

**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**

**Agbodan KML<sup>1\*</sup>, Akpavi S<sup>1</sup>, Agbodan KA<sup>2</sup>, Kanda M<sup>1</sup>, Amegnaglo KB<sup>1</sup>, Adrou-Aledji A<sup>1</sup>, Batawila K<sup>1</sup> et K Akpagana<sup>1</sup>**



**Léonard K.M. Agbodan**

\*Corresponding author email: [agbodana@gmail.com](mailto:agbodana@gmail.com)

<sup>1</sup>Laboratoire de Botanique et Ecologie Végétale (LBEV), Faculté des Sciences, Université de Lomé, BP 1515, Lomé, Togo

<sup>2</sup>Laboratoire de Génie des Procédés et Ressources Naturelles (LAGEPREN), Faculté des Sciences, Université de Lomé, BP 1515, Lomé, Togo



## RESUME

Au Togo, l'importance accordée aux variétés locales diminue, suite au changement graduel des itinéraires culturels et des habitudes alimentaires. Ces variétés se trouvent menacées de disparition, au profit des variétés introduites. Pour une gestion durable de cette diversité locale, une caractérisation morphologique s'avère cruciale. Très peu d'études ont porté, sur la caractérisation agromorphologique des variétés locales des principales cultures (maïs, manioc, niébé et piment) de la région Maritime-Est du Togo, ainsi que leurs valeurs nutritionnelles. Cette étude a pour objectif de faire une description agromorphologique et une détermination du degré de menace ainsi que du potentiel antioxydant des variétés locales très menacées et celles nouvellement introduites de maïs, manioc, niébé et piment. Pour atteindre ces objectifs, des enquêtes ethnobotaniques sont réalisées dans 25 villages, auprès de 126 personnes ressources. Les villages sont choisis afin d'avoir une répartition homogène et une couverture totale des ethnies. Quant aux personnes ressources, elles sont choisies sur accord des autorités locales ayant pris connaissance dudit questionnaire. Les variétés locales ont été différenciées grâce aux descripteurs agromorphologiques retenus à cet effet. Le degré de menace a été déterminé grâce à la matrice « *variétés locales x localités* ». L'analyse en composante principale a permis d'évaluer la structuration de la diversité locale sur la base des critères agromorphologiques. Les 44 variétés locales sont discriminées en quatre catégories. Les catégories des variétés locales très menacées ; menacées ; assez menacées et peu menacées contiennent respectivement quatre, six, dix-huit et seize variétés locales. Le test de réduction de la 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyle est utilisé pour déterminer le potentiel antioxydant des extraits des variétés locales très menacées (*Ayidzin, Adibolo, Katowali et Blikouhé*) et celles introduites. Les variétés locales très menacées ont toutes, un potentiel antioxydant remarquable en comparaison aux variétés introduites. Le rapport est de l'ordre de 1,4 pour le piment ; 2,6 pour le maïs ; 5,2 pour le manioc et 6,4 pour le niébé. Ces données permettront une valorisation de cette agrobiodiversité en vue de leur sauvegarde. L'utilisation des variétés locales permettra ainsi de lutter contre la malnutrition et favorisera une gestion durable de ces ressources phytogénétiques. Un profond screening phytochimique s'avère nécessaire, afin d'identifier les molécules responsables des différences de potentiel antioxydant.

**Mots clés:** Maïs, Manioc, Piment, Niébé, variétés locales, agrobiodiversité, antioxydant, agromorphologiques, 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyle



**English Title:** Agromorphological description and determination of the antioxidant potential of the underutilized and newly introduced varieties of maize cassava, cowpea and hot pepper in the Maritime-East region of Togo

## ABSTRACT

In Togo, the importance given to local varieties of plants is decreasing due to the gradual change in cropping patterns and eating habits. These varieties are threatened with extinction for the benefit of introduced varieties. For sustainable management of these local varieties, a morphological characterization is necessary. Little research has been carried out on the agromorphological characterization of local varieties of the main crops (maize, cassava, cowpea and pepper) of the Maritime-East region of Togo, as well as their nutritional values. This study aims to undertake inventory of the local varieties, to determine their degree of threat, and to compare the antioxidant potential of the highly endangered local varieties and those introduced (corn, cassava, cowpeas and pepper). To achieve these objectives, ethnobotanical surveys were carried out in 25 villages, with 126 resource persons. The villages were chosen in order to have a homogeneous distribution and a total coverage of the ethnic groups. As for the resource persons, they were chosen by agreement of the local authorities who have taken note of the questionnaire. Local varieties have been differentiated by the agromorphological descriptors used for this purpose. The degree of extinction threat was determined by the "*local varieties x localities*" matrix. The principal component analysis made it possible to evaluate the structuring of local diversity on the basis of agromorphological criteria. The 44 local varieties are discriminated in four categories. The category of very threatened local varieties; threatened; fairly threatened and less threatened contain respectively four, six, eighteen and sixteen local varieties. The 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl reduction test is used to determine the antioxidant potential of the highly endangered local varieties (*Ayidzin, Adibolo, Katowali* and *Blikouhé*) and those introduced. The highly endangered local varieties all have significant antioxidant potential compared to the introduced varieties. The ratio was as follows: 1.4 for pepper; 2.6 for maize; 5.2 for cassava and 6.4 for cowpea. These data will, thus, make possible the valorization of this agrobiodiversity with aims to safeguarding. The use of local varieties will thus help to combat malnutrition and promote sustainable management of these plant genetic resources. A deep phytochemical screening should be necessary to identify the molecules responsible for differences in antioxidant potential.

**Key words:** Maize, cassava, pepper, cowpea, local varieties, agrobiodiversity, antioxidant, agromorphological, 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl



## INTRODUCTION

Depuis ces dernières décennies, le problème d'une alimentation de qualité devient de plus en plus une préoccupation majeure pour les populations sans cesse croissante à travers le monde. Bien que d'énormes progrès soient réalisés pour permettre une réduction de la malnutrition, celle-ci touche encore deux milliards de personnes dans le monde [1]. La diversité végétale constitue une principale source pour pallier aux besoins alimentaires. Malgré la forte diversité en plante alimentaire dont dispose l'Afrique en général et l'Afrique de l'ouest en particulier, la malnutrition touche encore 237 millions d'habitants en 2017 [2]. Les raisons qui sous-tendent cette sous-alimentation sont entre autre la non utilisation des variétés locales de plantes alimentaires jugées défavorables pour des raisons agronomiques (pratiques culturelles), économiques (moins recherchées), socio-culturelles (habitudes alimentaires) et génétiques (couleur de la graine, port de la plante) [3-4]. Plusieurs recherches se sont focalisées sur cette diversité locale oubliée et ont montré leurs importances nutritionnelles [4]. Ses variétés locales réussissent très bien dans les zones marginales et leur utilisation constituent une aubaine pour les populations endogènes dans le processus d'adaptation aux changements climatiques [5]. Elles constituent la clé de la sécurité alimentaire et du développement agricole durable [6]. Au Togo, cette biodiversité marginalisée a fait objet de quelques études [6-9]. Les derniers travaux de [10] ont permis de recenser 139 plantes alimentaires négligées et sous-utilisées ainsi que la valeur nutritionnelle de quelques variétés. Malgré ces études, la caractérisation agromorphologique et le potentiel antioxydant des variétés locales restent peu étudiés. La mise à jour des données sur ces ressources capitales devient une nécessité tant au niveau local et national pour leur préservation. Cette étude permettra de sauvegarder et de valoriser les ressources locales, disponibles, et susceptibles de participer à l'amélioration de la qualité alimentaire des populations. Elle permettra d'avoir des données exploitables dans les programmes de vulgarisation, de sélection mais aussi d'avoir une base de variétés locales pouvant lutter contre les maladies liées au stress oxydant dans un contexte de croissance démographique et de changements climatiques croissants. L'objectif principal de cette étude est de contribuer à la connaissance de la diversité locale et des potentiels nutritionnels des variétés de plantes alimentaires sous-utilisées au Togo. Il s'agira spécifiquement de (i) recenser avec les caractères agromorphologiques, les variétés locales sous utilisées du maïs, piment, niébé et manioc; (ii) déterminer le degré de menace sur les variétés locales sous-utilisées (iii) comparer le potentiel antioxydant entre les variétés locales très menacées et les variétés introduites.

