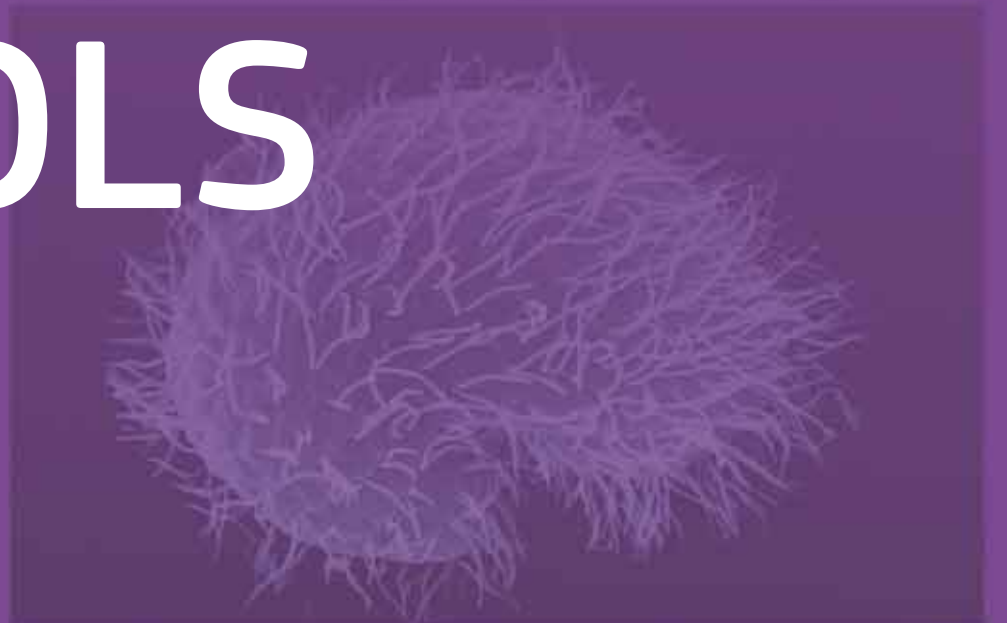




ATLAS EUROPÉEN DE LA BIODIVERSITÉ DES SOLS



Joint
Research
Centre





ATLAS EUROPÉEN DE LA BIODIVERSITÉ DES SOLS



DETAILS D'EDITION

Pour citer ce document:

S. Jeffery, C. Gardi, A. Jones, L. Montanarella, L. Marmo, L. Miko, K. Ritz, G. Peres, J. Römbke et W. H. van der Putten (eds.), 2010, Atlas européen de la biodiversité du sol. Commission européenne, Bureau des publications de l'Union européenne, Luxembourg.

© Union européenne, 2013

La reproduction est autorisée uniquement dans le cadre de l'enseignement et de la recherche scientifique, à condition que la source soit mentionnée.

Publié par le Bureau des publications de l'Union européenne, L-2995 Luxembourg.

EUR 24375 FR –

Atlas Européen de la Biodiversité des Sols

Numéro de catalogue LB-NA-24375-FR-C

ISBN 978-92-79-29726-7

ISSN 1018-5593

doi:10.2788/89331

2013 – 128 pp. – 30.1 x 42.4 cm

Un fichier de données (ou une fiche bibliographique) figure à la fin du document.

Printed in Belgium.

Remerciements :

Le JRC remercie le Conseil Scientifique du programme de recherche GESSOL du Ministère Français de l'Écologie, du Développement Durable, et de l'Énergie, d'avoir coordonné la traduction française de l'Atlas. Le JRC et le Conseil Scientifique du programme GESSOL tiennent à remercier les personnes suivantes pour leur travail de traduction et de relecture:

Anne Véronique Auzet (Université de Strasbourg),

Marion Bardy (Institut National de la Recherche Agronomique, Orléans),

Annette Berard (Institut National de la Recherche Agronomique, Avignon),

Jacques Berthelin (Centre National de la Recherche Scientifique),

Antonio Bispo (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie),

Eric et Anne Blanchart (Institut de la Recherche pour le Développement, Montpellier),

