Revue-IRS

Revue Internationale de la Recherche Scientifique (Revue-IRS)

ISSN: 2958-8413

Vol. 4, No. 5, Octobre 2026

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license.

Évaluation participative de l'évolution des ressources ligneuses des parcs agroforestiers de Koni et de Bini bioclimat soudanien

Participatory assessment of changes in woody resources within the Koni and Bini agroforestry parklands (Sudanian bioclimatic zone).

Seydou DIALLO1, Moussa SYLLA2, Modibo SOGOBA3, Boubacar Sidik Salihou DICKO4, Kapoury SANOGO5, Moussa KAREMBÉ1

1 Laboratoire d'Ecologie Tropicale (LET), Faculté des Sciences et Techniques (FST), Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB), Mali.

2Programme Environnement, Changement Climatique et Développement Durable, Centre Régional de Recherche Agronomique (CRRA) de Sotuba, Institut d'Economie Rurale (IER), BP : 262 Bamako, Mali.

3Institut Polytechnique Rural de Formation et de Recherche Appliquée de Katibougou (IPR/IFRA), Mali.

4 Université BAZO, Mali.

5Centre International de Recherche en Agroforesterie (CIFOR-ICRAF) Bamako.

Résumé: Les parcs agroforestiers constituent le pilier des paysages agraires en Afrique de l'Ouest, assurant des fonctions écologiques, économiques et socioculturelles essentielles. Malgré leur importance, ces systèmes subissent une dégradation accélérée ces dernières années, fortement accentuée par les changements climatiques. Les méthodes d'évaluation classiques (inventaires forestiers, imagerie spatiale) s'avèrent coûteuses, manquent parfois de recul historique et excluent souvent les usages ainsi que les savoirs locaux des producteurs. Cette étude vise à évaluer, via une approche participative, la dynamique des ressources ligneuses dans les parcs agroforestiers afin de co-développer des stratégies d'adaptation et de réponse à cette dégradation. La recherche s'est déroulée dans la commune rurale de N'Gouraba (zone bioclimatique soudanienne au Mali), plus précisément dans les terroirs villageois de Koni et de Bini. Des entretiens semi-structurés ont été menés auprès d'un échantillon représentatif de 131 chefs d'exploitations agricoles. Les résultats mettent en évidence des perceptions locales très contrastées sur la dynamique de la végétation et ses facteurs d'évolution. Selon les producteurs, les espèces arboricoles en nette augmentation sont l'anacardier, le manguier et le jujubier. Cette dynamique positive est stimulée par des actions anthropiques directes : plantations dirigées, greffage, surveillance accrue et adoption de la Régénération Naturelle Assistée (RNA). À l'inverse, le karité, le néré et le figuier (Ficus) sont perçus comme étant en régression ou en voie de disparition. Cette baisse critique est imputée à la fois à des facteurs humains (abattages pour l'extension agricole, surexploitation du bois) et naturels (sécheresses, vents violents, attaques de bioagresseurs). L'hétérogénéité des perceptions montre que l'intérêt

socio-économique accordé à une espèce dicte directement son mode de gestion et son niveau de protection. Ces connaissances endogènes s'avèrent indispensables pour orienter les futures politiques de développement communautaire et garantir une gestion durable et résiliente des parcs agroforestiers.

Keywords : Perception Locale, Parc Agroforestier, Bioclimat Soudanien, Régénération Naturelle Assistée, Dynamique De La Végétation, Mali.

Abstract: Agroforestry parklands are the cornerstone of agricultural landscapes in West Africa, fulfilling essential ecological, economic, and sociocultural functions. Despite their importance, these systems have undergone accelerated degradation in recent years a process significantly exacerbated by climate change. Conventional assessment methods (such as forest inventories or satellite imagery) are often costly, may lack historical perspective, and frequently overlook the ways in which local producers use these landscapes, as well as the traditional knowledge they possess. This study employs a participatory approach to assess the dynamics of woody resources within agroforestry parklands, with the goal of co-developing strategies to adapt to and address this degradation. The research was conducted in the rural commune of N'Gouraba (located in the Sudanian bioclimatic zone of Mali), specifically within the village territories of Koni and Bini. Semi-structured interviews were carried out with a representative sample of 131 heads of agricultural holdings. The findings reveal highly contrasting local perceptions regarding vegetation dynamics and the factors driving these changes. According to the producers, species such as the cashew tree, mango tree, and jujube tree are clearly on the rise. This positive trend is driven by direct human intervention, including intentional planting, grafting, enhanced monitoring, and the adoption of Farmer-Managed Natural Regeneration (FMNR). Conversely, the shea tree, the néré (African locust bean), and the fig tree (Ficus spp.) are perceived to be in decline or even facing local extinction. This critical reduction is attributed to a combination of human factors such as clearing for agricultural expansion and the overexploitation of woodand natural factors, including droughts, high winds, and pest or disease outbreaks. The heterogeneity of perceptions demonstrates that the socio-economic value attributed to a species directly dictates how it is managed and the level of protection it receives. Such indigenous knowledge is essential for guiding future community development policies and ensuring the sustainable and resilient management of agroforestry parklands.

Keywords: Local Perception, Agroforestry Parkland, Sudanian Bioclimatic Zone, Farmer-Managed Natural Regeneration, Vegetation Dynamics, Mali.