## MATERIEL ET METHODES

### Milieu d'étude

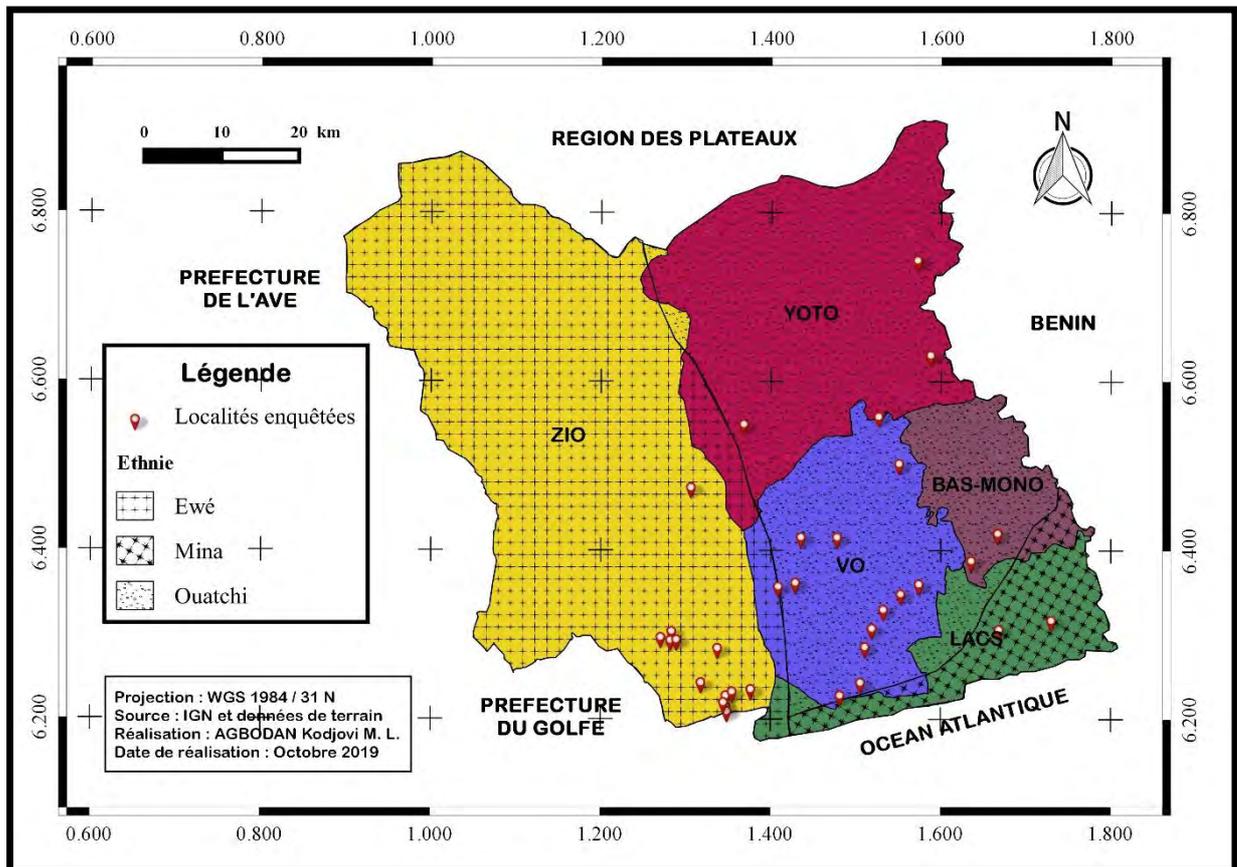
Les enquêtes ethnobotaniques se sont déroulées dans cinq des neuf préfectures de la région maritime du Togo. Elle se localise dans le sud du Togo entre les latitudes 6° et 6°50' Nord et entre les longitudes 0°40' et 1°50' Est. La zone jouit d'un climat subéquatorial guinéen à quatre saisons, avec des précipitations comprises entre 800 et 950 mm/an. Les températures annuelles sont comprises entre 27°C et 30°C. La végétation de la région maritime revêt un caractère mosaïque [11]. On y retrouve des îlots de forêts de faible superficie, dispersées, mais très variées en termes de typologie et d'affectation culturelle [12]. A l'extrême sud-est dans la zone côtière, on retrouve les



mangroves [13]. On rencontre aussi des cultures, des jachères, des fourrés, des prairies, des savanes dérivées [14-15]. Les principales cultures rencontrées sont le manioc, le maïs, le niébé et le piment, avec beaucoup de nouvelles variétés introduites ces dernières années.

### Échantillonnage et collecte des données

La taille de l'échantillon des enquêtés a été déterminée en intégrant les données de l'enquête exploratoire dans la formule de [16]. La taille de l'échantillon déterminé est égale à 126 répondants. Dans chaque village, le choix des enquêtés s'est fait grâce à l'appui des autorités locales ou des représentants des groupements agricoles après avoir pris connaissance des objectifs du questionnaire et des personnes ressources disponibles, détenteurs des savoirs locaux relatifs aux plantes alimentaires mineures. Vue la nature des savoirs recherchés, la classe des adultes et des personnes âgées est privilégiée. Les villages sont choisis de manière aléatoire, de façon à avoir une représentation spatiale homogène et une prospection de toutes les ethnies de la zone d'étude [17-18].



**Figure 1: Localisation de la zone d'étude et sites d'enquêtes**

Les données ont été collectées à partir des enquêtes semi-structurées individuelles et par *focus group* [3, 19]. Les informations, recueillies auprès des personnes enquêtées, ont porté sur les diverses plantes alimentaires (variétés locales) couramment cultivées et/ou consommées par le passé mais qui n'existent plus ou très peu ; les plantes variétés locales couramment cultivées et/ou consommées par le passé, qui existent toujours mais non

consommées ; les variétés locales introduites comme substituts des anciennes plantes. En vue de distinguer les différentes variétés locales citées par la population locale et comprendre la base et la signification des noms vernaculaires, de nouvelles fiches d'enquêtes ont été élaborées. Elles portent sur les descripteurs agromorphologiques permettant de discriminer les variétés d'une plante. Ces descripteurs sont choisis conformément à ceux établis par [20-21]. Les points géographiques des sites prospectés ont été enregistrés par un GPS (Global Positioning System).

