



## Perception de la dégradation de la fertilité des sols et de sa gestion par les agriculteurs de la cité de Kasenga en République Démocratique du Congo

### Perception of the degradation of soil fertility and its management by farmers in the city of Kasenga in the Democratic Republic of Congo

Médard MPANDA MUKENZA<sup>1\*</sup>, Ildephonse KIPILI MWENYA<sup>2</sup>, John TSHOMBA KALUMBU<sup>3</sup>, Alain KITABALA MISONGA<sup>4</sup>, Sylvestre CABALA KALEBA<sup>5</sup> & Yannick USENI SIKUZANI<sup>6</sup>

**Abstract :** The present study consisted in evaluating the perception of the degradation of soil fertility and its management through a survey of 60 farmers in the city of Kasenga in the south-east of DR Congo. Descriptive statistics applied to the data collected have revealed that farmers in the city of Kasenga perceive fertility and its degradation by aspects of the previous crop, the production obtained and the color of the soil. Plowing, disturbance of the rains and the improper use of chemical fertilizers have been identified as factors responsible for soil degradation leading to reduced crop production. Faced with this, local farmers resort to mineral fertilization, fallow, crop rotation and log plowing. However, improper use of mineral fertilizers coupled with log plowing in an area dominated by sand, contributes to drastic soil degradation. Our results thus underscore the necessity and relevance of taking into account endogenous knowledge on soils for the orientation of measures for their sustainable management and use.

**Keywords:** Degradation, Integrated soil fertility management, Endogenous knowledge, Peasant agriculture, Democratic Republic of Congo.

**Résumé :** La présente étude a consisté à évaluer la perception de la dégradation de la fertilité des sols et sa gestion à travers une enquête menée auprès de 60 agriculteurs de la cité de Kasenga au Sud-est de la RD Congo. Les statistiques descriptives appliquées aux données collectées ont permis de révéler que les agriculteurs de la cité de Kasenga perçoivent la fertilité et sa dégradation par les aspects du précédent cultural, la production obtenue et la couleur des sols. Le labour, la perturbation des pluies et l'utilisation non raisonnée des engrais chimiques ont été identifiés comme des facteurs responsables de la dégradation des sols menant à la diminution de la production végétale. Face à cela, les agriculteurs locaux recourent à la fertilisation minérale, la jachère, la rotation des cultures et le labour sur billon. Or, un mauvais usage des engrais minéraux couplé au labour sur billon dans une zone dominée par le sable, contribue à la dégradation drastique des sols. Nos résultats soulignent la nécessité et la pertinence de la prise en compte du savoir endogène sur les sols pour l'orientation des mesures de leur gestion et de l'exploitation durable.

**Mots clés:** Dégradation, Gestion intégrée de la fertilité des sols, Savoir endogène, Agriculture paysanne, République Démocratique du Congo.

---

<sup>1</sup>Département de Phytotechnie, Faculté des Sciences Agronomiques, Université Technologique Katumba Mwanke, Kasenga, RD Congo, adresse mail : [mpandamedard@gmail.com](mailto:mpandamedard@gmail.com)

<sup>2</sup>Département de Phytotechnie, Faculté des Sciences Agronomiques, Université Technologique Katumba Mwanke, Kasenga, RD Congo, adresse mail : [ildephonsekipilim@gmail.com](mailto:ildephonsekipilim@gmail.com)

<sup>3</sup>Unité Economie et Développement Agricoles, Faculté des Sciences Agronomiques, Université de Lubumbashi, RD Congo, adresse mail : [John.tshomba@gmail.com](mailto:John.tshomba@gmail.com)

<sup>4</sup>Département de Phytotechnie, Faculté des Sciences Agronomiques, Université de Kolwezi, RD Congo, adresse mail : [joellemisongaalain@gmail.com](mailto:joellemisongaalain@gmail.com)

<sup>5</sup>Unité Ecologie, Restauration Ecologique et Paysage, Faculté des Sciences Agronomiques, Université de Lubumbashi, RD Congo, adresse mail : [sylvestrecabala@gmail.com](mailto:sylvestrecabala@gmail.com)

<sup>6</sup>Unité Ecologie, Restauration Ecologique et Paysage, Faculté des Sciences Agronomiques, Université de Lubumbashi, RD Congo, adresse mail : [yannickuseni@gmail.com](mailto:yannickuseni@gmail.com)

\*Auteur de contact : [mpandamedard@gmail.com](mailto:mpandamedard@gmail.com)

## INTRODUCTION

Relever les défis liés à la sécurité alimentaire passe nécessairement par une transformation radicale de l'agriculture et des pratiques de gestion des terres (NYEMBO et al., 2012). En effet, les plantes sont nourries en eau et en éléments nutritifs par le sol qui subit continuellement la pression des activités humaines (BALLO et al., 2016). Sans conteste, ces activités mobilisent de plus en plus de surfaces agricoles, mais en dégradent aussi souvent leur qualité (GARIÉPY, 2005). Par dégradation des sols, on entend la perte de leur potentiel, notamment l'appauvrissement des sols en éléments nutritifs (REIJ et al., 1994) au regard de ce que l'on espérait qu'il soit. Pourtant, celle-ci est la condition même de la sécurité alimentaire durable (THIBAUT, 2000). Bien que la dégradation des sols soit un phénomène naturel (CAMUZARD, 2000), elle est aussi amplifiée par l'action anthropique à travers des pratiques agricoles inappropriées, outre l'expansion démographique et l'urbanisation incontrôlée. La plupart des systèmes de cultures utilisés en Afrique aboutissent à la dégradation des sols (BACO et al., 2012). Beaucoup d'études pour la mise en valeur des terres agricoles en régions tropicales ont mis en évidence des contraintes majeures liées souvent à l'inadéquation de pratiques utilisées par rapport aux caractéristiques des sols (VOUNDI, 1998). La dégradation des sols serait un phénomène mondial affectant plus de deux milliards d'hectares des terres cultivables (EL HADRAOUI, 2013). Selon SANCHEZ et al. (1997), elle est la principale cause de la baisse de la production alimentaire par habitant en Afrique. La réduction de la durée de la jachère dans la plupart des pays d'Afrique subsaharienne entraîne un épuisement rapide du stock d'éléments nutritifs du sol ; ce qui se traduit par des faibles rendements des principales cultures notamment des cultures vivrières (MULAJI, 2010). Selon BATIANO et al. (2006), la réduction de la durée (de 6 ans à moins de 2 ans) de la jachère dans la zone de savane humide du Nigeria et du Bénin aurait engendré une baisse de rendement du manioc (de 11 t.ha<sup>-1</sup> à moins de 2 t.ha<sup>-1</sup>).

