



# Éradiquer la faim en Afrique subsaharienne

## grâce à un système d'information dynamique sur la santé des sols en Afrique

Ce document passe brièvement en revue les raisons justifiant l'utilité du Système d'information sur les sols d'Afrique (AFSIS), la façon dont il sera constitué, et les avantages qu'en retireront des millions de petits exploitants sur l'ensemble du continent africain.

### La crise des sols en Afrique

En Afrique sub-saharienne, environ 500 millions d'hectares de terres agricoles sont modérément à gravement dégradés. En outre, le problème s'aggrave rapidement du fait des pressions grandissantes exercées sur les sols, par l'accroissement de la population et de la demande alimentaire, et par la très faible utilisation d'engrais minéraux et de sources organiques de nutriments d'origine végétale. Les agriculteurs africains appliquent en moyenne 10 % seulement des nutriments dont les exploitants du reste du monde enrichissent leurs terres. Ce facteur contribue à expliquer pourquoi les sols du sud-ouest du Kenya, par exemple, perdent chaque année quelque 100 kilos d'azote à l'hectare.

La dégradation des sols est un obstacle majeur à l'éradication de la faim en Afrique sub-saharienne, car elle fait obstacle à l'amélioration hautement nécessaire de la productivité agricole. Le recours progressif à des variétés améliorées de plantes cultivées dans l'ensemble de l'Afrique offre de nouvelles perspectives pour



Tilahun Amede

la croissance accélérée de la productivité agricole. Toutefois, tant que la fertilité des sols restera médiocre, les petits agriculteurs ne tireront que de maigres avantages des nouvelles variétés, et ils ne seront guère motivés à améliorer leur gestion de l'eau, une autre ressource capitale. Le recul de

la fertilité des sols est lourd de conséquences pour les femmes étant donné l'inégalité généralisée des sexes du point de vue de l'accès aux terres fertiles et à l'argent nécessaire à l'achat d'engrais et de semences améliorées.

Pour toutes ces raisons, l'Alliance pour une révolution verte en Afrique (AGRA) a lancé un

vaste programme d'amélioration de la santé des sols, en complément de son action pour intensifier la diffusion des nouvelles variétés de plantes cultivées. La création du Système d'information sur les sols d'Afrique (AFSIS) fournit au Centre international d'agriculture tropicale (CIAT) une excellente occasion de s'associer à l'AGRA en mettant à profit son expertise et son vaste corpus de recherches sur les sols d'Afrique.

### Une solution informatique

Au cours des années récentes, les pédologues ont mis au point et validé une nouvelle approche visant à améliorer la santé des sols africains, appelée gestion intégrée de la fertilité des sols (GIFS). Elle consiste à associer les engrais minéraux aux intrants organiques afin d'accroître la production agricole tout en valorisant les ressources naturelles. La gestion intégrée de la fertilité des sols tient compte des aspects techniques de cette gestion, mais aussi de ses dimensions économiques, sociales et politiques.

L'application généralisée de cette nouvelle forme de gestion est notamment freinée par le manque d'informations fiables et récentes sur la santé des sols et sur les moyens de les enrichir dans des endroits spécifiques. Pour contrer cette difficulté, l'Institut de



Ann Downes

biologie et de fertilité des sols tropicaux (TSBF) du Centre international d'agriculture tropicale (CIAT) lance une initiative — sur quatre ans dans un premier temps — axée sur la création du Système d'information sur les sols d'Afrique (AfsIS), avec le soutien de la Fondation Bill & Melinda Gates et de l'AGRA.

L'AfsIS comprendra un système de surveillance de la santé des sols — reposant sur des concepts analogues à ceux utilisés pour protéger la santé humaine — qui visera à cartographier les zones présentant un risque de dégradation des sols, et à fournir des informations détaillées sur les interventions appropriées pour enrayer le problème. Un programme offensif de diffusion et de renforcement des capacités permettra de s'assurer que des utilisateurs très divers ont accès à l'AfsIS, depuis les associations africaines d'agriculteurs aux décideurs, en passant par les services de vulgarisation et les instituts de recherche.