Digital Object Identifier (DOI): https://doi.org/10.5281/zenodo.**23836595**

1 Introduction

L'économie du Mali, à l'instar de celle de la majorité des pays sahéliens, repose structurellement sur l'exploitation des ressources naturelles, et plus particulièrement sur sa couverture végétale. En milieu rural, cette végétation constitue un pilier de résilience socio-économique en fournissant aux populations une diversité de produits ligneux et non ligneux essentiels à leur subsistance. Parmi les formes d'occupation des terres, les parcs agroforestiers définis par le maintien délibéré et traditionnel d'arbres choisis au sein des parcelles cultivées caractérisent le paysage agraire de l'Afrique de l'Ouest. Ces systèmes complexes assurent de multiples fonctions anthropiques et écologiques : ils augmentent la productivité des cultures, diversifient la sécurité nutritionnelle des ménages et peuvent abriter une biodiversité équivalente à 50, voire 80 % de celle des forêts naturelles (FAO, 2022). Face aux chocs environnementaux contemporains, l'agroforesterie s'impose ainsi comme un modèle d'adaptation plus robuste que l'agriculture conventionnelle.

Cependant, malgré ces services écosystémiques vitaux, les parcs agroforestiers sahéliens font face à une dégradation continue et accélérée au cours des dernières décennies. Ce déclin de la végétation hors-forêt compromet gravement l'équilibre écologique régional et menace la durabilité des activités économiques locales (Bellefontaine et al., 2001). La littérature scientifique s'accorde à attribuer cette dynamique régressive à une conjugaison de pressions anthropiques inadaptées et d'aléas climatiques récurrents (CILSS, 2016). Pour endiguer ce phénomène, le suivi rigoureux de l'évolution de ces ressources ligneuses est devenu une priorité de gestion.

Jusqu'à présent, la modélisation de la dynamique végétale au Sahel s'est majoritairement appuyée sur des approches spatiales par imagerie satellitaire ou sur des inventaires forestiers structuraux classiques. Bien que robustes, ces méthodes académiques s'avèrent coûteuses, manquent souvent de profondeur historique sur le plan local et

ignorent les usages spécifiques que les communautés attribuent aux arbres. En outre, l'exclusion chronique des producteurs de ces protocoles d'évaluation standardisés engendre une perte d'informations critiques et contextualisées. À cet égard, plusieurs auteurs (Sop et al., 2014 ; Ouédraogo et al., 2014) soulignent que les perceptions des populations locales s'avèrent indispensables pour appréhender les mutations écologiques à long terme, constituant un complément empirique fiable et précis aux données biophysiques. Les connaissances endogènes permettent non seulement de documenter la trajectoire de chaque espèce végétale, mais elles déterminent également les attitudes, les motivations et les restrictions que les exploitants appliquent à leur environnement (Sop et al., 2012).

Au Mali, bien que la dynamique globale de la végétation ait fait l'objet de divers travaux, les recherches intégrant la perception locale demeurent rares, en particulier dans la zone bioclimatique soudanienne. Pourtant, la perception de la nature varie fortement d'un terroir à un autre, influençant directement les prélèvements et les efforts de conservation. Intégrer les observations accumulées par les producteurs sur les trente dernières années devient donc impératif pour concevoir des mesures de restauration adaptées (Ouédraogo et al., 2014).

Pour combler ce déficit de connaissances, la présente étude se propose d'évaluer, de façon participative avec les producteurs, la dynamique actuelle des ligneux au sein des parcs agroforestiers de la commune rurale de N'Gouraba, située dans le bioclimat soudanien du Mali. De manière spécifique, il s'agit de caractériser et de confronter les savoirs locaux liés à l'évolution de la végétation arborée dans deux terroirs villageois (Koni et Bini) pratiquant traditionnellement l'agroforesterie, afin d'identifier des leviers endogènes favorisant une meilleure résilience face à la dégradation environnementale.

2 Matériel et méthodes

2.1 Présentation du site d'étude

L'étude a été conduite dans la commune rurale de N'Gouraba (superficie : 579 km² ; population : 27 152 habitants). Située dans le cercle de Kati (région de Koulikoro, Mali), cette commune est intégrée à la zone agroécologique du Moyen-Bani occidental (PK-3). Le climat y est de type soudanien.

Les investigations se sont concentrées sur deux terroirs villageois représentatifs pratiquant l'agroforesterie depuis plusieurs décennies :

- Bini (12° 22' 58.4'' N ; 7° 23' 02.4'' W)
- Koni (12° 24' 48.1'' N ; 7° 25' 45.3'' W).

