

Importance et conservation des espèces alimentaires légumières et fruitières ligneuses négligées et sous-utilisées du bassin versant de la rivière Kara au Togo

Importance and conservation of neglected and underutilized woody vegetable and fruit food species in the Kara river watershed in Togo

Woute Gnikmin Claire¹, Agbodan Kodjovi Mawuégnigan Léonard¹, Badjare Bilouktime¹, Lamboni Payéne¹, Akpakpah Ayéfouni Jean-Luc¹, Atato Abalo², Akpavi Sémihinva¹, Batawila Komlan¹, Akpagana Koffi¹

¹ Laboratoire de Botanique et Écologie Végétale (LBEV), Département de Botanique, Faculté des Sciences, Université de Lomé, 01 BP 1515, Lomé 01, (Togo).

² Faculté des Sciences et Techniques (FaST), Université de Kara, BP 43, Kara-Togo

Auteur correspondant : clairewoute@gmail.com

ORCID des auteurs :

Woute Gnikmin Claire: <https://orcid.org/0009-0000-3531-3507>, Agbodan Kodjovi Mawuégnigan Léonard: <https://orcid.org/0000-0003-2588-7915>, Badjare Bilouktime: <https://orcid.org/0009-0006-8139-433X>, Lamboni Payéne: <https://orcid.org/0009-0002-5010-1312>, Akpakpah Ayéfouni Jean-Luc: <https://orcid.org/0009-0002-7281-3505>, Atato Abalo: <https://orcid.org/0000-0003-3163-5968>, Batawila Komlan: <https://orcid.org/0000-0003-2781-3063>

Comment citer l'article : Woute Gnikmin Claire, Agbodan Kodjovi Mawuégnigan Léonard, Badjare Bilouktime, Lamboni Payéne, Akpakpah Ayéfouni Jean-Luc, Atato Abalo, Akpavi Sémihinva, Batawila Komlan, Akpagana Koffi (2025) Importance et conservation des espèces alimentaires légumières et fruitières ligneuses négligées et sous-utilisées du bassin versant de la rivière Kara au Togo. *Revue Ecosystèmes et Paysages*, 5(1):1-14pp, e-ISSN (Online): 2790-3230.

doi: <https://doi.org/10.59384/recopays.tg5126>

Reçu : 30 mars 2025
Accepté : 15 juin 2025
Publié : 30 juin 2025

Résumé

Les espèces légumières et fruitières ligneuses négligées et sous-utilisées (NUS) sont un moyen de recours pour la population en milieu rural face à l'insécurité alimentaire. Ces espèces sont vulnérables et en voie de disparition à cause des pressions exercées sur elles et de leur abandon. Cette étude menée dans le bassin de la rivière Kara au Togo a pour but d'évaluer la contribution des espèces alimentaires légumières et fruitières ligneuses NUS dans l'alimentation, et d'analyser la vulnérabilité de ces espèces face aux pressions anthropiques. Les données sont collectées par des enquêtes de type entretien individuel et focus groups déroulés par la technique de boule de neige dans 26 localités des 8 préfectures du bassin versant de la rivière Kara et traitées à l'aide des logiciels Excel et Minitab. Au total 47 espèces ligneuses légumières et fruitières NUS ont été identifiées dont le baobab (*Adansonia digitata* 9,69 %), le néré (*Parkia biglobosa* 8,07 %), le karité (*Vitellaria paradoxa* 7,71 %), le prunier noir (*Vitex doniana* 6,46 %), le pêcher africain (*Sarcocephalus latifolius* 5,2 %) et le Kapokier (*Ceiba pentandra* 5,02 %) plus fréquemment rapportées. Ces espèces se répartissent en 23 familles avec une dominance des



Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Anacardiaceae, des Malvaceae, des Fabaceae, (11 %). Huit principaux usages sont reconnus dont 28 % à des fins alimentaires, 20 % pharmaceutiques ou médicinaux, 18 % pour le bois-énergie, 12 % pour les besoins commerciaux, 8 % pour l'utilisation fourragère, 6 % pour l'agroforesterie, 4 % à des fins artisanales, et 4 % à des fins culturelles. Les espèces ligneuses légumières et fruitières NUS sont utilisées pour satisfaire aux besoins de la population. Mais étant vulnérables, en voie d'extinction, et peu conservées, des actions de renforcement de conservation doivent être menées pour une gestion durable de ces espèces.

Mots clés : NUS, vulnérabilité, insécurité alimentaire, changements climatiques

Abstract

Neglected underutilized woody vegetable and fruit species (NUS) are a means of recourse for the population in rural areas facing food insecurity. These species are vulnerable and disappearing because of the pressures on them and their abandonment. This study conducted in the Kara River basin in Togo aims to evaluate the contribution of NUS woody vegetable and fruit food species in feeding and to analyze the vulnerability of these species to anthropogenic pressures. Data are collected through individual interview and focus group surveys conducted using the snowball technique in 26 localities of the 8 prefectures of the Kara River watershed and processed using Excel and Mimitab software. A total of 47 NUS woody vegetable and fruit species were identified, including *Adansonia digitata* (9,69 %), *Parkia biglobosa* (8,07 %), *Vitellaria paradoxa* (7,71 %), *Vitex doniana* (6,46 %), *Sarcocephalus latifolius* (5,2 %) and *Ceiba pentandra* (5,02 %) are more frequently reported. These species are divided into 23 families with a dominance of Anarcadiaceae, Malvaceae, Fabaceae, (11%). 8 main uses are recognized including 28% food, 20% pharmaceutical or medicinal, 18% for wood energy, 12% for commercial needs, 8% for fodder use, 6% for agroforestry, 4% artisanal, and 4% cultural. NUS vegetable and fruit woody species are used to meet the needs of the population. But being vulnerable, in extinction, and poorly preserved, conservation strengthening actions must be carried out for sustainable management of these species.

Keywords: NUS, vulnerability, food insecurity, climate change

1. Introduction

Toutes les prévisions scientifiques rapportent que le changement climatique est la principale menace à la sécurité alimentaire pour une humanité en pleine croissance démographique et plus exigeante. Selon le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC), chaque décennie jusqu'à 2050, les changements climatiques réduiront la production agricole de 2%, tandis que la demande augmentera de 14% (IPCC, 2014).

L'insécurité alimentaire qui se manifeste par la malnutrition et la sous-alimentation serait la première conséquence globale des manifestations climatiques péjoratives. Selon l'OMS, environ 821 millions de personnes souffrent de sous-alimentation chronique dans le monde (OMS, 2018). Particulièrement, pour le cas du Togo, la situation de la malnutrition reste préoccupante. La population togolaise est exposée à l'insécurité alimentaire depuis l'époque coloniale jusqu'à nos jours, pour cause de disettes, de déplacement des populations, de catastrophes naturelles (inondations) et de spéculation des produits vivriers (Nabe, 2011). Malgré les actions de lutte contre les problèmes nutritionnels par les organisations nationales et internationales, ce problème demeure. Les carences en micronutriments ou "la faim cachée" causent de lourdes conséquences (PNAN, 2010). Ces carences affectent toutes les catégories de la population à divers degrés selon l'âge, l'état physiologique et la situation géographique (Akpavi et al., 2013). Les carences en fer, en iode, en vitamine A et en zinc exposent souvent les enfants et les femmes en âge de procréer à plusieurs problèmes de santé et sont responsables d'une baisse des capacités intellectuelles et physiques de la population active (PNAN, 2010). Face aux défis liés à la malnutrition et la sous-alimentation, les populations font recours aux espèces négligées sous-utilisées (NUS) surtout en milieu rural.

Les NUS sont des cultures « inutilisées, marginalisées, ignorées, isolées, abandonnées, perdues, locales, subordonnées, traditionnelles, alternatives, de niche ou sous-développées ». Elles sont les plantes qui sont moins disponibles, moins utilisées, rarement

utilisées ou spécifiques à une région (Okigbo et Anyaegbu 2021). Ce sont des espèces végétales sauvages, semi- ou entièrement domestiquées délaissées par la recherche et le développement mais adaptées aux conditions locales (Malela, 2016). Ces espèces sont considérées comme 'Future Smart Food' car elles sont nutritionnellement denses, résilientes au climat, économiquement viables et disponibles ou adaptables localement (FAO, 2018). Selon CY Ye, elles aident à protéger les approvisionnements alimentaires mondiaux/africains, en particulier dans le contexte du changement climatique et à fournir une importante ressource de germoplasme pour de futures améliorations des cultures (CY Ye et al., 2021). Elles jouent un rôle vital dans les moyens de subsistance de plus de 60 % des communautés rurales africaines en Afrique tropicale (Tieguhong & Zwolinski, 2008). Les NUS fournissent des micronutriments essentiels et complètent les aliments de base face à la malnutrition et l'insécurité alimentaire (Agbodan et al., 2020). Riches en métabolites secondaires que les autres dites modernes, elles aromatisent la cuisine locale grâce aux polyphénols, flavonoïdes et huiles essentielles qu'elles renferment (Neffati et Sghaier, 2014). Les légumes et les fruits NUS souvent en voie d'extinction, constituent un élément important d'une alimentation équilibrée (Parkouda et al., 2021). Leur consommation quotidienne en quantités adéquates peut contribuer à la prévention de nombreuses maladies non transmissibles.

