

Promouvoir la biodiversité dans les petites exploitations de maïs

Sean Lyon, Erwin Kinsey, and Dr. Kristen Page; Lead author contact information: slyon@fieldmuseum.org

L'article suivant présente les résultats et les idées issues du stage de Sean Lyon sur les besoins humains et les ressources mondiales (HNGR) du Centre d'impact régional de ECHO Afrique de l'Est à Ngaramtoni, en Tanzanie. Le programme HNGR est géré par Wheaton Collège (faculté de Wheaton) à Wheaton, Illinois, USA. Sean a été stagiaire du 10 mai au 8 décembre 2017, période durant laquelle il a mené des enquêtes sur la diversité des oiseaux dans une ferme agricole.



(/resources/07dece1c-50a3-4b33-9acf-ca76375f90ac)

La biodiversité profite aux petits fermiers

Les agriculteurs des régions tropicales sont économiquement défavorisés et cultivent souvent sur des terres marginales. Leur vulnérabilité est accentuée par des réalités telles que le changement climatique, les conflits régionaux et les épidémies (Stocking, 2001). Dans nos efforts de répondre aux besoins agricoles des communautés vulnérables, nous mettons souvent l'accent sur les cultures qui se font déjà. Dans cet article, je veux attirer l'attention sur le contexte écologique dans lequel se fait cette production alimentaire.

Un écosystème sain rend de grands services très bénéfiques à l'homme (Şekercioğlu, 2010). Beaucoup de ces services ont un impact financier positif (Kellermann *et al.*, 2008). Les services écosystémiques peuvent être classés en quatre types distincts: services de soutien, d'approvisionnement, de régulation et culturels. Les services de soutien contribuent aux trois autres services et comprennent la formation des sols, le cycle des nutriments et la production primaire. Les services d'approvisionnement fournissent des produits tels que la nourriture, l'eau douce et le bois de chauffage directement à partir de l'écosystème. Les services de régulation comprennent la réglementation sur les maladies, la

purification de l'eau et le contrôle des parasites (ravageurs). Les services culturels offrent des avantages non matériels tels que la valeur spirituelle et religieuse, le patrimoine culturel et le sentiment d'appartenance (Millennium Ecosystem Assessment, 2003).

Les oiseaux contribuent à la production agricole

Les oiseaux fournissent aux agriculteurs un important service de régulation des écosystèmes en contrôlant les ravageurs et en réduisant ainsi le besoin de pesticides. Des études sur les oiseaux insectivores dans les plantations de café ont montré des avantages économiques de 44 USD à 310 USD par hectare et par an (Kellermann *et al.*, 2008; Johnson *et al.*, 2009). Des recherches récentes sur l'alimentation des oiseaux dans les champs de maïs qui bordent les écosystèmes des prairies ont révélé qu'un ravageur des cultures d'importance économique, la chrysomèle des racines du maïs, était consommé par 34,5% des oiseaux étudiés; l'avantage a été estimé à 275 USD par hectare (Garfinkel *et al.*, 2020). Une autre étude a révélé que les oiseaux de proie peuvent réduire la population de rongeurs dans les champs agricoles de près de 50% (Kay *et al.*, 1994). De plus, des études sur des plantations de café au soleil au Kenya ont montré que les oiseaux et les fourmis servent au contrôle des parasites et que les fragments de forêt à proximité du champ favorisaient l'élimination des ravageurs (Milligan *et al.*, 2016).

a valeur économique élevée et le potentiel de production accru pour les agriculteurs sont de puissants incitatifs pour attirer les oiseaux vers les parcelles agricoles. Cependant, dans certains cas, les oiseaux participent à la destruction des cultures. Par exemple, les oiseaux parfois déterrent les graines déjà semées, mangent les semis, détruisent les (récoltes) fruits mûrs ou même consomment les graines de céréales. Tout ceci constitue de services écosystémiques que les oiseaux offrent. Malgré cette réalité, Şekercioğlu *et al.* (2016) fit une analyse profonde des résultats des recherches sur le plan mondial et constata que, bien qu'il est possible que les pertes localisées de récoltes soient élevées, dans l'ensemble, les oiseaux ne consomment qu'environ 1% des cultures. Ces pertes de récolte dues aux activités des oiseaux sont bien inférieures aux pertes dues aux insectes et aux rongeurs. De plus, un oiseau souvent considéré comme un destructeur majeur des cultures au Venezuela (dickcissel, *Spiza americana*) s'est révélé être un oiseau plus utile que nuisible en termes de coût, y compris les coûts des mesures de contrôle létales - à la fois en termes de finances et de l'impact sur la santé humaine (Basili et Temple, 1999). Les services rendus par les oiseaux (entre autres, manger des insectes et des rongeurs, fertiliser les champs, consommer les graines de mauvaises herbes et disséminer les plantes indigènes) dépassent de loin les coûts qu'ils occasionnent.