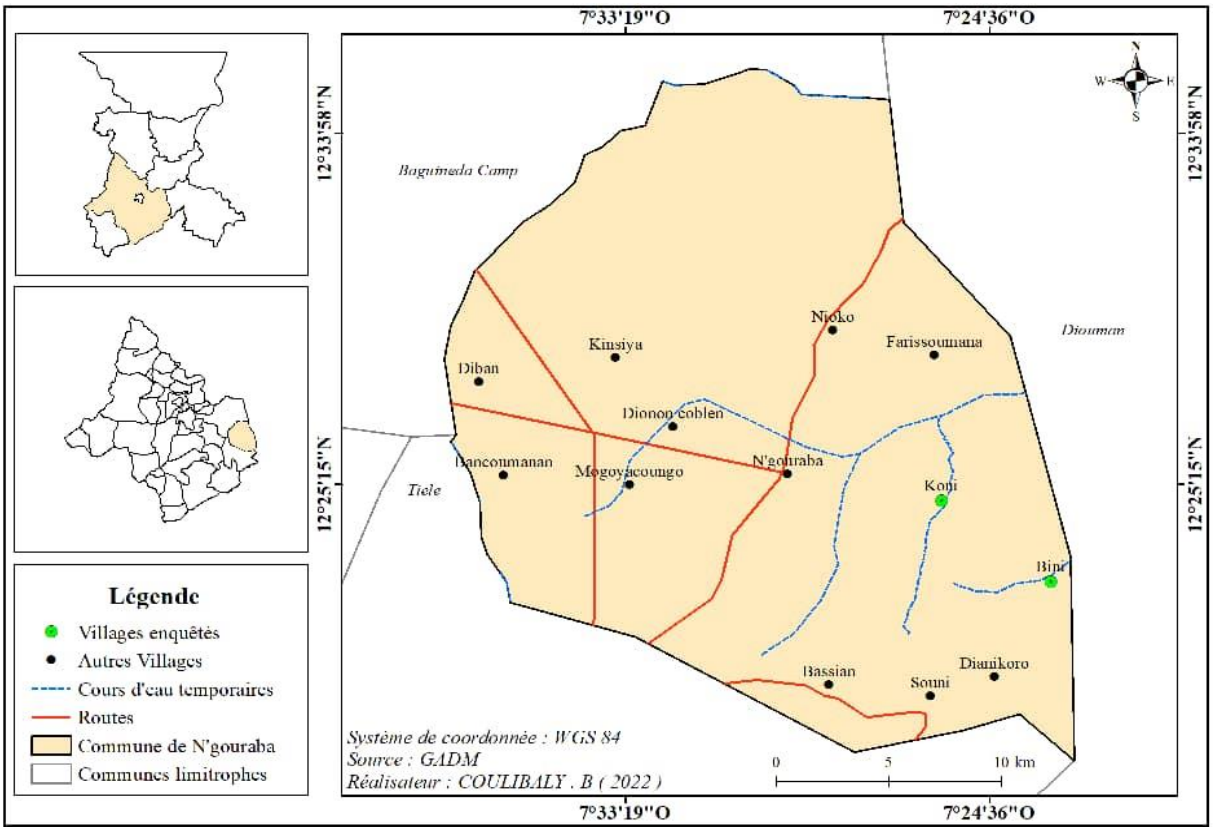


Figure 1 : Carte de localisation des villages de recherche à l'intérieur de la commune de N'Gouraba dans le cercle de Kati région de koulikoro Mali

2.2 Méthodes

La démarche méthodologique s'est articulée autour de trois phases complémentaires : une revue de littérature, la conception de l'outil d'enquête, la collecte des données de terrain et l'analyse des données.

- **Recherche documentaire et entretiens exploratoires**

La revue de littérature a permis de faire le point sur les caractéristiques biophysiques, climatiques et socio-économiques de la zone, ainsi que sur l'état des connaissances relatives à la dynamique des parcs agroforestiers aux échelles globale et locale. En parallèle, des entretiens exploratoires institutionnels ont été menés auprès des agents de vulgarisation agricole, des services des Eaux et Forêts, des autorités communales et des chefs coutumiers locaux afin d'appréhender le contexte de gestion des ressources ligneuses.

- **Élaboration et digitalisation du questionnaire**

Un questionnaire semi-structuré a été conçu pour capturer les variables clés de l'étude (caractéristiques socio-économiques des exploitations, pratiques de gestion des arbres, perceptions de la dynamique des espèces ligneuses et utilité socio-économique). Après validation textuelle, le masque de saisie a été programmé sur KoboToolbox, puis testé en conditions réelles afin d'ajuster la formulation des questions et de sécuriser l'enregistrement des données.

- **Échantillonnage et enquêtes de terrain**

L'unité d'enquête retenue est l'Exploitation Agricole Familiale (EAF). La base de sondage fournie par les autorités communale recensait un total de 194 EAF (98 à Bini et 96 à Koni).

La taille optimale de l'échantillon (n) a été calculée selon la formule de Yamane (1967) :

Où N représente la population totale (194 EAF) et e la marge d'erreur admissible fixée à 5 % (e = 0,05).

Application numérique :

$$n = \frac{194}{1+((194)x(0,05)^2)} \; ; \; n=130,64$$

L'échantillon est de 131 EAF.

Les exploitations ont été sélectionnées par un tirage aléatoire simple sans remise, proportionnellement au poids démographique de chaque village :

Bini : 66 EAF enquêtées

Koni : 65 EAF enquêtées

Les enquêtes ont été exécutées par trois enquêteurs expérimentés, préalablement formés à l'outil KoboCollect. Pour garantir la fidélité des réponses et limiter les biais d'interprétation, les questions ont été administrées individuellement en langue locale (Bambara) auprès des chefs d'exploitation ou de leurs représentants, lors d'entretiens d'une durée moyenne d'une heure. Les explications qualitatives complémentaires et les observations directes ont été consignées sur des carnets de terrain.

- **Analyse des données**

Le traitement et l'analyse statistique des données de fréquence ont été réalisés à l'aide des logiciels R (version 4.5.1) et R-Instat (version 0.8.7).