Ann Downes

Sont également associés à cette initiative Earth Institute (de l'Université Columbia de New York), le système mondial d'information sur les sols (ISRIC) de l'Université de Wageningen aux Pays-Bas, et le Centre agroforestier mondial basé à Nairobi. Le succès de cette initiative dépendra également de la collaboration du réseau AfricanSoils.net avec les programmes nationaux de recherche agricole des pays africains, notamment de la création de laboratoires régionaux de pédologie en Tanzanie, au Kenya, au Mali, au Nigéria et au Malawi.

### Le cadre mondial

L'AfsIS sera constitué dans le cadre d'un Consortium mondial de cartographie numérique des sols qui sera créé et dirigé par l'ISRIC. L'AfsIS tiendra donc lieu de catalyseur, tout en relevant d'une initiative plus vaste

visant à établir la cartographie numérique d'environ 80 % des sols de la planète. La Fondation Bill & Melinda Gates apporte une partie des financements nécessaires à la mise en place de cette initiative.

L'une des premières tâches essentielles consistera à définir un ensemble de normes communes en vue du stockage, de la documentation et de la diffusion des données sur les sols. Entre autres travaux, les experts devront arrêter des normes pour l'évaluation systématique et cohérente des principales propriétés des sols, comme leurs capacités nutritives et leur pouvoir de rétention d'eau. Il n'existe à l'heure actuelle aucune norme de ce type alors qu'elles sont essentielles pour l'harmonisation de la gestion des données sur les sols d'Afrique et des nœuds régionaux qui constituent le Consortium mondial.

À partir de ces normes communes, le Consortium pourra commencer à compiler les données anciennes, à savoir des données pédologiques déjà disponibles (notamment sur cartes imprimées), mais disséminées sous une forme fragmentée dans de nombreuses institutions. Leur rachat aux partenaires nationaux sera donc nécessaire à la réalisation de ce travail.

### Construction de la cyberinfrastructure

Une autre étape majeure consistera à mettre au point les systèmes de gestion des données nécessaires à la constitution de l'AfsIS (et, à terme, du service mondial) qui sera disponible sur l'internet. À cet effet, le TSBF s'inspirera des bases de données déjà créées par le Centre agroforestier mondial basé au Kenya.

Le nouveau système se distinguera des ressources existantes par sa « cyberinfrastructure » plus ouverte. Il reposera sur une structure matérielle et logicielle inspirée par les plus récentes avancées des sciences de l'information, des technologies internet et des bases de données scientifiques. Cette nouvelle cyberinfrastructure vise à développer un flux d'information à double sens permettant à des utilisateurs comme l'AGRA et ses partenaires de recevoir ou de diffuser de précieuses informations sur les sols. À cette fin, des modèles de structure pour la collecte de données et des systèmes de téléchargement de l'information ont déjà été mis au point et testés en Afrique, dans des conditions parmi les plus difficiles que l'on puisse imaginer.

### Des cartes qui font toute la différence

À mesure que la nouvelle cyberinfrastructure est mise en place, le projet commencera à construire l'axe central de l'AfsIS, à savoir le système de surveillance de la santé des sols. Les sols sont considérés comme en bonne santé