Pour cette raison, OROU (2013) et SANCHEZ (2002) ont estimé qu'en particulier 95% des pays d'Afrique subsaharienne seront confrontés aux problèmes d'insécurité alimentaire. La R.D. Congo n'échappe pas à cette tendance. En effet, en R.D. Congo, la consommation journalière de 1.610 calories/personne/jour reste largement inférieure à la norme fixée à 2.200 (FAO, 2017), d'autant plus que les ménages se tournent vers les produits les moins coûteux et d'apport calorique faible.

Malgré des démonstrations probantes sur l'efficacité de nouvelles approches concernant la fertilisation des sols, les paysans les adoptent très lentement (BARRERA-BASSOLS et al., 2006). Il s'ajoute en plus le problème des coûts associés à l'amélioration du sol qui, dans la plupart des cas, sont exorbitants pour la plupart des petits producteurs des zones rurales (LINIGER et al., 2011), tandis que le succès reste aussi mitigé du fait des connaissances scientifiques fragmentaires sur la dégradation des sols. Ceci suscite un certain nombre de questions sur les rapports que les paysans entretiennent avec la fertilité des sols et sa dégradation. C'est dans cette optique qu'intervient l'éthnopédologie qui vise à comprendre et surtout à documenter les différentes approches locales sur la connaissance du sol, sa classification, son appréciation, son utilisation, mais aussi sa gestion (BARRERA-BASSOLS et al., 2006). L'étude menée par ROGER et al. (2018) au Burkina-Faso a démontré que les paysans peulh du sahel burkinabé ont une bonne connaissance des sols de leurs terroirs. Toutefois, ces connaissances sont spécifiques et adaptées aux conditions locales de production, les aidant ainsi à identifier les potentialités et les contraintes de leurs sols et à les utiliser conformément à leurs besoins d'existence.

Depuis quelques décennies, la cité de Kasenga connaît des modifications importantes. La population locale se tourne vers l'agriculture, ce qui fait que les sols sont fortement sollicités pour les activités agricoles. Toutefois, cette agriculture qui est itinérante sur brûlis entraîne une dégradation des sols que les agriculteurs locaux sont contraints d'abandonner constamment, pendant que la ressource « espace géographique » est non renouvelable (BOGAERT et al., 2015).

L'objectif global de la présente étude est d'évaluer la perception locale de la fertilité et la dégradation des sols afin de développer des stratégies adoptables par les différentes catégories d'agriculteurs. La démarche scientifique est construite autour de deux hypothèses, à savoir (1) que des indicateurs écologiques et agronomiques seraient utilisés pour mettre en évidence les différents niveaux de dégradation des sols par les agriculteurs locaux, (2) qu'il existe différentes options de gestion des sols et que celles-ci seraient utilisées simultanément pour maximaliser les chances d'être efficace concernant des sols à différents niveaux de dégradation.

## MILIEU D'ETUDE

La cité de Kasenga est située au Sud-Est de la R.D. Congo, dans la province du Haut-Katanga. Avec une altitude variant entre 925m et 960m, la cité jouit d'un climat de type Aw5 sur la base du système de classification de Köppen (KASONGO, 2008). Ce type de climat est caractérisé par l'alternance d'une saison sèche (de mai à septembre) et d'une saison des pluies (de novembre à mars), séparées par deux mois de transition (avril et octobre). Les températures moyennes mensuelles y oscillent entre 16°C et 33°C. Les

précipitations moyennes annuelles ont de l'ordre de 1.260 mm, tandis que des quantités de l'ordre de 600-650 mm ont été enregistrées pour la période de janvier-avril 2016/2017 (CAID, 2017).

Sur base de la cartographie des sols de VAN ENGELEN et al. (2006), le territoire de Kasenga est constitué principalement par des cambisols, selon le système de classification de la FAO/WRB (2006). Les écosystèmes forestiers, de type forêt claire « miombo », sont fortement déboisés autour de la cité en raison d'importantes activités anthropiques (CABALA, 2017). A l'Ouest de la cité, l'on note la présence d'une zone humide au sein de laquelle se développe une importante riziculture et une culture maraîchère (la tomate, l'amarante, le chou). L'agriculture, l'élevage résidentiel, l'exploitation forestière (production de charbon de bois) et le commerce sont les principales activités d'une population qui a totalisé 509.173 habitants sur l'ensemble du territoire en 2017 (CAID, 2017).

## ÉCHANTILLONNAGE ET COLLECTE DES DONNÉES

La taille de l'échantillon (60 ménages) a été déterminée en fonction des activités principales (secteur d'activité) des ménages rencontrés dans la cité de Kasenga (Tableau 1). L'échantillonnage a été fait après un échange avec les responsables du secteur agricole dans le territoire, ce qui a permis de tenir compte des poids de chaque quartier dans l'effectif total.

Tableau 1. Effectif d'agriculteurs enquêtés dans les différents quartiers de la cité de Kasenga.