### Extraction et détermination du pouvoir antioxydant

Les extraits sont obtenus avec de l'éthanol 95% comme solvant. Pour préparer l'échantillon, 2 g de matériel végétal sont extraits dans 20 ml d'éthanol, par agitation régulière pendant 24 h. Ensuite, la solution est filtrée et le filtrat (extrait) est gardé au réfrigérateur à 4°C pour les tests ultérieurs. Pour évaluer l'activité antioxydante des extraits de chaque variété locale de plantes, 100 µl de chaque type d'extrait sont ajoutés à 2 ml de la solution de DPPH. Le mélange est porté au vortex et après 30 min d'incubation à l'abri de la lumière les absorbances sont mesurées grâce à un spectrophotomètre « UV-1600PC spectrophotometer » avec comme blanc de l'éthanol à 95%. A partir des valeurs d'absorbance obtenues, l'équivalent en quercétine de chaque type d'échantillon d'extrait a été déterminé. Les résultats obtenus à partir de l'équation de la courbe d'étalonnage, sont exprimés en mg d'équivalents de quercétine par gramme de matériel végétal (mg de quercétine/g matériel végétal) pour chaque variété locale [22].

### Traitement de données

Une classification ascendante hiérarchique est réalisée sur les variétés locales négligées et sous-utilisées grâce aux données agromorphologiques. Afin de déterminer le degré de menace sur ces plantes, une matrice « *variétés locales x localités* » a été réalisée. Les fréquences relatives de chaque variété locale ont été calculées par la formule suivante :  $F_{ri} = \frac{F_{ai}}{N} \times 100$  ; Avec  $F_{ri}$  = Fréquence relative de la variété locale « i »,  $F_{ai}$  = Fréquence absolue de la variété locale « i », puis  $N$  = Nombre d'enquêtés

Ces fréquences relatives sont catégorisées en classe de menace [10] :

- $Fr \geq 50\%$  : variétés locales considérée très menacée
- $30\% \leq Fr < 50\%$  : variétés locales considérée menacée
- $10\% \leq Fr < 30\%$  : variétés locales considérée assez menacée
- $Fr \leq 10\%$  : variétés locales considérée peu menacée

Le traitement de données issues des tests de laboratoires est réalisé grâce au logiciel Origin 9.0. Les moyennes des essais sont faites et une courbe d'étalonnage de la quercétine est tracée. Un histogramme montrant la comparaison des variétés locales de plantes alimentaires négligées et sous-utilisées par rapport aux variétés actuelles utilisées par la population est élaboré. Le logiciel R est utilisé pour la réalisation des différents graphes.



## RESULTATS ET DISCUSSION

### Profil des enquêtés

Au total, 126 répondants appartenant à quatre ethnies ont été enquêtés (Tableau 1). L'ethnie Ouatchi (67,46%) a été plus investiguée à cause de sa forte répartition géographique dans la zone d'étude. La majorité des répondants ont 50 ans révolus (70,63%) et sont de sexe masculin (57,94%). Les répondants ayant comme activité principale l'agriculture sont les plus représentés (94,44%).

### Nomenclature des variétés locales en nom vernaculaire

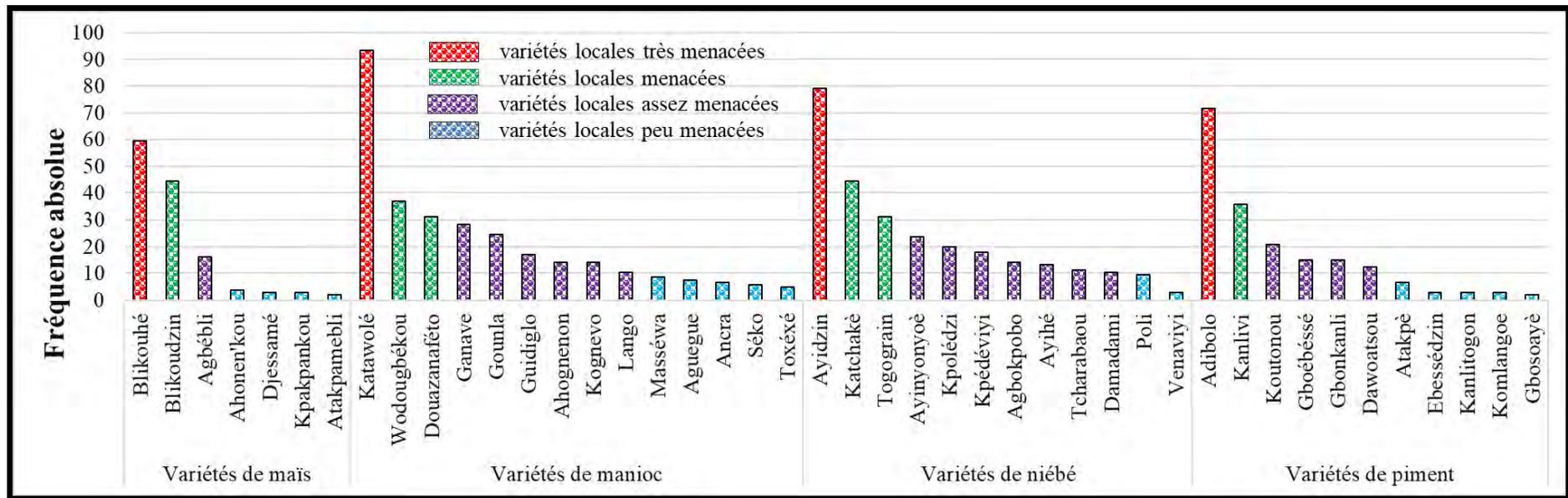
Les paysans disposent des critères propres qui leur permettent de distinguer les diverses variétés de l'agrobiodiversité. Ainsi la nomenclature paysanne tient compte des variables comme la provenance (origine) ; les caractéristiques agromorphologiques telles que la couleur, la forme; les caractéristiques organoleptiques telles que la toxicité, l'odeur et la saveur. Le tableau 2 résume les différentes appellations et leurs explications.

Pour une gestion durable de cette diversité agricole, les paysans se basent sur des caractères agromorphologiques et organoleptiques pour différencier les variétés locales. Des résultats similaires sont rapportés par Baco *et al.* [23] et Dagnon, [24] respectivement, sur la gestion locale des variétés locales d'ignames cultivées au Bénin et de niébé au Togo. Les travaux d'Adoukonou-sagbadja *et al.* [25] démontrent que les paysans se servent des caractères organoleptiques tels que l'odeur et la saveur pour différencier les variétés locales de mil au Togo. Cette nomenclature locale est un début scientifique [26] de distinctions variétales, qui permet aux agriculteurs de diversifier leurs cultures et ainsi de s'adapter aux changements climatiques au niveau local.

