

Juin 2018

F



Partenariat mondial sur les sols Assemblée plénière



Sixième session

Rome, 11-13 juin 2018

Rapport du Président sur les activités majeures et les principaux résultats du programme de travail 2017-2018 du Groupe technique intergouvernemental sur les sols

Résumé

- Le présent document contient le rapport d'activité annuel du Groupe technique intergouvernemental sur les sols, en complément de ceux qui ont été soumis aux sessions précédentes de l'Assemblée plénière. Il donne un bref aperçu des principales activités menées par le Groupe et des conclusions auxquelles il est parvenu, depuis que les membres actuels ont été nommés par l'Assemblée plénière à sa troisième session en juin 2015 et achèvent actuellement leur mandat prolongé de trois ans. Le président du Groupe technique intergouvernemental sur les sols doit également faire un exposé.
- Outre ses sessions de travail formelles, le Groupe technique organise des réunions en petit comité pour s'occuper de missions spécifiques, quand c'est nécessaire. Ainsi, comme il est indiqué ci-après, plusieurs de ces petits groupes sont chargés du suivi du «Rapport sur l'état des ressources en sols dans le monde» et de la mise en œuvre des plans d'action pour les piliers du Partenariat mondial sur les sols aux échelons régional et mondial.
- La section II du document présente le programme de travail révisé du Groupe technique intergouvernemental sur les sols pour 2018-19 pour l'information de l'Assemblée plénière. La section III couvre un autre aspect essentiel des travaux du Groupe, à savoir son interface avec d'autres organes et initiatives pertinents. La section IV contient la liste des nouveaux membres du Groupe technique intergouvernemental sur les sols pour la période de juin 2018 à juin 2021 et la section V contient certaines conclusions et recommandations que le Groupe d'experts juge utile de porter à l'attention de l'assemblée plénière.
- Les rapports complets de la septième et de la huitième réunion du Groupe technique intergouvernemental sur les sols peuvent être consultés à l'adresse suivante: [Septième réunion](#)

Le tirage du présent document est limité pour réduire au maximum l'impact des méthodes de travail de la FAO sur l'environnement et contribuer à la neutralité climatique. Les délégués et observateurs sont priés d'apporter leur exemplaire personnel en séance et de ne pas demander de copies supplémentaires. La plupart des documents de réunion de la FAO sont disponibles sur Internet, à l'adresse www.fao.org.

[Groupe technique intergouvernemental sur les sols Octobre 2017](#) | [Huitième réunion Groupe technique intergouvernemental sur les sols Mai 2018](#)

Mesures suggérées par l'Assemblée plénière du Partenariat mondial sur les sols

- L'Assemblée plénière souhaitera peut-être:
 - examiner et commenter, le cas échéant, l'éventail des activités entreprises par le Groupe technique intergouvernemental sur les sols au cours des douze derniers mois.
 - approuver le plan de travail 2018-2019 et inviter les donateurs et les partenaires à soutenir ce travail en fournissant des ressources financières et en nature.
 - approuver l'organisation de deux colloques mondiaux : sur la gestion durable des sols pour une agriculture sensible à la nutrition en 2019 et sur la biodiversité des sols en 2020.
 - examiner les progrès réalisés dans la mise en œuvre du document final GSOC17 et proposer son soutien si nécessaire.
 - examiner les résultats de l'évaluation du colloque global sur la pollution des sols et soutenir la préparation d'un examen général sur la pollution des sols que coordonnerait l'Assemblée du Groupe technique intergouvernemental sur les sols en collaboration avec d'autres groupes d'experts et organisations des Nations Unies.
 - examiner la note conceptuelle pour l'évaluation de l'étude sur les avantages économiques de GDS pour les agriculteurs et autres utilisateurs des terres, ainsi qu'identifier les meilleures pratiques qui préviennent la dégradation des sols.
 - approuver la liste des 27 experts qui siégeront au Groupe technique intergouvernemental sur les sols pour un mandat de trois ans (de juin 2018 à juin 2021).

2.1 Principales activités et résultats 2017-2018

1. En juin 2017, l'Assemblée plénière a approuvé la prolongation d'un an des 27 experts constituant l'Assemblée du groupe technique intergouvernemental sur les sols afin de servir pour un mandat total de 3 ans (2015-2018), comme recommandé par les membres du groupe d'experts.

2. Ainsi, au cours de sa troisième année d'activités, le Groupe s'est acquitté d'un certain nombre de tâches telles que:

- Préparation d'une évaluation globale de l'impact des produits phytosanitaires sur les fonctions et les écosystèmes des sols;
- Préparation et suivi du premier colloque global sur la pollution des sols;
- Préparatifs du deuxième rapport sur l'"Etat des ressources en sols dans le monde" Le rapport sera publié à la fin de 2025;
- Soutenir, le cas échéant, la mise en œuvre des plans d'action du Partenariat mondial sur les sols et l'élaboration de plans de mise en œuvre au niveau régional;
- Évaluation du potentiel de protection des sols pour une résilience accrue dans un contexte de changement climatique (rétention d'eau, matière organique des sols, biodiversité des sols, stockage du carbone, fertilité des sols, etc);
- Etude (d'ici 2020) sur les avantages économiques de la GDS (gestion durable des sols) pour les agriculteurs et autres utilisateurs des terres et l'identification des meilleures pratiques qui préviennent la dégradation des sols;
- Préparation d'un projet de Code de conduite pour l'utilisation et la gestion des engrais;

- Assurer des liens de coopération avec d'autres groupes scientifiques, tels que l'interface science-politique (SPI) de l'UNCCD, la plate-forme intergouvernementale sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES) et le groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat (IPCC), et aider à la mise en œuvre des ODDs, le cas échéant.

A. Préparation d'une évaluation globale de l'impact des produits phytosanitaires sur les fonctions des sols et les écosystèmes des sols.

3. Le Groupe technique intergouvernemental sur les sols a été explicitement mandaté par l'Assemblée plénière pour entreprendre une évaluation, au niveau mondial, de l'impact des produits phytosanitaires sur les fonctions du sol et les écosystèmes du sol. Cette évaluation a été complétée (auteur principal : D. Pennock, Canada) et a été officiellement publiée à l'occasion de la Journée mondiale des sols 2017. Le document complet est disponible en ligne à l'adresse suivante <http://www.fao.org/documents/card/en/c/I8168EN/>.

B. Préparation du premier Colloque mondial sur la pollution des sols

4. Le Groupe technique intergouvernemental sur les sols s'est concentré sur les fondements scientifiques et techniques essentiels du colloque, conjointement avec les autres co-organisateur de cet événement. Un rapport détaillé de cette activité est présenté à la section 2.3.1.

C. Préparation du 2^{ème} rapport "État des ressources en sols dans le monde"

5. Malgré le changement de la date de publication de ce rapport (2025), le Groupe technique intergouvernemental sur les sols a déjà organisé des groupes de travail pour commencer la préparation de ce travail. Compte tenu de la rotation des membres du Groupe technique intergouvernemental sur les sols à partir de juin 2018, le plan de travail pour la préparation de ce rapport devra être discuté et approuvé par les nouveaux membres du Groupe technique intergouvernemental sur les sols.