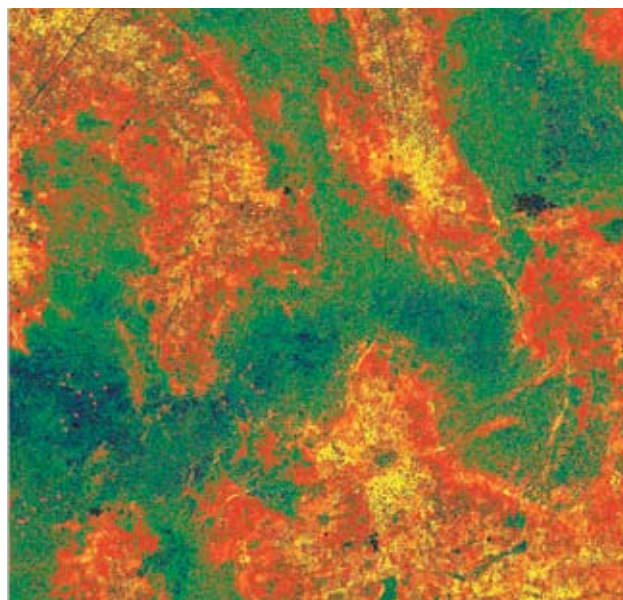
lorsqu'ils sont capables de fournir les services écosystémiques essentiels, en particulier la capacité de produire des cultures, de stocker le carbone atmosphérique, et de réguler les flux hydriques. La surveillance de la santé des sols exige un travail permanent et systématique de collecte, d'analyse et d'interprétation des données. Celles-ci comprennent à la fois les données anciennes déjà évoquées, ainsi que l'imagerie satellitaire, les retours d'information des utilisateurs, les résultats des expériences agronomiques et les observations de terrain effectuées par le personnel dûment formé des institutions nationales dans les 60 sites « sentinelles » (à savoir des zones de 100 kilomètres carrés) dont la création est proposée dans 21 pays d'Afrique (voir la figure).



ICRAF

La spectroscopie infrarouge, appliquant les procédures mises au point par le Centre agroforestier mondial, est l'une des sources de données qui s'avérera particulièrement utile. Cette technologie basée sur l'interaction entre l'énergie électromagnétique et la matière s'est avérée un moyen extrêmement fiable et rentable de déterminer rapidement la santé des sols. L'un de ses principaux avantages réside dans sa capacité à mettre en évidence des syndromes complets, tels que les carences en micronutriments des sols sablonneux à faible teneur en matières organiques. Pour que les mesures d'amélioration de la santé des sols soient efficaces, elles doivent être dirigées sur le syndrome général et non sur les carences en différentes substances nutritives.

Une fois ces données disponibles, le travail de cartographie numérique à proprement parler pourra être engagé. Il s'agit de créer des informations spatialement référencées (c'est-à-dire des informations



ICRAF, Tor Vagen

reliées à un pixel précis sur une image satellite) sur les propriétés des sols, en se fondant sur un échantillonnage statistique des sols dans différents types de paysages. Les cartes à haute résolution ainsi constituées couvriront quelque 18 millions de kilomètres carrés en Afrique, avec une représentation géographique des capacités et des limitations des sols (comme la toxicité due à l'aluminium, une caractéristique anémiant et commune des sols acides fréquemment rencontrés dans les tropiques). La valeur de ces cartes tient en grande partie à leur capacité à prévoir la dégradation des sols, d'après des modèles informatiques, dans des endroits où les propriétés de ces sols n'ont pu être directement observées. Elles seront donc particulièrement précieuses pour la planification, la mise en œuvre et l'évaluation des actions visant à améliorer la gestion des sols, et pour la détermination des zones à traiter en priorité.

### Gestion des sols fondée sur des bases factuelles

Toutefois, ces cartes numériques des sols ne seront pleinement utiles qu'en association avec une autre composante clé de l'AfSIS, à savoir une base de données géographiques regroupant les résultats des essais de gestion des sols réalisés sur l'ensemble du continent. Des modèles informatiques élaborés à partir de ces données pourront être utilisés pour prédire les résultats des recommandations formulées en vue de la gestion intégrée de la fertilité des sols (qui porteront sur des questions, telles que les taux d'application d'engrais et la gestion des matières organiques du sol) dans diverses conditions d'exécution.

