



Nutriments et fertilité au menu paysan !

Pablo Tittone, Michael Misiko et Isaac Ekise

12



Photo: Pablo Tittone

Le partage de visions et connaissances sur les sols est vital pour une compréhension mutuelle.

Nous autres les chercheurs, nous allons chez les agriculteurs pour obtenir des informations. Ensuite, nous publions nos résultats, pour la communauté scientifique, tout en nous imaginant qu'ils profiteront, au final, aux agriculteurs. Mais, les agriculteurs n'ont que très peu accès à nos conclusions. Lors d'une étude sur les nutriments du sol à l'ouest du Kenya, nous avons remarqué que les agriculteurs apprécient beaucoup le dialogue avec les chercheurs. En discutant des processus de base avec les paysans, nous les aidons à prendre des décisions sur l'adoption et l'utilisation d'une technologie, et nous en profitons aussi pour en savoir plus sur leurs pratiques.

Le contexte de nos recherches

Nous avons mené la recherche sur soixante exploitations agricoles à Emuhaya, à

l'ouest du Kenya. Nous tentons de mieux comprendre les équilibres des nutriments des sols pour contribuer au renforcement des stratégies de la gestion intégrée de la fertilité des sols (GIFS). La qualité des sols des petites exploitations d'Afrique subsaharienne varie très fortement d'une zone à une autre, en particulier dans les zones très peuplées telles que l'ouest du Kenya. Ces niveaux hétérogènes, appelés gradients de fertilité, résultent en partie de la variabilité des types de sols, mais ils sont également la conséquence des différents choix des agriculteurs. Lorsque les nutriments ou la main d'œuvre sont rares, les agriculteurs les concentrent dans les champs et les jardins proches de leurs maisons. Au fil du temps, cette stratégie a dessiné un paysage typique observé à travers les différentes zones de l'Afrique subsaharienne : bonne croissance des cultures aux alentours de la maison ou

dans les champs du village et champs clairsemés à faible rendement dans les brousses. Il est nécessaire de prendre en compte les gradients de fertilité du sol lors de la conception des stratégies GIFS. (Pour plus de détails, voir l'encadré.)

Les données que nous avons recueillies comprennent les cartes de flux des ressources (voir Figure 1) et le calcul des équilibres nutritionnels, associés à des prélèvements d'échantillons de sol dans les différents types de champs et à une analyse en laboratoire. Nous avons également mesuré le rendement des cultures de maïs cultivées sur différents champs et avons noté des différences considérables. Nous avons constaté que les agriculteurs tendaient à concentrer leurs ressources organiques dans les jardins potagers. Très souvent, les résidus végétaux sont également collectés dans les champs et transférés vers un puits

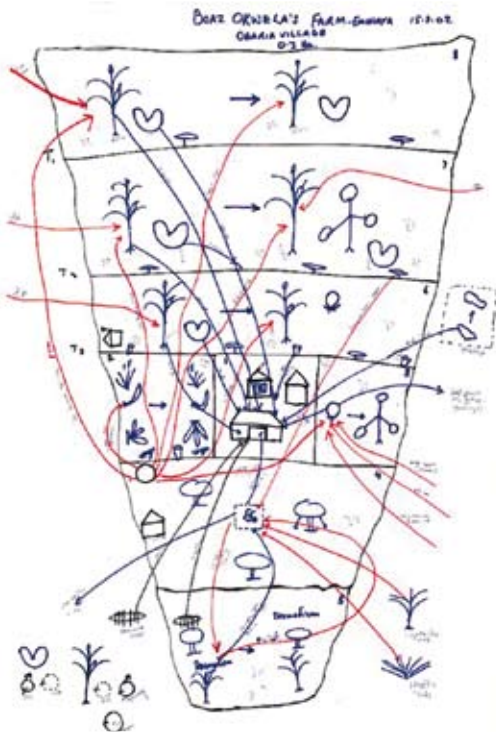


Fig 1 : Carte de flux de ressources d'un agriculteur, montrant le mouvement de toutes les ressources nutritionnelles dans toute l'exploitation agricole)

de compost où ils sont mélangés avec du fumier animal. Les agriculteurs utilisaient peu d'engrais minéraux en général et ceux qui en avaient recours appliquaient moins de 20 kg/ha (ridiculement bas comparé aux 200 kg/ha courants dans l'agriculture européenne !).