D. Plans d'action et plans régionaux de mise en œuvre du Partenariat mondial sur les sols

6. Le Groupe technique intergouvernemental sur les sols est pleinement conscient de l'importance de maintenir les normes scientifiques et techniques les plus élevées pendant la phase de mise en œuvre des cinq plans d'action du Partenariat mondial sur les sols. Il convient également de rappeler que les plans régionaux de mise en œuvre doivent guider des actions plus concrètes aux niveaux régional et national. C'est pourquoi le Groupe technique intergouvernemental sur les sols soutient et suit de près la mise en œuvre aux niveaux mondial et régional. La reconnaissance des régions prioritaires (comme l'Afrique) devrait être recommandée, compte tenu notamment des ressources limitées disponibles.

7. Dans ce contexte, cinq groupes de travail du Groupe technique intergouvernemental sur les sols ont été actifs, en rassemblant les compétences nécessaires et les mettant au service des exigences de mise en œuvre. Ces groupes suivent de près la réalisation des plans de mise en œuvre mondiaux (GIP) et, par l'intermédiaire des membres des régions concernées, offrent des conseils et un soutien aux plans de mise en œuvre régionaux (RIP)

8. Les participants au Groupe de travail (GT) sont les suivants :

- **Pilier 1:** Dan Pennock (président); Sioussa Moala Halavatau, Fernando García-Préchac, Talal Darwish, Juan Comerma, Isaurinda Baptista, Ahmad Muhaimed, Saeb Khresat, Rainer Horn
- **Pilier 2:** Maria de Lourdes Mendonça Santos Brefin (président); Gary Pierzynski, Pavel Krasilnikov, Amanullah, Botle Mapeshoane, Oneyda Hernandez Lara, Siosuia Moala Halavatau, Fernando García-Préchac, Brajendra
- **Pilier 3:** Brajendra (président); Miguel Taboada, Juan Comerma, Isaurinda Baptista, Gary Pierzynski, Martin Yemefack, Neil McKenzie, Nsalambi V. Nkongolo, Kazuyuki Yagi; Sioussa Moala Halavatau

- **Pilier 4:** Neil McKenzie (président); Maria de Lourdes Mendonça Santos Brefin, Miguel Taboada, Bhanooduth Lalljee, Dan Pennock, Peter De Ruiter, Ahmad Muhaimed, Gunay Erpul, Gan-Lin Zhang
- **Pilier 5:** Bhanooduth Lalljee (président); Juan Comerma, Ahmad Muhaimed, Martin Yemefack, Gary Pierzynski, Gan-Lin Zhang, Neil McKenzie, Pavel Krasilnikov, Amanullah, Brajendra, Peter De Ruiter.

E. Évaluation du potentiel de protection des sols pour une résilience accrue dans un contexte de changement climatique (rétention d'eau, matière organique des sols, biodiversité des sols, stockage du carbone, fertilité des sols, etc.) au niveau mondial

9. Le Groupe technique intergouvernemental sur les sols a également été explicitement mandatée par l'Assemblée plénière pour entreprendre une telle évaluation, mais elle est toujours en suspens en raison du manque de ressources. Par conséquent, le Groupe technique intergouvernemental sur les sols suggère que cette tâche soit entièrement prise en charge par les nouveaux membres.

F. Étudier (d'ici 2020) les avantages économiques de la GDS pour les agriculteurs et les autres utilisateurs des terres, ainsi qu'identifier les meilleures pratiques qui préviennent la dégradation des sols

10. Lors de la cinquième Assemblée plénière, le Groupe technique intergouvernemental sur les sols a été chargé de préparer une étude (d'ici 2020) sur les avantages économiques de la GDS pour les agriculteurs et les autres utilisateurs des terres, et identifier les meilleures pratiques qui préviennent la dégradation des sols. L'objectif de ce rapport sera de justifier d'éventuelles mesures de motivation et d'incitation à l'adoption de pratiques de gestion des sols plus durables (GDS). Un groupe de travail spécifique a été établi au sein du Groupe technique intergouvernemental sur les sols pour travailler sur le rapport avec les membres suivants : M. Amanullah, M. Brajendra, M. Comerma, M. Darwish, M. Erpul, M. Horn, M. Krasilnikov, M. Lalljee, Mme Mendonca Santos Brefin et M. Pennock, et sous la direction de M. Krasilnikov (sur le plan administratif) et M. Amanullah (sur le plan scientifique). Le groupe a élaboré une note conceptuelle qui a ensuite été approuvée par la 8^{ème} session de travail du Groupe technique intergouvernemental sur les sols pour examen par l'Assemblée plénière (voir Annexe 1).

G. Élaboration d'un projet de Code de conduite pour l'utilisation et la gestion des engrais.

Une description complète de cette activité est présentée dans la section **GSPPA:VI/2018/3 (3.1.2.1)**.

2.2 Programme de travail pour 2018-19

11. Le plan de travail du Groupe technique intergouvernemental sur les sols jusqu'à la mi-2019 comprendrait donc les éléments suivants:

- cinq groupes de travail affectés à chaque pilier, qui traitent des plans de mise en œuvre mondiaux et régionaux du point de vue du Groupe technique intergouvernemental sur les sols, en mettant davantage l'accent sur l'Afrique en tant que région prioritaire;
- quatre groupes de travail pour préparer des rapports sur les progrès réalisés dans le traitement des quatre priorités identifiées dans le rapport du SWSR ; également le GT1 et le GT2 pour soutenir le SPI-UNCCD ; le GT2 et le GT4 pour participer au suivi du colloque GSOC conjoint Groupe technique intergouvernemental sur les sols-IPCC-SPI-UNCCD GSOC;

- tous les membres du Groupe technique intergouvernemental sur les sols vont contribuer à une étude sur les avantages économiques de la GDS pour les agriculteurs et les autres utilisateurs des terres, ainsi qu'identifier les meilleures pratiques qui préviennent la dégradation des sols. Cette étude sera publiée d'ici 2020 et alimentera la seconde édition du SWSR qui sera achevée en 2025;
- lancer conjointement avec la CDB des Nations-Unies (Convention sur la diversité biologique), une nouvelle évaluation mondiale de la biodiversité des sols (GSBA) qui sera achevée d'ici 2022, en fournissant des informations pertinentes à la deuxième édition du SWSR;
- Poursuivre la mise en œuvre des recommandations du GSOC17, y compris la mise en place d'un système mondial de surveillance du carbone organique des sols, et poursuivre la mise en œuvre du document final du GSOP18 "Pollution des sols, soyez la solution"
- faire progresser les activités relatives à la Carte mondiale du carbone organique des sols (GSOCmap) et GLOSI, y compris la préparation de cartes thématiques telles que le potentiel de séquestration du carbone organique du sol, l'évaluation globale de l'érosion du sol, l'évaluation globale de la salinité du sol et la cartographie des propriétés importantes du sol telles que le pH, la texture du sol et autres ;
- contribuer à l'ébauche du premier jet de la deuxième édition du SWSR pour examen par l'Assemblée plénière en 2020 ; et
- Achever pour l'Assemblée plénière 2019 l'évaluation globale sur le potentiel de protection des sols pour une résilience accrue dans un contexte de changement climatique (rétention d'eau, matière organique du sol, biodiversité du sol, stockage du carbone, fertilité du sol, etc).

2.3 Interface avec d'autres instances et initiatives pertinentes

12. Le Groupe technique intergouvernemental sur les sols a été chargé de fournir des avis techniques et scientifiques aux autres organisations et instances des Nations Unies concernées par les sols.