3 Résultats

3.1 Perception des producteurs sur les espèces ligneuses en augmentation dans leur terroir

Au regard de la Figure 2, portant sur la perception des producteurs concernant les espèces ligneuses en augmentation dans leur terroir, trois espèces se sont démarquées parmi les plus citées, il s'agit de l'Anacardier occupant la tête des espèces en augmentation suivi par le Manguier et le Jujubier dans la zone d'étude. Les autres espèces en augmentations mentionnées par les producteurs sont l'Eucalyptus, le Karité, le Baobab, le Guenou (Vène), la Pomme cannelle, le Tamarinier et le Dattier du Désert.

Cette augmentation est perçue par les producteurs à travers les achats des plants de ces espèces, les plantations, le repiquage, le greffage et les entretiens portés. De même, ces espèces bénéficies de la surveillance, de l'assistance à travers le système de régénération naturelle assistée et de la protection.

Selon, les producteurs les raisons qui expliquent l'augmentation de ces espèces sont en plantées dans leur terroir sont leur rôle de génération de revenus, de compléments alimentaires, de santé et pour d'autres intérêts d'utilité pour les utilisateurs. Le classement des ces espèces pourrait indiquer leur niveau d'importance et de service rendu pour les producteurs.

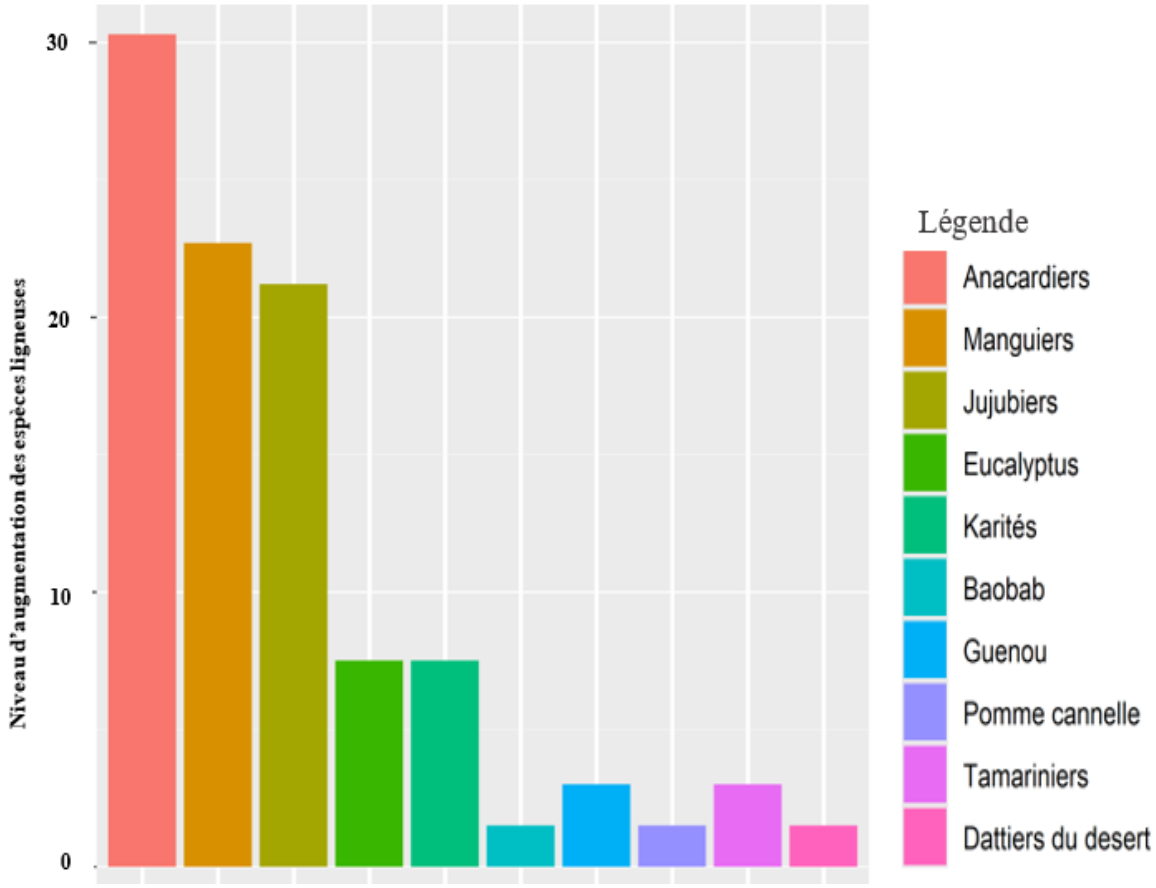


Figure 2 : Perception des producteurs sur les espèces ligneuses en augmentation dans leur terroir

3.2 Perception des producteurs sur les espèces ligneuses en diminution dans la zone d'étude

Parmi les espèces en diminution perçue par les producteurs dans leur terroir (Figure 3), le Karité a été l'espèce la plus signalée par quasiment tous les producteurs comme en diminution. Les autres espèces signalées en moindre mesures par certains producteurs, en diminution sont le Ficus, le Néré, le Tamarinier, le Dattier du désert, le Baobab, le Jujubier, l'Ebénier, le Raisinier, le Guénou, le Manguier et le Sterculia (Platane du Sénégal).