### Détermination du degré de menace des plantes alimentaires négligées et sous-utilisées

Aux termes des investigations ethnobotaniques, quarante-quatre (44) variétés locales sous-utilisées ont été recensées appartenant à quatre plantes alimentaires que sont: le maïs, le niébé, le piment et le manioc. L'histogramme ci-dessous montre les fréquences des variétés locales sous-utilisées de la zone d'étude (Figure 2). Quatre variétés locales sont classées très menacées et sont retenues pour le test antioxydant. Outre les variétés très menacées, 6; 18 et 16 variétés locales sont classées respectivement comme menacées, assez menacées et peu menacées.



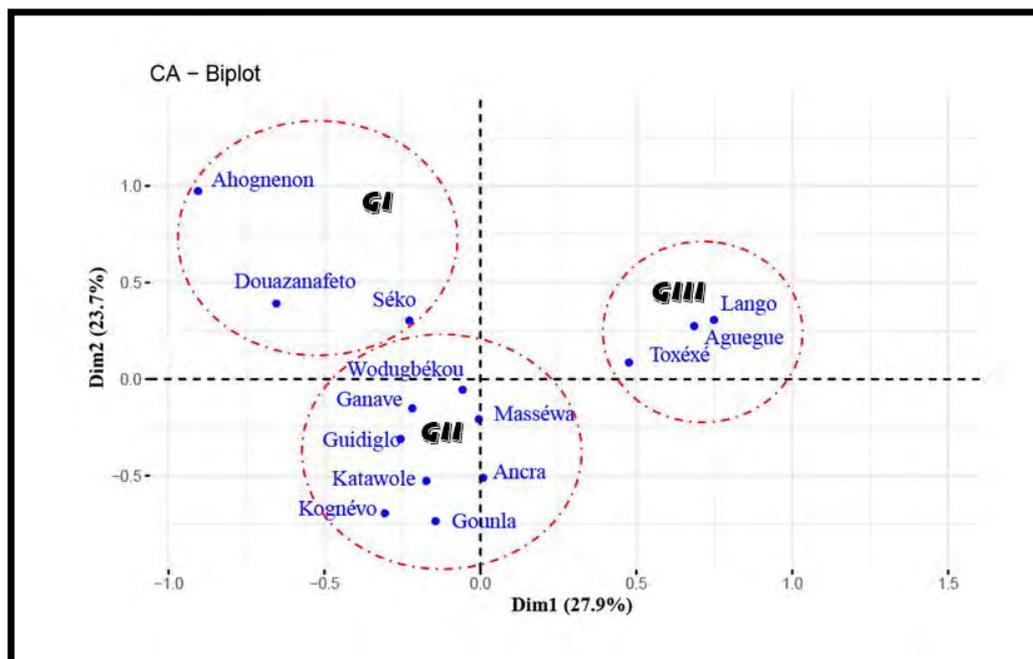


**Figure 2: Degré de menace sur les variétés locales de plantes alimentaires négligées et sous-utilisées**

Le dérèglement des calendriers culturaux, la faible pluviométrie, ainsi que la raréfaction des parcelles agricoles fertiles, entraînent les paysans à faire un tri variétal orienté selon le but poursuivi par chaque producteur [10]. Ainsi, pour diverses raisons d'ordres climatique (cycle trop long), économique (difficilement commercialisable), agromorphologique (petit, rampant, récolte difficile) et socioculturelle (tabou alimentaire) les variétés locales sont délaissées au détriment des variétés introduites, jugées plus performantes (cycle végétatif très court, fruits/tubercules appréciés, production moyenne). Cette remarque a été aussi faite par [24], qui expliquent que les causes liées à l'abandon des variétés locales de niébé au Togo étaient principalement d'ordres climatique et agromorphologique.

### Variété du manioc (*Manihot esculenta* Crantz)

La classification des variétés locales de manioc sur la base de 21 caractères agromorphologiques permet de discriminer trois groupes (Figure 3). Le groupe I se distingue par une orientation irrégulière des pétioles. Le groupe II correspond aux variétés locales ayant des feuilles à cinq lobes, de forme des lobes centraux linéaires, avec des pétioles à croissance orientées vers le bas. Le groupe III regroupe des variétés locales ayant une attitude de croissance verticale et une longueur moyenne des tubercules. Les critères comme le port très ramifié de la tige et le cycle végétatif relativement long (24 mois) constituent les principales raisons d'abandons de ces variétés locales. La variété « **Katawolé** » reste très menacée pour cause de production de tubercules fibreux.



**Figure 3: Projection des variétés locales du manioc dans le plan principal de l'ACP**

Pour le cas du manioc, ces résultats corroborent avec ceux de [28] qui ont discriminé 43 variétés locales de manioc du Ghana avec 19 critères agromorphologiques. Parmi les critères contribuant à l'abandon des variétés locales de manioc, figure la production des tubercules fibreux et de tige très ramifiées, limitant les possibilités d'associations culturales [10].

### Variété du niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.)

La classification des variétés locales de niébé sur la base de 11 critères agromorphologiques permet de distinguer quatre groupes (Figure 4). Les groupes I et II sont caractérisés par des graines de forme ovoïde et un faible rendement. Le groupe I correspond aux variétés ayant un cycle relativement court (2,5-3 mois) tandis que le groupe II correspond aux variétés à cycle long (4 mois). Le groupe III, correspond aux variétés ayant un port semi-érigé à haut rendement, avec de longues gousses possédant un nombre élevé de graines réniformes. Le groupe IV comprend les variétés ayant un port érigé à graines rhombiformes.