13. C'est pourquoi le secrétariat du Partenariat mondial sur les sols s'est employé à renforcer la collaboration existante entre le Groupe technique intergouvernemental sur les sols et d'autres groupes pertinents, tels que le GIEC, l'IPBES et le SPI de la Convention sur la lutte contre la désertification. En particulier, le Groupe technique intergouvernemental sur les sols peut améliorer le travail de ces groupes en fournissant des connaissances et une expertise spécifiques sur les questions liées aux sols. Le secrétariat du Partenariat mondial sur les sols et le Groupe technique intergouvernemental sur les sols ont réussi à établir des accords de collaboration structurés avec le SPI de l'UNCCD, l'IPBES et le GIEC, y compris par le biais du colloque sur le carbone organique global des sols, avec la présence de représentants de ces organisations lors de la sixième session de travail du Groupe technique intergouvernemental sur les sols (mars 2017).

14. Un nouveau domaine de collaboration a été développé dans le domaine de la pollution des sols. Les questions liées à la pollution des sols restent largement sous-estimées dans les forums mondiaux et le Groupe technique intergouvernemental sur les sols est l'organe approprié en mesure de combler les importantes lacunes qui persistent au niveau mondial en collaboration avec les initiatives existantes. La 5^{ème} Assemblée plénière a de ce fait approuvé la préparation d'un rapport visant à réduire les lacunes relatives à la pollution du sol, y compris sur les sources anthropiques de pollution du sol. L'objectif principal du rapport est d'évaluer les risques et les impacts de la pollution des sols sur la santé humaine et sur l'environnement. Sur la base de cette évaluation, le Partenariat mondial sur les sols devrait identifier les mesures de prévention et de gestion liées à la pollution des sols qui pourraient être promues. Comme première étape vers l'élaboration d'un tel rapport, un important colloque scientifique a été organisé avec d'autres organisations pertinentes, comme l'ONU Environnement et l'OMS en se basant sur le modèle très réussi développé pour le colloque GSOC17 organisé en collaboration avec le Groupe technique intergouvernemental sur les sols, IPCC, SPI-UNCCD sur le carbone organique des sols.

15. **Collaboration avec le SPI de l'UNCCD**

A la suite du colloque international sur le carbone organique des sols qui s'est tenu en 2017, un document final conjoint a été finalisé et rendu public, et les activités suivantes ont été menées à bien:

- Un chapitre sur les sols a été ajouté par le Groupe technique intergouvernemental sur les sols au *Global Land Outlook*, qui a été publié par le secrétariat de l'UNCCD à l'occasion de la CdP (Conférence des Parties) 13 de l'UNCCD en septembre 2017.
- Le Groupe technique intergouvernemental sur les sols a produit une nouvelle carte mondiale du carbone organique des sols à la fin 2017, à titre d'appui direct à l'indicateur 15.3 des ODDs et aux paramètres approuvés par l'UNCCD pour l'évaluation de la neutralité de la dégradation des terres (LDN).
- Un rapport complet sur l'état d'avancement de la collaboration entre le Groupe technique intergouvernemental sur les sols et l'UNCCD a été présenté à la CdP 13 de l'UNCCD par le président du Groupe technique intergouvernemental sur les sols.
- La CdP 13 de la CCD a formellement inclus une collaboration plus poussée entre le SPI de l'UNCCD et le Groupe technique intergouvernemental sur les sols dans le futur programme de travail du SPI.

16. **Collaboration avec l'IPBES**

Depuis que le Secrétariat a facilité la nomination en 2015 du Président du Groupe technique intergouvernemental sur les sols en tant que coprésident de l'IPBES *Land Degradation and Restoration Assessment (LDRA)*, la coopération entre le Groupe technique intergouvernemental sur les sols et l'IPBES s'est développée. Le Groupe technique intergouvernemental sur les sols a fourni un examen détaillé des premières et secondes versions du document d'évaluation. En outre, le Groupe technique intergouvernemental sur les sols et le Secrétariat du Partenariat mondial sur les sols ont hébergé ensemble la troisième et dernière réunion des auteurs de LDRA (17-21 juillet 2017) au siège de la FAO. Cette collaboration a abouti à l'approbation finale par l'Assemblée plénière de l'IPBES-6 de l'Évaluation thématique sur la dégradation et la restauration des terres (LDRA) à Medellin, Colombie, 16-26/03/2018. Le résumé à l'intention des décideurs politiques est disponible ici. https://www.ipbes.net/sites/default/files/downloads/spm_ldr_unedited_advance_28march2018.pdf

17. **Collaboration avec le GIEC**

Cette collaboration, après une période initiale de difficultés, est actuellement la plus avancée et la plus efficace, en raison de l'attention accrue portée sur les sols dans les discussions et les négociations sur le changement climatique. Le Groupe technique intergouvernemental sur les sols a été officiellement admise en tant qu'organisation observatrice au sein du GIEC et est donc habilitée à proposer des experts pour les diverses évaluations du GIEC concernant les sols. En particulier, le rapport spécial GIEC sur le changement climatique et les terres, récemment publié, exige une vaste expertise en matière des sols qui peut être fournie par le Groupe technique intergouvernemental sur les sols. Trois membres du Groupe technique intergouvernemental sur les sols ont été nommés experts dans le cadre du cycle de rapport du GIEC.

18. **Collaboration avec l'initiative 4pour1000**

Le Groupe technique intergouvernemental sur les sols a été inclus en tant qu'observateur permanent au sein du comité scientifique et technologique de l'initiative 4pour1000 de la France. D'autres collaborations sont en cours de développement.

19. **Collaboration avec l'Initiative mondiale sur la biodiversité des sols (GSBI)**

Le Groupe technique intergouvernemental sur les sols a été invité à présenter le discours d'ouverture de la 2^{ème} Conférence mondiale sur la biodiversité des sols à Nanjing, en Chine, en octobre 2017. Le renforcement de la composante biodiversité des sols a été discuté dans le cadre du Partenariat mondial sur les sols en étroite collaboration avec le GSBI, et il a été envisagé de préparer conjointement une première évaluation mondiale de la biodiversité des sols (GSBA).

2.3.1 Rapport du Colloque mondial sur la pollution des sols

20. Le Groupe technique intergouvernemental sur les sols et le Secrétariat du Partenariat mondial sur les sols ont été invités à organiser le premier Colloque mondial sur la pollution des sols (GSOP18), conformément au mandat de la 5^{ème} Assemblée plénière du Partenariat mondial sur les sols. Le Colloque mondial sur la pollution des sols a été organisé conjointement par:

L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO)

L'Environnement des Nations Unies (ONU Environnement)

L'Organisation mondiale de la santé (OMS)

Les Secrétariats des Conventions de Bâle, de Rotterdam et de Stockholm (BRS)

21. Le colloque s'est tenu au siège de la FAO du 2 au 4 mai 2018. Il a réuni 525 participants (40 pour cent de femmes et 60 pour cent d'hommes) provenant de 100 pays, y compris des représentants des États membres de la FAO, des institutions organisatrices, des universitaires et chercheurs, des groupes d'experts, du secteur privé et de la société civile, ainsi que des scientifiques et des praticiens travaillant dans les domaines de l'évaluation de la pollution des sols, de l'assainissement et d'autres domaines connexes.

22. Le GSOP18 a été un événement remarquable qui a suivi une approche très collaborative et inclusive. Ce colloque a constitué une contribution concrète à la mise en œuvre de la déclaration de l'UNEA3 "Gérer la pollution des sols pour parvenir à un développement durable". Les principales conclusions et recommandations ainsi que la voie à suivre seront disponibles dans le document final "Pollution des sols : Soyez la solution".