Selon les producteurs, ces espèces en diminutions subissent des abattages pour la création de nouveaux champs, elles sont surexploitées pour la production de bois. Elles sont aussi affectées par des causes naturelles telles que la sécheresse, les vents violents, les bioagresseurs qui causent des maladies et la mort des arbres.

La surexploitation de ces espèces ligneuses et le défrichage de parcelles pour création de nouveaux champs de production agricoles associés aux facteurs naturels causeraient plus de dégâts chez les espèces ligneuses signalées rapport au niveau de plantation d'où leur diminution dans le terroir de la zone d'étude.

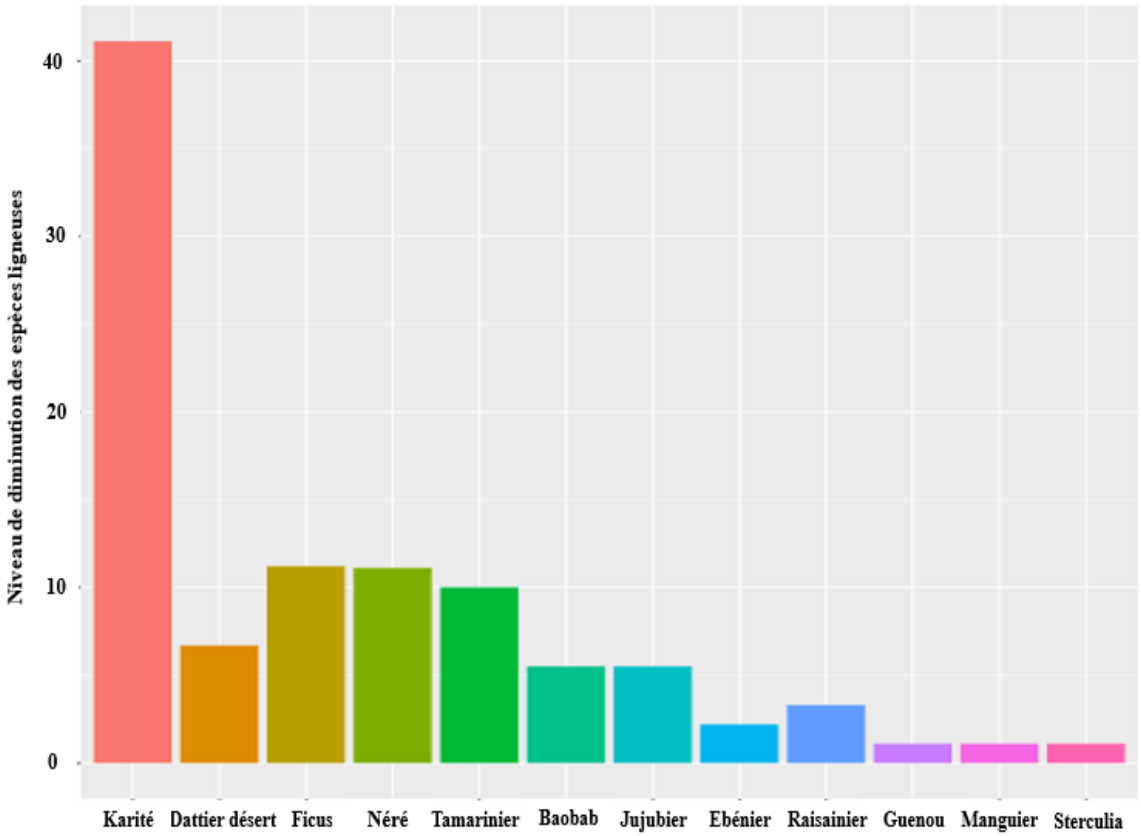


Figure 3 : Perception des producteurs sur les espèces ligneuses en diminution dans leur terroir

3.3 Perception des producteurs sur les espèces ligneuses en disparition dans les villages de Koni et Bini

Concernant la perception des producteurs sur les espèces ligneuses en disparition dans leur terroir (Figure 4), le Figuier (Ficus) a été le plus indexé par les producteurs comme espèces en voie de disparition dans leur terroir, il est suivi par le Guenou et le raisinier. En moindre mesure, d'autres espèces aussi ont été signalées en disparition, elles sont le Dattier du désert, le Tamarinier, le Baobab, le Néré, le Jujubier et l'Ebénier.

Les raisons mentionnées causant la disparition de ces espèces ligneuses sont les mêmes qu'au niveau de la diminution des espèces. Cependant, ces espèces en disparition ne bénéficient pas de nouvelles plantations de compensation des pieds perdus, ni surveillance et de protection.

Cette insuffisance de soins apportés à ces espèces en disparition pourrait être lié à la faible importance de ces ligneux aux yeux des producteurs dans leur terroir.