Le Togo est riche en agro-biodiversité naturelle. Au total 137 plantes alimentaires NUS ont été recensées sur toutes l'étendue du territoire suite aux travaux d'Akpavi et al (2013). Etant autrefois très appréciées pour la consommation, elles sont négligées, sous-exploitées et menacées de disparition (Akpagana, 2006). Le bassin de la rivière Kara est beaucoup plus touché par la surexploitation des ressources naturelles. Les populations du milieu vivent de l'agriculture, de l'élevage, de la commercialisation des produits agricoles et des produits forestiers ligneux (bois de chauffe et charbon de bois) et non ligneux (sous-produits des arbres fruitiers conservés dans les agrosystèmes) (QUIB, 2011). Les populations locales, pour la satisfaction de leurs besoins quotidiens, exercent de fortes pressions sur les PFNL (Produits Forestiers Non-Ligneux) (Bruno et al., 2024). Les sols du bassin versant de cette rivière sont érodés, dégradés à cause de la forte anthropisation, couplée aux conditions climatiques très agressives (Kankpenandja et al., 2014). Cela affecte la fertilité et la productivité des cultures modernes. L'improductivité des cultures dites modernes entraîne la surexploitation de la diversité naturelle. La mauvaise gestion des écosystèmes engendre leur dégradation et l'extinction des espèces du milieu. La tendance régressive des ressources naturelles dans le bassin en dépit de l'existence des aires protégées et des forêts et sites sacrés est due à la surexploitation de ces ressources surtout des fruitiers et des légumes pour le bien-être des populations. Dans le but de valoriser et de conserver les plantes alimentaires légumières et fruitières ligneuses négligées et sous-utilisées du bassin de la rivière Kara, cette étude s'intéresse à évaluer la contribution des légumières et fruitiers NUS dans l'alimentation de la population, à analyser la vulnérabilité de ces espèces face aux pressions anthropiques et à contribuer à la gestion durable de ces espèces.

2. Matériel et Méthode

2.1 Description du milieu d'étude

Le bassin de la rivière Kara est situé au Nord-Togo, plus précisément dans la région de la Kara entre 9°15' et 10°01' N et 0°30' et 1°38' E à cheval entre les zones éco-floristiques I, II (Ern, 1979) et les régions administratives des Savanes et Kara. Avec une superficie évaluée à environ 5228 km² occupant le Togo et le Bénin, au Togo elle est de 4594 km² soit 87 % de sa superficie totale (Fig 1). Agropastoral, et touché par les effets néfastes des changements climatiques, il est marqué par l'assèchement climatique, l'érosion des sols, les pratiques de la monoculture à forte utilisation d'intrants, l'introduction de nouvelles variétés de semences plus productives en masse, mais plus sensibles aux maladies et ravageurs contribuant à l'abandon des anciennes variétés plus rustiques et plus résistantes aux contraintes abiotiques et biotiques du milieu (Amouzou et al., 2006). La végétation correspond à une savane sèche (Agboh & Badjaré, 2007). Le climat est caractérisé par une saison sèche et une saison pluvieuse dont la durée diminue du sud au nord. La population dans le bassin de la rivière Kara est estimée à 460 000 habitants, dont 80 % vivent en milieu rural (RGPH, 2022). Les principaux groupes socioculturels sont : Kabyè, Bassar, Tem, Nawdba, Konkomba, Lamba, Sola, Haoussa et Peulhs transhumants ou sédentaires. Selon les enquêtes QUIBB (2011) les populations exercent principalement dans les secteurs de l'agro-pastoral/foresterie (45,3%), du commerce (19,9%) et de l'artisanat/petite industrie (17,8 %).

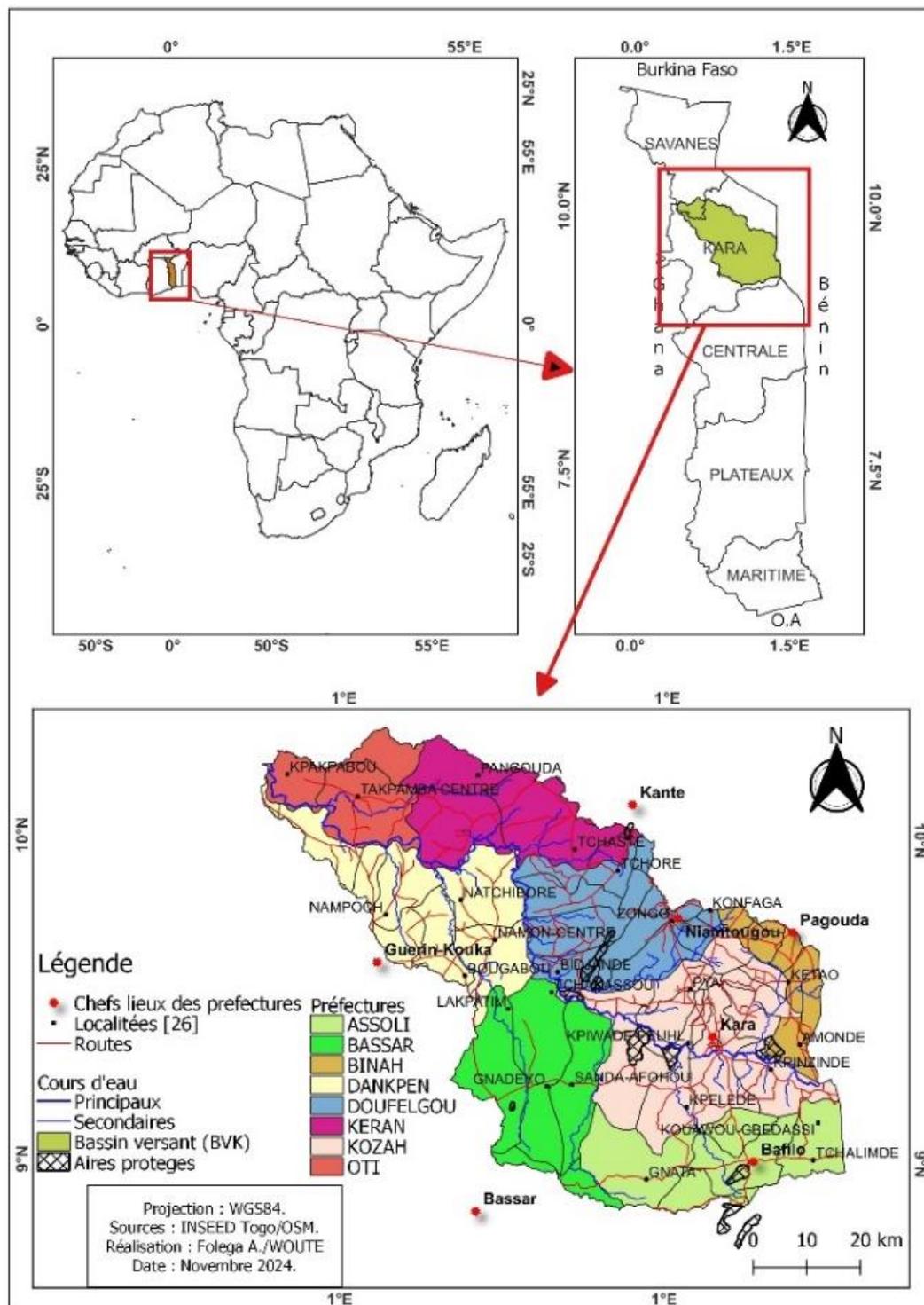


Figure 1. Carte de la zone d'étude

2.2. Collecte des données

2.2.1. Échantillonnage

L'échantillonnage adopté est celui de type stratifié (Houehanou *et al.*, 2016) dont trois niveaux de stratification sont considérées. Au premier niveau le bassin de la rivière Kara, au second niveau les préfectures et au troisième niveau les localités (villes ou villages). La taille n de l'échantillon d'enquête a été déterminée suivant la formule de Dagnelie (2006).

$$n = \frac{(U_{1-\alpha/2})^2 p (1-p)}{d^2}$$

dont « n » est la taille de l'échantillon d'étude, « $U_{1-\alpha/2}$ » est la valeur de distribution normale pour une valeur de 1,96, « d » est l'erreur marginale sur l'échantillonnage, et « P » ($P=0,5$) la proportion de personnes ayant une connaissance sur les espèces négligées et sous-utilisées. La taille n de l'échantillon obtenue est de 384. Sur 8 préfectures, 26 localités, un total de 344 personnes ont été enquêtées. Les villages sont choisis de façon aléatoire. Pour l'enquête, la méthode de boule de neige par interview individuel et au sein des focus groups est adoptée. L'enquête a pris en compte toute personne âgée d'au moins 35 ans vivant dans les localités ciblées, sans distinction de sexe. Les personnes interrogées appartiennent à 12 groupes ethniques avec une forte représentativité d'hommes (61,05 %) comparées aux femmes (38,95 %).

2.2.2. Enquêtes

Les informations ont été obtenues à travers une enquête ethnobotanique de type entretien individuel couplé à des focus groups déroulée par la technique de boule de neige dans les différentes localités. L'enquête est réalisée à l'aide de l'outil Kobocollect (une application pour smartphone de saisie des données de terrain) dans les langues locales et en français. Les données ont été collectées en septembre 2024. Ces données collectées des fruitiers et légumières NUS concernent,

- Les plantes légumes et fruits non cultivées ou moins cultivées retrouvées dans la zone,
- Les différents types d'usages de ces espèces,
- Les organes prélevés, le mode de prélèvement ainsi que le stade de développement de l'organe au moment du prélèvement.
- Les causes de négligence, la disponibilité, et les différentes pratiques de conversation.

2.3. Traitements des données

Les espèces citées dans les langues locales par la population vivant dans le bassin de la rivière Kara sont identifiées avec des noms scientifiques attribués à l'aide de la flore analytique du Togo, la flore du Bénin, la flore arbustive et forestière des zones sèches d'Afrique de l'Ouest et la flore du Sénégal.