Acteurs	Quartiers/sites			Total
	Mwalimu	Quatre coins	Kyabwato	
Producteurs des cultures vivrières	19	18	19	56
Producteurs des légumes	9	9	8	26
Producteurs des fruits	2	0	3	5
Total	30	27	30	87

L'échantillonnage étant systémique (aléatoire), pour s'assurer d'une représentation de toute la population dans l'échantillon, un regroupement en strates homogènes a été fait suivant l'homogénéité des activités et pratiques. Nous avons ainsi retenu trois sites, à savoir Mwalimu (10°22'15,39"S et 28°36'43,07"E), Quatre coins (10°23'43,59"S et 28°37'00,48"E) et Kyabwato (10°24'16,03"S et 28°37'02,51"E) (voir Figure 1, page 4)..

L'étude a été effectuée du 21 mars au 6 avril 2018, soit pendant environ deux semaines ; elle s'est intéressée à toutes les catégories d'agriculteurs (Tableau 2) : hommes, femmes ; jeunes, vieux ; maraîchers, pluviaux et ceux, pratiquant les deux activités.

Tableau 2. Catégorisation des agriculteurs enquêtés selon leurs activités.

Catégories d'agriculteurs	Description
Maraîchers	Cultivateurs des légumes et d'autres légumineuses telles que le haricot, en contre-saison (saison sèche)
Pratiquant leurs activités seulement en saison de pluies	Pratiquants une diversité des cultures, la céréale tel que le maïs et une gamme très grande des légumineuses étant primordiale pour ces agriculteurs
œuvrant pendant les deux saisons	Ce type d'agriculteurs permute les deux secteurs d'activités

En se servant des guides d'entretien semi-directifs, destinés aux différents acteurs faisant partie de notre échantillon, les données ont été collectées en utilisant deux techniques essentielles: les entretiens structurés et les entretiens non structurés :

- Les entretiens structurés ont été réalisés à l'aide d'un questionnaire adressé aux différents acteurs.
- Les entretiens non structurés ont été également utilisés tout au long de la recherche sur le terrain. Ils ont permis de vérifier et de compléter certaines informations au cours des enquêtes. Les données collectées (quantitatives et qualitatives) sont relatives aux perceptions et mesures de gestion mises en œuvre par les enquêtés, pour la fertilité et sa dégradation.

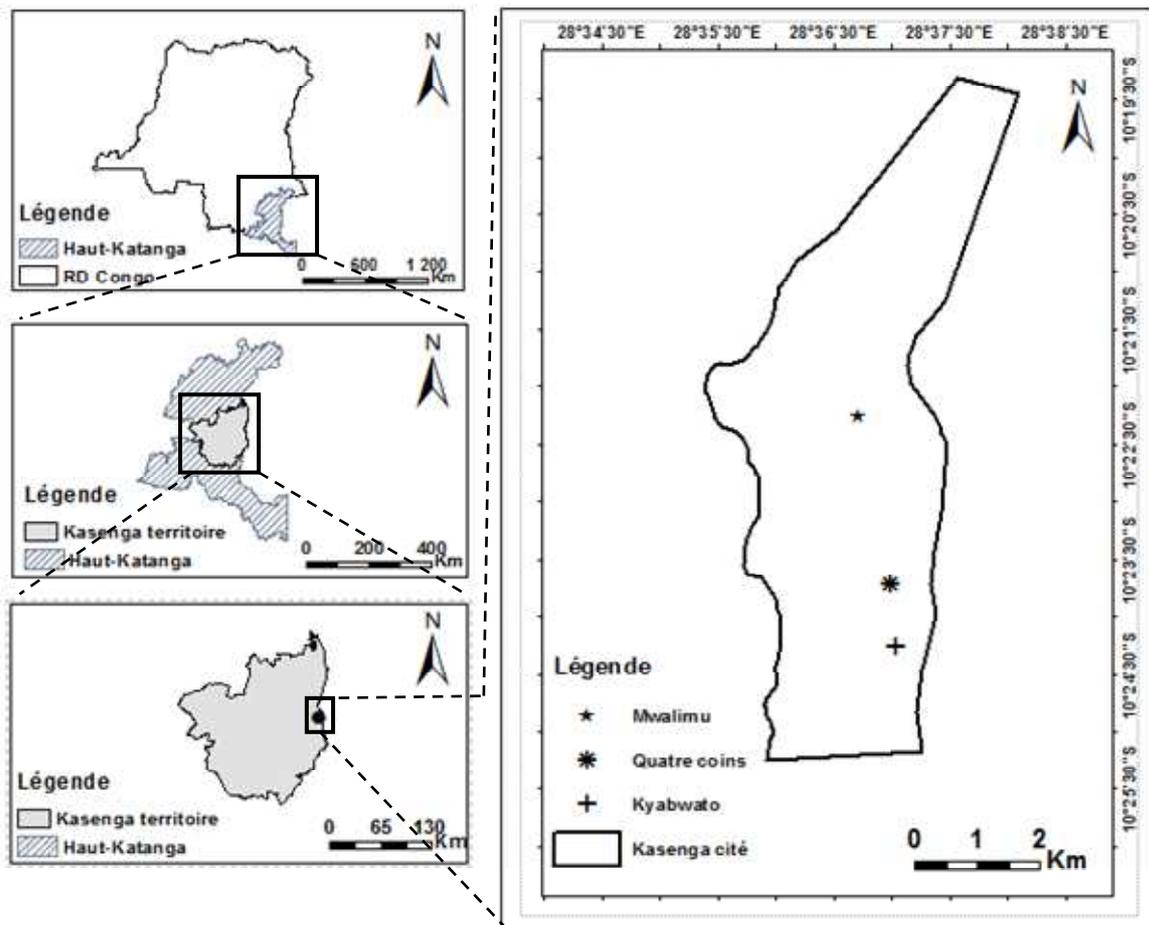


Figure 1. Cité de Kasenga / localisation des sites d'enquêtes.