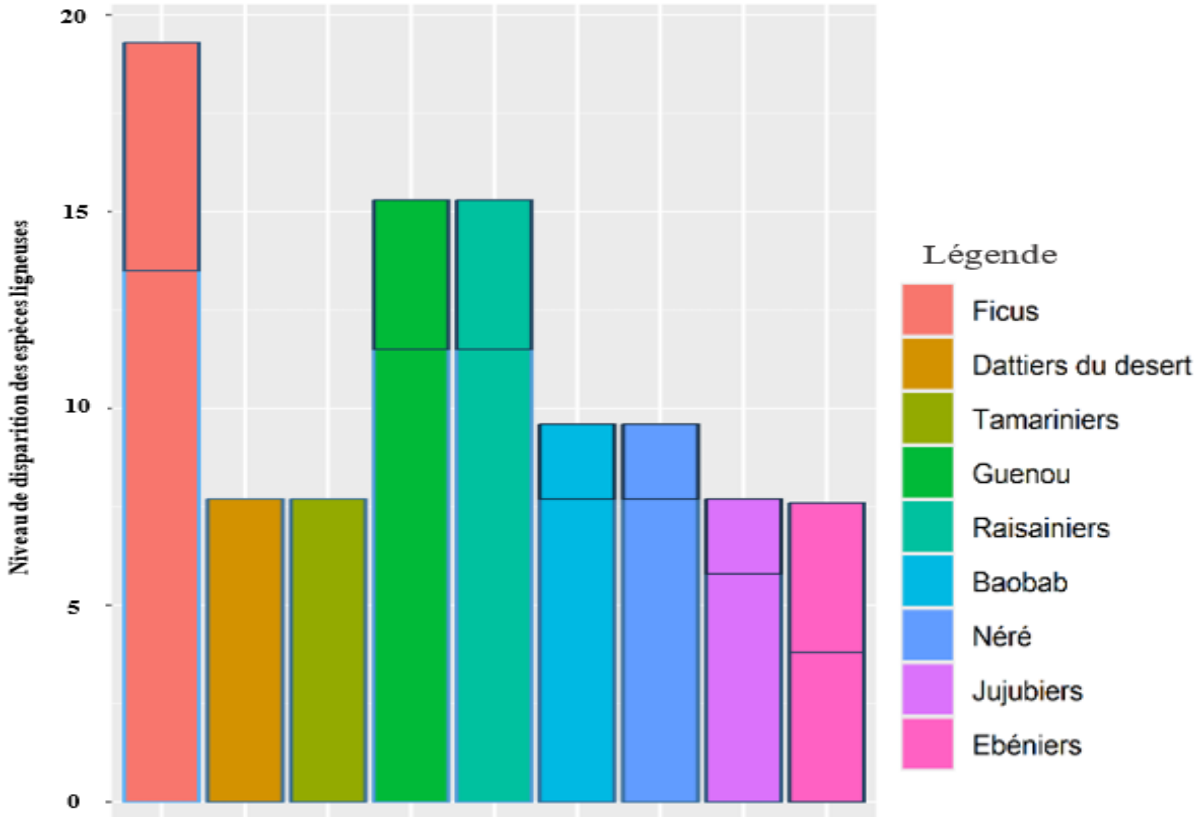


Figure 4 : Perception des producteurs sur les espèces ligneuses en disparition dans leur terroir

3.4. Perception des producteurs sur les espèces ligneuses à nombre stationnaire dans les villages de Koni et Bini

La Figure 5, présente la perception des producteurs sur les espèces ligneuses dont les nombres n'ont pas connu de changement, qui sont restées stationnaires dans leur terroir. En premier lieu, les espèces les plus cités dans l'ordre décroissant ont été le Tamarinier, le Karité, le Baobab et le Figuier (Ficus). Les espèces citées par seulement quelques producteurs sont le Toro, le Néré, le Dattier du désert, le Guenou et le Sterculia (Platane du Sénégal).

Selon les producteurs ces espèces bénéficient de surveillance et de protection de la part de certains producteurs qui pour la satisfaction de certains de leur besoin nutritionnel, économique et de santé, plantent ces arbres ou les assistent dans le cas de la régénération naturelle.