Les données saisies concernent la liste des plantes par catégorie d'usage, les parties d'organes utilisées, les modes de prélèvement et les stades de prélèvement. Pour les traitements statistiques, la fréquence de citation des espèces végétales (F), leur valeur d'importance (VIsp) ainsi que les indices d'usage de la plante ont été calculés (Zabouh *et al.*, 2018).

- La fréquence de citation (F) d'une espèce correspond au rapport entre le nombre d'enquêtés ayant cité l'espèce et le nombre total d'enquêtés.

$$F = \frac{n}{N} \times 100$$

Avec n = nombre d'enquêtés ayant cité l'espèce et N = nombre total d'enquêtés.

- La valeur d'importance (VIsp) qui permet d'identifier les espèces les plus importantes dans un milieu. Elle représente le rapport entre le nombre d'usages différents pour l'espèce (v_i) et le nombre d'usages différents pour l'ensemble des espèces répertoriées ($\sum v_i$): $VIsp = \frac{v_i}{\sum v_i} \times 100$
- La détermination des valeurs d'usages des espèces est faite à partir du calcul des indices d'usages, le nombre d'usages et la valeur d'usage de l'espèce.

Le nombre d'usages de l'espèce correspond à la somme des nombres de citations d'usage par organe de l'espèce. NU organe est le nombre de citations pour un organe spécifique de la plante par l'ensemble des enquêtés

$$NU_{sp} = \sum NU_{organes}$$

La valeur d'usage de l'espèce correspond au rapport entre NU_{sp} et la somme totale des nombres d'usages de toutes les espèces

$$VU_{sp} = \frac{NU_{sp}}{\sum NU_{spi}}$$

Pour faire ressortir les principales espèces potentiellement vulnérables par la forte demande (ramassage, cueillette ou coupe d'organes) en biens et services écosystémiques dans les localités ciblées, le calcul de l'indice du risque de vulnérabilité des espèces (IV) proposé par Betti (2001) et utilisé par (Traoré *et al.*, 2011) a été utilisé et adapté. Ainsi la vulnérabilité a été calculée sur la base de 5 paramètres qui sont,

- Les fréquences d'utilisation N1 (La vulnérabilité d'une espèce ligneuse augmente avec sa fréquence d'utilisation)
- Les types d'usages des espèces N2 (La vulnérabilité d'une espèce ligneuse augmente avec le nombre d'usages dans lequel la plante est sollicitée. Plus le nombre d'usages augmente, plus la pression s'accroît sur l'individu qui est sollicité)

- Les organes utilisés N3 (La vulnérabilité d'une plante augmente selon que l'organe végétal prélevé se régénère facilement ou non)
- Le mode de prélèvement N4 (Les principaux modes de prélèvements retenus sont le prélèvement à la main, avec la houe et avec le coupe-coupe)
- Le stade de développement de l'organe prélevé N5 (Les stades de développement utilisés dans le cadre de ce travail sont ceux retenus par (Betti, 2001) jeune, adulte, vieux).

Ces paramètres représentent des indicateurs majeurs des pressions et menaces exercées sur les espèces ligneuses sollicitées dans la zone. Une échelle de 1 à 3 a été attribuée à ces paramètres (Tableau 1). Une valeur de 1 désigne un faible risque de vulnérabilité de l'espèce pour les paramètres indiqués, une valeur de 2 représente un risque moyen de vulnérabilité et une valeur de 3 caractérise une espèce à risque élevé de vulnérabilité. Lorsque plusieurs parties d'une plante sont sollicitées dans un usage, seule la partie qui a la plus grande valeur issue de l'échelle de vulnérabilité est prise en compte dans le calcul des indices (Birregah, 2016).

Tableau 1. Paramètres majeurs pris en compte pour le calcul de l'indice de vulnérabilité (adapté de Betti, 2001 ; Traoré et al., 2011)

Paramètres	Vulnérabilité à une exploitation incontrôlée		
	Faible (échelle=1)	Moyenne (échelle=2)	Forte (échelle=3)
1. Fréquence d'utilisation N1	$P1 < 5 \%$	$5 \% \leq P2 < 15 \%$	$P3 \geq 15 \%$
2. Nombre d'usages N2	$P2 < 2$	$2 \leq P2 \leq 4$	$P2 \geq 5$
3. Organe végétal utilisé N3	feuille, latex	Fruit	Bois, graine, écorce, racine, fleur
4. Mode de collecte N4	À la main		Avec la houe, avec le coupe-coupe
5. Stade de développement N5	Vieux	Adulte	Jeune

Sur la base des informations contenues dans le tableau 1, l'indice de vulnérabilité est calculé à travers la formule :

$$IV = (P1 + P2 + P3 + P4) / 4.$$

En définitive, si $IV < 1$ la plante est dite faiblement vulnérable ; si $2 \leq IV < 2,4$, la plante est dite moyennement vulnérable et si $IV \geq 2,4$, la plante est dite très vulnérable.

3. Résultats

3.1. Composition floristique et répartition

Les enquêtes ethnobotaniques menées ont permis de recenser 47 espèces. Les 47 espèces sont fruitières, légumières ou fruitières-légumières : 49 % de fruitières et 38 % de légumes, réparties en 23 familles.

Les espèces les plus fréquemment rapportées sont en occurrence le baobab (*Adansonia digitata* 9,69 %), le néré (*Parkia biglobosa* 8,07 %), le karité (*Vitellaria paradoxa* 7,71 %), le prunier noir (*Vitex doniana* 6,46 %), le pêcher africain (*Sarcocephalus latifolius* 5,2 %) et le kapokier (*Ceiba pentandra* 5,02 %), d'où la dominance de l'utilisation de ces espèces dans le bassin de la rivière Kara. Le Blighia savoureuse ou pommier finsam (*Blighia sapida* 4,12 %), le raisinier (*Lannea microcarpa* 3,94 %), le manguier (*Mangifera indica* 3,94 %), le tamarinier (*Tamarindus indica* 3,23 %), le kaki (*Diospyros mespiliformis* 2,69 %), le pommier cannelle du Sénégal (*Annona senegalensis* 2,69 %), la pomme d'acajou (*Anacardium occidentale* 2,51 %), le palmier doum (*Hyphaene thebaica* 2,33 %), l'orange du Natal (*Strychnos spinosa* 2,33 %), petit détar (*Detarium microcarpum* 2,33 %), rônier ou borasse d'Ethiopie (*Borassus aethiopum* 2,15 %) ont une fréquence relative comprise entre 4 et 2 % montrant leur utilisation moyenne dans la zone. Le reste des espèces (29 espèces) ont des fréquences relatives inférieures ou égales à 2 % donc utilisées faiblement dans le milieu (Figure 2).