Le tableau ci-dessous reprend les différents types d'informations prélevés sur le terrain et leurs variables ou indicateurs. (Tableau 3).

Tableau 3. Types d'informations et variables recherchées.

Types d'informations	Variables ou indicateurs
Perception du niveau de fertilité des sols	Niveau bas de fertilité ?, niveau moyen de fertilité ? et niveau élevé de fertilité ?
Variation de la fertilité	Augmentation, diminution, constance
Facteurs influençant la variation (diminution ou augmentation)	Les précipitations, le travail du sol, l'engrais chimique, l'engrais organiques
Les stratégies de gestion des sols dégradés	Rotation des cultures, la mise en jachère, utilisation d'engrais chimique, labour sur billons

## ANALYSE DES DONNÉES

Les données collectées ont fait l'objet d'analyses statistiques descriptives, déterminant ainsi les moyennes, les fréquences, les médianes, les maximum/minimum des effectifs. Ces paramètres statistiques ont permis de décrire le profil des cultivateurs et de tester leur niveau de perception de la dégradation des sols, leurs stratégies d'amélioration des sols dégradés ainsi que la gestion de ces sols.

### Perception du niveau de fertilité des sols

Les agriculteurs de la cité de Kasenga sont majoritairement des femmes (62 %). Néanmoins, quel que soit le genre, la moitié des agriculteurs rencontrés sur terrain est âgée de 50 ans et plus. Par ailleurs, selon les niveaux de productions dans la cité, les agriculteurs enquêtés ont identifié trois niveaux de dégradation de la fertilité de sol (Figure 2). Environ la moitié des agriculteurs ont considéré que le niveau de dégradation de la fertilité reste faible. Néanmoins, presque un tiers de ces agriculteurs a considéré que le niveau de la dégradation est moyen et seulement une minorité a considéré que le niveau de la dégradation de la fertilité reste élevé.

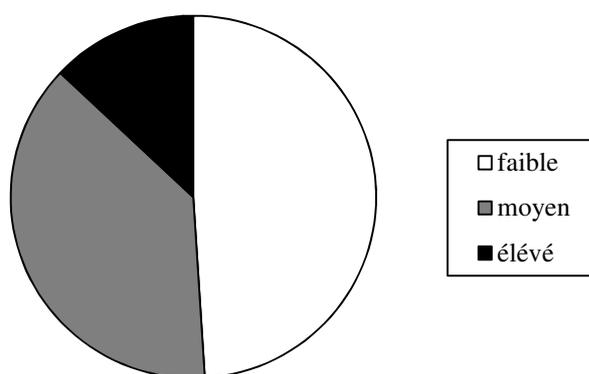


Figure 2. Différents niveaux de dégradation identifiés.

## RÉSULTATS

Pour identifier les niveaux de dégradation susmentionnés, la Figure 3 présentée ici-dessous montre qu'un sol faiblement dégradé (niveau élevé de fertilité) est caractérisé par la présence d'un sol noir (selon le tiers d'enquêtés) ou par une présence abondante de la végétation.

Pour un sol moyennement dégradé (niveau moyen de fertilité), les agriculteurs l'identifient à travers une végétation et une production moyenne (proche de l'optimum), la présence d'un sol de différentes couleurs, ainsi que par la présence d'une quantité faible du sable.

Pour un sol fortement dégradé (niveau bas de fertilité), presque la moitié des agriculteurs l'identifient par une mauvaise floraison et les autres par la présence du sable et par sa couleur rouge. La tendance des résultats obtenus montre que les agriculteurs de la cité de Kasenga ont recours à différents indicateurs d'identification de la dégradation du sol grâce aux acquis traditionnels.

La majorité des enquêtés estiment qu'il y a une baisse de la fertilité des sols, seulement quelques agriculteurs ont noté que la fertilité des sols est demeurée relativement constante depuis un laps de temps (Figure 4). Par ailleurs, selon la majorité des agriculteurs ayant affirmé qu'il y a baisse de la fertilité des sols, plus de la moitié ont considéré que le facteur influençant sensiblement la variation de la fertilité des sols est le mauvais travail du sol. D'autres agriculteurs attribuent ce phénomène aux mauvaises répartitions des pluies et à l'utilisation non maîtrisée des engrais chimiques. Ceci semble suggérer que les pratiques agricoles et le climat sont considérés comme les plus influents sur l'état des sols et par conséquent sur leur fertilité.

Par contre, le tiers des agriculteurs ne connaissent pas les causes de cette dégradation probablement à cause du faible niveau d'expérience et du manque d'informations. Les résultats obtenus semblent suggérer que dans la cité de Kasenga, les agriculteurs perçoivent dans leurs activités l'impact négatif de la dégradation des sols, surtout qu'ils savent aussi l'appréhender.