Marie Laure Bonis (étudiante UPMC-AgroParisTech),

Estelle Boudon (étudiante UPMC-AgroParisTech),

Claire Chenu (AgroParisTech),

Jérôme Cortet (Université de Lorraine),

Thibaud Decaens (Université de Rouen),

Nicolas Delpierre (Centre National de la Recherche Scientifique),

Isabelle Deportés (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie),

Thomas Eglin (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie),

Gilles Ensalem (étudiant AgroParisTech),

Isabelle Feix (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie),

Camille Guellier (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie),

Mickaël Hedde (Institut National de la Recherche Agronomique, Versailles),

Ludovic Henneron (étudiant AgroParisTech),

Sophie Hugbart (étudiante UPMC-AgroParisTech),

Romain Lefevre (étudiant UPMC-AgroParisTech),

Marie Charlotte Leroy (étudiante AgroParisTech),

Naoufel Mzoughi (Institut National de la Recherche Agronomique, Avignon),

Guénola Pérès (Université de Rennes),

Jean François Ponge (Museum National d'Histoire Naturelle),

Margaux Quiniou (étudiante UPMC-AgroParisTech),

Emilie Reverchon (étudiante UPMC-AgroParisTech),

Agnès Richaume (Université de Lyon 1),

Pierre Roger (ex-Institut de la Recherche pour le Développement),

Marc-André Selosse (Centre National de la Recherche Scientifique),

Cécile Villenave (Elisol Environnement, Montpellier),

Laure Vogel (étudiante UPMC-AgroParisTech).

Bureau des publications de l'Union européenne

Le site web de l'EU Bookshop est votre seul point d'accès aux publications des institutions, des agences et d'autres entités de l'Union européenne, publiées par le Bureau des publications.

L'EU Bookshop fournit une vue d'ensemble du contenu des publications à travers des notices bibliographiques complètes. Vous pouvez télécharger gratuitement les publications en format PDF. Quand la publication que vous cherchez n'est pas disponible, vous pouvez utiliser la fonction « PDF sur demande » pour être informé par e-mail dès que le document PDF est ajouté sur le site.

Vous pouvez également commander une copie de toute publication gratuite, à condition qu'elle soit disponible en stock. Pour les publications payantes, vous pouvez passer une commande auprès de l'EU Bookshop en choisissant l'un de nos agents de vente, ou bien télécharger gratuitement le fichier en format PDF. Les documents sont habituellement envoyés 48 heures après la réception de la commande.

Vous pouvez trouver les publications en utilisant les fonctions de recherche simples ou avancées, en cherchant par thématique ou par auteur (i.e. institution, agence ou autre entité de l'Union Européenne). De plus, vous pouvez vous inscrire à 'Mon EU Bookshop' et accéder à des fonctions personnalisées, par exemple, la sauvegarde des recherches ou la notification par e-mail concernant les nouvelles parutions qui vous intéressent.

Le Bureau des publications veut faire de l'EU Bookshop le point d'accès commun pour les publications de l'Union européenne. Actuellement, le site web est disponible en 24 langues.



Office des publications

Comment obtenir les publications de l'UE

Publications payantes:

Via l'EU Bookshop (<http://bookshop.europa.eu>);

par votre librairie en fournissant le titre, l'éditeur et/ou le numéro ISBN;

en contactant directement l'un de nos agents de vente. Vous pouvez obtenir leurs coordonnées sur Internet (<http://bookshop.europa.eu>) ou en envoyant un fax au +352 2929-42758.

Publications gratuites:

Via l'EU Bookshop (<http://bookshop.europa.eu>);

Auprès des représentations ou des délégations de la Commission européenne. Vous pouvez obtenir leurs coordonnées sur Internet (<http://ec.europa.eu>) ou en envoyant un fax au +352 2929-42758.

Pour plus de renseignements concernant l'EU

Plus d'information sur l'Union européenne est disponible sur <http://europa.eu>

Europe Direct est un service pour vous aider à trouver les réponses à vos questions concernant l'Union européenne.

Numéro vert (*):

00 800 6 7 8 9 10 11

(*) Certains opérateurs de téléphonie mobile ne permettent pas d'appeler les numéros commençant par 00 800 ou les facturent.



Note légale

La Commission européenne ni toute personne représentant la Commission n'est responsable de l'utilisation qui peut être faite des informations fournies dans ce document.

Couverture

Un sol sain dépend de la variété des organismes vivants qu'il contient, allant des bactéries et des champignons jusqu'aux insectes, vers et taupes. Cet ensemble vivant riche fournit des bénéfices infinis à notre planète. Les images en couverture présentent un échantillon de la vie dans un sol. De gauche à droite, elles correspondent à :

- **(Première rangée):** un isopode terrestre, appelé cloporte; les racines de plantes (comme cette *Sarracenia purpurea*) sont des composantes clés de la biodiversité du sol; collembole vivant en surface;
- **(deuxième rangée):** carte des menaces potentielles pour la biodiversité du sol;
- **(troisième rangée):** deux photos de protozoaires;
- **(quatrième rangée):** un protozoaire *Acerentomidae* de type *Parajapygidae*; carosporos d'un myxomycète; carosporos du champignon *Amarillaria ostoyae*;
- **(cinquième rangée: petites images):** *Aporrectodea giardi*, un ver qui se trouve dans la couche supérieure du sol; le profil d'un sol sous une prairie tempérée; une taupe (A);
- **(dernière rangée):** collemboles vivant dans le sol; un mille-pattes (*Strongylosoma stigmatosum*); plasmodium de myxomycète. (RD)