But de notre étude

Grâce à cette étude d'observation, Erwin Kinsey, le Dr Kristen Page et Sean Lyon (ci-après «nous») ont cherché à clarifier les relations interdépendantes existantes entre les oiseaux, les arbres et les ravageurs sur les petites exploitations d'association de culture de maïs et haricot au nord de la Tanzanie, et à entendre directement les agriculteurs sur leur propre participation au fonctionnement de l'agroécosystème. Dans cet article, je (SL) mets l'accent spécifiquement sur les leçons apprises de l'observation des oiseaux dans les champs de ces agriculteurs.

Les parties prenantes

Implication des parties prenantes

Avant de mener cette étude dans la communauté de Ngaramtoni (sous-village de Seuri), nous avons d'abord demandé l'autorisation d'enquête auprès du chef du village, ou *mwenyekiti*. Pour cela, il a été extrêmement important de bénéficier du consentement et de l'accueil de tous ceux qui sont impliqués dans les travaux de recherches biologiques ou agricoles. En plus d'obtenir la permission écrite des *mwenyekiti*, nous avons demandé à chaque fermier dont la propriété a été inspectée, la permission d'étudier leur ferme et leurs cultures. Certains agriculteurs ont remis en question l'impact et le but de la recherche, ce qui nous a permis de clarifier le projet en mettant les principaux acteurs - les agriculteurs eux-mêmes - à l'aise. Certains agriculteurs, bien que sceptiques au départ, ont rapidement ouvert leurs champs à notre enquête. L'agroécologie est un concept nouveau pour certaines personnes, de sorte que les approches et les techniques utilisées lors de l'arpentage des champs semblaient étranges. Se tenir au coin d'un champ et observer les oiseaux pendant des minutes n'est pas un comportement typique dans de nombreuses communautés agricoles!

Site d'étude

Cette étude a été menée dans la région d'Arusha, au centre-nord de la Tanzanie, un paysage dominé par les plaines qui bordent le Kenya au nord. Le mont Meru s'élève de ces plaines sèches et sa topographie unique fait de la région un centre pour l'agriculture à petite échelle; les sols volcaniques fertiles et les précipitations déterminées par l'altitude prédisposent la terre à une agriculture productive. À l'ouest de la ville d'Arusha se trouve Ngaramtoni, une ville commerciale avec des sous-villages où l'agriculture de subsistance est pratiquée, entraînant une gamme de modifications du paysage dans la région.

Les enquêtes ont été réalisées dans la zone de Afromontane Dry Transitional Forest (Kindt *et al.*, 2015). Cette zone de végétation se trouve sur les pentes inférieures sèches des montagnes d'Afrique de l'Est. Les espèces d'arbres caractéristiques que l'on y trouve sont entre autres le tulipier du Nil (*Markhamia lutea*) et le croton à feuilles argentées (*Croton megalocarpus*). L'activité agricole et la déforestation ont modifié la composition de la végétation de la région; par conséquent, il ne reste que

de petits fragments de forêt de transition sèche afro-montane (Kindt *et al.*, 2015). L'association de culture de maïs et haricot est dominante en raison de la richesse des sols. Les fermes (figure 3) ont été enquêtées en août 2017, pendant la saison sèche. Les températures moyennes en août varient de 12 à 22 ° C et l'air est très sec, les dernières pluies étant tombées deux mois auparavant. Le mois d'août marque la fin de la période des cultures et le début de la période des récoltes.