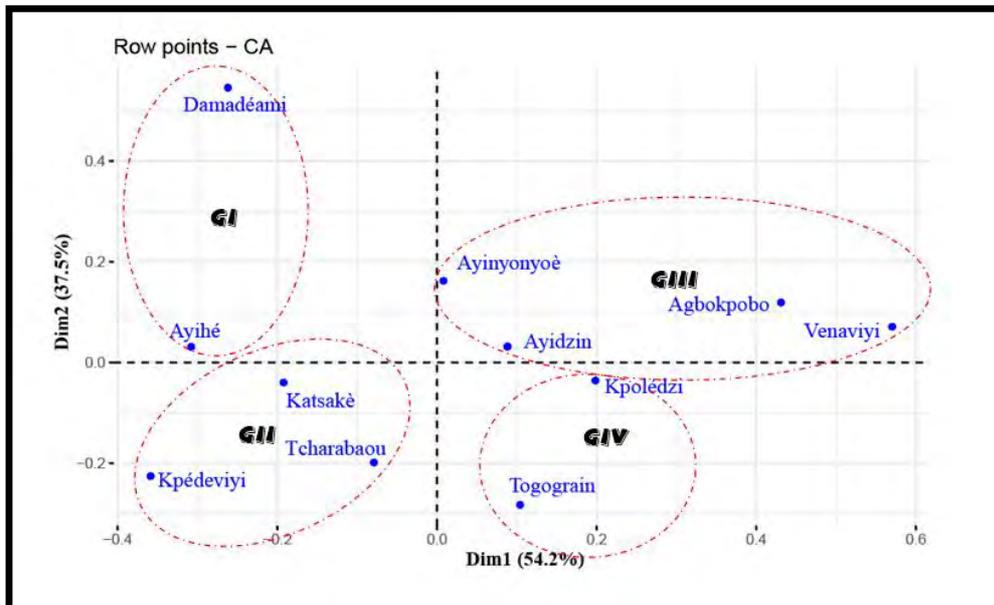


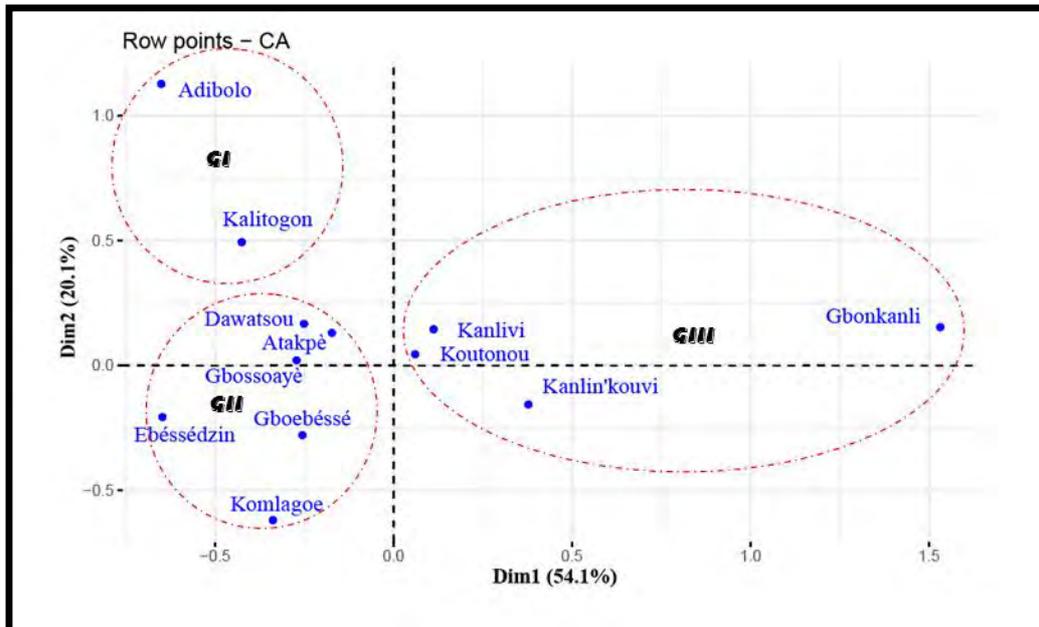
Figure 4: Projection des variétés locales du niébé dans le plan principal de l'ACP

Bien que la plupart des variétés locales aient un haut rendement, ces dernières sont délaissées pour les variétés introduites. Les raisons qui sous-tendent le refus de la culture des variétés locales restent la durée du cycle relativement long, constituant un facteur limitant leurs productions. Il est à noter aussi que la couleur des téguments des graines (rouge, noire, multicolore) reste une cause non négligeable induisant le mépris de ces variétés locales de niébé. Les caractères qualitatifs comme la couleur de la fleur, le port de la plante et les caractéristiques des graines et des gousses constituent des indicateurs précieux discriminatif des variétés de niébé [24]. La coloration du tégument et la forme des graines font parties des critères utilisés par [27] au Tchad pour la discrimination des cultivars de niébé. En effet, les graines ayant des téguments de couleur autre que le blanc sont délaissées progressivement, constituant une perte pour l'agrobiodiversité [3].

### Variété du piment (*Capsicum* sp)

La classification des variétés locales de piment sur la base de 9 critères agromorphologiques permet de distinguer trois groupes (Figure 5). Le groupe I est caractérisé par des variétés locales à cycle tardif (2,5 mois), à feuilles lancéolées et à fruit oblongue. Les groupes II et III correspondent aux variétés locales à feuilles deltoïdes. Le groupe II rassemble les variétés locales à cycle long (3-4 mois), à port intermédiaire et produisant des fruits de forme creuse (ressemble à du poivron). Le groupe III est caractérisé par des variétés locales de couleur rouge, à cycles de 3 mois, à port érigé, et produisant des fruits très petits.



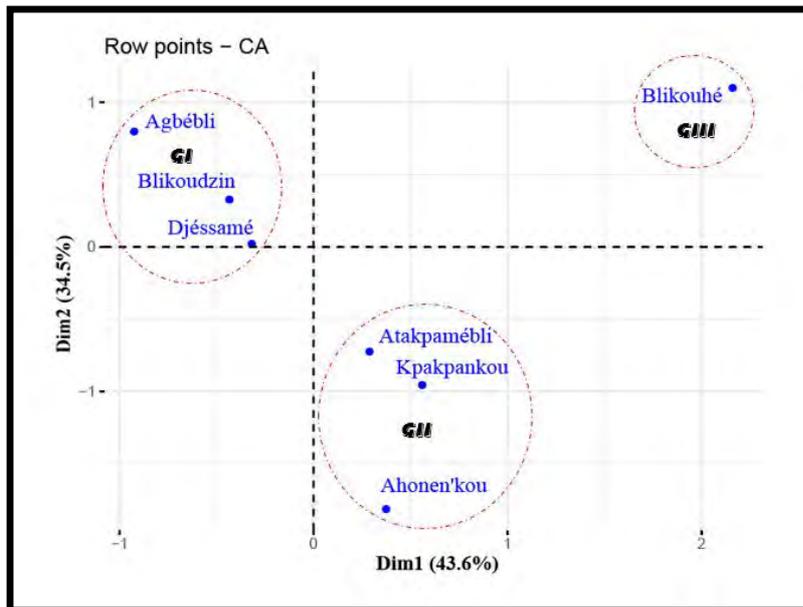


**Figure 5: Projection des variétés locales du piment dans le plan principal de l'ACP**

La raison primordiale induisant l'abandon de ces variétés locales de piment reste le cycle végétatif long [5]. Outre celle-ci, le port de la plante et la production des fruits très petits, rendant difficile la récolte, constituent les causes entraînant un délaissement de ces variétés locales au détriment des variétés introduites. Selon les enquêtés, ces variétés locales produisent peu de graines, difficiles à conserver pour la prochaine saison culturale. La difficulté de récolte (liée au port de la plante et à l'aspect du fruit) et de conservation des graines explique l'abandon des variétés locales de piment. Ces résultats corroborent ceux [10] qui indique que, malgré l'importance des variétés locales de piment en culinaire, celles-ci sont menacées de disparition à cause de la faible production de semences de ces variétés.

#### **Variétés locales du maïs (*Zea mays* L.)**

La classification des variétés locales de maïs sur la base de 5 critères agromorphologiques a permis de discriminer trois groupes (Figure 6). Le groupe I correspond aux variétés locales ayant un cycle de 4 mois, des grains de forme ratatiné, farineuse. Le groupe II rassemble les variétés locales possédant une forme indentée des grains de maïs. Le groupe III est constitué d'une seule variété qui est caractérisé par un cycle long (6 mois) et des graines de couleur blanche.