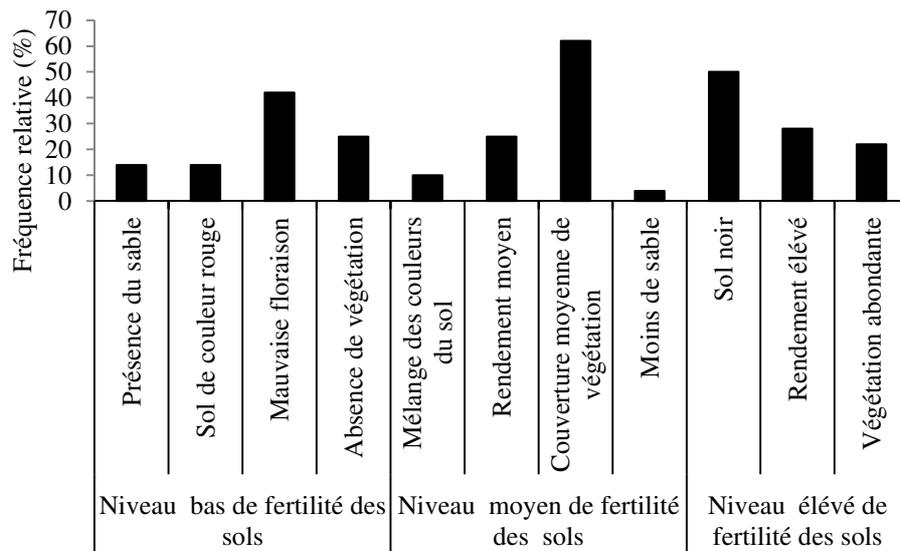


Figure 3. Perception des déterminants de niveaux de la fertilité des sols dans et autour de la cité de Kasenga.

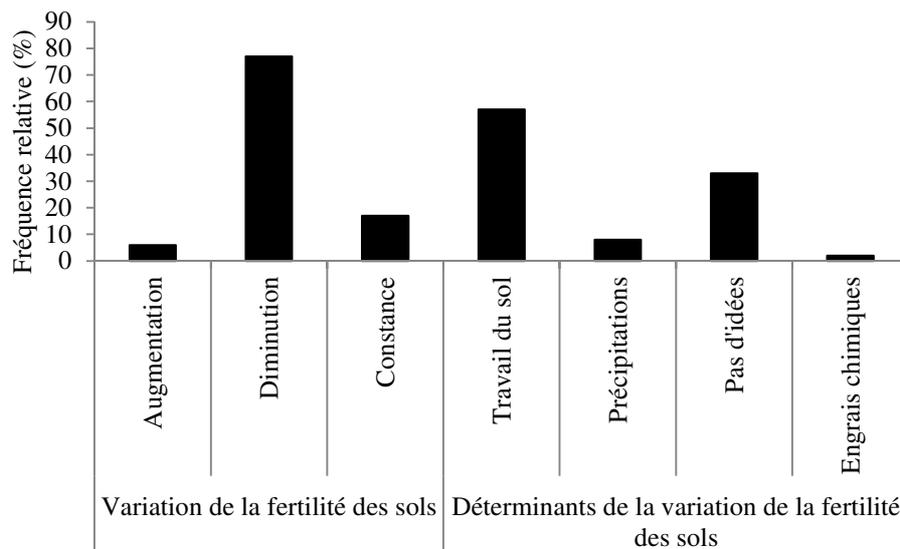


Figure 4. Variation de la fertilité et facteurs perçus comme l'influençant selon les agriculteurs de la cité de Kasenga.

La Figure 5 révèle qu'un effectif élevé de la population enquêtée a noté que la fertilité a variée, il y a de cela 5 ans. Toutefois, une faible partie de cette population a perçu cette variation de la fertilité il y a plus de 5 ans. Ces résultats marquent que la variation de la fertilité est perçue récemment par une grande majorité des agriculteurs de la cité.

Face à la dégradation des sols, les agriculteurs ont développé des stratégies d'amélioration (1) au niveau bas (sol complètement dégradé) et (2) au niveau moyen (sol faiblement dégradé) de la fertilité (Figure 6), bien que certaines stratégies peuvent graduellement altérer l'état des sols. Au niveau fortement dégradé, environ le tiers des enquêtés préfèrent l'utilisation d'engrais chimiques, d'autres mettent leurs terrains en jachère, recourent à la rotation des cultures, font le labour sur billons et le reste des enquêtés n'ont aucune alternative de restauration de la fertilité de leurs sols.

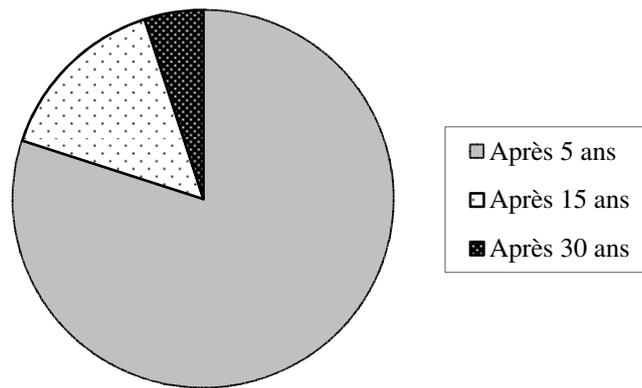


Figure 5. Évolution de la fertilité dans et autour de la cité de Kasenga sur une durée de 30 ans.

Comme au niveau fortement dégradé, pour le niveau moyen de fertilité, il reste à noter que l'utilisation d'engrais chimiques, la jachère, la rotation des cultures, les plates-bandes et le labour sur billons sont maintenues comme moyens d'amélioration de la fertilité par les agriculteurs de Kasenga.