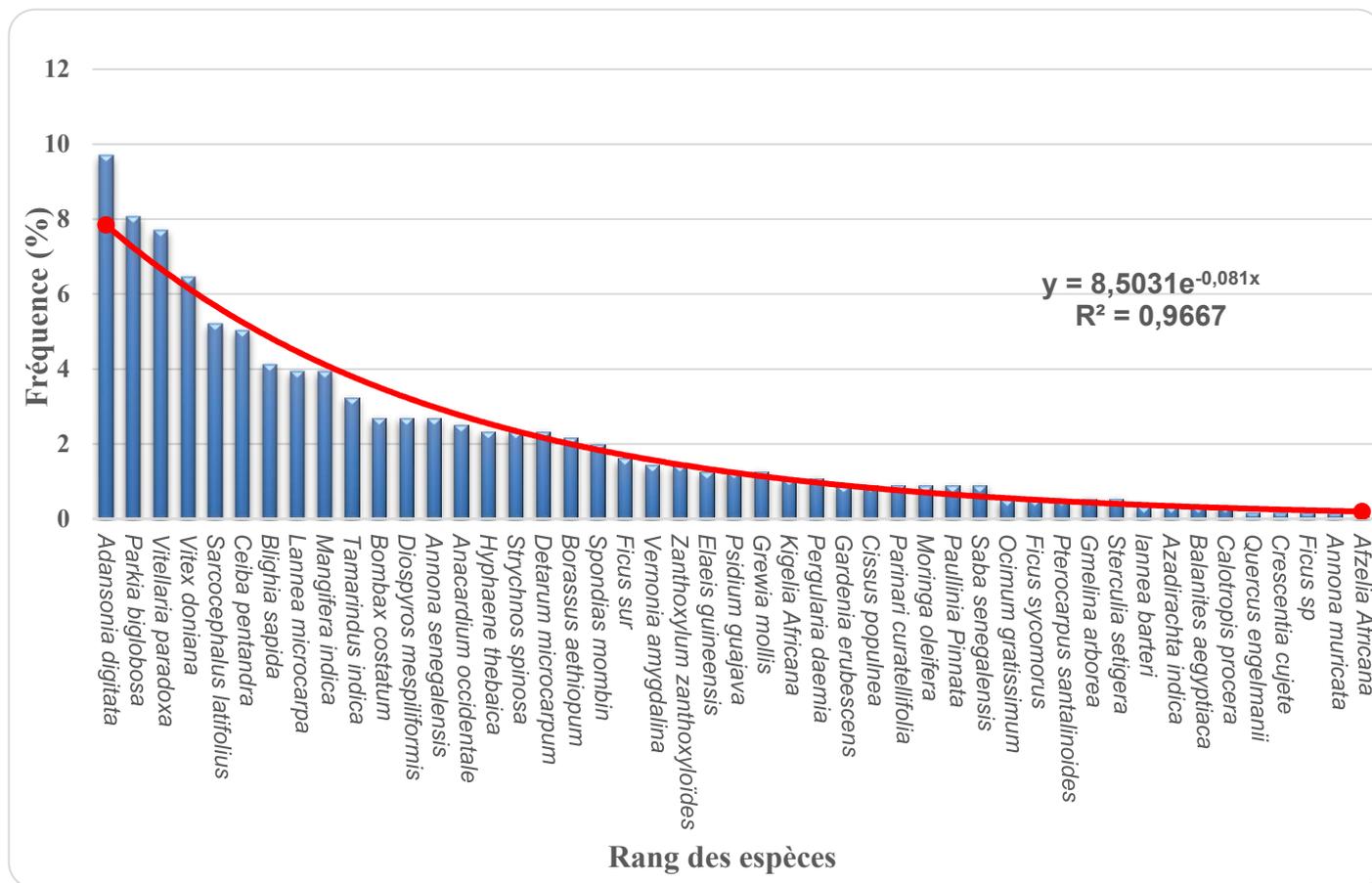


Figure 2. Fréquence de citation des espèces NUS

Le spectre biologique (Figure 3) fait ressortir une dominance des Anacardiaceae, Fabaceae et Malvaceae (5 espèces) ; suivi des Moraceae, Arecaeae, Apocynaceae, Lamiaceae (3 espèces) ensuite des Rubiaceae, Annonaceae, Sapindaceae, Bignoniaceae (2 espèces) selon la classification APGIV 2016. Les autres familles représentent 35 % et n'ont qu'une seule espèce par famille.

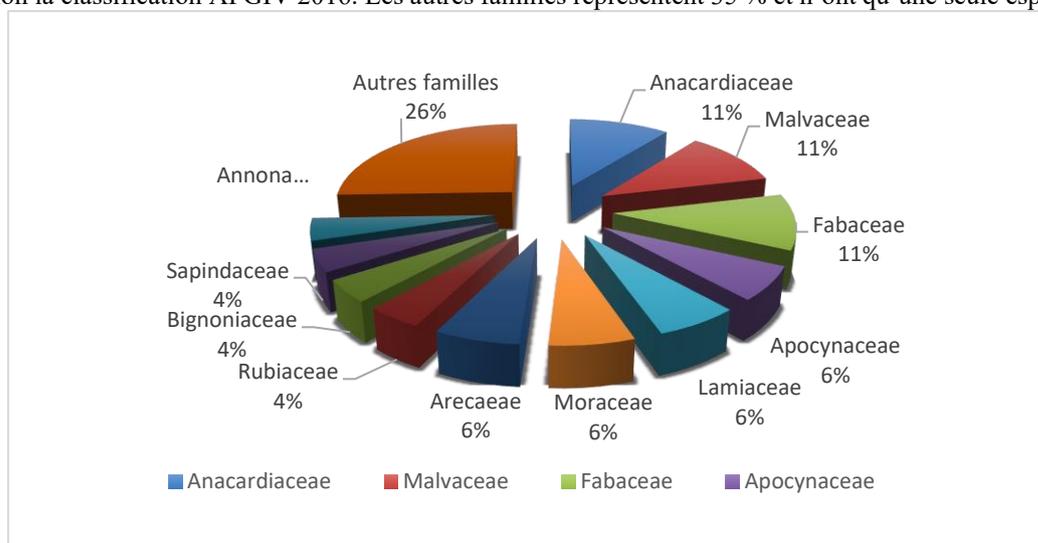


Figure 3. Répartition des espèces au sein des familles

Sur l'ensemble de NUS identifiées, le spectre biologique (Figure 4) montre qu'elles sont soit fruitiers (49%), soit légumes (38%) soit fruitiers-légume (13%).

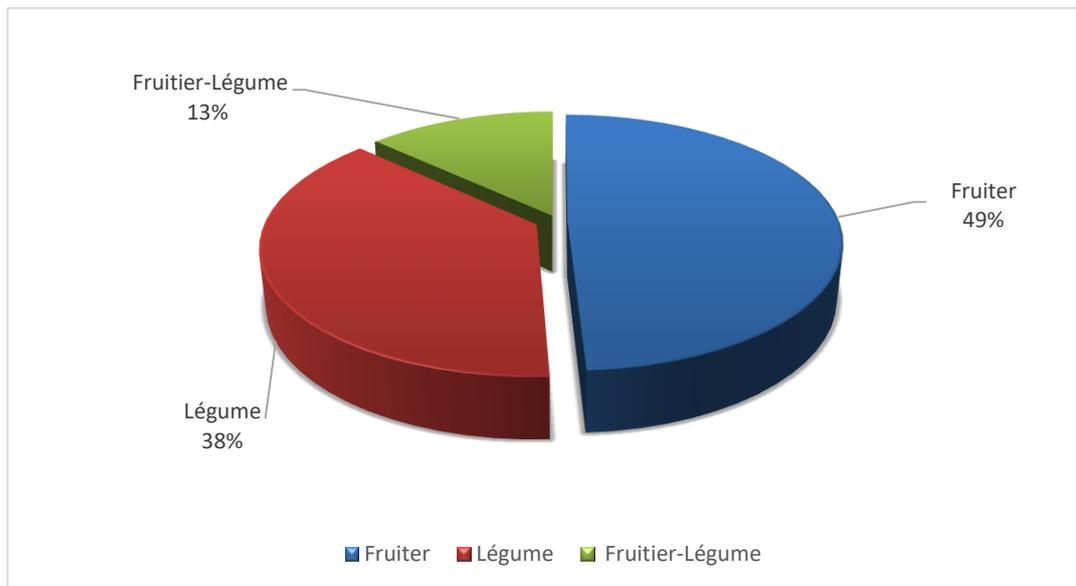


Figure 4. Nature des NUS

L'ensemble des espèces répertoriées sont rapportées et utilisées par 12 groupes ethniques du bassin versant de la Kara (Figure 5). Les groupes ethniques ayant une fréquence de citation élevée sont les Kabyè (33,2%), les Konkomba (19,08%), les Lamba (13,71%), et les Tems (10,93%). Cette fréquence s'explique par la disponibilité des ressources dans leur environnement immédiat et le recours aux produits de ces plantes par ces groupes ethniques pour améliorer leur alimentation quotidienne. Les Tchokossi, Nawda, Ahloom ont une fréquence de citation moyenne comprise entre 10% et 5%. Cette fréquence est faible, inférieure à 5% pour les autres groupes ethniques.

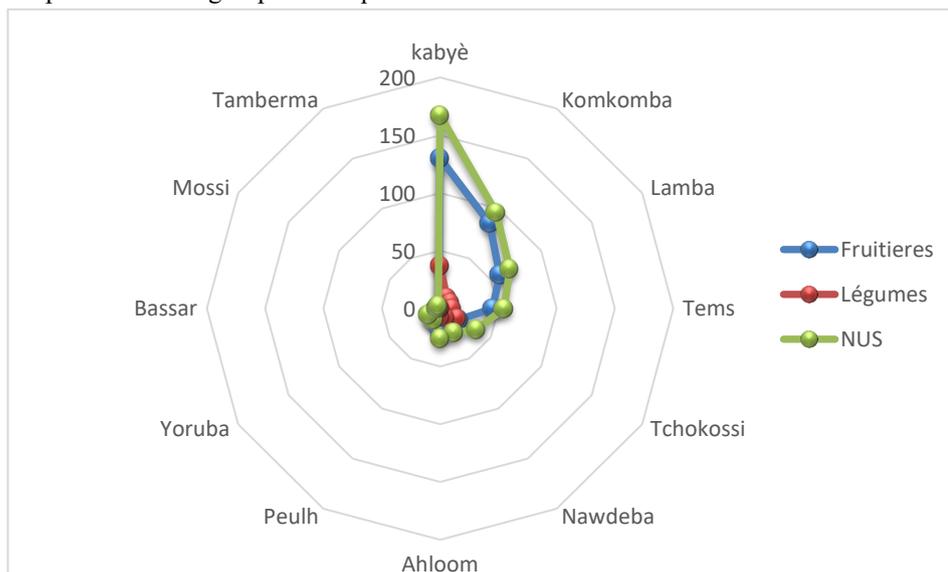


Figure 5. NUS en fonction des groupes ethniques

3.2. Usages des espèces ligneuses NUS du bassin de la rivière Kara

Au total, 8 principaux types d'usages des NUS sont reconnus par les populations (Figure 6). Les usages les plus prépondérants sont alimentaire (28%) (47 espèces), ethno-médicinale (20%) (34 espèces identifiées), bois-énergie (18%) (31 espèces). A ces

usages, les usages moyennement connus sont commerciaux (12 %) (21 espèces), fourragère (8 %) (13 espèces), agroforesterie (6 %) (10 espèces). Les usages faiblement recensés sont artisanal (4 %) (7 espèces), culturel (4 %) (7 espèces) (Tableau 2).