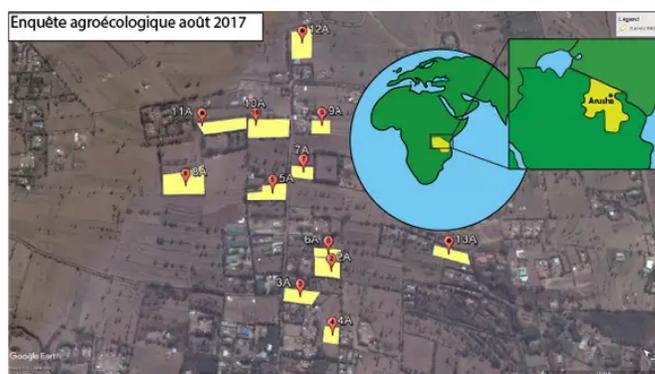


Figure 3. Sites d'enquête dans le sous-village de Seuri, Ngaramtoni, Tanzanie. Chaque ferme enquêtée est surlignée en jaune. *Source:* Google maps, modifications par Sean Lyon.

Voici des recommandations que nous vous proposons pour la collecte de données agroécologiques:

- **Utilisez les langues locales** pour toutes les fiches techniques, questionnaires et autres outils d'enquête. Cela permet de montrer plus facilement aux agriculteurs et aux autres répondants ce que vous faites.
- **Incluez des photos de plantes et d'arbres dans l'enquête**, pour que ce soit clair pour les participants qui ne savent pas lire et facile dans des contextes où plusieurs langues sont parlées.
- **Enquête en binôme** (idéalement avec une personne étant un locuteur natif d'une langue locale), pour une sécurité accrue, une meilleure communication et la possibilité de partager des responsabilités chronophages, telles que la quantification des arbres.

Méthodes d'enquêtes sur les oiseaux

Nous avons effectué des enquêtes aviaires (oiseaux) à 9 h 20 ± 20 minutes via des dénombrements ponctuels illimités, au cours desquels j'ai (SL) enregistré tous les oiseaux visibles à 360 °. Les enquêtes par comptage ponctuel (décrit par Verner, 1985) sont fréquentes dans la recherche aviaire. Ils impliquent que l'on identifie les oiseaux à un seul endroit pendant une période de temps définie, en notant à la fois l'espèce et le nombre d'individus de chaque espèce. Certains dénombrements ponctuels sont limités, les oiseaux étant comptés jusqu'à une certaine distance de l'observateur. D'autres, connus sous le nom de dénombrements ponctuels illimités ou «dénombrements ponctuels sans estimation de distance» (Verner, 1985), prennent en compte tous les oiseaux présents aux yeux du géomètre. J'ai utilisé Birds of East Africa de Terry Stevenson et John Fanshawe (2004) pour identifier les espèces d'oiseaux. Je me suis tenu dix minutes par coin dans chaque champ de la ferme (voir la figure 3), enregistrant sur une fiche technique chaque espèce que j'ai

vue et le nombre d'oiseaux individuels de cette espèce. Cela m'a donné quatre points d'observation, totalisant quarante minutes de comptage des oiseaux, pour chaque ferme étudiée.

Résultats d'enquête sur les oiseaux (tableaux 1 et 2)



Figure 4. Corbeau pie (*Corvus albus*). Source: Dr. Kristen Page.

une densité de population aviaire représentative (nombre d'oiseaux individuels par unité de surface terrestre). Cependant, la densité de la population peut aider à avoir des connaissances de base sur comment le paysage affecte les oiseaux, j'ai donc inclus ce calcul ici. L'indice de Shannon (tableau 1) est une façon d'avoir une diversité représentative des espèces et est calculé en divisant le nombre d'individus d'une espèce donnée par le nombre total d'individus de toutes les espèces dans une zone. Dans ce calcul, plus le nombre est élevé, plus le site d'étude est diversifié.

718 oiseaux individuels ont été enregistrés dans les documents d'enquêtes par comptage ponctuels aviaires, avec 38 espèces totales observées au cours de la période de relevé. La plupart des oiseaux étaient le corbeau pie (*Corvus albus*, 30,4%; voir figure 4), suivi des tisserands de baglafecht (*Ploceus baglafecht reichenowi*, 17,6%; voir figure 5). Le nombre d'espèces par ferme (richesse en espèces d'oiseaux) variait de 4 à 14 espèces, avec une moyenne de 10,8 espèces par ferme. Une enquête par dénombrement ponctuel n'est pas la meilleure méthode d'avoir



Figure 5. Tisserin de Baglafecht (*Ploceus baglafecht reichenowi*). Source: Dr. Kristen Page.

Tableau 1. Résumé des résultats de l'enquête sur les oiseaux. Prenez notes des sites à plus grande diversité (d'oiseaux) marqués en gras.