Sources (dans le même ordre des images): S. Taiti, R. Artz, U. Tartes; JRC; O. Ehrmann, W. Foissner; D. Walter, K. Fleming, A. Rockefeller; D. Cluzeau, E. Micheli, A. Jones; P. Henning Krog, F. Trnka/I. H. Tuf, R. Darrah.

Couverture arrière

(à partir d'en haut puis vers la droite): une taupe, un des rares vertébrés vivant en permanence dans le sol; un champignon carnivore, *Drechlerella anchonia*, saisissant un nématode en anneau poussant le long de ses hyphes; un tardigrade de l'espèce *Paramacrobrotus kenianus* sur une mousse de feuille; *Protaphorura fimata*, un collembole blanc et aveugle, une adaptation à la vie sous terre (euédaphique).

Sources (dans le même ordre des images): A. Jones; G. Badon/N. Allin; Eye of Science; P. Henning Krog.

Représentations cartographiques

Les éléments cartographiques représentés dans cet atlas sont issus du Digital Chart of the World. Les données cartographiques dans l'atlas n'ont pas de statut légal explicite. De ce fait, aucune action juridique ne devrait émaner des informations fournies sur les cartes présentées dans ce document.

http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_Chart_of_the_World

Données sur le sol

Les cartes sur les caractéristiques du sol contenues dans cet atlas sont issues de la base de données géographiques du sol Eurasia, une partie de la base de données européenne sur le sol Version 2,0 (Van Liedekerke, M., Panagos, P., Daroussin, J., Jones, R., Jones, A. & Montanarella, L., 2004).

La base de données est distribuée par le Centre commun de recherche de la Commission européenne, <http://eu soils.jrc.ec.europa.eu/>

Les cartes du sol sont produites par l'équipe Action Sols de l'Unité Gestion foncière et risques naturels, Institut de l'environnement durable, Centre commun de recherche, Commission européenne, Ispra, Italie et Lovell Johns Ltd, GB.

La conception finale et le support graphique sont réalisés par Lovell Johns Limited, 10 Hanborough Business Park, Long Hanborough, Witney, Oxfordshire, OX29 8RU, Grande Bretagne. www.lovelljohns.com



Editeurs principaux

Simon Jeffery, Ciro Gardi, Arwyn Jones, Luca Montanarella, Luca Marmo, Ladislav Miko, Karl Ritz, Guénola Pérès, Jörg Römbke et Wim H. van der Putten.

Auteurs

Rebekka Artz, Institut Macaulay de la recherche sur l'utilisation du sol, Grande Bretagne

Dimos Anastasiou, Bio4met, Grèce

Dominique Arrouays, Institut National de la Recherche Agronomique, France

Mark D. Bartlett, Université de Cranfield, Grande Bretagne

Ana Catarina Bastos, Université de Cranfield, Grande Bretagne

Anna Bendetti, Institut expérimental de la nutrition des plantes, Italie

Antonio Bispo, Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie, France

Pietro Brandmayr, Université de Calabre, Italie

Gabriele Broll, Université d'Osnabrück, Allemagne

Sally Bunning, Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture

Cristina Castracani, Université de Parme, Italie

Colin Campbell, Institut Macaulay de la recherche sur l'utilisation du sol, Grande Bretagne

Daniel Cluzeau, Université de Rennes, France

David Coates, Convention sur la Diversité Biologique

Rachel Creamer, Teagasc, Irlande

Iason Diafas, Centre commun de recherche de la Commission européenne

Tracy Durrant, Centre commun de recherche de la Commission européenne

Wilhelm Foissner, Université de Salzbourg, Autriche

Gisela B. Fritz, Université de Stuttgart, Allemagne

Ciro Gardi, Centre commun de recherche de la Commission européenne et Université de Parme, Italie

Barbara Gemmill-Herren, Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture

Ulfert Graefe, IFAB GMBH, Allemagne

Donato Grasso, Université de Parme, Italie

Gera Hol, Institut Néerlandais d'Ecologie, Pays-Bas

Marianne Hoogmoed, Université de Wageningen, Pays-Bas

Bernard Jabiol, AgroParisTech, ENGREF-LERFOB, France

Simon Jeffery, Centre commun de recherche de la Commission européenne

Juan J. Jimenez, Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture

Arwyn Jones, Centre commun de recherche de la Commission européenne

Katarina Hedlund, Université de Lund, Suède

Paul Henning Krogh, Université d'Aarhus, Danemark

Philippe Lemanceau, Institut National de la Recherche Agronomique, France

Clemencia Licona-Manzur, Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture

Jörg Luster, Institut Fédéral Suisse de la Recherche WSL, Suisse

Lara Maistrello, Université de Modène et d'Emilie-Romagne, Italie

Luca Marmo, Commission européenne, DG Environnement

Cristina Menta, Université de Parme, Italie

Ladislav Miko, Commission européenne, DG Environnement

Kalemani Jo Mulongoy, Convention sur la Diversité Biologique

Roy Neilson, Institut Ecossais de la recherche céréalière, GB

Karin Nienstedt, Autorité Européenne sur la sécurité alimentaire

Uffe Nilesen, Université du Colorado, Etats-Unis

Claudia Olazabal, Commission européenne, DG Environnement

Marcello Pagliai, Centre de recherche sur l'agrobiologie et la pédologie, Italie

Barbara Pawlik-Skowrońska, Académie polonaise des sciences, Pologne

Guénola Peres, Université de Rennes, France

Jean-François Ponge, Muséum National d'Histoire Naturelle, CNRS, France

Wim van der Putten, Institut Néerlandais d'Ecologie, Pays-Bas

Karl Ritz, Université de Cranfield, GB

Lionel Ranjard, Institut National de la Recherche Agronomique, France

Roberta Roberti, Université de Bologne, Italie

Jörg Römbke, ECT Oekotoxikologie GmbH et Centre de recherche BiK-F, Allemagne

Michiel Rutgers, Institut national de la santé publique et de l'environnement, Pays-Bas

Giacomo Sartori, Musée Tridentin de science naturelle, Trente, Italie

Ralph O. Schill, Université de Stuttgart, Allemagne

Hendrik Segers, Institut royal belge des sciences naturelles, Belgique

Jose Paulo Sousa, Université de Coïmbre, Portugal

Steven Stephenson, Université d'Arkansas, Etats-Unis

Stefano Taiti, Conseil national de la recherche, Italie

Andy Taylor, Institut Macaulay de la recherche sur l'utilisation du sol, GB

Frank Verheijen, Centre commun de recherche de la Commission européenne

Diana Wall, Université du Colorado, Etats-Unis

Konrad Wolowski, Académie polonaise des sciences, Pologne

Augusto Zanella, Université de Padoue, Italie

Remerciements

Cet atlas est le fruit d'une collaboration entre le Centre commun de recherche de la Commission Européenne à Ispra (Italie) et des experts européens et mondiaux de la biodiversité du sol. Les auteurs tiennent à exprimer leur vive reconnaissance aux personnes et aux organisations suivantes, en s'excusant auprès de ceux omis par inadvertance :

Ljibert Brussard, Carlo Jacomini, Olaf Schmidt, Siliva Pieper, ainsi que les autres membres du groupe de travail sur la biodiversité du sol pour leur effort lors des réunions et les discussions précédant la phase de rédaction. La plupart d'entre eux ont contribué de manière importante à cet atlas et sont donc mentionnés avec les auteurs. Vit Penziek a apporté ses compétences concernant ArcGIS, la cartographie et la taxonomie du sol.

Nicholas Frost a accordé son aide sur Photoshop et s'est chargé de l'ajout des couleurs pendant la postproduction de plusieurs micrographies à balayage électronique.

Linda et Malcolm Jeffery pour leur travail de relecture de cet atlas. Katarzyna Turnau pour plusieurs photos ainsi que la présentation d'autres contributeurs qui ont permis d'améliorer cet atlas.

Franz Horak a apporté son soutien concernant l'histoire de la biodiversité du sol.

Les éditeurs sont reconnaissants envers Monika Walter et Mare Maxwell du Bureau des publications de l'Union européenne au Luxembourg pour leurs conseils inestimables. Nos remerciements vont aussi à nos collègues de la DG Communication et le consortium EURESIN pour leur collaboration et leur soutien à ce projet. Enfin, la qualité de ce document n'aurait été que l'ombre de ce qu'elle est finalement sans la compréhension et le professionnalisme de Ian Dewsbury et Clare Varney de Lovell Johns Ltd (GB).

D'immenses remerciements également à tous les membres du équipe du sol du JRC, Grainne Mulhern et Anne-Laure Gaffuri pour les vérifications minutieuses avant la production du manuscrit final.