23. Voici un résumé des principales conclusions et recommandations :

- il a été scientifiquement démontré que la pollution des sols constitue une menace préoccupante pour la productivité agricole, la sécurité alimentaire et la santé humaine. La lutte contre la pollution des sols est essentielle pour contribuer à la réalisation de 12 des objectifs de développement durable (ODDs) ; elle exige donc des efforts conjoints pour la prévenir, la réduire au minimum et y remédier
- la principale source de contaminants des sols est issue des activités humaines (activités industrielles, y compris l'exploitation minière, la fonte et la fabrication ; déchets domestiques, d'élevage et municipaux ; pesticides, herbicides, engrais utilisés en agriculture ; produits dérivés du pétrole qui sont rejetés dans l'environnement ou se décomposent dans l'environnement ; fumées produites par le transport - tous contribuent au problème) et, à ce titre, il a été clairement établi que des mesures audacieuses devraient être prises pour y remédier, en mettant l'accent non seulement sur les polluants émergents dangereux, mais aussi sur les contaminants résiduels;
- la sensibilisation à l'importance des sols et aux risques posés par la pollution des sols pour l'alimentation, l'environnement et la santé humaine devrait constituer une activité clé. Ces efforts devraient se concentrer sur différents groupes cibles, y compris les décideurs et le grand public (les enfants et les jeunes en priorité) ;
- la nécessité de réaliser des études de cas dans différentes régions pour achever un cycle de lutte contre la pollution des sols (de l'évaluation à l'assainissement) devrait être poursuivie afin d'obtenir des preuves scientifiques et promouvoir des solutions ;
- mettre en œuvre une évaluation mondiale de l'état de la pollution mondiale des sols en utilisant un processus piloté par les pays conformément à la déclaration de l'UNEA3 et en encourageant les efforts en vue de la mise en place de systèmes nationaux d'information sur les sols qui comprennent des données/informations sur les contaminants ;
- inclure l'évaluation de la pollution des sols et des mesures de minimisation dans le programme *Soil Doctors* afin d'aider suffisamment les utilisateurs des terres à

maintenir des sols sains dans des conditions locales pour en tirer des avantages à long terme ;

- plaider en faveur de la mise en œuvre des directives existantes, telles que le *Codex Alimentarius*, la Charte mondiale des sols révisée, les Directives volontaires pour une gestion durable des sols, le Code de conduite pour la gestion des pesticides, le Plan d'action mondial sur la résistance aux antimicrobiens afin de garantir, entre autres, la sécurité sanitaire des aliments en relation avec les nouveaux contaminants du sol ;
- créer un groupe de travail chargé d'élaborer des lignes directrices pour la gestion des sols pollués, y compris une base de données sur les bonnes pratiques en matière de lutte contre la pollution des sols (gestion et assainissement) ;
- soutenir l'élaboration et la mise en œuvre d'outils et de lignes directrices qui contribuent à la lutte contre la pollution des sols, par exemple le Code international de conduite pour l'utilisation et la gestion des engrais ;
- établir un groupe de travail composé d'experts et d'intervenants multiples afin d'élaborer des lignes directrices réalisables et contextualisées à l'échelle régionale pour l'évaluation, la cartographie, la surveillance et la préparation de rapport relatif à la pollution des sols ;
- développer et mettre en œuvre des activités de développement des capacités et de formation couvrant l'ensemble du cycle de la pollution des sols - de son évaluation à son assainissement - y compris le renforcement des installations d'analyse et de gestion des données ;
- mettre en œuvre les activités du Réseau mondial des laboratoires de sol (GLOSOLAN), y compris des méthodes harmonisées d'identification et de mesure des contaminants du sol ;

24. Le Groupe technique intergouvernemental sur les sols s'est engagé à assurer la base scientifique et technique du colloque, avec les autres co-organisateurs de cet événement (ONU Environnement, les Secrétariats des Conventions de Bâle, de Rotterdam et de Stockholm et l'Organisation mondiale de la santé.

25. Le Groupe technique intergouvernemental sur les sols devrait jouer un rôle de premier plan dans la mise en œuvre des recommandations du document final "Pollution des sols : soyez la solution" en tant que contribution directe à la mise en œuvre de la déclaration de l'UNEA 3.

2.3.2 Mise en œuvre du document final du GSOC17

26. Le GSOC17 a réuni plus de 400 participants provenant de 111 pays, y compris des représentants des États membres de la FAO, des institutions organisatrices, du secteur privé et de la société civile, ainsi que des scientifiques et des praticiens travaillant sur le carbone organique du sol (COS) et les domaines connexes. Les participants du monde entier se sont activement engagés et ont présenté les résultats montrant le potentiel et les défis liés à la gestion et la surveillance du COS et en discutant et en développant les messages clés reflétés dans le document final. Les huit recommandations formulées sur la base de ces travaux visent à soutenir l'élaboration de politiques et d'actions visant à encourager la mise en œuvre de stratégies de gestion des sols et des terres qui favorisent la protection, la séquestration, la mesure, la cartographie, la surveillance et la préparation de rapport concernant le COS. Le Groupe technique intergouvernemental sur les sols et le secrétariat du Partenariat mondial sur les sols se penchent actuellement sur ces recommandations et mènent plusieurs activités comme suit :

27. Des activités de renforcement des capacités et de formation sont en ce moment organisées pour permettre aux pays d'élaborer des valeurs de référence nationales pour les stocks de COS, ainsi que les capacités et installations nécessaires à la gestion des données. Le Partenariat mondial sur les sols a mené des activités de renforcement des capacités et de formation dans le cadre du Programme de renforcement des capacités du Partenariat mondial sur les sols. Le programme a bénéficié à 105 pays et a permis de couvrir 60 % de la superficie potentielle. Le programme du Partenariat mondial sur les sols joue un rôle important dans le processus de construction du Système mondial d'information sur les sols et ses

composantes. Ce programme cherche à présenter les techniques et concepts les plus récents pour la gestion des données, la cartographie numérique des sols (DSM) et la modélisation à l'attention des experts des sols qui travaillent dans les instituts nationaux de pédologie. Fin 2016 et en 2017, le programme s'est principalement concentré sur la formation pratique relative à la préparation de la GSOCmap et des ressources ont été mobilisées pour mettre en œuvre des séances de formation sur la cartographie numérique du carbone organique des sols.

28. Un groupe de travail est en charge d'élaborer des lignes directrices réalisables et contextualisées à l'échelle régionale pour la mesure, la cartographie, la surveillance et l'établissement de rapports sur le COS qui peuvent être adaptées localement pour surveiller les stocks de COS et les changements de stocks afin d'appuyer les décisions de gestion. En mars 2018, le secrétariat du Partenariat mondial sur les sols a lancé un appel ouvert à des experts pour établir le groupe de travail. Les lignes directrices doivent s'appuyer sur les orientations scientifiques existantes, telles que celles élaborées par le GIEC, et elles doivent être suffisamment simples pour permettre leur mise en œuvre dans divers contextes et à différentes échelles, en tenant compte des différentes capacités locales et nationales des pays. Les orientations pratiques devraient également inclure des éléments à l'appui des mécanismes de fixation du prix du carbone en s'appuyant sur la mesure des stocks de SOC pour évaluer les variations des stocks, plutôt que d'utiliser uniquement des facteurs de variation des stocks basés sur les pratiques d'utilisation et de gestion des terres. Plus de 150 experts ont répondu à l'appel. Le secrétariat du Partenariat mondial sur les sols est en train de préparer un projet de table des matières et une stratégie de travail afin que le groupe puisse commencer à élaborer ces lignes directrices alternatives dont le besoin se fait cruellement sentir.