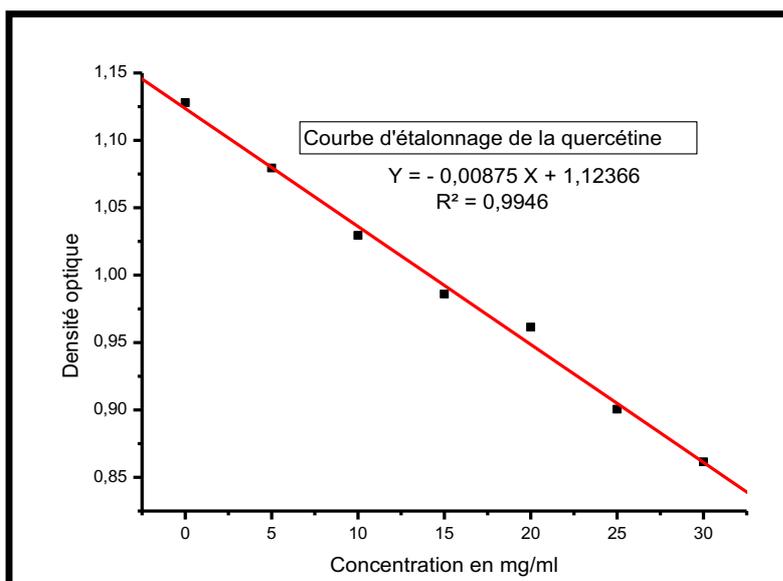


**Figure 6: Projection des variétés locales du maïs dans le plan principal de l'ACP**

La raison principale expliquant le refus de culture de ces variétés demeure la durée du cycle végétatif trop long. Le cycle de production très long demeure le facteur limitant la production des variétés locales de maïs au Togo [3]. Les caractères agromorphologiques comme le nombre d'épis et des grains, la précocité, la hauteur des plantes et des rendements sont des critères utilisés pour discriminer les variétés locales de maïs en Côte d'Ivoire [29]. La hauteur élevée du chaume des variétés locales du maïs (rendant la récolte difficile) serait à l'origine de l'abandon de certaines variétés au Togo [3, 10].

### Comparaison des potentiels antioxydants

La détermination du potentiel antioxydant des différents extraits a été réalisée grâce à la courbe d'étalonnage de la quercétine (Figure 7).



**Figure 7: Variation de la densité optique en fonction de la concentration en quercétine en solution dans l'éthanol**

La courbe montre une linéarité de la densité optique en fonction des différentes concentrations de l'étalon (la quercétine). Les capacités antioxydantes correspondantes de chaque extrait ont été rapportées en équivalent gramme de quercétine et déterminé par l'équation de type :  $y = -0,00875x + 1,12366$  sachant que  $R^2 = 0,99$ .

De cette étude, il ressort de l'analyse que les plantes alimentaires négligées et sous-utilisées ont toutes, un pouvoir antioxydant remarquable en comparaison aux variétés locales actuellement utilisées (Figure 8). Le rapport ancien/nouveau est de l'ordre de 1,4 pour le piment ; 5,2 pour le manioc ; de 6,4 pour le niébé et 2,6 pour le maïs.

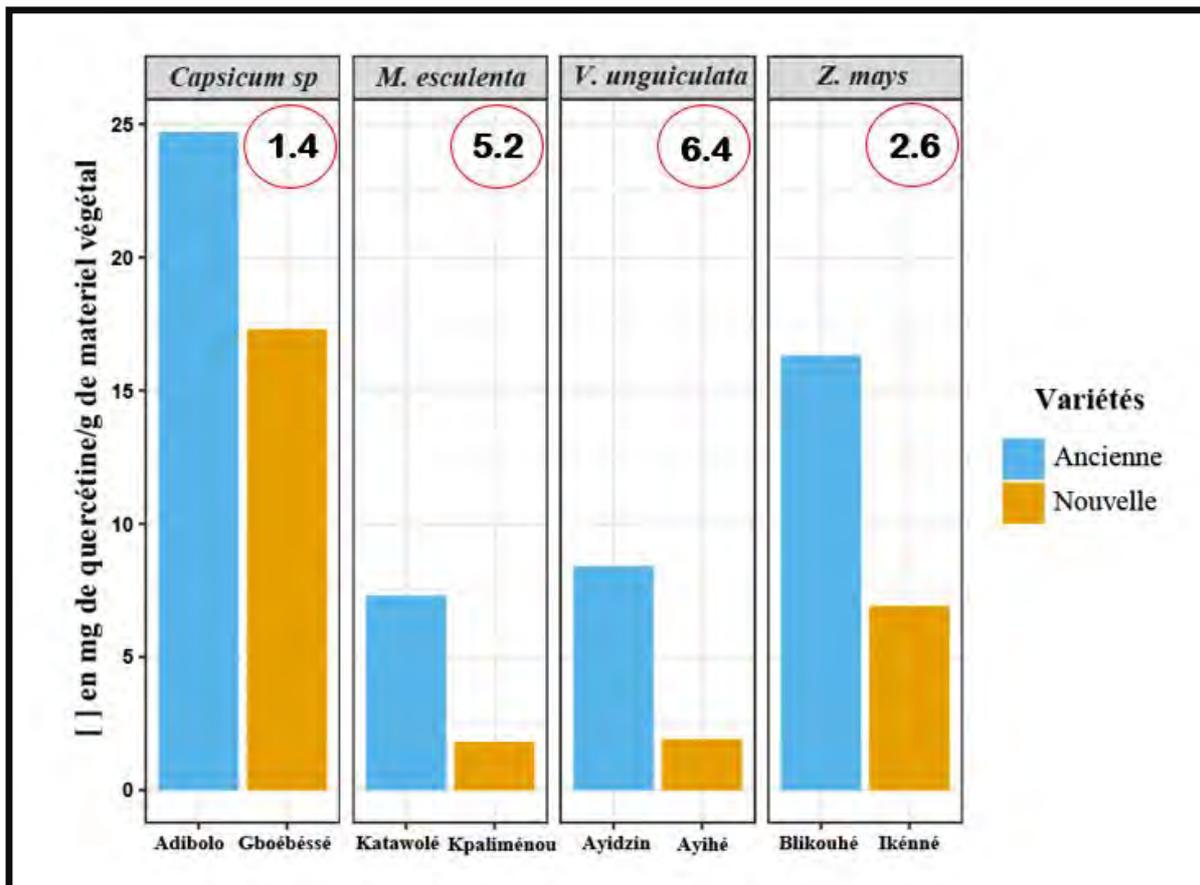


Figure 8: Comparaison du pouvoir antioxydant des variétés locales négligées et actuelles par la méthode de DPPH

Les plantes alimentaires négligées et sous-utilisées ont toutes, un pouvoir antioxydant remarquable en comparaison aux variétés locales actuellement utilisées. En effet, le taux de molécules antioxydantes (métabolite secondaire) synthétisé dépend très fortement des conditions environnementales dans lesquelles les cultures se développent. Une analyse de l'histogramme montre que les anciennes variétés locales ont un potentiel antioxydant plus significatif que les nouvelles. Parmi les variétés locales de plantes étudiées, la variété de piment « Adibolo » est celle dont l'extrait a le plus de potentiel antioxydant. Ce résultat s'expliquerait par la présence d'une molécule très antioxydante, la capsaïcine (présente dans le piment). La teneur en cette molécule dépend de la composition en composés volatiles, du degré de maturité

du fruit et du pouvoir piquant [30]. Elle est importante dans la mesure où elle favoriserait la prévention du cancer [31]. Les variétés locales de piment sont également riches en vitamines C et E (molécules antioxydantes) qui permettent de prévenir les troubles cardio-vasculaires, les cancers et les cataractes [32-33].