Photos

(AB) Antonio Bispo; (AF) A. Ferreira; (AJ) A. Jones; (AM) A. MacNealie; (AMo) A. Mori; (AP) A. Pekkarinen; (APi) A. Pisa; (AR) A. Rockefeller; (ASM) A. San Miguel; (AT) A. Taylor; (BF) B. Foerster; (BH) B. Haynold; (BJA) B. J. Adams; (BPS) B. P. Skowrońska; (BS) B. Saignant; (CC) C. Castracani; (CF) C. Farmer; (CFi) C. Fischer; (CG) C. Gardi; (CM) C. Menta; (CN) C. Nagy; (CT) C. Tarnocai; (D) Darkone; (DC) D. Cluzeau; (DDE) D. D'Eustacchio; (DF) D. Fontaneto; (DG) D. Grasso; (DM) D. Maddison; (DMa) D. Martins; (Du) Duncharris; (DW) D. Walter; (DZ) D. Zanonco; (EAF) E. A. Fitzpatrick; (EC) E. Chiappini; (ED) E. Dobos; (EG) E. Guinther; (EH) E. Halberg; (EHd) E. Hoffland; (EHo) E. Hoekstra; (EM) E. Mader; (EMi) E. Micheli; (FAO) Food and Agriculture Organization of the United Nations; (FT) F. Trnka; (FV) F. Verheijen; (GB) G. Badon; (GBa) G. Barron; (GC) G. Colm; (GCo) G. Colombetta; (GCz) G. Czimmarová; (GP) Guénola Pérès; (GS) G. Sbrenna; (GSa) G. Sartori; (GSt) G. Stephenson; (HCF) H. C. Fründ; (HH) H. Hofer; (HHo) H. Hoitink; (HS) H. Segers; (HvM) H. van Megen; (HvW) H. van Wijnen; (IHT) I. H. Tuf; (JAG) J. A. Gaspar; (JB) J. Bihn; (JC) J. Cane; (JF) J. Frouz; (JFP) J.F. Ponge; (JK) J. Keizer; (JL) J. Lindsey; (JO) J. Oliveira; (JM) J. Mourek; (JMa) J. Malik; (JMo) J. Mourek; (JPS) J. P. Sousa; (JR) J. Römbke; (JRC) Joint Research Centre; (JRu) J. Rusek; (JS) J. Schoner; (JSh) J. Shadwick; (JSi) J. Stanković; (JS) J. Spooner; (JST) J. Stewart; (K) Kozuch - Wikipedia; (KF) K. Fleming; (KG) K. Geyer; (KH) K. Hedlund; (KK) K. Kolo; (KKu) K. Kulac; (KR) K. Ritz; (KRB) K. R. Butt; (KT) K. Turnau; (KW) K. Wolowski; (LB) L. Barrico; (LD) L. Deacon; (LDe) L. Dekker; (LH) L. Horst; (LJ) L. Jeffery; (LJU) L. Juričková; (LK) L. Kováč; (LM) L. Miko; (LMa) L. Maistrello; (LP) L. Pizzocaro; (LS) L. Seebach; (LvS) L. van Schöll; (LW) L. Woodmore; (MA) Monica Amorim; (MB) M. Bartlett; (MBe) M. Beijaert; (MBo) M. Bouché; (MC) M. Calderon; (MH) M. Horsák; (MJ) M. Jeffery; (MM) M. Malvar; (MMK) M. M. Karim; (MMu) M. Mundo; (MP) M. Pagliai; (MPa) M. Pawinski; (MR) M. Rutgers; (MRV) M. R. Villareal; (MT) M. Turetsky; (MVBG) M. V. B. Garcia; (N) Neier; (NA) N. Allin; (NASA) National Aeronautics and Space Administration; (OC) OpenCage; (OE) O. Ehrmann; (PB) P. Brandmayr; (PC) P. Cenini; (PDI) Public Domain Image; (PH) P. Halasz; (PHK) P. Henning Krog; (PS) P. Strobl; (PSC) Petra Schmidt; (PV) P. Vilgus; (PW) P. Williams; (RA) R. Artz; (RC) R. Creamer; (RD) R. Darrah; (RH) R. Hiederer; (RI) R. Innocenti; (RK) R. Klementschtz; (RMS) R. M. Schmelz; (RN) R. Neilson; (RR) R. Roberti; (RW) R. Wheatley; (SB) S. Bambi; (SBI) S. Blackall; (SE) S. Edwards; (SH) S. Hopkin; (SHa) S. Hallett; (SJ) S. Jeffery; (SP) S. Pierbattista; (SPo) S. Polak; (ST) S. Taiti; (SW) S. Willems; (TB) T. Blevins; (TDH) T. Durrant Houston; (TE) T. Engelkes; (TL) T. Luz; (TM) T. Moser; (UNN) U. N. Nielsen; (USDA) United States Department of Agriculture; (UT) U. Tartes; (VRL) V. R. Lewis; (WF) W. Foissner; (WH) W. Hanagarth et (WT) W. Towers.