29. Un groupe de travail doit produire un manuel technique pour la gestion du carbone organique du sol aux niveaux régional et sous-régional. Le Groupe technique intergouvernemental sur les sols et le secrétariat du Partenariat mondial sur les sols ont fait un appel à candidatures et 220 experts ont rejoint le groupe de travail par voie électronique. Le travail est dirigé par des auteurs en chef répartis selon les principaux systèmes d'utilisation des terres (zones non gérées et protégées, foresterie, agriculture, prairies, zones humides, bétail, zones urbaines, etc.). La formulation des recommandations est basée sur des preuves scientifiques issues des meilleures pratiques et systèmes de gestion qui favorisent la préservation et, dans la mesure du possible, l'augmentation des stocks de SOC dans toutes les utilisations des terres aux niveaux régional, sous-régional et national. Ces contributions devraient être adaptées aux caractéristiques du site et aux besoins des utilisateurs des terres, mais elles devraient également tenir compte des analyses coûts-avantages et des impacts sociaux. Les priorités reflétées dans les plans régionaux de mise en œuvre des partenariats régionaux pour les sols seront soigneusement prises en compte. Ce manuel contribuera de manière significative aux recommandations 3, 4 et 8 du document final du GSOC17. Ces recommandations sont liées à l'inclusion de l'équilibre complet des GES et des interactions possibles entre les cycles du carbone et de l'azote, des pratiques appropriées de gestion des sols et des terres pour la protection et la séquestration des COS et le soutien des utilisateurs des terres.

30. Les différentes contributions seront rassemblées dans un manuel technique sur la gestion du COS et qui sera publié à la fin du processus (voir tableau 1).

Tableau 1. Calendrier pour la préparation du manuel technique sur la gestion du SOC

Structure de travail du manuel technique	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction et processus de préparation du manuel technique. • Points à prendre en considération lors de l'étude, de la proposition des recommandations et de l'adoption de pratiques de gestion durable des sols qui visent la préservation et/ou l'amélioration du COS. • Pratiques de gestion et actions recommandées pour la préservation et/ou l'amélioration du COS. • Expériences avec divers mécanismes d'incitation pour l'adoption de pratiques à grande échelle. • Orientations futures et lacunes identifiées.
Calendrier (2018)	<ul style="list-style-type: none"> • Version préliminaire de chaque chapitre - avant le 30 juin 2018. • Révision afin d'harmoniser les chapitres (Secrétariat du Partenariat mondial sur les sols/Groupe technique intergouvernemental sur les sols, recueil des commentaires avec les principaux auteurs) - d'ici le 30 juillet 2018.

-
- Examen par le Groupe technique intergouvernemental sur les sols/UNCCD-SPI/IPCC et d'autres parties prenantes - d'ici le 30 août 2018.
 - Préparation du projet final - d'ici le 30 septembre 2018.
 - Examen final et approbation par le Groupe technique intergouvernemental sur les sols - avant le 30 octobre 2018.
 - Mise en page et impression - avant le 30 novembre 2018.
 - Lancement des lignes directrices à l'occasion de la Journée mondiale des sols - 5 décembre 2018.
-

2.3.3 Propositions pour d'autres colloques mondiaux en 2019 et 2020

31. S'appuyant sur le succès des colloques mondiaux sur le carbone organique des sols et sur la pollution des sols, qui se sont tenus en 2017 et 2018 respectivement, le Groupe technique intergouvernemental sur les sols et le Partenariat mondial sur les sols se sont engagés à organiser d'autres colloques pour obtenir des preuves scientifiques concernant les dix menaces pesant sur les sols et identifiées par le rapport sur l'état des ressources en sols dans le monde (SWSR).

La gestion durable des sols pour une agriculture sensible à la nutrition (fertilité des sols) 2019

32. L'une de ces menaces est le déséquilibre des nutriments, qui se produit lorsque les apports en nutriments sont insuffisants ou en excès. L'infertilité des sols et l'insuffisance de l'approvisionnement en nutriments des cultures est l'une des raisons pour lesquelles certaines régions du monde connaissent des écarts de rendement, ce qui influe négativement sur la sécurité alimentaire et la nutrition. Le déséquilibre nutritionnel contribue également à la malnutrition et aux carences en micronutriments. C'est pourquoi il est nécessaire d'organiser un colloque international sur la gestion durable des sols pour une agriculture sensible à la nutrition, une approche du développement agricole basée sur l'alimentation qui souligne l'importance des micronutriments pour la nutrition humaine et mettre en évidence la question de la faim cachée. Les sols jouent un rôle essentiel car ils fournissent des nutriments et de l'eau aux plantes et aux microorganismes. Les micronutriments fournis par les sols sont cruciaux pour le développement et la croissance des plantes. Cependant, les sols se détériorent dans le monde entier et deviennent moins fertiles, fournissant ainsi moins d'éléments nutritifs aux plantes, aux animaux et aux personnes qui en dépendent. Des évaluations récentes, telles que le rapport sur l'état des ressources en sols dans le monde (FAO/Groupe technique intergouvernemental sur les sols 2015), ont démontré à quel point la fertilité des sols a souffert de pratiques de gestion non durables. Les nombreux aspects de la fertilité des sols et son lien avec la nutrition seront abordés dans une publication en lien avec le colloque, qui abordera l'aspect technique de l'agriculture et son lien avec la nutrition : "gestion durable des sols pour une agriculture sensible à la nutrition", mais aussi ses aspects environnementaux, économiques et sociaux. Les résultats de ce colloque contribueront donc au ODD1 sur la pauvreté, ODD2 sur la faim zéro et ODD3 sur la santé et le bien-être.

Colloque mondial sur la biodiversité des sols 2020 (en collaboration avec la Convention internationale sur la biodiversité)

33. La Charte mondiale des sols révisée souligne l'importance de la gestion des sols pour la sauvegarde des services écosystémiques et de la biodiversité, et l'état des ressources en sols dans le monde (SWSR) identifie la perte de la biodiversité des sols comme l'une des dix menaces qui pèsent sur les sols. Le Groupe technique intergouvernemental sur les sols, en collaboration avec d'autres groupes et organisations des Nations Unies, en particulier la Convention sur la biodiversité biologique (CDB) et l'Initiative internationale sur la biodiversité des sols pour l'alimentation et l'agriculture, prévoit d'organiser un Colloque mondial sur la biodiversité des sols qui se tiendra en mars 2020. La biodiversité des sols comprend une gamme d'organismes vertébrés et invertébrés (plantes, algues, bactéries et champignons), qui forment un processus biologique complexe. Cette biodiversité souterraine joue un rôle clé dans la sécurité alimentaire, la nutrition et assure une multitude de fonctions et de services écosystémiques essentiels au maintien de la productivité des terres agricoles et des écosystèmes et paysages en général. Il est également essentiel à la formation des sols, déjoue la dégradation des terres,

offre son soutien au cycle des nutriments, du carbone et de l'eau, au contrôle des maladies et des ravageurs, à la réduction de la pollution en dehors des terres agricoles et à la fourniture de produits tels que les antibiotiques. Si la biodiversité des sols est vitale, elle est souvent oubliée ou sous-estimée. La biodiversité des sols est fondamentale pour de nombreux engagements mondiaux, y compris les Objectifs de développement durable, la réduction des risques de catastrophe et la lutte contre la désertification et le changement climatique. Ce colloque, ainsi qu'une publication liée sur la biodiversité des sols, tentera d'aborder, entre autres, les dernières recherches sur le sujet et les impacts sur la perte de biodiversité.