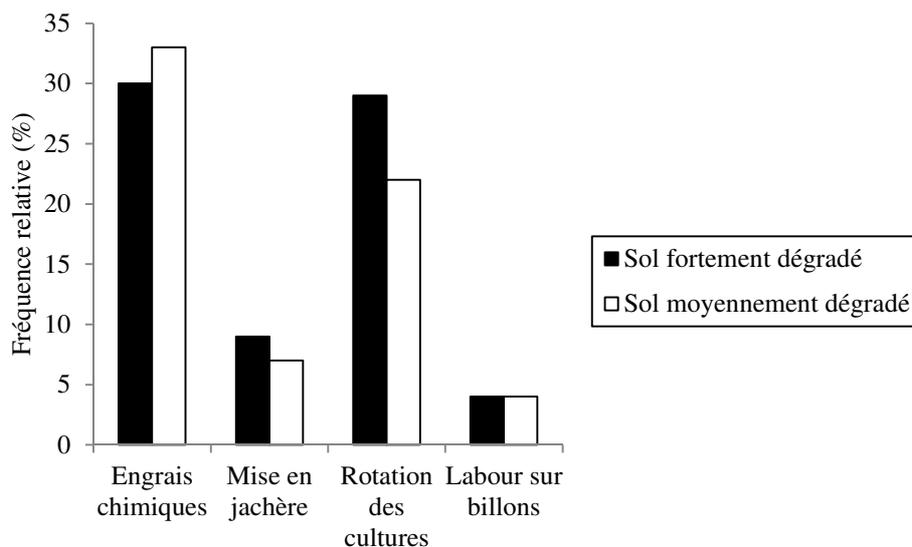


Figure 6. Stratégies de gestion des sols en fonction de leur niveau de fertilité.

## DISCUSSION DES RÉSULTATS

De façon générale il résulte de notre étude que la performance et la réussite des pratiques paysannes de production se résument en des connaissances que les producteurs locaux ont de la qualité des sols de leur contrée ainsi que de leur dégradation.

Pour la cité de Kasenga en effet, pour être rassuré sur l'état des sols, les producteurs locaux ne se basent pas sur un seul indicateur pour évaluer l'état de leur fertilité, mais se fondent plutôt sur la combinaison de plusieurs critères pour confirmer leur perception. A ce niveau, nos résultats corroborent ceux de BLO-LAFIA(2007) et d'AKPO et al. (2016), qui ont trouvé que plusieurs indicateurs sont utilisés par différents groupes socioculturels dans les milieux locaux (ruraux) pour apprécier l'état de la fertilité des sols.

Les agriculteurs distinguent les paramètres écologiques et agronomiques parce que ces derniers sont simples et faciles à appréhender, sans perdre de vue qu'ils sont également moins coûteux (SOMÉ et al., 1998).

On peut donc dire que, malgré leurs revenus trop faibles pour accéder à des analyses dans des laboratoires cette population se trouve des alternatives pour juger l'état des sols. Pour les agriculteurs locaux, la perception de la baisse de la fertilité se résume à certains indices tels que le virage au rouge des sols suite à la disparition de l'humus et l'accumulation de sable (tendance à la structure grossière). Pour ce dernier caractère, il convient de se rappeler que les sols sableux ont une faible capacité de rétention de l'eau et des nutriments et qu'ils sont donc généralement pauvres (SANGINGA & WOOMER, 2009). D'autre part, les sols rouges sont souvent latéritiques, ils sont caractérisés (i) par un drainage d'eau difficile en profondeur; (ii) par une pauvreté assez remarquable de la flore et enfin (iii) par une floraison perturbée (visiblement de mauvaise qualité) des plantes cultivées. La floraison est considérée comme la phase déterminante d'une production végétale, sa réussite garantit une production possible des produits utiles. Toutefois, il est important de souligner que la baisse de rendement est généralement causée par plusieurs facteurs (maladies, précipitations, ...) et non par un facteur unique. Tout ceci prouve que les paysans de la cité de Kasenga connaissent bien les sols de leur terroir qu'ils exploitent. C'est donc très souvent à tort que l'on considère que les agriculteurs locaux n'ont pas d'attache à la terre.

Pour les agriculteurs de la cité de Kasenga, lorsqu'un champ qui avait une bonne production enregistre une baisse de production vers un niveau critique, il est évident qu'il faille le laisser en jachère. Cette démarche est difficile à faire accepter. La même observation a été faite chez les paysans massa. Pour ces derniers, lorsqu'un champ qui produisait quatre à cinq charrettes se réduit à une production de deux ou trois, il est évident qu'il faut le laisser se reposer ou le fumer (KOSSOUMMA, 2001).

Certaines pratiques de restauration et de conservation des sols telles que l'utilisation d'engrais chimiques, la jachère, la rotation des cultures et le labour en planches sont généralement employées dans l'exercice de la gestion de la fertilité des sols dans la cité. Il convient de noter que ces pratiques paysannes concordent avec les recommandations scientifiques (SANINGINGA & WOOMER, 2009). Toutefois, dans le contexte de Kasenga, dominé par des sols sablonneux, le recours au labour en planches, normalement approprié sur sols gorgés d'eau et l'utilisation peu contrôlée d'engrais, sont discutables. Des études conduites à Lubumbashi par USENI et al. (2012 ; 2013) et KITABALA et al. (2016) sur la culture de maïs ont souligné qu'une utilisation continue des engrais chimiques contribue à la dégradation des sols. Par ailleurs, selon FAURE (2016), actuellement la notion d'agriculture de conservation est contre le travail excessif du sol (labour), car ceci contribue au tassement et à la destruction de la structure des sols. En confrontant nos résultats par rapport à la littérature, l'on peut noter clairement que les pratiques agricoles sont généralement locales et par conséquent différentes en fonction des contextes des sites étudiés (SAWADOGO, 2006 ; BELEMBIRÉ et al., 2008).

Habituellement, dans la cité de Kasenga, que cela soit en plein champ ou à côté des cases, les pratiques telles que le labour sur billons et l'agriculture sur brûlis (surtout en plein champ) sont les plus employées. L'étude de ZOUGMOREÉ et al. (2004) sur la gestion de la dégradation des sols au Sahel a montré l'efficacité des cordons pierreux et des bandes enherbées sur la réduction du ruissellement et de l'érosion, ainsi que la rétention de l'eau dans les parcelles installées sur sols sablonneux; pourtant cette pratique n'a pas été mentionné dans le contexte de la cité de Kasenga.