Groupe de travail sur la biodiversité du sol

Antonio Bispo, Gabriele Broll, Ljibert Brussaard, Sally Bunning, Colin Campbell, Daniel Cluzeau, David Coates, Frank Glante, Katarina Hedlund, Gera Hol, Carlo Jacomini, Mulongoy (Jo) Kalemani, Paul Henning Krogh, Clemencia Licona Manzur, Cristina Menta, Silvia Pieper, Guénola Pérès, Karl Ritz, Joerg Roembke, Michiel Rutgers, Olaf Schmidt, José Paulo Sousa, Roberto Cenci, Ciro Gardi, Simon Jeffery, Arwyn Jones, Luca Marmo, Luca Montanarella et Panos Panagos.



Le sol – usine de vie. Les scientifiques estiment que le quart des espèces sur la planète vivent dans le sol. Cet écosystème varié remplit de nombreuses fonctions. Il transforme la matière organique des plantes, des animaux, des déchets, des hommes permettant la vie en surface; il régule le flux de carbone et le cycle de l'eau ; il tient à distance les insectes, dépollue la terre et fournit la matière première pour de nouveaux produits pharmaceutiques contre des maladies infectieuses. Les employés de cette usine sont les microorganismes, les petits et les grands invertébrés, les petits mammifères et même les racines des plantes. Leur lieu de travail est le noir ou l'obscurité du sol superficiel sous les prairies, les forêts et les espaces verts en ville. Dans les pages suivantes, l'atlas décrit ce qui se passe dans cet environnement fascinant, présente les travailleurs (ou ouvriers) de cette usine primordiale, souligne les menaces pour leur habitat ainsi que la recherche et les lois en cours pour les protéger. La photo ci-dessus montre un sol riche en matière organique dans sa partie superficielle. La rhizosphère, c'est-à-dire, la partie du sol affectée par les processus physiques, chimiques et biologiques des racines des plantes, ainsi que les petits trous faits par des vers et d'autres organismes du sol sont clairement visibles. (EM)



La taupe (Talpidae) est l'un des rares vertébrés qui se trouvent en permanence dans le sol. La taupe s'alimente essentiellement de vers et d'autres petits invertébrés dans le sol. Sa salive contenant une toxine qui paralyse les vers, les taupes sont capables de stocker leurs proies encore en vie dans des zones souterraines spéciales pour une consommation ultérieure. Les taupes creusent de larges trous avec les rejets caractéristiques des taupinières. Malgré une perception souvent négative des jardiniers pour le dommage causé aux pelouses, les taupes constituent un indicateur précieux de la santé du sol. Etant des prédateurs de premier ordre, les taupes ont besoin d'un écosystème sol fonctionnel et riche de biodiversité. Ainsi, les taupinières peuvent être considérées comme un indicateur de biomes sains. Alors que les taupes peuvent se trouver à peu près partout en Amérique du Nord, en Asie et en Europe, il n'y en pas en Irlande (AJ).

PREFACE

Un sol fertile est vital à la survie humaine. La part de l'alimentation mondiale provenant des surfaces continentales est estimée à 99%, les cultures poussant dans le sol et l'élevage sur celui-ci. Les sols jouent un rôle véritable dans le façonnement de notre planète. Ils peuvent absorber l'eau de pluie et agir comme une zone tampon en cas d'inondations ou de sécheresses. Les sols retiennent deux fois la quantité de carbone contenue dans l'atmosphère. Néanmoins, la plupart des gens ignorent que les facteurs clés des écosystèmes sol qui contrôlent la fertilité et les cycles nutritifs globaux sont la quantité et la qualité des organismes vivant dans le sol.

Notre connaissance de cet habitat est limitée. Une grande partie des bactéries essentielles et des champignons sont minuscules et donc difficiles à observer. Des investigations à grande échelle sont également limitées par un problème d'accessibilité et par la variabilité inhérente des sols à travers les paysages. Ainsi, comprendre les interactions très complexes et dynamiques qui se produisent dans le sol reste l'un des plus formidables défis auxquels doivent faire face les scientifiques, si nous voulons évaluer les processus des changements environnementaux et globaux et explorer des stratégies possibles pour les réduire.