Site #	Superficie du site (hectares)	Total espèces d'oiseaux	Nombre total d'oiseaux (enregistrés) sur le site	Densité de la population d'oiseaux (oiseaux/hectare)	Indice de Shannon
2A	0.134	10	54	403.0	1.634
3A	0.138	10	45	326.1	1.679
4A	0.097	12	59	608.2	1.967
5A	0.077	10	28	363.6	2.175
6A	0.113	14	92	814.2	1.781
7A	0.105	12	50	476.2	2.105
8A	0.336	4	50	148.8	0.662
9A	0.101	9	23	227.7	1.978
10A	0.360	12	42	116.6	2.017
11A	0.223	11	49	219.7	1.845
12A	0.267	13	144	539.3	1.832
13A	0.121	12	82	677.7	2.23

Tableau 2. Les espèces d'oiseaux les plus abondantes de cette enquête aviaire

#	Espèces vues	Nom courant	Total des observations	Moyenne par ferme	Moyenne par heure de veille	Catégorie d'alimentation
1	<i>Corvus alba</i>	corbeau de pied	236	18.2	29.5	Un régime alimentaire
2	<i>Ploceus baglafecht</i>	tisserand de baglafecht	126	10.5	15.75	Manège grain
3	<i>Colius striatus</i>	oiseau souris moucheté	39	3.25	4.88	Manège feuill
4	<i>Streptopelia semitorquata</i>	colombe aux yeux rouges	35	2.92	4.38	Manège grain
5	<i>Merops bullockoides</i>	guêpier à front blanc	29	2.41	3.625	Manège d'insectes

Leçons apprises des enquêtes sur les oiseaux

Il existe un grand écart entre les espèces les plus abondantes et les secondes espèces les plus abondantes (tableau 2). Cela indique qu'il y a une présence de quelques espèces généralistes dominantes dans ce paysage agricole transformé plutôt qu'une plus grande diversité d'espèces spécialisées que l'on trouverait dans le paysage naturel. Malgré cela, les cinq premiers groupes d'espèces d'oiseaux représentent quatre groupes d'alimentation différents (c'est-à-dire des groupes d'espèces basés sur les préférences alimentaires). Les tisserins de Baglafecht et les colombes aux yeux rouges sont les seuls groupes qui ont le même régime alimentaire. Cela peut indiquer qu'une seule et même espèce exploite chacune des principales sources d'alimentation de l'écosystème.

Un exemple pertinent de l'importance de l'implication des agriculteurs dans la diversité des oiseaux se trouve dans le site 8A, une petite exploitation agricole avec association culturale de maïs et haricot sur laquelle on n'a planté qu'une seule espèce d'arbre non indigène (chêne soyeux australien, *Grevillea robusta*). Cette ferme a présenté une diversité aviaire remarquablement faible, avec seulement quatre espèces d'oiseaux vues en 40 minutes d'observation. Avec la perte d'habitat pour les espèces insectivores, cette ferme a perdu tout bénéfice que ces oiseaux pouvaient apporter. Pendant ce temps, le site 13A, sur laquelle étaient planté du

maïs et du haricot en association dans le cadre d'une permaculture indigène, avait la plus grande diversité d'arbres. De même, la diversité des oiseaux y était supérieure à la moyenne (12 espèces, avec une moyenne à l'échelle de l'étude de 10,8 espèces). Ce site a pu bénéficier pleinement des services écosystémiques fournis par une variété d'oiseaux.

Stratégies pour les agriculteurs

En cherchant à maximiser leur production agricole, les petits agriculteurs devraient tenir compte de la biodiversité des oiseaux. Plusieurs modifications peuvent être apportées aux systèmes de culture pour encourager l'activité des oiseaux.

1. **Plantez des espèces d'arbres indigènes et évitez d'utiliser des arbres non indigènes.** Les arbres fruitiers ou porteurs de graines attirent les oiseaux tout au long de l'année et leur servent d'habitat, même pendant la période de non-reproduction.
2. **Aménagez des zones tampons entre les champs.** Les buissons et les arbres des haies ou des brise-vent favorisent la fertilité du sol et aident à conserver l'humidité; ils fournissent également des sites de nidification et perchoirs (<http://tommy51.tripod.com/perch.html>) aux oiseaux insectivores. Garfinkel et Johnson (2015) ont démontré que la probabilité d'élimination des ravageurs est plus élevée près des haies.
3. **Construisez des perchoirs près des champs pour les oiseaux de proie.** Les rapaces (oiseaux qui mangent de petits animaux) peuvent réduire de moitié la population de souris s'ils disposent de perchoirs espacés de 100 m (Kay *et al.*, 1994). Les rapaces sont plus susceptibles de passer du temps dans un champ avec des perchoirs stables (naturels ou artificiels). Cette incitation peut aussi se faire en laissant des arbres morts à côté des champs.