Les équilibres nutritionnels partiels (intrants utilisés comme engrais minéraux et organiques moins les productions de récolte et les résidus enlevés) ont été négatifs pour la plupart des champs. Les champs éloignés reçoivent peu d'intrants

et génèrent peu de rendements. Aussi, a-t-on calculé les ratios les plus négatifs dans les champs proches et à mi-distance, à savoir les champs où l'on obtient généralement les récoltes les plus importantes. Sur un gradient de fertilité du sol, les rendements de maïs variaient entre près de 4 tonnes par hectare à proximité de la propriété familiale à moins de 0,5 tonnes par hectare dans les champs lointains.

Rendre l'information scientifique plus accessible

Les agriculteurs voulaient connaître les résultats de notre analyse, mais les rapports avec des tableaux pleins de données analytiques n'auraient pas eu de sens pour eux. Par conséquent, nous avons décidé de discuter au préalable avec la communauté de certains concepts de base. Nous avons tenu un atelier avec 15 agriculteurs (hommes et femmes) au champ école d'Emanyoni, à Emuhaya. Nous avons commencé par dessiner une coupe d'exploitation agricole type sur un tableau à feuilles mobiles. Les agriculteurs ont reconnu l'existence des gradients de fertilité du sol et utilisent des noms locaux pour les différents champs. Durant les premières visites des exploitations, les agriculteurs avaient classé leurs champs en fonction de la perception qu'ils avaient de la fertilité, en utilisant les signes +, -, ou +/- sur la carte pour indiquer les champs ayant une fertilité bonne, médiocre

ou moyenne (voir Figure 2, page 14). Nous avons ensuite rappelé toutes nos activités de recherche sur leurs exploitations agricoles, en leur distribuant également les résultats des analyses pédologiques. Nous avons fourni des valeurs de référence pour les différents indicateurs pédologiques (carbone organique du sol, azote total, pH du sol, etc.) correspondant aux sols pauvres et fertiles dans la région.

Analogies nutritionnelles utiles

Pour permettre aux agriculteurs de mieux comprendre la discussion sur les nutriments et les indicateurs de la fertilité du sol, nous avons utilisé une analogie simple axée sur les principaux repas consommés dans la zone. Un repas typique comprend une portion relativement importante d'*ugali* (bouillie tiède à base de farine de maïs blanc), une petite portion de *nyama* (généralement de la viande de bœuf cuite en ragoût, frite ou bouillie) et même une portion encore plus petite de *sukuma wikii* (chou frisé ou autres légumes locaux bouillis).

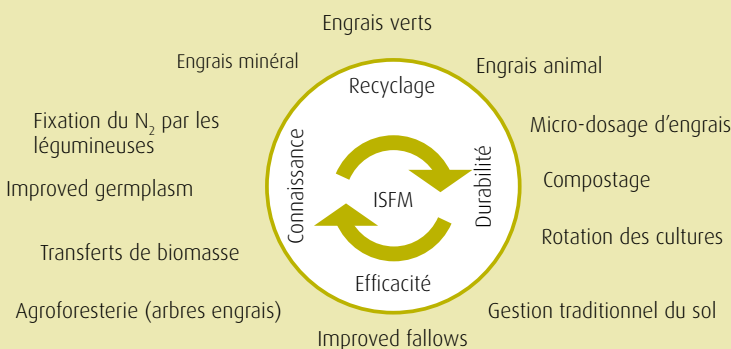
Nous avons comparé les cultures avec le corps humain. Nous avons expliqué que l'alimentation des cultures comprend principalement du NPK et d'autres nutriments en plus petites quantités. Nous avons utilisé les termes locaux pour les éléments et avons assimilé le N à l'*ugali*, le P au *nyama*, et le K au *sukuma wikii*. Une culture en bonne croissance, saine a besoin d'une plus grande quantité d'*ugali* (N), d'une plus petite quantité de *nyama* (P), et d'un peu de *sukuma* (K). Cette comparaison est plutôt bien adaptée à la situation d'Emuhaya, où les carences en K ne sont pas généralisées et son effet sur les plantes peu nombreux. Nous avons également expliqué qu'en plus du N, P et K, les plantes ont besoin d'autres macro- (par ex. S, Ca) et micro- (ex. Zn, Fe) nutriments qui sont à la plante ce que la soupe, les sauces, le sel et les épices sont pour nous à nos repas.

En étudiant les rapports, certains participants ont posé des questions sur les rôles du carbone et du pH pour les sols, suivant l'analogie proposée. Nous avons indiqué que le sol C représente le « plat » dans lequel l'on sert la nourriture. La quantité de nourriture peut être abondante, mais si le plat est trop petit, l'on ne peut servir qu'une petite quantité de nourriture (faible disponibilité). Le sol pH était comparé au goût de la nourriture, des valeurs en pH trop faibles indiquant un mauvais goût. Là encore, la nourriture peut être disponible mais si elle n'a pas bon goût, la plante n'absorbera pas correctement les nutriments.