Un constat similaire est fait pour les variétés locales du manioc qui sont cinq fois plus antioxydantes que les variétés actuelles. Le manioc est très riche en flavonoïdes [34] et en anthocyanidine [35]. La synergie ou non de ces deux molécules peut expliquer ce pouvoir antioxydant observé chez le manioc. Les anciennes variétés locales de niébé sont six fois plus antioxydantes que les variétés actuellement consommées. Selon [36], la présence de la coloration rouge pourrait expliquer la différence de potentiel entre la variété ancienne « *Ayidzin* » et actuelle « *Katsakè* ». Dans le cas du maïs, ces grains sont riches en vitamine E (molécules antioxydantes). Les variétés locales anciennes sont une source naturelle d'anthocyanines, un antioxydant 100% naturel qui aide à prévenir les maladies cardiovasculaires, à lutter contre le vieillissement cellulaire, à réduire le cholestérol et à normaliser la pression artérielle [37]. Les variétés locales de plantes alimentaires orphelines étudiées sont donc, des sources importantes de molécules antioxydantes et de nutriments. Les études de plusieurs auteurs corroborent ce constat. Le taux de phaséoline dans les variétés locales anciennes d'haricot est largement élevé par rapport aux nouvelles variétés locales [10]. Les travaux de [38] montrent que les variétés locales de maïs sont une source importante de vitamines et de sels minéraux. Il se trouve donc urgent de valoriser cette diversité locale en vue de garantir leurs pérennités.

## CONCLUSION

Les ressources d'origines végétales pour l'alimentation et l'agriculture constituent la base de la sécurité alimentaire et fournissent des moyens de subsistance à tous les habitants. Les anciennes variétés locales des plantes alimentaires comme le maïs, le niébé, le manioc et le piment ayant tous un potentiel antioxydant significatif constituent donc, une composante importante de la biodiversité et méritent une attention particulière afin qu'elles soient disponibles aux générations futures. Ainsi, il est crucial de recenser toutes ces espèces alimentaires négligées pour leurs conservations et pour tout programme d'amélioration variétale. Cette étude a permis de caractériser les variétés de plantes alimentaires négligées et sous utilisées grâce aux caractères agromorphologiques. Au total quarante-quatre variétés ont été recensées lors des investigations ethnobotaniques. Les causes qui exacerbent la non utilisation de ces variétés sont d'ordre agromorphologiques et socio-économiques. Quatre variétés appartenant à la classe des variétés très menacées de disparition, ont été retenues pour le test antioxydant, en comparaison aux nouvelles variétés introduites au Togo. Le test a permis de montrer que toutes les anciennes variétés locales très menacées constituent des potentielles sources d'antioxydants bénéfiques pour le bien-être des consommateurs. Elles ont toutes, sans exception, un potentiel antioxydant plus élevé en comparaison à celle des variétés nouvellement introduites. Ces nouvelles données permettront une meilleure considération ou une valorisation de ces plantes qualifiées de marginale en vue de leur réutilisation pour leurs gestions durables. Néanmoins, une caractérisation moléculaire des variétés locales collectées est obligatoire afin d'éliminer les doublons. Un profond screening chimique s'avère nécessaire pour identifier les composés chimiques responsables des différences de potentiel antioxydant observées. Il faudra aussi promouvoir la sélection conservatrice (*in situ* et *ex situ*), afin de préserver ses variétés locales sous-utilisées et menacées de disparition aux générations futures.



**Tableau 1: Caractéristiques socio-démographiques des répondants**

Variable	Catégories	Effectifs (N)	Pourcentage (%)
Genre	Féminin	53	42,06
	Masculin	73	57,94
Classe d'âge	< 50 ans	37	29,37
	50 - 75 ans	61	48,41
	> 75 ans	28	22,22
Ethnies	Ewé	32	25,40
	Ouatchi	85	67,46
	Mina	7	5,56
	Kabyè	2	1,59
Activité principale	Agriculteur	119	94,44
	Autorité locale/CVD	7	5,56

**Tableau 2: Critère de nomination des variétés locales**

Critère		Appellations locales	Noms scientifiques	Langues	explications
Origine		Ganave	<i>M. esculenta</i>	Ewé	originaire de Ganavé (un village)
Agromorphologique	couleur	Ayidzin	<i>V. unguiculata</i>	Ewé	niébé à graine rouge
	forme	Kanlivi	<i>C. annuum</i>	Ewé	petit piment
Organoleptique	toxicité	Wodougékou	<i>M. esculenta</i>	Ewé	mort après consommation
	odeur	Daxoatsou	<i>C. annuum</i>	Ewé	très odorant, permet d'arracher le mari à sa coépouse
	saveur	Damadoami	<i>V. unguiculata</i>	Ewé	à consommer sans huile

## BIBLIOGRAPHIES

- 1- **FAO.** United Nations Food and Agriculture Organisation. L'État de l'insécurité alimentaire dans le monde 2015. FAO, Rome, 2015.
- 2- **FAO.** United Nations Food and Agriculture Organisation. Regional Overview of Food Security and Nutrition in Africa 2018. FAO, Accra, 2018.
- 3- **Akpavi S, Kanda M, Odah K, Akpakpah KE, Kossi-Titrikou K, Boutaré I et K Akpagana** Valeur socio-culturelle des plantes alimentaires: un facteur de préservation. *Eur. Scien. J.* 2013 ; **9 (32)** : 1-13.
- 4- **Padulosi S, Eyzaguirre P and T Hodgkin** Challenges and strategies in promoting conservation and use of neglected and underutilized crop species. *Persp. new crops and new uses.* 1999 : 140-145.
- 5- **Agbodan KML** Les plantes alimentaires mineures de la région maritime-est du Togo : diversité et potentiel antioxydant. Mém. mast. Univ. Lomé (Togo). 2016 : 1-81.
- 6- **Diouf M, Mbengue N et A Kante** Caractérisation des variétés locales de 4 espèces de légumes-feuilles traditionnels (*Hibiscus sabdariffa* L., *Vigna unguiculata* (L.) WALP, *Amaranthus* L. spp et *Moringa oleifera* LAM) au Sénégal. *Afric. J. of Food Agri. Nutri. and Dev.* 2007 ; **7(3)** : 1-16.
- 7- **Kombate K** Connaissances endogènes et gestion des plantes alimentaires négligées et sous-utilisées ou menacées de disparition dans une partie de la région de Savanes au Togo. Mém. DEA Biol. Vég. Appl, FDS/UL. 2005 : 1-68.
- 8- **Djamah P** Genre et gestion des plantes alimentaires mineures ou menacées de disparition du Nord-Est de la Région de la Kara. Mém. DEA. Dével. et changem. social. 2005 : 1-79.
- 9- **Kébenzikato A, Akpavi S, Batawila K, Wala K, Dourma M, Kossi-Titrikou K et K Akpagana** Contribution à l'étude des plantes alimentaires mineures dans la préfecture de Dankpen (Togo). *J. Rech. Sci. de l'Univ. de Lomé.* 2006; **8(1)**: 1-12.
- 10- **Akpavi S** Plantes alimentaires mineures ou menacées de disparition au Togo: diversité, ethnobotanique et valeurs. Th. doct., Univ. Bénin (Togo). 2008: 1-202.
- 11- **Batawila K** Recherches sur les formations dégradées et jachères de la plaine côtière du sud Togo. Mém. DEA. Biol. Dév. Univ. Lomé, 1997: 1-65.
- 12- **Kokou K et N Sokpon** Les forêts sacrées du couloir du Dahomey. *Bois et forêt. des trop.* 2006; **288(2)**: 15-23.
- 13- **Afidégnon D** Les mangroves et les formations associées du Sud-Est du Togo: Analyse éco-floristique et cartographie par télédétection spatiale. Th. doct., Univ. Bénin (Togo). 1999 : 1-237.