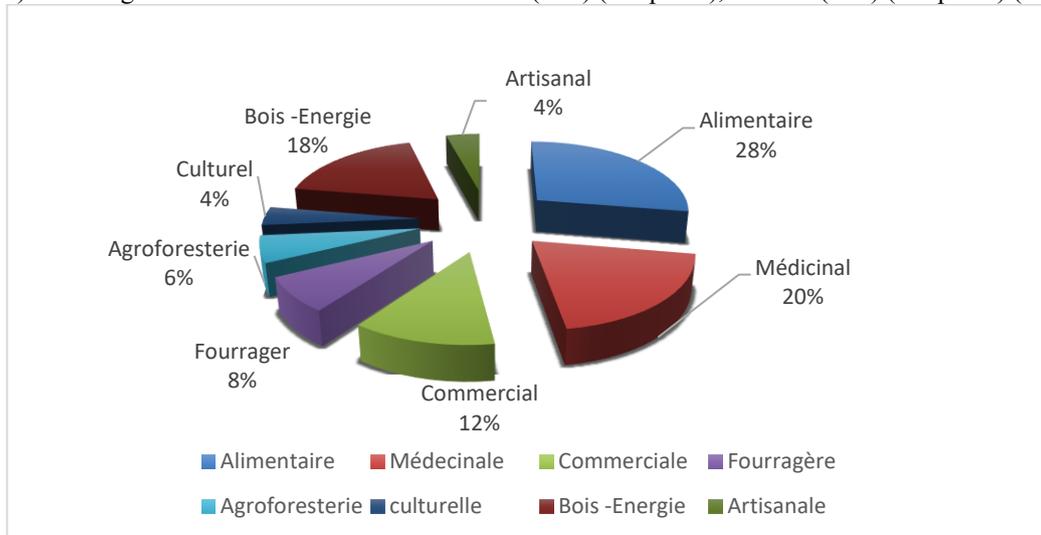


Figure 6. Les différents types d'usages des NUS

Tableau 2. Les espèces les plus citées par type d'usage

Types d'usages	Espèces les plus citées
Alimentaires	<i>A. digitata</i> , <i>V. paradoxa</i> , <i>P. biglobosa</i> , <i>V. doniana</i> , <i>M. indica</i> , et <i>L. microcarpa</i>
Ethno-médicinale	<i>A. digitata</i> , <i>Zanthoxylum zanthoxyloïdes</i> , <i>S. latifolius</i> , <i>M. indica</i> , <i>V. paradoxa</i> , <i>Gardenia erubescens</i> , <i>Psidium guajava</i> , <i>T. indica</i>
Bois-énergie	<i>P. biglobosa</i> , <i>V. paradoxa</i> , <i>A. occidentale</i> , <i>S. latifolius</i> , <i>Blighia sapida</i> , <i>L. microcarpa</i> , <i>M. indica</i> , <i>D. microcarpum</i>
Commerciale	<i>A. digitata</i> , <i>A. occidentale</i> , <i>B. sapida</i> , <i>B. aethiopum</i> , <i>Ceiba pentandra</i> , <i>Hyphaene thebaïca</i> , <i>M. indica</i> , <i>Moringa oleifera</i> , <i>P. biglobosa</i> , <i>P. guajava</i> , <i>T. indica</i> , <i>V. paradoxa</i> , <i>V. doniana</i>
Fourragère	<i>A. digitata</i> , <i>A. occidentale</i> , <i>B. sapida</i> , <i>C. pentandra</i> , <i>Ficus sur</i> , <i>Ficus sycomorus</i> , <i>Grewia mollis</i> , <i>L. microcarpa</i> , <i>M. indica</i> , <i>M. oleifera</i> , <i>P. biglobosa</i> , <i>Pterocarpus santalinoides</i> , <i>V. doniana</i>
Agroforesterie	<i>A. occidentale</i> , <i>B. sapida</i> , <i>B. aethiopum</i> , <i>C. pentandra</i> , <i>D. mespiliformis</i> , <i>Elaeis guineensis</i> , <i>M. oleifera</i> , <i>P. biglobosa</i> , <i>V. paradoxa</i> , et <i>V. doniana</i>
Artisanale	<i>D. mespiliformis</i> , <i>V. paradoxa</i> , <i>B. sapida</i> , <i>T. indica</i> , <i>A. occidentale</i> , <i>D. microcarpum</i> , <i>B. aethiopum</i>
Culturelle	<i>A. digitata</i> , <i>C. pentandra</i> , <i>D. mespiliformis</i> , et <i>V. paradoxa</i> , <i>Cissus populnea</i> , <i>P. biglobosa</i> , <i>V. doniana</i>

3.3. Les valeurs d'importance par espèces NUS

Les valeurs d'importance des espèces *P. biglobosa*, *V. paradoxa* sont 88,88 %, soit 8 usages. Les espèces *V. doniana*, *C. pentandra*, *A. occidentale* ont une valeur d'importance de 77,77 %, soit 7 usages. *B. sapida*, *D. mespiliformis*, *M. indica* ont une valeur d'importance de 66,66 %, soit 6 usages. Ces espèces ont un nombre d'usage supérieur à 5 donc plus importantes dans le milieu. Les espèces *A. digitata*, *B. aethiopum*, *E. guineensis*, *G. mollis*, *M. oleifera*, *P. guajava*, *T. indica*, *V. amygdalina* ont une valeur d'importance de 55,55 %, soit 5 usages donc moyennement importantes. Les autres espèces ont une valeur d'importance faible inférieur à 50 % avec un nombre d'usage variant entre 1 et 4.

3.4. Modes et stade de récolte des organes des NUS

Le mode de récolte des organes varie en fonction de l'organe recherché et de la taille de l'individu ou de l'espèce au moment de la récolte. Pour les fruits, feuilles et fleurs, la récolte se fait par le ramassage et cueillette à la main. La coupe et l'écorçage au coupe-coupe ou à la hache et l'utilisation de la houe sont employés pour récolter les racines, les écorces, les branches. Les résultats obtenus montrent que le ramassage et la cueillette à la main sont plus utilisés pour la récolte (62,34 %) suivie de la

coupe et l'écorçage au coupe-coupe (32,01 %). La houe (3,1 %) et la hache (2,53 %) sont moins utilisées pour la récolte des racines. Le prélèvement des organes se fait plus sur les individus adultes (75,06 %) que sur les individus jeunes (24,93 %).

3.5. Vulnérabilité des espèces NUS

Le calcul de l'indice de vulnérabilité basé sur les sollicitations des espèces recensées montre 44 espèces qui ont un indice de vulnérabilité supérieur ou égal à 2 (Tableau 2). Elles sont donc des espèces vulnérables. Sur quarante-sept, 30 de ces espèces ont un indice $IV \geq 2,4$ donc elles sont très vulnérables. Il s'agit de *P. biglobosa*, *A. digitata*, *V. paradoxa*, *V. doniana* et *C. pentandra* avec un indice de vulnérabilité $IV=2,8$.

Tableau 3 : fruitiers et légumières négligées et sous-utilisées vulnérables du bassin de la rivière Kara

Indice de vulnérabilité (IV)	Espèces
2,8	<i>Parkia biglobosa</i> , <i>Adansonia digitata</i> , <i>Vitellaria paradoxa</i> , <i>Vitex doniana</i> <i>Ceiba pentandra</i>
2,6	<i>Blighia sapida</i> , <i>Mangifera indica</i> , <i>Borassus aethiopum</i> , <i>Elaeis guineensis</i> <i>Moringa oleifera</i> , <i>Tamarindus indica</i> , <i>Annona senegalensis</i> , <i>Anacardium occidentale</i> , <i>Cissus populnea</i> , <i>Lannea microcarpa</i> , <i>Bombax costatum</i> , <i>Diospyros mespiliformis</i> , <i>Gardenia erubescens</i>
2,4	<i>Grewia mollis</i> , <i>Pterocarpus santalinoides</i> , <i>Ficus sycomorus</i> , <i>Gmelina arborea</i> , <i>Sarcocephalus latifolius</i> , <i>Detarum microcarpum</i> , <i>Ficus sur</i> , <i>Afzelia Africana</i> , <i>Kigelia africana</i> , <i>Parinari curatellifolia</i> , <i>Paullinia Pinnata</i> , <i>Zanthoxylum zanthoxyloides</i>
2,2	<i>Azadirachta indica</i> , <i>Spondia mombin</i> , <i>Strychnos spinosa</i> , <i>Psidium guajava</i> , <i>Saba senegalensis</i> , <i>Quercus engelmannii</i> , <i>Hyphaene thebaica</i>
2	<i>Crescentia cujete</i> , <i>Vernonia amygdalina</i> , <i>Lannea barteri</i> , <i>Ficus sp</i> , <i>Balanites aegyptiaca</i> , <i>Sterculia setigera</i> , <i>Calotropis procera</i>
1,8	<i>Annona muricata</i> , <i>Pergularia daemia</i> , <i>Ocimum gratissimum</i>

3.6. Conservation des NUS

Les NUS répertoriées bénéficient de quelques pratiques endogènes de conservation. Les niches écologiques anciennes (au-delà de 10ans) et actuelles des NUS recensées sont variables. L'histogramme (Figure 7) montre actuellement une diminution des espèces NUS dans les Forêts et Savanes et une augmentation dans les champs, jachère, habitations, parcs, et jardin. La diminution des espèces dans les Forêts et Savanes est due à leur surexploitation dans ces milieux naturels. L'augmentation des NUS dans les Champs, Jachère, Habitations, Parcs, Jardin est liée aux cultures de ces espèces par la population pour leur accès facile en cas de besoin et l'intérêt économique de ces espèces.