34. Pour 2021, le Groupe technique intergouvernemental sur les sols a suggéré d'organiser un colloque sur l'érosion des sols, considérant qu'il s'agit de la principale menace affectant les sols au niveau mondial.

2.4 Nomination des nouveaux membres du Groupe technique intergouvernemental sur les sols

35. Un appel à candidatures a été lancé le 28 février 2018 - en même temps que l'invitation à l'Assemblée plénière - afin de solliciter les partenaires du Partenariat mondial sur les sols d'envoyer des propositions. Au total, 78 propositions d'inscription ont été reçues par le Secrétariat.

36. Après une évaluation minutieuse au regard des critères établis, une liste restreinte a été communiquée aux Membres de la FAO par l'intermédiaire des Présidents régionaux, pour la sélection finale des experts dans les régions respectives, en gardant à l'esprit que - outre les qualifications appropriées - le Groupe technique intergouvernemental sur les sols devrait refléter une couverture régionale adéquate et une parité homme-femme.

37. Les listes définitives d'experts pour toutes les régions ont été remises au Secrétariat afin que l'Assemblée puisse procéder à la nomination officielle des membres.

38. Les résultats de ce processus sont présentés ci-dessous :

Afrique

- Mr. Edmond Hien (Burkina Faso)
- Ms. Generose Nziguheba (Burundi)
- Ms. Lydia Mumbi Chabala (Zambie)
- Mr. Matshwene E. Moshia III (Afrique du sud)
- Mr. Nsalambi Vakanda Nkongolo (République démocratique du Congo)

Asie

- Mr. Ashok K Patra (Inde)
- Mr. Chencho Norbu (Bhoutan)
- Mr. JIN Ke (Chine)
- Mr. Jun Murase (Japon)
- Mr. Mohammad Jamal Khan (Pakistan)

Europe

- Ms. Costanza Calzolari (Italie)
- Ms. Ellen Ruth Graber (Israël)
- Ms. Maria Konyushkova (Fédération de Russie)
- Mr. Peter de Ruyter (Pays-bas)
- Ms. Rosa Poch (Espagne)

Amérique latine et Caraïbes

- Mr. Adalberto Benavides Mendoza (Mexique)
- Mr. Fernando García Préchac (Uruguay)
- Ms. Lúcia Helena Cunha dos Anjos (Brésil)
- Ms. Martha Marina Bolaños Benavides (Colombie)
- Mr. Samuel Francke Campaña (Chile)

Proche-Orient

- Mr. Kutaiba M. Hassan (Iraq)
- Ms. Rafla Sahli Epse Attia (Tunisie)
- Mr. Sa'eb AbdelHaleem Khresat (Jordanie)

Amérique du Nord

- Mr. David Allen Lobb (Canada)
- Mr. Gary Pierzynski (Etats-Unis d'Amérique)

Pacifique Sud-Ouest

- Ms. Megan Balks (Nouvelle-Zélande)
- Mr. Siosiu Halavatau (Tonga)

2.5 Conclusions et recommandations

39. Le Groupe technique intergouvernemental sur les sols en est à sa deuxième période d'activité, maintenant prolongée à trois ans, et est devenu désormais un instrument reconnu au service de la communauté internationale engagée dans le développement durable. Le passage de la première à la deuxième période s'est déroulé sans heurts, c'est-à-dire sans perturbation majeure des procédures de travail, grâce au renouvellement partiel des membres précédents, ce qui a permis d'assurer la continuité nécessaire.

40. Une transition similaire en douceur est recommandée pour la sélection du troisième groupe d'experts du Groupe technique intergouvernemental sur les sols, en veillant à ce qu'un nombre suffisant de membres sortants soit reconfirmé dans le cadre de leur deuxième mandat au sein des nouveaux membres du Groupe technique intergouvernemental sur les sols.

41. La question de la nécessité d'assurer une rotation du lieu des sessions de travail du Groupe technique intergouvernemental sur les sols entre les régions de la FAO est en suspens. Le Secrétariat examinera cette option chaque fois que cela sera possible, car ceci pourrait générer une meilleure diffusion au niveau local des activités du Groupe technique intergouvernemental sur les sols.

42. Enfin, l'augmentation rapide des activités du Groupe technique intergouvernemental sur les sols implique un réel besoin d'augmenter les ressources pour financer de nouvelles études et des réunions de groupes de travail spécifiques pour faire face à ces défis grandissants.

Annex 1: Concept note for the preparation on an assessment of the “Economic benefits of sustainable soil management for farmers and other land users, as well as to identify best practices that prevent soil degradation

1. Introduction

Sustainable soil management (SSM) is an evident demand of our time, as stressed in the revised World Soil Charter (FAO, 2015). The framework for SSM application in agriculture is further outlined in the Voluntary Guidelines for Sustainable Soil Management (VGSSM), a broad document endorsed by the 155th session of the FAO Council in 2016.

Though the necessity for SSM is widely recognized, its practical application is commonly jeopardized by the increase in cost required for crop production under SSM. Extra costs are often needed for the additional measures to protect soils in various ways, as well as the often-needed change in farming equipment which requires initial investment (see Section 3). Most agriculturalists in the world do not have available capital to cover the cost of SSM, especially if their investment would not be recompensed in the future. There are three basic questions to be answered if we want to make SSM attractive for farmers:

- 1) Is it possible to decrease the cost of SSM compared to that of conventional soil management through advanced technology application and less input of agrochemicals?
- 2) Could the cost of SSM implementation be compensated in the future by higher or more profitable production?
- 3) Could farmers be compensated by society for public benefit of SSM implementation?

Each of these questions should be properly addressed using the best available science and expertise.

2. Biophysical background

The revised World Soil Charter defines SSM as follows:

“Soil management is sustainable if the supporting, provisioning, regulating, and cultural services provided by soil are maintained or enhanced without significantly impairing the soil functions that enable those services or biodiversity.”

The main issues to be addressed for maintaining these services listed in the VGSSM include soil erosion control, soil structure preservation, soil cover maintenance, soil nutrient enrichment, soil biodiversity maintenance, soil water regulation, soil contamination reduction, and minimizing the loss of agricultural soils. Each of these issues requires certain measures or management practices which should adhere to the above definition in order to be considered sustainable. Therefore, as a first step in assessing the economic effects of SSM, soil management practices need to be assessed against this definition and a set of suitable practices listed. A preliminary set of measures is summarized in Table 1.