A l'aide de ces analogies, nous avons tiré deux exemples des résultats de l'analyse pédologique en guise d'illustration, en utilisant les valeurs de référence pour les

Qu'est-ce que la gestion intégrée de la fertilité des sols ?

La GIFS est une approche basée sur l'intensité des connaissances, plutôt que sur l'intensité des intrants. Elle vise à réapprovisionner les réserves de nutriments des sols, optimiser le recyclage de nutriments au niveau de l'exploitation agricole, réduire les pertes en substances nutritives subies par l'environnement et améliorer l'efficacité des apports externes. La GIFS met à profit les connaissances locales, traditionnelles et scientifiques et les intègre dans les technologies favorisant des systèmes de gestion durable des ressources naturelles. Le diagramme indique un certain nombre d'exemples de ces technologies.



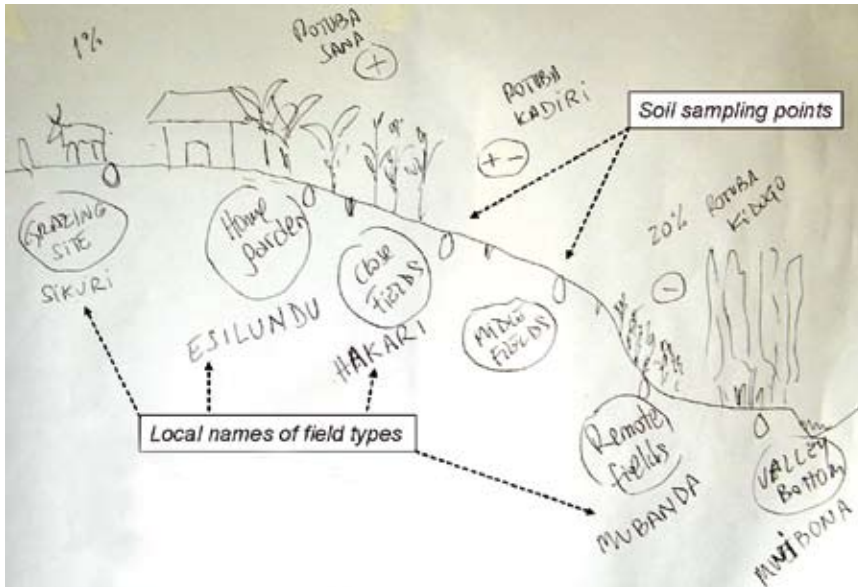


FIG 2 : Exemple de coupe d'exploitation agricole type, tracée avec les agriculteurs de Emuhaya.)

sols locaux fournis aux agriculteurs ainsi que les résultats analytiques. L'un des exemples était un échantillon de sol avec un contenu en K relativement élevé, un contenu en C, N et P faible (dessiné comme un grand plat avec beaucoup de sukuma et peu de nyama et d'ugali). L'autre exemple illustre une faible teneur en C et N. K était presque adéquat et P débordait (le plat n'était pas suffisamment grand pour contenir tout le nyama). Outre le dessin d'un plat contenant de l'ugali, du nyama et du sukuma, l'on a utilisé des graphiques à barres colorées pour représenter ces indicateurs du sol. Après plusieurs exercices de tracés de graphiques à barres à côté des « repas », les agriculteurs se sont familiarisés à cette représentation graphique. Toutefois, nous avons maintenu l'analogie car les agriculteurs trouvaient très drôles certaines images utilisées.

Compréhension des ressources nutritionnelles

Notre objectif suivant était de décrire les ressources nutritionnelles en fonction de leur teneur de façon accessible aux agriculteurs. Lorsqu'on leur a demandé de rappeler les différentes ressources nutritionnelles qu'ils connaissaient, les agriculteurs ont cité d'abord les engrais minéraux, ensuite le fumier de ferme, enfin les légumineuses et engrais verts. Certains d'entre eux ont souligné que le principal problème avec le fumier de ferme était son insuffisance. Le bétail n'étant pas gardé dans une stalle, ils ont également mentionné les efforts nécessaires pour le compostage, le transport et l'application du fumier comme des contraintes à son utilisation en guise d'engrais. Il faut noter que peu d'agriculteurs semblent être conscients du fait que la qualité de leur fumier est influencée par le régime alimentaire de leurs animaux, un point qui a suscité de nombreuses discussions dans le groupe.