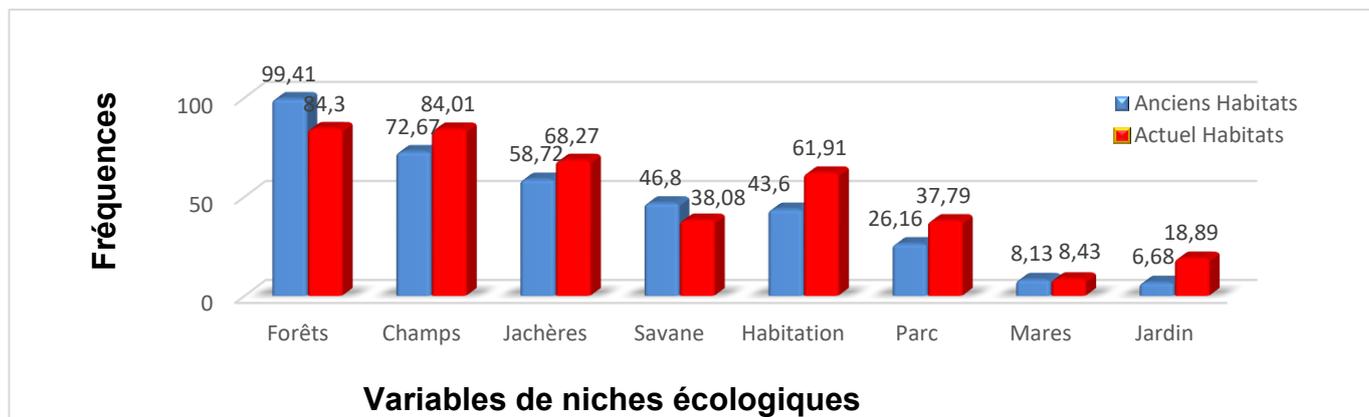


Figure 7. Niches écologiques anciennes et actuelles des NUS

Les pratiques endogènes de conservation des espèces NUS ont été identifiées grâce aux données collectées. Ainsi quatre (04) modes de conservation sont pratiqués (Figure 8). L'agroforesterie est beaucoup plus pratiquée (34 %) avec l'introduction de certaines espèces NUS comme *A. occidentale*, *B. sapida*, *B. aethiopum*, *C. pentandra*, *D. mespiliformis*, *Elaeis guineensis*, *M. oleifera*, *P. biglobosa*, *V. paradoxa*, et *V. doniana* dans le domaine. L'introduction de ces espèces dans l'agroforesterie est due à l'utilisation fréquente de ces espèces et à leur valeur marchande élevée. Les pratiques de conservation par transmission des valeurs (27%) et à travers les forêts sacrées (25%) sont moyennement pratiquées. Le totem (3%) est rarement pratiqué et certaines ne bénéficient d'aucune pratique de conservation.

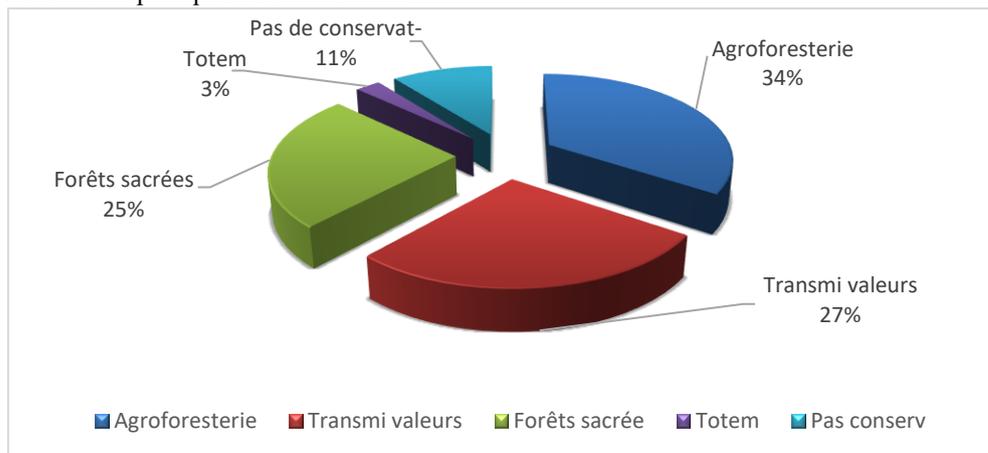


Figure 8. mode de conservation des NUS

4. Discussion

De nombreuses études ont montré l'importance des NUS dans l'alimentation de la population surtout rurale. Au Togo, plusieurs études ont montré l'importance de ces espèces dans l'alimentation des populations notamment celle de Batawila et al (2005) qui dénombra 105 légumes de cueillettes ; Atato et al (2010) 83 fruitiers spontanés et Akpavi et al (2013) 137 espèces NUS sur toute l'étendue du territoire. Ces chiffres sont supérieurs à ce qui est répertoriés au niveau du bassin de la rivière Kara. Cette étude a recensé 47 espèces réparties dans 23 familles montrant la diversité spécifique des fruitiers et légumes NUS dans le bassin.

Toutes alimentaires, elles sont employées dans 8 principaux usages. Les NUS présentent un potentiel considérable pour accroître la production alimentaire, assurer la sécurité alimentaire des populations ainsi que la couverture des besoins en soins de santé, et contribuer à l'effort de réduction de la pauvreté (Mayes et al., 2012). Les légumes et les fruits constituent un élément important d'une alimentation équilibrée et leur consommation quotidienne en quantités adéquates contribue à la prévention de nombreuses maladies qui proviennent de la sous-alimentation et de la malnutrition. La consommation régulière de légumes et de fruits permet de prévenir les carences en micronutriments, les maladies chroniques telles que le diabète, les maladies cardiaques et l'obésité et de maintenir une bonne santé tout au long de la vie (Vieira et al., 2016). Dans cette étude, *Adansonia digitata*, *Zanthoxylum zanthoxyloïdes*, *Sarcocephalus latifolius*, *Mangifera indica*, *Vitellaria paradoxa*, *Gardenia erubescens*, *Psidium guajava*, et *Tamarindus indica* en plus d'être utilisées quotidiennement dans l'alimentation, sont beaucoup plus sollicitées pour la pharmacopée ou la médecine traditionnelle. Utilisées dans la lutte contre l'anémie (*Adansonia digitata*), les infections microbiennes (*Vitellaria paradoxa*, *zanthoxylum zanthoxyloïdes*, *Tamarindus indica*), l'infertilité (*Gardenia erubescens*), Effe et al (2020) ont prouvé l'importance médicinale d'*Adansonia digitata*, *zanthoxylum zanthoxyloïdes*, *Tamarindus indica*, *Psidium guajava* au Togo. L'importance médicinale des NUS a été prouvée dans les travaux de Mbhenyane et al (2017) montrant qu'elles contiennent des composés phytochimiques et des antioxydants qui sont liés à la protection contre le développement de maladies par le biais d'effets nutraceutiques. Kobori et Rodriguez-Amaya (2008) ont démontré des niveaux de caroténoïdes plus élevés dans les espèces de légumes à feuilles vertes sauvages indigènes du Brésil par rapport aux légumes à feuilles commerciales. De même, Fentahun et Hager (2009) ont montrés que les niveaux de vitamine C dans les fruits du baobab (*Adansonia digitata*) sont six fois plus élevés que dans les oranges.

Parmi les espèces négligées et sous-utilisées, certains présentent un potentiel économique limité tandis que d'autres ont un potentiel de commercialisation élevé. Certains NUS gagnent de l'importance dans les systèmes de production et de marché, principalement à cause du regain de la demande à la suite de la promotion de leurs propriétés et au développement de produits associés aux besoins urbains (Hermann, 2009) comme le cas des légumes-feuilles africains (Sprenst et al., 2010). *Adansonia digitata*, *Anacardium occidentale*, *Blighia sapida*, *Borassus aethiopum*, *Ceiba pentandra*, *Hyphaene thebaica*, *Mangifera indica*, *Moringa oleifera*, *Parkia biglobosa*, *Psidium guajava*, *Tamarindus indica*, *Vitellaria paradoxa*, *Vitex doniana* sont les

espèces commercialisées et constituent une source de revenus pour les ménages dans cette étude. Une étude au Ghana, celle de Ronnie Vernooy (2021) a montré la présence des produits NUS venant du Togo sur les marchés ghanéens, ce qui prouve que les NUS sont consommées par les togolais et exportées dans les autres pays. La NUS jouent un rôle important dans l'autonomisation des femmes surtout en milieu rural. Au Bénin, les travaux de Dansi et al (2012) ont montré que les femmes peuvent jouer un rôle prédominant autant dans la production que la commercialisation des espèces négligées et sous-utilisées pour gagner de l'argent et ainsi améliorer leur statut dans la société (Dansi et al., 2012). Le potentiel économique, nutritionnel et la contribution à l'autonomisation des femmes (Padulosi et al., 2014) permettent la résilience des populations pour combattre la pauvreté et assurer la sécurité alimentaire et nutritionnelle (Laplace, 2015).

Les plantes sauvages ou traditionnelles peuvent être spécifiques à des zones et à des groupes ethniques. Cela indique que parmi une variété de plantes à feuilles sauvages, certains groupes ethniques peuvent en reconnaître et en utiliser seulement quelques-unes et en considérer d'autres comme des mauvaises herbes, tandis que d'autres groupes ethniques reconnaissent ces espèces comme comestibles. C'est le cas de *Annona senegalensis* connu comme fruitier par les Kabyè mais qui est consommé comme légume par Tems dans cette étude. Le groupe ethnique Kabyè a une fréquence de citation plus élevée des NUS (33,2 %) par rapport aux autres groupes ethniques montrant l'utilisation quotidienne des NUS par cette population pour l'amélioration de leur alimentation. L'étude de Batawila et al (2005) sur les légumes de cueillettes (NUS) au Togo a également prouvé que ce groupe ethnique a une fréquence d'utilisation des légumes de cueillettes élevée. Les espèces NUS sont également utilisées comme fourragère, bois-énergie, culturelle, cultuelle, dans le domaine artisanal et d'agroforesterie.