Les petits fermiers devraient également se rendre compte que la reproduction des oiseaux à côté de leurs champs est très importante. De nombreuses espèces qui mangent des graines pendant la majeure partie de l'année chercheront des insectes riches en protéines pour nourrir leurs petits pendant leurs moments de reproduction. Les oiseaux solaires, qui à l'âge adulte ne consomment que du nectar, nourrissent leurs petits exclusivement d'insectes (Markman *et al.*, 1999). Certaines espèces d'alouettes (de la grande famille des Alaudidae) nourrissent au moins leurs petits une fois toutes les cinq minutes en moyenne, en leur donnant essentiellement des insectes et d'autres arthropodes. Elles font des dizaines ou des centaines d'incursions par jour, y compris dans les paysages agricoles où elles mangent des ravageurs des plantes (Engelbrecht et Mathonsi, 2012). En aménageant des sites de nidification pour les oiseaux (les arbres matures avec des cavités, des broussailles épaisses ou des herbes hautes sont tous des sites de nidification appropriés), les agriculteurs gagnent des couples résidents prédateurs d'insectes pour nourrir très fréquemment leurs petits dans les nids. Ces oiseaux « parents » travaillent constamment au profit de l'agriculteur s'il leur apprête un habitat convenable pendant la période de reproduction.

Conclusion

Dans notre étude, le grand écart entre les espèces les plus abondantes et les secondes plus abondantes espèces en termes de la prévalence indiquait une perte de biodiversité, avec un paysage dominé par moins d'espèces généralistes que par une plus large répartition d'espèces spécialisées. Cependant, les agriculteurs peuvent également être des agents de changements écologiques bénéfiques. Les résultats de cette étude sont importants aussi bien pour les agriculteurs que pour les agents et acteurs de développement, car les informations aident à clarifier que la biodiversité est une base pour l'avenir de la productivité agricole. Cela est d'autant plus vrai dans un paysage mondial en mutation où les petits fermiers prennent des décisions d'importance écologique.

Lorsque les moyens de subsistance des petits agriculteurs sont souvent en difficultés - tant sur le plan économique que s et environnemental - l'adoption d'une approche agroécologique sur la ferme peut aider à alléger les charges. Les oiseaux peuvent être bénéfiques aux agriculteurs de manière cruciale, en rendant des services écosystémiques valant plusieurs centaines de dollars par hectare rien que pour la réduction des ravageurs (Garfinkel *et al.*, 2020). Beaucoup d'agriculteurs peuvent facilement intégrer l'usage d'outils pour pousser les oiseaux à passer du temps près de leurs champs, en utilisant des haies et en plantant des arbres indigènes. Ils peuvent également mettre en œuvre des technologies appropriées comme la construction de perchoirs simples pour les oiseaux de proie à utiliser lors de la chasse aux rongeurs dans leurs champs. Ces interventions permettent aux petits fermiers de participer à soutenir pleinement la santé écologique locale et d'en récolter les fruits (les arbres indigènes de grande valeur offrent également une sécurité financière à plus long terme). En appliquant ces principes et techniques, les petits agriculteurs peuvent offrir des services écosystémiques de soutien, d'approvisionnement, de régulation et cultural qui vont profiter à eux-mêmes, au reste de la communauté et à toute la planète entière.

Références

Basili, G.D. et S.A. Temple. 1999. Dickcissels and crop damage in Venezuela: defining the problem with ecological models [Dickcissels et dommages aux cultures au Venezuela: définir le problème des modèles écologiques]. *Ecological Applications* 9(2):732-739.

Engelbrecht, D. et M.H.T. Mathonsi. 2012. Breeding ecology of the pink-billed lark, *Spizocorys conirostris*, in an agricultural landscape in South Africa [Écologie de reproduction de l'alouette à bec rose, *Spizocorys conirostris*, dans un paysage agricole en Afrique du Sud]. *African Zoology* 47(1):26-34.