Une des agricultrices a demandé pourquoi en ayant appliqué la même quantité d'engrais dans toute son exploitation agricole, elle obtient des rendements différents d'un champ à un autre. Les autres participants ont listé plusieurs hypothèses par exemple les ravageurs qui varient ou les agressions des maladies sur différents champs ou les différences dans le mode d'application de l'engrais. Par conséquent, nous avons utilisé le rapport de l'analyse des sols de son exploitation et tracé un croquis simple pour illustrer la variabilité qu'elle avait observée, à l'aide, encore une fois, de l'analogie nutritionnelle. Attirant l'attention sur ce croquis, nous avons fait observer qu'elle avait probablement appliqué plus de ressources nutritionnelles dans le passé aux champs à proximité de sa maison, ce qu'elle a confirmé. Cet exemple s'est avéré très utile car les résultats de l'analyse du sol ont clairement indiqué des teneurs en N, P et K plus élevées dans ses champs proches.

Explication des équilibres nutritionnels

La discussion sur le concept des équilibres nutritionnels s'est révélée plus difficile. Nous avons commencé par les comparer aux soldes de trésorerie d'une boutique : « Si nous voulons avoir des bénéfices, nos soldes doivent être positifs, ce qui signifie que les gains doivent être supérieurs aux dépenses ». C'est ce que nous avons expliqué dans les divers champs d'une exploitation agricole. Toutefois, il est pratiquement impossible d'avoir des équilibres nutritionnels positifs, mais au moins ils ne doivent pas être trop négatifs sinon les sols se dégradent. On a répertorié les flux de nutriments des récoltes depuis les champs éloignés jusqu'à la propriété familiale et les sorties vers le marché. Les agriculteurs ont été surpris par l'idée que ces nutriments sont introduits dans

l'exploitation lorsque le bétail paissant dans la terre commune retourne, la nuit, dans l'exploitation agricole où il est gardé. Cette discussion s'est terminée par un sentiment général que le concept d'équilibres nutritionnels s'est révélé trop abstrait et confus pour les agriculteurs.

Rapprocher les connaissances paysannes et scientifiques

Contrairement aux technologies tributaires uniquement des intrants, la gestion intégrée de la fertilité des sols est une approche basée sur les connaissances, et dans une grande mesure des connaissances et de la logique des agriculteurs. Néanmoins, les principes tels que les « stocks de nutriments », « pertes en nutriments » ou « efficacité de la rétention de nutriments », essentiels à la GIFS, s'avèrent souvent trop abstraits. Le simple concept de « nutriments » est peu connu des agriculteurs. Toutefois, nos discussions avec les agriculteurs ont révélé qu'ils apprécient avoir un contact direct avec les scientifiques, pour être en mesure d'accéder aux résultats de leur recherche et de discuter des problèmes complexes tels que le cycle des nutriments. Ils ont manifesté leur désir d'en savoir plus sur les processus sous-jacents affectant la fertilité des sols.

Cette expérience laisse penser que les stratégies GIFS perdureront dans les communautés rurales tant que des stratégies parallèles sont en place pour autonomiser les agriculteurs et leur permettre d'opérer des choix et prendre des décisions qui leur sont propres par rapport à l'utilisation et l'adoption des technologies. S'agissant spécifiquement du problème de la fertilité des sols, les stratégies de diffusion de la GIFS doivent aller au-delà de la comparaison des technologies dans les parcelles de démonstration. Elles doivent mettre l'accent sur le dialogue avec les agriculteurs et la discussion des processus de base déterminant la fertilité des sols.

Pablo Titttonell, Michael Misiko et Isaac Ekise.
Tropical Soil Biology and Fertility Institute of the International Centre for Tropical Agriculture (TSBF-CIAT), P.O. Box 30677-00100, Nairobi, Kenya.
E-mail : pablo.titttonell@wur.nl , m.misiko@cgiar.org, iekise@yahoo.com

Références

- Misiko, M., 2007. Fertile ground? **Soil fertility management and the African smallholder.** Wageningen University, the Netherlands.
- Titttonell, P., 2007. **Msimu wa Kupanda - Targeting resources for integrated soil fertility management within diverse, heterogeneous and dynamic farming systems of East Africa.** Wageningen University, the Netherlands.
- Vanlauwe, B., P. Titttonell, et J. Mukalama, 2006. **Within-farm soil fertility gradients affect response of maize to fertilizer application in western Kenya.** *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 76: 171-182.