Les récoltes et l'état des sols ont permis aux agriculteurs locaux de remarquer la variation de la fertilité qui reste cependant récente dans la dite cité et ceci pourrait s'expliquer probablement par l'augmentation démographique qui mène à des sollicitations intenses des terres arables.

## CONCLUSION

La présente étude s'est appuyée sur des enquêtes auprès de 60 ménages répartis dans trois quartiers de la cité de Kasenga au Sud-Est de la R.D. Congo. Elle avait pour but de mettre en évidence la perception des agriculteurs locaux concernant la dégradation des sols et leur gestion.

Les résultats de cette étude révèlent que les agriculteurs locaux, majoritairement des femmes, utilisent des indicateurs écologiques (la végétation en place, la couleur du sol) et agronomiques (le rendement obtenu et la floraison) pour apprécier la santé des sols. De plus, les agriculteurs locaux reconnaissent que la dégradation des sols peut faire chuter drastiquement leurs revenus.

Face à cela, différentes pratiques sont adoptées et utilisées simultanément par les agriculteurs locaux pour restaurer la fertilité des sols. Les informations obtenues par la présente étude corroborent les observations scientifiques, bien que certaines pratiques utilisées puissent amplifier la dégradation des sols.

Il devient évident que les services de vulgarisation devraient fournir un accompagnement technique et pratique relatif à la connaissance et la gestion de la fertilité des sols aux agriculteurs de la région, avec des nouvelles approches de la gestion intégrée de la fertilité des sols.

## REMERCIEMENTS

Le premier auteur remercie pour sa formation et leur motivation Fidèle CUMA et Ckeface KAMENGWA.

## BIBLIOGRAPHIE

- AKPO M.A., SAÏDOU A., YABI L., BAALOGOUN I. & BIO BIGOU B.L. (2016). Indicateurs paysans d'appréciation de la qualité des sols dans le bassin de l'Okpara au Bénin. *Etude et Gestion des Sols*, **23**: 53-65.
- BACO M.N., AKPONIKPE P.I., SOPKON N. & FATONDJI D. (2012). *Promouvoir les agriculteurs fragiles par la gestion intégrée des eaux et sols dans les agrosystèmes du nord Bénin*. Integrated Soil Fertility Management in Africa : from Microbes to Markets ; 22-26 octobre 2012, Nairobi, Kenya, 122 p.
- BALLO A., TRAORE S.S., COULIBALY B., DIAKITÉ C.H., DAWARA M., TRAORE A. & DEMBELE S. (2016). Pressions anthropiques et dynamique d'occupation des terres dans le terroir de Ziguéna, zone cotonnière du Mali. *European Scientific Journal*, **12**(5), 90.
- BARRERA-BASSOLS N., ZINCK J.A. & VAN RANST E. (2006). Symbolism, knowledge and management of soil and land resources in indigenous communities, *Catena*, **65**(2): 118-137.
- BATIANO A., HARTEMINK A., LUNGU O., NAIMI M., OKOTH P., MALING E. & THIOMBIANO L. (2006). African soils: their productivity and profitability or fertilizer use". Document de base présenté à l'occasion du sommet africain sur les engrais, Abuja, Nigéria, 9-13.
- BOGAERT J., BILOSO A., VRANCKEN I. & ANDRE M. (2015). Peri-urban dynamics, landscape ecology perspectives. In J. Bogaert & J.M. Halleux (Eds.). *Territoires périurbains : développement, enjeux et perspectives dans les pays du sud*. Gembloux (Belgique), Les Presses Agronomiques de Gembloux, 63-73.
- BELEMVIRÉ A., MAÏGA M., SAWADOGO M. & OUÉDRAOGO S. (2008). *Evaluation des impacts biophysiques et socio-économiques des investissements dans les actions de gestion des ressources naturelles au Nord du Plateau Central du Burkina Faso*. Rapport de synthèse Etude Sahel Burkina Faso. Ouagadougou, Burkina Faso: Comité Permanent Inter Etats pour la Lutte contre la Sécheresse au Sahel, 94 p.
- BIO-LAFIA S. (2007). *Appréciation de la qualité des sols à travers la diversité des pratiques culturelles cas du village de Gounin, Commune de N'Dali*. Mémoire, Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi, Bénin, 45 p.
- CABALA K.S. (2017). *Dynamique spatiale forestière au sein de l'Arc Cuprifère Katangais (A.C.K.) en République Démocratique du Congo*. Thèse de doctorat. Université de Lubumbashi (R.D.C.), 185 p.
- CAMUZARD J.-P. (2000). *Les sols marqueurs de la dynamique des systèmes géomorphologiques continentaux*. Doctorat en Sciences de la Terre, Université de Caen Normandie (France), 509 p.
- CAID (2017). *Données par province administrative, Kinshasa, Gombe*. <https://www.caid.cd>, consulté le 12/09/2018.
- EL HADRAOUI Y. (2013). *Etude diachronique de l'occupation du sol et de modélisation des processus érosifs du bassin versant du Bouregreg (Maroc) à partir des données de l'Observation de la Terre*. Mémoire d'Ingénieur-Géomètre-Topographe. CNAM., Maroc, 88 p.
- FAO (2017). *L'action de la FAO face au changement climatique*. Conférence des Nations Unies sur les changements climatiques, 40 p.
- GARIÉPY F. (2005). *Guide pratique du jardinage écologique*. Éditions Michel Quintin, 184 p.
- MULAJI K.C. (2010). *Utilisation des composts de biodéchets ménagers pour l'amélioration de la fertilité des sols acides de la province de Kinshasa (République Démocratique du Congo)*. Thèse de doctorat, Université de Liège- Gembloux Agro-Biotech, 220 p.
- KALAMBA T., KHONDE M., ILUNGA N. & MANSINA M. (1998). *Monographie de la Province du Katanga*. PNUD/UNOPS. Programme national de relance du secteur agricole et rural (PNSAR), 137 p.
- KASONGO LENGHE M.E. (2008). *Système d'évaluation des terres à multiples échelles pour la détermination de l'impact de la gestion agricole sur la sécurité alimentaire au Katanga, RDC*. Thèse de doctorat, Université de Gand (Belgique), 336 p.
- KITABALA M.A., TSHALA U.J., KASANGJI A.-K.P., MULANG T.S., KAMANA N.L. & NYEMBO K.L. (2016). Intégration et exploitation des arrières effets des fèces humaines pour l'amélioration de la fertilité chimique du sol et de la production de la culture de maïs (*Zea mays* L.) à Lubumbashi (R.D. Congo). *Journal of Applied Biosciences*, **108**: 10480-10490.
- KOFFI A., RANDRIAMAMONJY J. & ULIMWENGU J. (2014). *Rapport d'analyse approfondie de la sécurité alimentaire et de la vulnérabilité en RDC*, PAM., 125 p.
- KOSSOUMNA LIBA'A N. (2001). *Etude sociologique sur la perception de la fertilité chez les paysans Massa, Guiziga et Foulbé de l'extrême-nord Cameroun*. Rapport d'étude, IRAD/DPGT, Garoua, 39 p.
- LINIGER H.P., STUDER R.M., HAUERT C. & GURTNER M. (2011). *Sustainable Land Management in Practice – Guidelines and Best Practices for Sub-saharan Africa*. TerrAfrica, World overview of conservation approaches and technologies (WOCAT) and food and agriculture organization of the United Nations (FAO), 235 p.