Sur la base des informations des populations riveraines relatives aux usages des espèces, les fréquences d'utilisation, les organes utilisés, les modes de prélèvement, le stade de développement de l'organe prélevé, 63,82 % des espèces présentent un risque élevé de vulnérabilité ($IV > 2,4$), ce qui est inférieur aux 82,9 % de l'étude de Traoré et al (2011) et aux 70,3 % de l'étude de Badjaré et al (2021). Les espèces les plus vulnérables sont, *P. biglobosa*, *A. digitata*, *V. paradoxa*, *V. doniana* et *C. pentandra* avec un indice de vulnérabilité $IV = 2,8$. Parmi ces espèces, *V. paradoxa* est vulnérable et les autres sont à risque d'extinction faible selon les statuts de l'IUCN. L'étude de Borozi et al. (2024) a également montré la vulnérabilité de *V. paradoxa* dans la réserve de faune d'Aledjo au Togo. Certaines de ces espèces ont un seul type d'usage (*Sterculia setigera*, *Calotropis procera*) et d'autres sont employées dans divers domaines montrant les différentes pressions exercées sur ces espèces. *Adansonia digitata* dont les feuilles, fruits, graines sont recherchés pour l'alimentation, est source de revenus pour les ménages, particulièrement les femmes, par la commercialisation. Cette plante employée en médecine traditionnelle pour le traitement d'anémie est également fourragère et culturelle pour les Konkomba. La connaissance des espèces NUS spontanées à fruits alimentaires et leur utilisation sont des faits culturels et varient d'un groupe ethnique à un autre (Atato et al., 2022). Les organes de nombreuses espèces ligneuses sont utilisés en réponse à des besoins multiples des communautés humaines, surtout en milieu rural où ces espèces font partie des moyens d'existence des populations avec des valeurs sociales et économiques attachées à chacune d'elles (Neffati et al., 2015).

La conservation de la grande diversité de variétés locales et leur utilisation contribuent à la préservation des connaissances traditionnelles. Selon la FAO, l'effort de conservation des espèces négligées et sous-utilisées est urgent, car la perte rapide des connaissances traditionnelles en termes d'existence, de gestion et de propriété des variétés locales entraîne une perte d'une importante des ressources phytogénétiques elles-mêmes (FAO, 2010). Les savoirs endogènes de certaines espèces transmis de génération en génération fait que certaines espèces NUS sont plus prisées et d'autres abandonnées à cause de l'ignorance de ces vertus ou d'un des caractères indésirables de l'espèce. Cette étude a montré une diminution des espèces NUS dans les Forêts et Savanes et une augmentation dans les Champs, Jachère, Habitations, Parcs, Jardin. Tchao et al. (2024) ont également montré dans une étude la diminution de *Parkia biglobosa* (une espèce NUS) des forêts sacrées et savanes et son abondance dans les champs et habitation. La conservation de la biodiversité constitue un support pour la fourniture de biens et services écosystémiques, y compris les bénéfiques économiques qu'ils génèrent (Daly Hassen et al., 2010). Dans cette étude, certaines espèces légumières et fruitières NUS bénéficient des pratiques endogènes de conservation mais d'autre sont laisser à eux même sans aucune pratique de conservation.

5. Conclusion

Il existe de nombreux légumes et fruitiers négligés et sous-utilisés dans le bassin versant de la rivière Kara. Ces plantes sont utilisées dans divers domaines pour le bien-être des populations. Au total 47 espèces ligneuses légumières et fruitières NUS réparties en 23 familles ont été recensées. Toutes alimentaires, elles sont employées dans 8 principaux usages (pharmaceutiques ou médicinaux, bois-énergie, commerce, fourrage, agroforesterie, artisanale, culturelle). Certains à usages multiples sont plus prisées et d'autre à usages uniques sont moins prisées. C'est le cas de *Parkia biglobosa*, *Adansonia digitata*, *Vitellaria paradoxa*,

Vitex doniana, *Ceiba pentandra* fréquemment utilisées par la population à cause de leurs usages multiples par rapport à *Calotropis procera* qui n'est qu'utilisées pour l'alimentation. Ces espèces légumières et fruitiers NUS sont beaucoup plus consommées par le groupe ethnique Kabyè.

Elles sont vulnérables et menacées de disparition à cause des pressions anthropiques et de l'abandon aux profits d'espèces dites modernes. Ces espèces bénéficient de peu de pratiques endogènes de conservation. Les pratiques de conservation étant insuffisantes pour la gestion durable, un renforcement au niveau des pratiques de conservation s'avère nécessaire.

Remerciement

Le présent travail a été effectué au laboratoire de Botanique et Écologie Végétale (LBEV) avec la collaboration de diverses personnes à qui nous tenons à exprimer notre reconnaissance et notre gratitude. Nos remerciements aux personnes ressources qui ont participé à la collecte des données et les évaluateurs dont les propositions et suggestions ont permis d'améliorer le document.

Contribution des auteurs

Rôle du contributeurs	Noms des auteurs
Conceptualisation	Woute G. C., Akpavi S., Agbodan K. M. L., Atato A.
Gestion des données	Woute G. C., Lamboni P.
Analyse formelle	Woute G. C., Agbodan K. M. L., Badjare B.
Méthodologie	Woute G. C., Badjare B., Lamboni P., Atato A.
Supervision et validation	Akpavi S, Agbodan K. M. L., Atato A., Batawila K.
Écriture – Préparation	Woute G. C., Agbodan K. M. L., Badjare B., Akpakpah A J-L.
Écriture – Révision	Woute G. C., Agbodan K. M. L., Badjare B., Akpakpah A. J-L.

Références

- Agboh, N., & Badjaré, B. (2007). Critères de stratification du Togo en zones homogènes pour la recherche agronomique. *Rapport d'activités, Institut Togolais de Recherche Agronomique (ITRA) p, 64.*
- Agbodan K.M.L., Akpavi S., Agbodan K.A., Kanda M., Amegnaglo K.B., Adrou-Aledji A., Batawila K., et Akpagana K. (2020). Description agromorphologique et détermination du potentiel antioxydant des variétés sous-utilisées et nouvellement introduites de maïs, manioc, niébé et piment dans la région Maritime-Est du Togo. *Afr. J. Food Agric. Nutr. Dev.*,20(3):15936-15953 DOI: 10.18697/ajfand.91.18625
- Amouzou, K., Adaké, B., Batawila, K., Wala, K., Akpavi, S., Kanda, M., Odah, K., Kossi-Titrikou, K., Butaré, I., Bouchet, P., & Akpagana, K. (2006). Études biochimiques et évaluation des valeurs nutritionnelles de quelques espèces alimentaires mineures du Togo. *Acta Botanica Gallica*, 153(2), 147-152. <https://doi.org/10.1080/12538078.2006.10515533>
- Akpagana K. (2006). Savoirs locaux et gestion de la biodiversité : habitudes alimentaires et utilisation des plantes alimentaires mineures ou menacées de disparition au Togo. *Rapport année III, projet CRDI*, n° 101517, 101 p
- Akpavi S., Kanda M., Odah K., Akpakpah K. E., Kossi-Titrikou K., Boutaré I., Akpagana K. (2013). Valeur socio culturelle des plantes alimentaires : un facteur de préservation. *European Scientific Journal*.vol.9, No.32, 383-395. ISSN: 1857 – 7881
- Atato A., Woegan Y. A., Dourma M., Wala K., Batawila K., Akpagana K. (2022). Ecologie des espèces spontanées à fruits alimentaires du Togo Ecology of native edible fruit species in Togo. *Rev Ecosystèmes et Paysages (Togo)*, No 01, vol 02, 28-41pp e-ISSN : 2790-3230
- Badjare, B., Woegan, Y. A., Folega, F., Atakpama, W., Wala, K., & Akpagana, K. (2021). Vulnérabilité des ressources ligneuses en lien avec les différentes formes d'usages au Togo: Cas du paysage des aires protégées Doungh fosse aux lions (Région des Savanes). *AGROBIOLOGIA*, 11(2), 2552-2565. ISSN (Print): 2170-1652
- Betti, J. L. (2001). Vulnérabilité des plantes utilisées comme antipaludiques dans l'arrondissement de Mintom au sud de la réserve de biosphère du Dja (Cameroun). *Systematics and Geography of Plants*, 71(2), 661-678. <https://doi.org/10.2307/3668709>
- Birregah, B. W. (2016). Usages endogènes des plantes dans la préfecture de Doufelgou: exploitations, menaces et méthodes de conservation. *Mémoire, Université de Lomé, Togo.*
- Borozi W., Atakpama W., Natta K., A. (2024). Connaissances endogènes d'usages et état de convection de la flore ligneuse de la Réserve de Faune d'Alédjo (RFA) au Togo. *Revue Ecosystèmes et Paysages*, 4(1), 1-17pp. ISSN: 2790-3230
- Bruno, K. K., Badara, D. A., Mukotanyi, S. M., Clément, T. S., Polo-Akpisso, A., & Wouyo, A. (2024). Identification et gestion communautaire des princi-paux produits forestiers non ligneux fournis par les es-pèces forestières de la région de