Ces outils sont d'une importance capitale pour une gestion des sols que les scientifiques qualifient de gestion fondée sur des bases factuelles. Il faut entendre par là des recommandations non pas génériques, mais qui répondent plutôt aux problèmes identifiés dans des lieux spécifiques à partir des résultats d'essais expérimentaux. Ces recommandations peuvent être indéfiniment affinées d'après les retours d'information des utilisateurs de l'AfSIS. Sans ce genre d'approche, les actions menées pour améliorer la santé des sols resteront trop empiriques.



Ann Downes

Lors de la constitution de cette base de données, le projet s'appuiera sur un profil des ménages qui sera établi dans divers sites sentinelles afin de déterminer les conditions socio-économiques ayant une incidence sur la mise en œuvre des recommandations pour la gestion intégrée de la fertilité des sols. À titre d'exemple, si le profil indique une prédominance de ménages dirigés par des femmes dans certains sites, cette information importante (qui se rapporte à la disponibilité de main-d'œuvre, à l'accès au crédit et à d'autres facteurs) sera prise en compte dans les recommandations formulées pour améliorer la santé des sols.

Les cartes numériques des sols seront rattachées aux informations sur la gestion des sols par ce que les spécialistes appellent un cadre décisionnel. Il s'agit d'un outil permettant de formuler des recommandations sur la gestion des sols en s'appuyant sur la notation des facteurs environnementaux et sociaux économiques déterminant le succès ou l'échec probable de certaines interventions dans des lieux donnés. Le cadre décisionnel permet aux utilisateurs de mettre des problèmes pédologiques particuliers en correspondance avec diverses solutions, et d'en prédire les retombées probables.

### Une renaissance à portée de main

La démarche conventionnelle de cartographie des sols repose sur des catégories pédologiques statiques fondées sur une taxonomie des sols qui est peu

compréhensible pour les non spécialistes. L'AfSIS peut sembler assez compliqué lui aussi, à ceci près qu'il sera mis à la portée de différents groupes d'utilisateurs et de bénéficiaires par des moyens divers.

Ainsi, le cadre décisionnel permettra de faire des recommandations à l'échelon régional, national et local, et de les formuler de manière adaptée aux utilisateurs à différents niveaux d'intervention. De plus, une attention particulière sera apportée à la création d'interfaces conviviales, et l'utilisation de différents moyens de partage des informations sur les sols, dont des sites Web, de simples manuels, des atlas numériques et des notes d'orientation. L'AfSIS disposera également d'un ensemble de procédures de suivi et d'évaluation des progrès. En outre, un vaste programme de renforcement des capacités locales sera mis en œuvre dans le cadre du projet ; il s'adressera aux chercheurs et aux agents de vulgarisation des 60 sites sentinelles.

Grâce à l'AfSIS, le TSFB et ses partenaires espèrent faire profiter tout un chacun de l'expérience enrichissante acquise durant la préparation de la proposition de projet. Le ministère de l'Agriculture du Malawi a demandé une aide afin d'améliorer l'efficacité de l'utilisation d'engrais prévue dans le cadre de son programme novateur et audacieux de subvention des

intrants qui a contribué à stimuler la production nationale de cultures alimentaires de base au cours des dernières années. Pour répondre à cette demande, le TSFB a animé un atelier au Malawi en avril dernier afin d'élaborer un nouvel ensemble de recommandations et de politiques d'intervention qui seront très probablement adoptées.



ICRAF, T. Terhoeven-Ursemans

Une fois que l'AfSIS sera disponible, il facilitera un grand nombre de consultations de ce genre, avec les chercheurs et les décideurs, mais en y associant aussi un grand nombre d'associations d'agriculteurs, des agents de vulgarisation et des entreprises privées. L'AfSIS mettra ainsi à leur portée la renaissance longtemps attendue de la production alimentaire des petites exploitations africaines.

For more information, contact Peter Okoth at: [p.okoth@cgiar.org](mailto:p.okoth@cgiar.org)