- NYEMBO K.L., USENI S.Y., PUNDU M.M., BUGEME M.D., KASONGO L.E. & BABOY L.L. (2012). Effets des apports des doses variées de fertilisants inorganiques (NPKS et Urée) sur le rendement et la rentabilité économique de nouvelles variétés de *Zea mays* L. à Lubumbashi, Sud-est de la RD du Congo. *Journal of Applied Biosciences*, **59**:4286-4296.
- OROU SÉKO R. (2013). *Contribution à la restauration des sols agricoles dans la commune de Banikoara*. Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 92 p.
- REIJ C., SCOONES I. & TOULMIN C. (1994). *Techniques traditionnelles de conservation de l'eau et des sols en Afrique*. Karthala-CDCS-CTA, Paris (France), 355 p.
- ROGER K., GNANKAMBARY Z., NACRO H.B. & SEDOGO M.P. (2018). Classification locale et utilisation des sols en zone sahélienne au Burkina Faso. *International Journal of Biological and Chemical*, **12**(1): 610-617.
- SANCHEZ P.A. (2002). Soil fertility and hunger in Africa. *Science*, **295**: 2019-2020.
- SANCHEZ P.A., SHEPHERD K.D., SOULE M.J., PLACE F.M., MOKWUNYE A.U., BURESH R.J., KWESIGA F.R., IZAC A.N., NDIRIBU C.G. & WOOPER P.L. (1997). *Soil fertility replenishment in Africa: an investment in natural resource capital*. Soil Science Society of America and American Society of Agronomy (SSSA), Madison, 1-46.
- SANGINGA N. & WOOPER P.L. (2009). *Integrated soil fertility management in Africa: principles, practices, and developmental processes*. TSBF-CIAT and FORMAT, Nairobi, 263 p.
- SAWADOGO H. (2006). *Fertilisation organique et phosphatée en système de culture zaï en milieu soudano-sahélien du Burkina Faso*. Thèse de doctorat. Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux, Belgique, 232 p.
- SOMÉ A., ALEXANDRE D. & HIEN V. (1998). *Bio-indicateurs paysans de la fertilité des sols et gestion du cycle culture-jachère (zone soudanienne, Burkina-Faso)*. IRD, Niamey, 159-165.
- THIBAUT É. (2000). *La dégradation des sols : Identifier les causes et trouver les solutions*. Pleine Terre, Agronomie, Environnement. Club Techno-Champ, 34 p.
- USENI S.Y., BABOY L.L., NYEMBO K.L. & MPUNDU M.M. (2012). Effets des apports combinés de biodéchets et de fertilisants inorganiques sur le rendement de trois variétés de *Zea mays* L. cultivées dans la région de Lubumbashi. *Journal of Applied Biosciences*, **54**: 3935– 3943.
- USENI S.Y., CHUKIYABO K.M., TSOMBA K.L., MUYAMBO M.E., KAPALANGA K.P., NTUMBA N.F., KASANGIJ A.-K.P., KYUNGU K.A., BABOY L.L., NYEMBO K.L. & MPUNDU M.M. (2013). Utilisation des déchets humains recyclés pour l'augmentation de la production du maïs (*Zea mays* L.) sur un ferrisol du sud-est de la R.D. Congo. *Journal of Applied Biosciences*, **66**: 5070-5081.
- VAN ENGELEN V.W.P., VERDOODT A., DIJKSHOORN K. & VAN RANST E. (2006). Soil and terrain data base of Central Africa-DR Congo, Burundi and Rwanda. SOTERCAF, Version 1.0. Joint collaboration of the Soil Science Laboratory of the University of Ghent, Belgium and the ISRIC-World Soil Information Wageningen, The Netherlands, 28 p.
- VOUNDI NKANA J.C. (1998). *Utilisation des déchets de l'industrie du bois en vue de l'amélioration de la fertilité chimique des sols acides tropicaux*. Thèse de Doctorat, Université de Gand, Belgique, 259 p.
- ZOUGMORÉ R., OUATTARA K., MANDO A. & OUATTARA B. (2004). Rôle des nutriments dans le succès des techniques de conservation des eaux et des sols (cordons pierreux, bandes enherbées, zaï et demi-lunes) au Burkina Faso. *Sécheresse*, **15**(1): 41-48.