- Kara (Togo) Identification and community management of non-timber forest products provided by forest species in the. *Revue Ecosystèmes et Paysages*, 4(2), 1-18.
- Dagnelie, P. (2006). *Inférence statistique à une et à deux dimensions*. De Boeck Université.
- Daly-Hassen, H., Gader, G., & Potthast, M. C. (2015). Une approche économique pour choisir les options d'adaptation des forêts au changement climatique: Application à la forêt de chêne liège en Tunisie. *Proceedings of the XIVème Congrès Forestier Mondial, Durban, South Africa*, 7-11.
- Dansi, A., Vodouhè, R., Azokpota, P., Yedomonhan, H., Assogba, P., Adjatin, A., ... & Akpagana, K. (2012). Diversity of the neglected and underutilized crop species of importance in Benin. *The scientific world journal*, 2012(1), 932947. <https://doi.org/10.1100/2012/932947>
- Ebert, A. W. (2014). Potential of underutilized traditional vegetables and legume crops to contribute to food and nutritional security, income and more sustainable production systems. *Sustainability*, 6(1), 319-335. <https://doi.org/10.3390/su6010319>
- Houéhanou, D. T., Assogbadjo, A. E., Chadare, F. J., Zanvo, S., & Sinsin, B. (2016). Approches méthodologiques synthétisées des études d'ethnobotanique quantitative en milieu tropical. *Annales des sciences agronomiques*, 20(1), 187-205.
- FAO. 2012. Save and Grow. FAO, Rome
- Fentahun, M. T., & Hager, H. (2009). Exploiting locally available resources for food and nutritional security enhancement: wild fruits diversity, potential and state of exploitation in the Amhara region of Ethiopia. *Food security*, 1, 207-219. <https://doi.org/10.1007/s12571-009-0017-z>.
- Girvetz E, Ramirez-Villegas J, Claessens L, Lamanna C, Navarro-Racines C, Nowak A, Thornton P, Rosenstock TS. (2017). Future climate projections in Africa: where are we headed. In *The Climatesmart Agriculture Papers-investigating the Business of a Productive, Resilient and Low Emission Future*. Edited by Rosenstock TS, Nowak A, Girvetz E. Springer Nature Switzerland AG; <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-92798-5>.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). (2014). *Global Climate Change: Impact, Adaptation, and Vulnerability*. WGII ARS Summary for policymakers. Cambridge University Press, Cambridge, Royaume Uni et New York.
- Kobori, C. N., & Amaya, D. B. R. (2008). Uncultivated Brazilian green leaves are richer sources of carotenoids than are commercially produced leafy vegetables. *Food and Nutrition Bulletin*, 29(4), 320-328.
- Lagacé, M. (2015). La valorisation des cultivars sous-utilisés dans un contexte de changements climatiques; potentiel et intégration stratégique. *Maître en écologie internationale (MEI)*.
- Kankpenandja, L., Tchalare, B., & Badameli, K. (2014). Flux de matières solides en suspension en zone de climat soudanien du nord du Togo et du Bénin: l'exemple des rivières Kara et Kéran. In *Langue, environnement, culture: pluridisciplinarité et développement* (pp. 125-141). Sciencesconf.org. (hal-00939894)
- Lapalme, J. (2014). La privatisation des semences: un enjeu mondial. *Le Huffington Post*, 15 décembre, http://quebec.huffingtonpost.ca/un-seul-monde/la-privatisation-des-semences-un-enjeu-mondial_b_6317676.html.
- Magbagbeola J. A. O., Adetoso J. A. and Owolabi O. A. 2010. Neglected and underutilized species (NUS): A panacea for community focused development to poverty alleviation/ poverty reduction in Nigeria. *Journal of Economics and International Finance* Vol. 2(10), pp. 208-21. ISSN 2006-9812
- Mayes S, Massawe FJ, Alderson PG, Roberts JA, Azam-Ali SN, Hermann M. (2012). Le potentiel des cultures sous-utilisées pour améliorer la sécurité de la production alimentaire. *Journal de botanique expérimentale*. 63(3) : 1075-1079.
- Malela, KE, Miabangana, ES, Petit, J., N'zikou, JM & Scher, J. (2016). Enquête ethnobotanique sur les fruits comestibles de la flore spontanée de la République du Congo. *Int. J. Pure App. Biosci*, 4 (2), 346 - 357. DOI : 10.18782/2320-7051.2247
- Mbhenyane, X. G. (2017). Indigenous foods and their contribution to nutrient requirements. *South African Journal of Clinical Nutrition*, 30(4), 5-7. ISSN 1607-0658.
- Modi, A. T., & Mabhaudhi, T. (2016). Developing a research agenda for promoting underutilised, indigenous and traditional crops. *WRC Report No. KV, 362*, 16.
- Neffati M., Sghaier M. & Labbene Y. (2015). Rapport principal. Analyse de la vulnérabilité des écosystèmes et des moyens de subsistance (Livelihoods) des populations au changement climatique en zones arides et désertiques de la région MENA. *Rabat: Centre national de documentation*.
- Neffati M. et Sghaier M. 2014 : Développement et valorisation des plantes aromatiques et médicinales (pam) au niveau des zones désertiques de la région MENA (Algérie, Egypte, Jordanie, Maroc et Tunisie)

- Okigbo, R. N., & Anyaegbu, C. F. (2021). Underutilized plants of Africa. *Journal of Biology and Nature*, 13(2), 34-49. ISSN: 2395-5376
- OMS. (2017). Malnutrition centre media, Aide-mémoire. Genève, Suisse: OMS; Disponiblesur: <http://www.who.int/nutrition/topics/moderate-malnutrition/fr/>
- FAO/OMS. Série de rapports techniques de l'OMS n° 916. Organisation mondiale de la santé, Genève, Suisse.
- Padulosi, S., Phrang, R., & Rosado May, F. J. (2019). Soutenir une agriculture axée sur la nutrition grâce aux espèces négligées et sous-utilisées: Cadre opérationnel. *Rome (Italy): Bioversity International and IFAD* 48 p. ISBN: 978-92-9255-132-2. <https://orcid.org/0000-0003-4353-0936>
- Padulosi, S., Thompson, J., Rudebjer, P. (2013). Combattre la pauvreté, la faim et la malnutrition avec les espèces négligées et sous-utilisées (NUS) : besoins, défis et voie à suivre. *Bioversité Internationale*, Rome.
- Parkouda, C. ., Diawara, B. . ., Ganou, L. ., & Lamien, N. . (2021). Potentialités nutritionnelles des produits de 16 espèces fruitières locales au Burkina Faso. *Sciences Naturelles Et Appliquées*, 1(1), 35–47. Consulté à l'adresse https://revuesciences-techniquesburkina.org/index.php/sciences_naturelles_et_appliquee/article/view/593
- PNAN. (2010). Politique Nationale en matière d'Alimentation et de Nutrition. 4-ème Draft, Ministère de la santé/République Togolaise. 61p. Disponible sur https://extranet.who.int/nutrition/gina/sites/default/files/store/TGO_202010-20politique-20nutrition.pdf
- QUIBB 2011. Questionnaire unifié des indicateurs de base du bien-être
- Sprent, J. I., Odee, D. W., & Dakora, F. D. (2010). African legumes : A vital but under-utilized resource. *Journal of Experimental Botany*, 61(5), 1257-1265. <https://doi.org/10.1093/jxb/erp342>
- Tchao E. J., Kombate B., Soussou T., Boukpepsi T. (2024). Caractéristiques structurales des parcs agroforestiers à néré (Parkia biglobosa Jacq.) G. Don en pays Kabyè au Nord Togo. *Revue Ecosystèmes et Paysages*, 4 (2) : 1-11 SSN : 2790-3230
- Thies, E. (2000). Promising and Underutilized Species, Crops and breeds. *Eschborn, GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit)*, 23 p.
- Tieguhong, J. C., & Zwolinski, J. (2008). Unrevealed economic benefits from forests in Cameroon. In *IuFRO International Symposium on emerging needs of society from forest ecosystems: Towards the opportunities and dilemmas in forest managerial economics and accounting*.
- Toensmeier E, Ferguson R, Mehra M. (2020). Légumes vivaces : une ressource négligée pour la biodiversité, la séquestration du carbone et la nutrition. *PLoS ONE* 15(7) : 0234611. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0234611>
- Traoré L., Ouédraogo I., Ouédraogo A. & Thiombiano A. (2011). Perceptions, usages et vulnérabilité des ressources végétales ligneuses dans le Sud-Ouest du Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 5(1), 258-278. DOI: 10.4314/ijbcs.v5i1.68103
- Vieira, A. R., Abar, L., Vingeliene, S., Chan, D. S. M., Aune, D., Navarro-Rosenblatt, D., & Norat, T. (2016). Fruits, vegetables and lung cancer risk: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Oncology*, 27(1), 81-96.
- RGPH (2022). 5ème Recensement Général de la Population et de l'Habitat du Togo
- Vernooy, R. (2021) Roles, trends and challenges of neglected and underutilized species in Ghana. A review of the literature. Rome (Italy): Alliance of Bioversity International and CIAT. 28 p. ISBN: 978-92-9255-232-9.
- World Health Organization. (2018,). Joint child malnutrition estimates Levels and trends. Retrieved from <https://www.who.int/nutgrowthdb/estimates2017/en/>
- Zabouh, K. W., Atakpama, W., Tittikpinan, K., Akpavi, S., Batawila, K., & Akpagana, K. (2018). Plantes utilisées en ethnomédecine vétérinaire dans la Région des Savanes du Togo. *Journal de la Recherche Scientifique de l'Université de Lomé*, 20(3), 51-68. ISSN: 1727-8651
- Zhao C, Liu B, Piao S, Wang X, Lobell DB, Huang Y, Huang M, Yao Y, Bassu S, Ciais P et al. (2017). L'augmentation de la température réduit les rendements mondiaux des principales cultures selon quatre estimations indépendantes *Proc Natl Acad Sci USA*, 114 : 9326-9331.