Table 1. Sustainable soil management practices, their contribution to soil-related ecosystem services and functions, and the consequences of ignoring them¹

SSM practices	Aim, functions and services addressed	Possible consequences of no-action
Land-use change reduction	Erosion control, biodiversity maintenance, prevention of SOC losses	Possible soil erosion, productivity decline, soil organic carbon and nutrient loss, greenhouse gas emission, decrease in soil biodiversity
No-till or conservation tillage application ²	Erosion control, nitrogen enrichment, prevention of SOC losses, improved soil physical properties, increased soil biodiversity	Possible soil erosion, soil organic carbon and nitrogen loss, greenhouse gas emission, decrease in soil biodiversity

¹ The Table does not include political actions or prerequisites for SSM implementation such as soil monitoring

² Consider the potential risk of soil and water contamination through increased pesticide application

Strip cropping	Erosion control	Possible erosion, soil organic carbon and nutrient loss
Terrace formation and maintenance	Erosion control, soil water regulation and run off control	Possible soil erosion, organic carbon and nutrient loss, crop productivity reduction due to drying
Grass waterway formation	Erosion control, soil water regulation	Possible soil erosion, organic carbon and nutrient loss
Utilization of riparian buffers and protecting wetlands	Erosion control, contamination reduction	Possible reduction in food and feed quality
Reduction of heavy machinery use	Soil structure preservation	Excessive and deep reach compaction, possible productivity decline due to compaction and water erosion, off-site affects such as water eutrophication
Managing livestock movement and grazing intensity	Soil structure preservation, nutrient enrichment, organic carbon accumulation	Excessive and deep reach compaction, possible productivity decline, greenhouse emission
Minimization of soil disturbance and careful restoration of disturbed topsoil	Soil structure preservation and biodiversity maintenance, erosion control	Possible productivity decline and biodiversity loss
Sowing or planting cover crops	Soil cover maintenance, nutrient enrichment, organic carbon accumulation, biological activity and diversity maintenance, lower fertilizer use	Possible productivity decline, soil organic carbon and nutrient loss, greenhouse gas emission, decrease in soil biodiversity
Improved fallow plants application	Soil cover maintenance	Possible productivity decline, soil organic carbon and nutrient loss, decrease in soil biodiversity
Decreasing cover burns	Soil cover maintenance	Possible soil organic carbon and nutrient loss, greenhouse gas emission, decrease in soil biodiversity
The use of nitrification and urease inhibitors	Nutrient enrichment, improved water quality	Possible productivity decline, greenhouse emission
The use of slow release fertilizers	Nutrient enrichment, lower nutrients loss	Possible productivity decline
The use of inoculants that promote atmospheric nitrogen fixation and phosphorus solubilisation	Nutrient enrichment, less use of fertilizers	Possible productivity decline, greenhouse gas emission
Fertilizer application methods and timing	Nutrient enrichment, contamination reduction, limit losses and promote crop nutrient uptake	Nutrient depletion, possible productivity decline, greenhouse gas emission
The use of organic amendments and agricultural by-products	Nutrient enrichment, biodiversity maintenance, lower fertilizer use	Possible productivity decline, soil organic carbon and nutrient loss, deterioration of soil physical properties, increase in surface water runoff, decrease in soil biodiversity
Crop rotation improvement		
-Including crops with dense and fibrous root systems in crop rotations	Soil structure preservation	Possible productivity decline, soil organic carbon and nutrient loss, decrease in soil biodiversity

-The utilization of crop rotations with legumes	Nutrient enrichment, lower fertilizer use	Possible productivity decline, nutrient loss, decrease in soil biodiversity
-The management of previous crops, forages and fallows to increase soil water availability at sowing	Soil water regulation	Possible productivity decline, decrease in soil biodiversity
Effective liming	Soil pH increase, nutrient enrichment, decreasing Al toxicity, improvement of soil physical properties	Acidification, possible productivity decline
Regulated pesticide use	Biodiversity maintenance, contamination reduction, improved soil and water quality	Possible reduction in food and feed quality
Application of biological amendments	Biodiversity maintenance, organic carbon accumulation	Possible productivity decline, soil organic carbon and nutrient loss, decrease in soil biodiversity
Improved irrigation conveyance, distribution, and field application methods (e.g. drip irrigation) that reduce evaporation	Soil water regulation, increased water use efficiency, reduced erosion	Possible productivity decline, decrease in soil biodiversity
Installation and maintenance of surface and sub-surface drainage systems	Soil water regulation, reduced erosion	Possible productivity decline, decrease in soil biodiversity, increased greenhouse gas emission
Minimization of outflows of irrigation water from paddy fields after fertilizer and pesticide applications	Soil water regulation, contamination reduction	Possible reduction in food and feed quality
Construction of physical barriers such as grass strips and coastal forests in coastal areas	Soil water regulation	Possible productivity decline
Agroforestry techniques, arboreal wind breaks	Reduced wind erosion	Possible productivity decline, negative effect on humans by dust storms

3. Economic background

The implementation of SSM practices has its price. The broad concept of Economics of Land Degradation (ELD) is based on the contrast between “action” that is implementation of SSM practices, and “inaction” that is conventional farming or “business as usual” (von Braun et al., 2013). Though in this report we concentrate mainly on soils and on the management practices that benefit soil productivity and health, for economic assessment we have to include into calculation the entire cycle of land management including machinery and fuel cost, insurance and many other cost each farmer has to pay. By default, it is considered that “action” costs more than “inaction”, which in practice is not necessarily true: for example, the recommendation to avoid land use change and soil disturbance does not lead to direct costs, though possibly leads to lost profit. Nonetheless, the implication of extra cost of SSM when present is the main barrier for the implementation of the practices recommended for sustainable farming.

To convince farmers to apply recommendations for SSM we should prove that investment in operations to combat soil degradation and decline in soil-related ecosystem services will be compensated by profit from increased crop productivity or better market performance and/or through the improvement of other ecosystem services. There is no difference whether we show the benefit as an increase in yield (and/or other ecosystem services) due to SSM application or a decrease due to the lack of proper management. The main benefit of SSM implementation is the increased sustainability of farming: non-sustainable

conventional farming may increase yields on a short-term basis, but over the long term the yield would decline, or additional investment would be required to maintain soil productivity at the same level. That is why it is important to assess the cost and benefit of SSM using a long-term planning horizon, at least 20-30 years.

Another important benefit of SSM is the increase in food quality. Organic food production has sustainable soil management as a pre-requisite for certification of organic farms. Obviously balanced use of fertilizers and plant protection products will benefit the quality any food independently of organic certification. Agricultural products of higher quality may be sold on a higher price, thus compensating the cost of SSM application. Also, the consumption of more healthy food benefits human health, thus contributing to the improvement of the quality of life of humans that may be regarded as an indirect added value of SSM.

According to the current concept of total economic value (TEV) the cost of any action includes not only direct market cost of the output products, but also indirect values such as ecosystem functional benefits, future direct and indirect use values, values for leaving use and non-use values for posterity, and value from knowledge of continuing existence. The ELD approach widely uses the TEV concept to show the importance of reducing the rate of land degradation: the contribution of indirect use plus non-use values in many cases exceeds direct use value of an agroecosystem. However, the beneficiary of the profit other than direct use value is humankind and not the particular farmer who bears all the expenses. Thus, the mechanisms of transferring some part of the public goods produced due to SSM to the farmer should be discussed. The discussion of payment for SSM is not strictly private but of public order. Lands and soils have social functions and we cannot forget the role of governments in the implementation of economic and institutional mechanisms promoting land conservation.