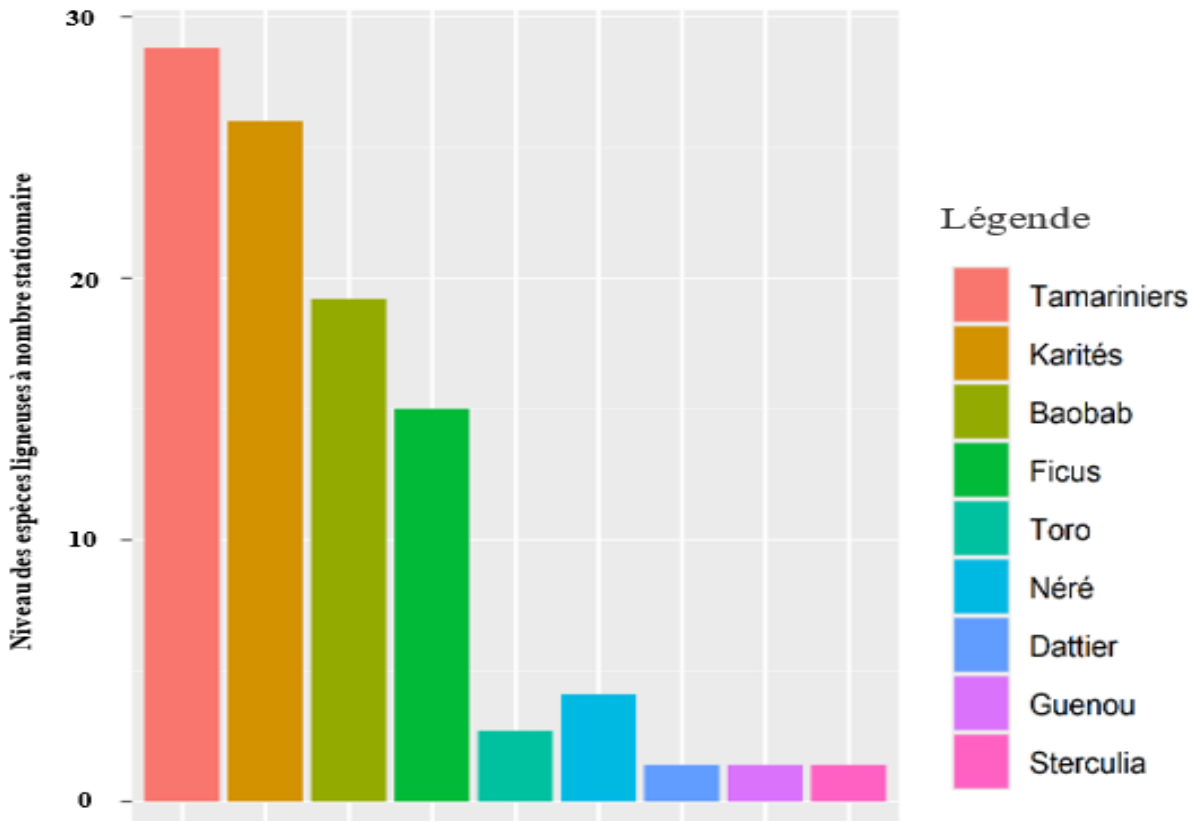


Figure 5 : Perception des producteurs sur les espèces ligneuses à niveau stationnaire dans leur terroir

4 Discussion:

Les perceptions contrastées concernant l'évolution des espèces (Karité, Néré, Tamarinier, Guenou, Ficus) montrent que les producteurs valorisent différemment les espèces selon leur besoin.

Cette explication est confortée par Sanou et al., (2016) ; Diakité et al., (2018) qui ont mentionnés que les perceptions hétérogènes des producteurs concernant l'évolution et la disponibilité des espèces montrent que l'importance socio-économique de chaque espèce influence directement sa protection, son exploitation et son mode de gestion dans le parc. Ce qui peut entraîner la dégradation plus prononcée de certaines espèces en faveurs d'autres.

Selon la perception des producteurs cette dynamique des espèces ligneuses des parcs agroforestiers est liée aux pratiques et de gestion des parcs agroforestiers, (entretiens, protection, surveillance, plantation, suivi). La RNA est une pratique courante des terroirs villageois, de même que la régénération artificielle à travers le semis direct, le repiquage, le greffage et la plantation des espèces ligneuses. Ces pratiques et techniques de gestion des parcs agroforestiers ont aussi été mentionnées par Bayala et al., (2014) et Sanou et al., (2016) qui ont noté que les pratiques de gestion courantes dans les parcs agroforestiers sont la RNA, la protection des jeunes plants contre le bétail, l'émondage sélectif et la taille douce, la gestion des souches et des repousses, le greffage de certaines espèces (manguiers, tamarinier, karité – expérimenté mais peu diffusé), la lutte contre les feux de brousse et l'entretien périodique des arbres utiles dans les champs. Des auteurs (Boffa, 1999 ; Reij et al., 2009 ; Bayala et al., 2014) confirment que l'entretien, la protection, la surveillance, les plantations dirigées et le suivi participatif sont des leviers efficaces pour restaurer et gérer durablement les parcs agroforestiers si les mesures sont adaptées aux contextes locaux.

5 Conclusion

Au regard des résultats sur l'évolution des espèces végétales on peut déduire sans équivoque que les espèces arboricoles en augmentation sont l'Anacardier, le Manguier et le Jujubier. La diminution du Karité est perçue par

la majorité des producteurs (environ 66%), toute fois selon une proportion non négligeable (32%) des producteurs il est stationnaire dans la zone d'étude.

Le Tamarinier, le Dattier du désert, le Baobab et le Vène ont été différemment perçus dans la zone d'étude. Certains considèrent qu'ils sont en augmentation, tandis que pour d'autres ils sont en diminution, ils ont aussi été cités par certains parmi les espèces en disparition et aussi parmi les espèces stationnaires. Cela signifierait que la perception et l'importance accordée à ces espèces est variables d'un producteur à un autre.

Quant au Ficus (Figuier) et le Néré, ils ont a été cité parmi les espèces en diminution, en disparition et stationnaire, mais pas parmi celles en augmentation. On pourrait déduire, que ces espèces ont une tendance plus favorable à la diminution qu'à augmentation ou stationnaire.

L'Eucalyptus et la pomme cannelle ont été cités uniquement parmi les espèces en augmentation dans la zone, confirmant l'augmentation de ces espèces.

Quant à l'Ebénier, il a été observé parmi les espèces perçues en diminution et en disparition. Ce qui signifierait que cette espèce à une tendance de diminution tendant vers sa disparition dans la zone d'étude.

Le Sterculia (Platane du Sénégal) a été cité parmi les espèces en diminution et stationnaire avec des proportion égales. Ces connaissances seront utiles aux politiques et projets de développement communautaire en vue d'une prise en compte effective des parcs pour une amélioration du cadre de vie des communautés sur le plan alimentaire, nutritionnel, économique, social et environnement avec une meilleure adaptation aux changements.