Les pressions croissantes provenant d'une population mondiale en augmentation ainsi que des menaces telles que le changement climatique et l'érosion des sols, mettent de plus en plus en difficulté la capacité des sols à assurer leur rôle important pour la survie de la planète. Alors que des preuves indiquent que l'utilisation croissante des monocultures et de l'agriculture intensive ont conduit à un déclin de la biodiversité du sol dans certains endroits, les conséquences précises de cette perte ne sont pas bien identifiées. L'Organisation des Nations Unies a proclamé 2010 « Année internationale de la biodiversité », et, pour la première fois, la biodiversité du sol est placée sous les feux des projecteurs. Pour cela, nous sommes ravis qu'un groupe international d'experts et de scientifiques du centre commun de la recherche, en collaboration avec des collègues de la DG Environnement, ait réalisé le premier « Atlas Européen de la Biodiversité du Sol ». Cet atlas novateur constitue une étape dans la prise de conscience du rôle clé de la vie à l'intérieur du sol dans le maintien de la vie sur terre. Cet atlas représente une contribution majeure au nouvel objectif européen de mettre fin à la perte de la biodiversité et des services écosystémiques en Europe d'ici 2020, et les restaurer si cela est possible.

Au moins le quart de la biodiversité mondiale se trouve dans le sol : pour atteindre notre propre objectif en termes de biodiversité et augmenter substantiellement notre apport à la Convention sur la diversité biologique, nous devons protéger la biodiversité du sol. Dans le cadre de sa stratégie thématique Sol, la Commission européenne a proposé une Directive Cadre sur le Sol, pour tenter d'arrêter la dégradation du sol à travers l'Union européenne et réparer les dommages déjà subis. Ceci est un problème en expansion qui coûtera plus cher s'il n'est pas traité rapidement et de manière coordonnée.

Nous pensons que cette publication impressionnante sera largement utilisée et marque une étape cruciale pour mieux comprendre le rôle de la vie dans le sol. Nous sommes également convaincus qu'elle soulignera le besoin d'améliorer la protection du sol et des diverses formes de vie dans celui-ci.



Janez Potočnik
Commissaire européen pour
l'environnement
2010 - 2014



Máire Geoghegan-Quinn
Commissaire européen pour
la recherche, l'innovation et la
science
2010 - 2014

AVANT-PROPOS

L'un des points forts du JRC est sa capacité à utiliser son expertise scientifique pour construire et développer des réseaux de collaboration avec des chercheurs dans les États-membres et la communauté scientifique internationale. Des initiatives comme cet atlas mobilisent la science pour mettre ensemble des personnes d'origines nationales et politiques diverses pour atteindre un objectif commun. En parallèle, le JRC joue un rôle crucial, quoique souvent sous-estimé, de communication de la science à la société.

L'implication du JRC dans le soutien de la stratégie thématique européenne sur le sol et le plan d'action sur la biodiversité est bien établie. Le centre européen des données sur le sol, sous la responsabilité de l'Institut de l'environnement et du développement durable (IES), fournit aux décideurs des informations pertinentes sur des problèmes affectant le sol. Améliorer notre connaissance de la vie dans le sol et des services écosystémiques qu'il fournit est particulièrement important dans notre objectif de nourrir la population mondiale et de comprendre les processus et les réponses au changement climatique. Je suis ravi de voir qu'à travers les efforts du JRC, l'information sur la biologie du sol devient disponible pour les décideurs politiques et le public en général.

C'est dans ce contexte que le Centre commun de recherche, en tant que corps de recherche de la Commission européenne, mène des recherches et collecte de l'information pour améliorer notre compréhension de la vie dans le sol afin d'évaluer le besoin (et l'efficacité) de politiques européennes de protection des ressources du sol et de la diversité impressionnante des organismes qui font du sol leur habitat.

J'espère que vous trouverez cet atlas à la fois éclairant et utile en tant que référence scientifique.



Dominique Ristori
Directeur-général,
Commission européenne
Centre commun de recherche (JRC)



Dr. Rachel Creamer
Ex-présidente du réseau
européen sur le sol

L'Union européenne s'est engagée à l'utilisation durable de son sol et à protéger la biodiversité du sol grâce à la mise en place de politiques scientifiquement fondées. L'Institut de l'environnement et du développement durable (IES) du Centre commun de recherche, en tant que centre européen de référence en sciences environnementales, mobilise sa compétence pour combler le manque de connaissances sur les processus biologiques qui se produisent sous terre. En servant de pont entre la communauté scientifique et les décideurs politiques, les membres de l'IES travaillent avec des experts de renommée mondiale pour identifier les recherches nécessaires à l'appui du développement de politiques de maintien et d'amélioration de la biodiversité du sol en Europe et au-delà.

Je suis ravie de voir que le résultat de cette collaboration soit un document saisissant, instructif et d'actualité.