Garfinkel, M.B., E.S. Minor, et C.J. Whelan. 2020. Birds suppress pests in corn but release them in soybean crops within a mixed prairie/agriculture system [Les oiseaux suppriment les ravageurs dans le maïs mais les libèrent dans les cultures de soja dans un système mixte prairie / agriculture]. *The Condor: Ornithological Applications* 122:1-12.

Garfinkel, M., et M. Johnson. 2015. Pest-removal services provided by birds on small organic farms in northern California [Services d'élimination des ravageurs fournis par les oiseaux dans les petites fermes biologiques du nord de la Californie]. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 211:24-31.

Johnson, M.D., J.L. Kellermann, et A.M. Stercho. 2009. Pest reduction services by birds in shade and sun coffee in Jamaica [Services de réduction des ravageurs des oiseaux à l'ombre et au café solaire en Jamaïque]. *Animal Conservation* 13:140-147.

Jones, A.D., et G. Ejeta. 2016. A new global agenda for nutrition and health: the importance of agriculture and food systems [Un nouvel agenda mondial pour la nutrition et la santé: l'importance de l'agriculture et des systèmes alimentaires]. *Bulletin of the World Health Organization* 94(3):228-229.

Kay, B.J., L.E. Twigg, T.J. Korn, et H.I. Nicol. 1994. The use of artificial perches to increase predation on house mice (*Mus domesticus*) by raptors [L'utilisation de perchoirs artificiels pour augmenter la prédation sur les souris domestiques (*Mus domesticus*) par les rapaces]. *Wildlife Research* 21(1):95-105.

Kellermann, J.H., M.D. Johnson, A.M. Stercho, et S.C. Hackett. 2008. Ecological and economic services provided by birds on Jamaican Blue Mountain coffee farms [Services écologiques et économiques fournis par les oiseaux dans les plantations de café jamaïcaines de Blue Mountain]. *Conservation Biology* 22:1177-1185.

Kindt R., P. van Breugel, C. Orwa, J.P.B. Lillesø, R. Jamnadass, et L. Graudal. 2015. *Useful tree species for Eastern Africa: a species selection tool based on the VECEA map [Espèces d'arbres utiles pour l'Afrique de l'Est: un outil de sélection d'espèces basé sur la carte VECEA]*. Version 2.0. World Agroforestry Centre (ICRAF) and Forest & Landscape Denmark.

Markman, S., B. Pinshow, et J. Wright. 1999. Orange-tufted sunbirds do not feed nectar to their chicks [Les oiseaux solaires à touffes d'oranges ne donnent pas de nectar à leurs poussins]. *The Auk* 116(1):257-259.

Millennium Ecosystem Assessment. 2003. *Ecosystems and Human Well-being. A Framework for Assessment [Écosystèmes et bien-être humain. Un cadre d'évaluation]*. Island Press, Washington, DC, U.S.A.

Milligan, M.C., M.D. Johnson, M. Garfinkel, C.J. Smith, and P. Njoroge. 2016. Quantifying pest control services by birds and ants in Kenyan coffee farms [Quantification des services de lutte antiparasitaire par les oiseaux et les fourmis dans les plantations de café du Kenya]. *Biological Conservation* 19:58-65.

Şekercioğlu, Ç.H. 2010. Ecosystem functions and services [Fonctions et services écosystémiques]. Dans: Sodhi NS, Ehrlich PR (eds) *Conservation Biology for All*. Oxford University Press, Oxford. 45-72.

Şekercioğlu, Ç.H., D.G. Wenny, et C.J. Whelan. 2016. *Why Birds Matter: Avian Ecological Function and Ecosystem Services*. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, U.S.A.

Stevenson, T., et J. Fanshawe. 2004. *Birds of East Africa: Kenya, Tanzania, Uganda, Rwanda, Burundi [Oiseaux d'Afrique de l'Est: Kenya, Tanzanie, Ouganda, Rwanda, Burundi]*. Helm Field Guides, Bloomsbury Publishing, London, U.K.

Stocking, M.A. 2001. *Land Degradation, International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*. 8242-8247.

Verner, J. 1985. Assessment of counting techniques [Évaluation des techniques de comptage.] Dans: Johnston RF (ed) *Current Ornithology*. Springer, Boston, MA. 247-302.

© 2020 ECHO Inc.

<http://edn.link/6mgrnw>