REFERENCES

[1] BAYALA, J., SANOU, J., TEKLEHAIMANOT, Z., OUEDRAOGO, S. J. & KALINGANIRE, A. (2014). Agroforestry practices and soil fertility in the Sahel. Agroforestry Systems, 88(6), pp. 1101–1113. doi.org

[2] BELLEFONTAINE, R., GASTON, A. & SÈNE, E. H. (2001). Les arbres hors forêt : Vers une meilleure prise en compte. Cahier Conservation de la FAO N° 35, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), Rome, 221 p.

[3] BOFFA, J.-M. (1999). Les parcs agroforestiers en Afrique subsaharienne. Cahier Conservation de la FAO N° 34, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), Rome, 258 p.

[4] CILSS (2016). Les paysages de l'Afrique de l'Ouest : Une fenêtre sur un monde en pleine évolution. U.S. Geological Survey EROS, Garretson, Dakota du Sud, 228 p.

[5] COULIBALY, K., PINEAU, M., KEITA, M., BERTHE, D. & DIARRA, S. (2020). La régénération du parc à Vitellaria paradoxa Gaertn dans le Moyen-Bani-Niger au Mali : savoirs et savoir-faire des paysans. In : Actes de la 11ème édition de la Conférence du Symposium Malien sur les Sciences Appliquées (MSAS 2020), Bamako, Mali, 6 p.

[6] DIAKITÉ, S., SAMAKÉ, F. & TRAORÉ, D. (2018). Local knowledge and tree management practices in southern Mali. African Journal of Rural Development, 3(2), pp. 112–126.

[7] FAO (2015). Promouvoir l'agroforesterie dans les politiques publiques : Guide pour les décideurs. Par Buttoud, G., Gauthier, M. & Place, F. Document de travail sur l'agroforesterie N° 1, FAO, Rome, 36 p.

[8] FAO (2022). La Situation des forêts du monde 2022 : Des solutions forestières pour une relance verte et des économies inclusives, résilientes et durables. FAO, Rome, 164 p. doi.org

[9] INGLIS, J. T. (1993). Traditional ecological knowledge: concepts and cases. International Development Research Centre (IDRC) & Canadian Museum of Nature, Ottawa, Canada, 142 p.

[10] INSTAT (2021). Rapport sur les principaux résultats définitifs du module agriculture intégré dans la phase cartographie du 5ème Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH-5). Institut National de la Statistique, Ministère de l'Économie et des Finances, Bamako, Mali, 64 p.

[11] KINTZ, D. (1981). La perception de leur environnement par les populations sahéliennes : Une étude de cas, Sambo Na'i, Haute-Volta. UNESCO, Paris, France, 106 p.

[12] KINTZ, D. (1991). L'environnement comme écosystème : Thème peul de pointe. In : Olivier de Sardan, J.-P. & Paquot, E. (Eds.), D'un savoir à l'autre : Les agents de développement comme traducteurs, Éditions du GRET, Paris, France, pp. 71-78.

[13] KONÉ, P. D. (1986). L'Acacia albida Del. dans les systèmes agroforestiers : Perceptions, motivation et attitude des populations du bassin arachidier du Sénégal. Thèse de maîtrise, Faculté de Foresterie et de Géodésie, Université Laval, Québec, Canada, 137 p.

[14] OUÉDRAOGO, S. J. (1994). Dynamique et fonctionnement des parcs agroforestiers traditionnels du plateau central burkinabé : Influence des facteurs biophysiques et anthropiques sur la composante arborée. Thèse de doctorat, Université Pierre et Marie Curie (Paris VI), France, 222 p.

[15] OUÉDRAOGO, I., NACOULMA, B. M. I., HAHN, K. & THIOMBIANO, A. (2014). Perceptions locales de la dynamique de la végétation et des services écosystémiques au Burkina Faso. VertigO - La revue électronique en sciences de l'environnement, 14(2), 24 p. doi.org

[16] DNEF [PIRL] (1988). Inventaire des formations végétales : Rapport technique, première phase. Projet Inventaire des Ressources Ligneuses (PIRL), Direction Nationale des Eaux et Forêts, Bamako, Mali, 114 p.

[17] DNEF [PIRT] (1986). Zonage agroécologique du Mali (Volumes I, II et III). Projet Inventaire des Ressources Terrestres (PIRT), Direction Nationale des Eaux et Forêts, Bamako, Mali.

[18] SANOU, J., BAYALA, J., TEKLEHAIMANOT, Z. & KOUYATÉ, A. M. (2016). Farmers' perceptions and dynamics of agroforestry species. Agroforestry Systems, 90(4), pp. 643–658. doi.org

[19] SOP, T. K., OLDELAND, J., BOGNOUNOU, F., SCHMIEDEL, U. & THIOMBIANO, A. (2012). Ethnobotanical survey of medicinal plants used in the region of Séguénéga (Burkina Faso). Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 8(1), article 11, 14 p. doi.org

[20] SOP, T. K., OLDELAND, J., SCHMIEDEL, U., OUEDRAOGO, I. & THIOMBIANO, A. (2014). Perception locale de la dynamique du peuplement ligneux des vingt dernières années au Sahel burkinabè. VertigO - La revue électronique en sciences de l'environnement, 14(2), 26 p. doi.org

[21] YAMANE, T. (1967). Statistics: An Introductory Analysis. 2nd Edition, Harper & Row, New York, 919 p.