintien de la fertilité des sols tropicaux : cas de l'Afrique de l'Ouest	310

## Table des matières

### PARTIE III

#### LES FONCTIONS DES SOLS

Chapitre 14. Le sol : ressource en nutriments et biodisponibilité	337
Chapitre 15. Bilan environnemental du phosphore	358
Chapitre 16. Les zones humides et leurs sols	378
Chapitre 17. L'acidification des sols	402

### PARTIE IV

#### LES SOLS ET LA GESTION DE L'ESPACE

Chapitre 18. L'analyse spatiale des sols : description, modélisation et représentation de la variabilité spatiale des sols	427
Chapitre 19. La télédétection : méthode d'inventaire et de surveillance globale	454
Chapitre 20. Aménagement rural et gestion des excès d'eau	480

### PARTIE V

#### LES SOLS : MENACES, PRÉVENTION, RÉHABILITATION

Chapitre 21. Indicateurs de la qualité des sols	509
Chapitre 22. Ingénierie écologique des sols	528
Chapitre 23. Le sol et son rôle dans l'impact de la radioactivité sur l'environnement	547
Chapitre 24. Présence et impact des éléments en traces dans les sols	574
Chapitre 25. Pollutions diffuses : mobilité et persistance des polluants organiques dans les sols	597
Chapitre 26. Pollutions organiques agricoles, urbaines ou industrielles : cas des hydrocarbures aromatiques polycycliques	620

Chapitre 27. Recyclage de déchets sur les sols : valeur agronomique et impacts environnementaux	637
Chapitre 28. Microflore des sols : intérêts et dangers pour les plantes, les animaux et l'homme	661
Chapitre 29. Dégradation et régénération de la structure des sols cultivés	686
Chapitre 30. L'érosion des sols	708
Chapitre 31. Sols salés et environnement	729

## PARTIE VI

### LES SOLS ET LES SCIENCES SOCIALES

Chapitre 32. Politique d'utilisation des sols	751
Chapitre 33. Sol, environnement, société : fonctions, patrimoine, politiques	774
Chapitre 34. Les sols et le droit	798
Chapitre 35. Aspects économiques des sols	817
Chapitre 36. La ressource en sols : menaces, nouveaux enjeux et mesures de protection	833
Bibliographie	859
Index	865

*Sous la direction de*  
Michel-Claude Girard ■ Christian Walter  
Jean-Claude Rémy ■ Jacques Berthelin  
Jean-Louis Morel

## Sols et environnement

Ce manuel est destiné aux étudiants en Masters et en Écoles d'ingénieurs (Environnement, Agronomie, Sciences de la Terre). Il sera également utile aux professionnels de l'environnement : pédologues, agronomes, urbanistes, hydrogéologues, géologues, ingénieurs, aménageurs...

Cette nouvelle édition développe tous les aspects des défis environnementaux de demain. En effet, les sols sont un élément capital de l'environnement : ils stockent les déchets, épurent les substances toxiques, purifient l'eau et contribuent à la séquestration des gaz à effet de serre. Les sols ont également un rôle sociétal que l'ouvrage aborde à travers les disciplines de la sociologie, du droit et de l'économie. On y trouvera également un chapitre sur les indicateurs de la qualité des sols.

### Contenu :

Le sol, élément central de la biosphère et régulateur des grands équilibres ■ Les sols et les activités humaines ■ Les fonctions des sols ■ Les sols et la gestion de l'espace ■ Les sols : menaces, prévention, réhabilitation ■ Les sols et les sciences sociales.

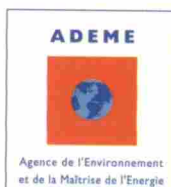
Des suppléments sont disponibles sur les sites Internet de l'AFES (association française pour l'étude des sols) et de DUNOD.



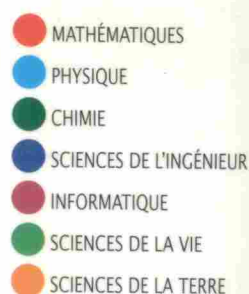
9 782100 1549009

6699656

ISBN 978-2-10-054900-9



www.ademe.fr



2<sup>e</sup> édition

### Michel-Claude Girard

est professeur émérite à AgroParisTech, il est également membre de l'Académie d'agriculture de France.

### Christian Walter

est professeur à Agrocampus Ouest (École Supérieure Agronomique de Rennes).

### Jean-Claude Rémy

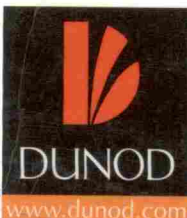
est professeur honoraire à SupAgro (École Supérieure Agronomique de Montpellier).

### Jacques Berthelin

est directeur de recherche émérite au CNRS de Nancy.

### Jean-Louis Morel

est professeur à l'ENSAIA-INPL de Nancy.



www.dunod.com