- 14- **Ern H** Die Vegetation Togos. Gliederung, Gefährdung, Erhaltung. *Willdenowia*, 1979; **9**: 295-312.
- 15- **Brunel J-F, Hiepkö P, Scholz H et C Berg** Flore analytique du Togo: phanérogames: Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem. 1984: 1-751.
- 16- **Dagnelie P** Statistiques théoriques et appliquées, de Boeck et Larcier. Bruxelles, Belg. 1998.
- 17- **Wédjangnon A, Houèthégnon T et C Ouinsavi** Caractéristiques ethnobotaniques et importance socio-culturelle de *Mansonia altissima* A. Chev. au Bénin, Afrique de l'Ouest. *J. of Anim. & Plant Sci.* 2016; **29(3)**: 4678-4690.
- 18- **Ardilly P** Les techniques de sondage: Editions Technip. 2006: 1-677.
- 19- **Twumasi PA** Social research in rural communities: Ghana University Press. 2001: 1-168.
- 20- **IPGRI**. One community's story. Back by popular demand: the benefits of traditional vegetables. IPGRI, Rome. 2006 : 1-50.
- 21- **Fukuda WMG, Guevara CL, Kawuki R and ME Ferguson** Selected morphological and agronomic descriptors for the characterization of cassava: IITA. 2010.
- 22- **Dabire C, Nebie R, Belanger A, Nacro M et F Sib** Effet du séchage de la matière végétale sur la composition chimique de l'huile essentielle et l'activité antioxydante d'extraits de *Ocimum basilicum* L.. *Inter. Jour. of Biol. and Chem. Scie.* 2011; **5(3)**. 1082-1095.
- 23- **Baco MN, Biaou G, Pinton F et J-P Lescure** Les savoirs paysans traditionnels conservent-ils encore l'agrobiodiversité au Bénin? *Biotech. Agron. Socié. et Envir.* 2007; **11 (3)**: 201-210.
- 24- **Dagnon K** Gestion paysanne, caractérisation agromorphologique et moléculaire des variétés locales du niébé cultivées au Togo. Th. doct., Univ. Bénin (Togo). 2018: 1-168.
- 25- **Adoukonou-Sagbadja H, Dansi A, Vodouhè R and K Akpagana** Indigenous knowledge and traditional conservation of fonio millet (*Digitaria exilis, Digitaria iburua*) in Togo. *Biod. & Cons.* 2006; **15(8)** : 2379-2395.
- 26- **Jarvis D, Zoes V, Nares D and T Hodgkin** On-farm management of crop genetic diversity and the Convention on Biological Diversity programme of work on agricultural biodiversity. *Plant Gene. Res. News.* 2004: 5-17.
- 27- **Nadjiam D, Doyam AN et L Bedingam** Etude de la variabilité agromorphologique de quarante-cinq cultivars locaux de niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) de la zone soudanienne du Tchad. *Afrique Science: Rev. Inter. des Scie.e t Techn.* 2015; **11(3)**: 138-151.



- 28- **Asare PA, Galyuon IKA, Sarfo JK and JP Tetteh** Morphological and molecular based diversity studies of some cassava (*Manihot esculenta* Crantz) germplasm in Ghana. *Afri. Jour. of Bioth.* 2011; **10(63)** : 13900-13908.
- 29- **N'da H, Akanvou L, Kouakou C et A Zoro** Diversité morphologique des variétés locales de maïs (*Zea mays* L.) collectées au Centre et Centre-ouest de la Cote d'Ivoire. *Europ. Scien. Journ.* 2014; **10(12)** : 349-365.
- 30- **Nadeem M, Anjum F, Khan M, Saeed M and A Riaz** Antioxidant Potential of Bell Pepper (*Capsicum annum* L.). *A Review. Pakis. Journ. of Food Scien.* 2011; **21(1-4)**: 45-51.
- 31- **Cao S, Chen H, Xiang S, Hong J, Weng L, Zhu H and Q Liu** Anti-cancer effects and mechanisms of capsaicin in chili peppers. *Ameri. Journ. of Plant Scien.* 2015; **6**: 3075-3081.
- 32- **Oboh G and J Rocha** Distribution and antioxidant activity of polyphenols in ripe and unripe tree pepper (*Capsicum pubescens*). *Journ. of Food Bioch.* 2007; **31(4)**: 456-473.
- 33- **Chuah A, Lee Y, Yamaguchi T, Takamura H, Yin L and T Matoba** Effect of cooking on the antioxidant properties of coloured peppers. *Food Chemi.* 2008 ; **111(1)**: 20-28.
- 34- **Brou GK, Akhanovna M-BJ, Odette D D, Jonathan GS et B Yves-Alain** Sur la Composition Phytochimique Qualitative des Extraits bruts Hydrométhanoliques des Feuilles de 6 Cultivars de *Manihot esculenta* Crantz de Côte d'Ivoire. *Eur. J. Sci. Res.* 2010 ; **45(2)**: 200-211.
- 35- **Byamukama R, Namukobe J and B Kiremire** Anthocyanins from leaf stalks of cassava (*Manihot esculenta* Crantz). *Afric. Journ. of Pure and Applied Chemis.* 2009; **3(2)**: 020-025.
- 36- **Pincemail J, Degruene F, Voussure S, Malherbe C, Paquot N et J-O Defraigne** Effet d'une alimentation riche en fruits et légumes sur les taux plasmatiques en antioxydants et des marqueurs des dommages oxydatifs. *Nutri. Cliniq. et métab.* 2007; **21(2)**: 66-75.
- 37- **Ikanatural** Extrait maïs violet, 100 gélules. <http://www.inkanatural.com/fr/detalle.asp?prod=extrait-mais-violet>. 2008. [Consulté le 20 Avril 2015].
- 38- **Amouzou KS, Adaké B, Batawila K, Wala K, Akpavi S, Kanda M et P Bouchet** Etudes biochimiques et évaluation des valeurs nutritionnelles de quelques espèces alimentaires négligées et sous-utilisées du Togo. *Acta Bota. Gallica.* 2006; **153 (2)**: 147-152.