4. Low-cost SSM practices

The implementation of SSM may vary in cost. “Passive” SSM may include, for example, the rejection of land use change or avoiding the use of some management practices like heavy machinery application or deep plowing. However, just avoiding management that is potentially destructive for soils is just a prerequisite for farming sustainability and should be followed by additional activities to maintain soil productivity, which do have a cost. Also, the rejection of land use change commonly has economic consequences such as lost profit. In places awareness rising might be enough for preventing farmers from application of soil-destructive practices, but a common challenge is that even mere change in management practice would lead to additional costs. For example, rejection of burning stubble residues commonly favors soils carbon accumulation, biodiversity, and protects soil from erosion. However, in this case additional measures should be taken for weeds and diseases control. Thus, SSM cannot be regarded as completely free of charge, even if no formal action is taken.

The other situation where minor investment is required is the use of specific crop rotations, e.g. including legumes. The cost of such rotations does not exceed the cost of other, less sustainable rotation schemes by much. However, it is not correct to compare the cost of different crop rotations; their cost should be rather compared with the cost of monoculture. Compared with the latter type of soil management, almost any crop rotation may be regarded as a SSM practice in terms of its benefit to ecosystem services and evidently lower fertilizer use.

Some SSM practices, especially those related to reduced tillage, are currently widely advertised to be both sustainable and profitable in any temporal scale, leading to “win-win” results: they are believed to be less expensive, favoring higher productivity, and protecting soils from erosion and organic carbon loss, while improving the pore continuity and soil strength. Lighter but highly sophisticated tools are the necessary approaches for a sustainable soil management on the long run – even considering the climate change effects. Generally, the equipment required for the no-till or minimal tillage techniques may be even less expensive than conventional agricultural machinery. Recognizing the positive effect of these practices at least in some environments, we should still stress that their use still requires deep scientific analysis. The results of application of minimal tillage approaches need to be carefully studied under

different biophysical and economic conditions and over time. Also, one should consider that the use of innovative practices in all cases requires the acquisition of special machinery, the cost of which should be taken into account in the overall economic calculation.

There are some practices that require significant investment at the first stage, but the benefit from the initial investment continues for decades. For example, terracing is an expensive practice, but it leads to a long-term reduction of water erosion, increased water-use efficiency, and facilitate machinery use. When long-term planning horizon is applied, the cost divided by the number of years is commonly inferior to the benefits obtained due to this practice, because no specific additional input is needed during the decades after terracing. However, the cost and benefit of such practices may vary in a broad range depending on the available machinery, infrastructure and geology and geomorphology of the slopes.

5. Cost-benefit analysis of SSM implementation

At first glance the calculation of the economic value of SSM practices seems simple: it is the difference between the monetary benefits of SSM and conventional practices. In turn, in a simplified way these benefits should be calculated as the difference between the direct use values of the agroecosystem under study and the costs of soil management. In this simplified calculation the direct use value equals the price of the yield obtained at the farm, and the cost includes that of labor, fuel, machinery and its depreciation, rent, fertilizers, pesticides, seeds, etc. SSM commonly requires the use of additional innovative equipment, and though it may be even less expensive as conventional heavy machinery, it still should be purchased by the farmers, while regular tools are supposed to be already in use. Thus, the price of SSM introduction may be compensated only in a long term and creates an important barrier for SSM implementation for small farmers. In addition, the reduced use of machinery for tillage and farm management may require an increase in the use of pesticides at additional cost. Finally, labor costs should be taken into account, because many SSM practices require more intensive and more qualified labor that should be paid extra; training of farmers and workers should be also considered.

We can potentially calculate the difference in cost between SSM and conventional farming for all the individual practices listed in Table 1. However, several complications exist for the cost-benefit analysis of these practices, namely:

1. The economic parameters of each of the practices vary widely between countries and even regions depending on the crops, varieties, climatic and soil conditions, local/regional/national prices for the agricultural products and the cost of supplies, etc.
2. Each of the practices has numerous modifications due to historical traditions, as well as technical and economic facilities of each farm that may significantly modify the cost of application of these practices.
3. The list of possible practices is not complete and has to be tested against the definition of SSM.

Thus, cost-benefit analysis of SSM implementation can be easily done for an individual farm, if all the data is available, but their scaling to a national and regional level is challenging. Any universal calculation is hardly possible.

6. Benefits of ecosystem services: may/should they be included?

Soil-related ecosystem services are not limited to the production of food, feed and fiber for humans. Several other services are also of major importance, the most significant of which include organic carbon storage, biodiversity maintenance, and water regime and quality regulation. Recent studies allow the assessment of the cost even of such non-market services as biological diversity (Robinson et al. 2009), implying that TEV for the benefits of SSM can be potentially assessed.

There are two main obstacles for the inclusion of multiple complimentary ecosystem services in the cost-benefit analysis of SSM. Firstly, the abovementioned soil-related ecosystem services have a big range of variation depending on the approach to cost assessment. The only universally established method exists for soil carbon accumulation cost, which is calculated on the basis of greenhouse gas emission prices on world stock-markets. Good progress was made for erosion cost estimation based on

the loss of nutrients that is proportional to soil loss amount. For biodiversity and water filtering, multiple approaches exist. Secondly, farmers have little interest in the benefits of their management practices for ecosystem services until these benefits have an economic effect for themselves. It does not mean that farmers are indifferent to public benefits, but they are not ready to pay for them out of their pocket. The inclusion of complimentary ecosystem services in the calculation would be possible only if their cost would be compensated to farmers by the authorities.

7. Conclusion

Economic assessment of SSM implementation is possible, but difficult and implies certain conventions. Since SSM has economic, technical and cultural barriers, we should assume in the analysis that certain policies for SSM implementation exist at the national and regional levels, and that bank loans and technological solutions are easily available to farmers.

The economic benefit of SSM implementation should be calculated in the simplest way as the mere difference between the cost and benefit of management practices applies. This analysis should take into account which kind of SSM practice is more suitable for each region. A database should be developed of SSM management practices and the associated economic effect of each management practice. The assessment would be valid only if based on a regional basis taking into account the biophysical conditions of each region, historical traditions and current socioeconomic conditions, which strongly affect the applicability and cost of SSM practices. Since the outputs of SSM widely range depending on multiple factors, the recommendations for the use of these practices should have a probabilistic character: the farmer would see the upper and lower limit of benefits received by other agriculturalists compared with the invested costs. Science is expected to provide as much factor-related information as possible to guide the farmers and/or local governments on the suitability of management for different climatic conditions, soils, crops and varieties. Only a framework assessment of economic benefits of SSM is possible, while the major part of the work should be done at the regional level.

References

1. Dominati, E., Patterson, M., Mackay, A. 2010. A framework for classifying and quantifying the natural capital and ecosystem services of soils. *Ecological Economics* 69: 1858-1868.
2. FAO, 2015a. World Soil Charter. FAO, Rome.
3. FAO, 2015b. Status of the World's Soil Resources Report. FAO, Rome.
4. FAO, 2016. Voluntary Guidelines for Sustainable Soil Management, FAO, Rome.
5. Pimentel, D., Harvey, C., Resosudarmo, P., Sinclair, K., Kurz, D., McNair, M., Crist, S., Shpritz, L., Fitton, L., Saffouri, R., Blair, R. 1995. Environmental and economic costs of soil erosion and conservation benefits. *Science* 267: 1117-1123.
6. Robinson, D.A., Lebron, I., Vereecken, H., 2009. On the definition of the natural capital of soils: a framework for description, evaluation, and monitoring. *Soil Science Society of America Journal* 73: 1904–1911.
7. von Braun, J., Gerber, N., Mirzabaev, A., Nkonya, E., 2013. The economics of land degradation. ZEF Working Paper Series 109, University of Bonn.