Dr. Maria Betti
Directeur
L'Institut de l'environnement et du
développement durable du JRC
Commission européenne

La vie dans nos sols constitue une énigme que nous devons désormais résoudre. La biologie qui se trouve sous nos pieds est la force motrice de plusieurs cycles nutritifs globaux permettant à nos sociétés de prospérer.

Il y a plus d'un milliard d'organismes dans une cuillère à café de sol de prairie et plus de dix milles espèces de bactéries et de champignons. Ceci étant, il est incroyable que nous ayons si peu de connaissances concernant les formes de vie qui peuvent se trouver dans nos sols. Ou, ceci explique-t-il pourquoi nous avons si peu de connaissances ?

Comprendre le rôle et les besoins de ces organismes est essentiel pour la protection future et l'utilisation durable des sols. Jusqu'à aujourd'hui, peu d'informations sur la biodiversité de nos sols à l'échelle européenne avaient été rendues disponibles. La plupart des recherches sont menées à un niveau local ou au niveau d'un bassin versant, avec seulement quelques pays qui effectuent un suivi à l'échelle nationale de quelques espèces. Cet atlas constitue la première évaluation complète de la biodiversité des sols en Europe et est le fruit d'une collaboration pluridisciplinaire ambitieuse entre des scientifiques du monde entier.

Cet atlas sur la biodiversité du sol ouvre le fabuleux monde des écosystèmes sol non seulement aux scientifiques mais aussi à des non spécialistes et constitue un excellent guide sur les organismes qui s'y trouvent. Ce travail constituera un manuel nécessaire afin d'améliorer la prise de conscience des trésors qui se trouvent dans nos sols et du besoin de protéger cette ressource non renouvelable, souvent considérée comme acquise.

Je suis convaincue que cet atlas contribuera à placer la biodiversité du sol dans l'agenda politique comme le moteur premier des fonctions du sol reconnues dans la stratégie thématique de l'UE sur les sols.

J'aimerais féliciter les éditeurs et les auteurs de cet atlas pour ce travail de grande valeur.

TABLE DES MATIERES

PREMIERE SECTION

	Auteurs et Remerciements	3
	Préface et Avant-propos	5
	Chapitre 1 : Introduction	
	1,1 Etendue de l'Atlas	8
	1,2 Qu'est-ce que la biodiversité des sols?	9
	Chapitre 2 : Le milieu sol	
	2,1 Le sol en tant qu'habitat	10
	2,2 La structure et la vie du sol	12
	2,3 Les formes d'humus terrestre: pertinence écologique et classification	14
	2,4 La rhizosphère	16
	Chapitre 3 : Ecosystèmes et biomes	
	3,1 Les forêts	18
	3,2 Les tourbières	20
	3,3 Les prairies	22
	3,4 Les milieux tropicaux	24
	3,5 Les sols agricoles	26
	3,6 Les sols urbains	30
	3,7 La biodiversité du sol dans des environnements extrêmes	32
	Chapitre 4 : Les fonctions du sol	
	4,1 Comment la biodiversité du sol impacte-t-elle le fonctionnement de l'écosystème?	36
	4,2 Altération biologique	38
	4,3 Applications de la biodiversité du sol	40
	4,4 Biodiversité du sol et maladies des plantes	42
	4,5 Biodiversité du sol et biotechnologies	44
	4,6 Quelle est la valeur de la biodiversité du sol?	48
	Chapitre 5 : Menaces pesant sur la biodiversité du sol	
	5,1 Quelles sont les principales menaces sur la biodiversité du sol?	52
	Trois exemples de menaces sur la biodiversité du sol	
	5,1,1 Les effets des incendies sur la biodiversité du sol	56
	5,1,2 Les invasions biologiques et la biodiversité du sol	58
	5,1,3 Biodiversité du sol et changement global	60
	5,2 Carte des menaces potentielles sur la biodiversité du sol	62
	5,3 Cartes montrant les facteurs utilisés pour créer la 'carte des menaces potentielles sur la biodiversité du sol'	64
	Chapitre 6 : Distribution des organismes du sol en Europe	
	6,1 Cartes de distribution des groupes de faune du sol en Europe	66
	6,1,1 Carte de distribution : Tardigrades	66
	6,1,2 Carte de distribution : Rotifères	66
	6,1,3 Carte de distribution : Nématodes	67
	6,1,4 Carte de distribution : Collemboles	67
	6,1,5 Carte de distribution : Acariens	68
	6,1,6 Carte de distribution : Diploures	68
	6,1,7 Carte de distribution : Annélides	69
	6,1,8 Carte de distribution : Myriapodes	69