

Diagnostic de la culture du fonio (*Digitaria exilis* (kippist Stapf)) dans le département de Tengréla au Nord de la Côte d'Ivoire

Laopé Ambroise Casimir SIENE^{1*}, Konan KOUAME¹, Ange Fabrice Béra KOUADIO¹,
Sionfoungo Djakaridja YEO¹ et Nafan DIARRASSOUBA²

¹ Université Peleforo GON COULIBALY (UPGC), UFR des Sciences Biologiques, Département de Biologie Végétale, UPR Physiologie Végétale, BP 1328, Korhogo, Côte d'Ivoire

² Université Peleforo GON COULIBALY (UPGC), UFR des Sciences Biologiques, Département de Biochimie-Génétique, UPR Génétique, BP 1328, Korhogo, Côte d'Ivoire

(Reçu le 17 Avril 2024 ; Accepté le 25 Mai 2024)

* Correspondance, courriel : s.silamca@gmail.com

Résumé

Face au recul de la culture du fonio dans les zones de production en Côte d'Ivoire, une étude diagnostique a été réalisée dans le département de Tengréla. Ce travail a été mené dans l'objectif de contribuer à une meilleure connaissance de la diversité du fonio par la collecte des cultivars, la caractérisation des pratiques de culture et les contraintes limitant sa production dans ledit département. Pour ce faire, des enquêtes ont été menées dans 12 villages, à travers des entretiens, organisés de façon individuelle ou de groupes, soit un total de 30 producteurs enquêtés, réputés dans la culture de fonio par village. Les cultivars disponibles de fonio ont été collectés à la fin de chaque entretien. Les résultats ont montré que la production de fonio est, essentiellement, féminine et la main d'œuvre, utilisée, est de type salarial. Les sols utilisés pour sa culture sont de types sableux, gravillonnaire et épuisé. Trois (3) cultivars ont été décrits en fonction de la durée de leur cycle et de la couleur de leur grain. Les résultats ont, aussi, montré que les difficultés rencontrées par les producteurs sont, essentiellement, liées aux opérations de récolte et de post-récoltes, à savoir : la récolte, le battage et la transformation. Toutefois, cette céréale jouerait un rôle important au plan socioculturel pour les populations dudit département. Il serait, donc, nécessaire de moderniser la production de fonio, afin de permettre aux producteurs de pouvoir produire en quantité et en qualité.

Mots-clés : *cultivar, collecte, diagnostic, fonio, Côte d'Ivoire.*

Abstract

Diagnosis of the cultivation of fonio (*Digitaria exilis* (kippist Stapf)) in the department of Tengréla in the north of Côte d'Ivoire

Faced with the decline in fonio cultivation in production areas in Côte d'Ivoire, a diagnostic study was carried out in the Tengréla department. This work was carried out with the aim of contributing to a better knowledge of the diversity of fonio through the collection of cultivars, the characterization of cultivation practices and the constraints limiting its production in the said department. To do this, surveys were carried out in 12

villages, through interviews, organized individually or in groups, for a total of 30 producers surveyed, renowned in the cultivation of fonio per village. Available fonio cultivars were collected at the end of each interview. The results showed that fonio production is, essentially, female and the labor used is of the wage type. The soils used for its cultivation are sandy, gravelly and exhausted. Three (3) cultivars were described based on the length of their cycle and the color of their grain. The results also showed that the difficulties encountered by producers are, essentially, linked to harvest and post-harvest operations, namely: harvesting, threshing and processing. However, this cereal would play an important socio-cultural role for the populations of the said department. It would therefore be necessary to modernize fonio production, in order to allow producers to be able to produce in quantity and quality.

Keywords : *cultivar, collection, diagnosis, fonio, Côte d'Ivoire.*

1. Introduction

Le fonio (*Digitaria exilis* (kippist) Stapf), est une céréale dite mineure, par rapport aux céréales « majeures » que sont le riz, le blé et le maïs [1]. Ses rendements sont relativement faibles par rapport aux autres céréales. Il joue un rôle important dans la sécurité alimentaire des pays émergents [2]. Il concourt à surmonter les périodes de soudure en zone rurale [3, 4]. Sa culture se fait, exclusivement, en Afrique de l'ouest, dans la région s'étendant du Sénégal au lac Tchad [3]. Cette céréale est adaptée au climat et au sol des zones à faible pluviométrie [2]. Elle intervient dans la préservation des sols, en assurant une couverture végétale sur des terres écologiquement fragiles où d'autres céréales dites majeures auraient du mal à se développer. Les graines du fonio, à maturité, seraient moins sensibles aux parasites lors de la conservation [3, 5, 6]. Du fait d'une demande croissante dans la sous-région et même dans les pays développés, certains pays notamment la Guinée, le Sénégal, le Mali, le Bénin et bien d'autres l'ont développé. Le fonio joue un rôle socio-culturel très important. Il entre dans la préparation de nombreuses recettes traditionnelles et contribue à assurer en période de soudure la sécurité alimentaire des populations productrices [4, 7]. Le fonio est globalement moins riche en protéines que les autres céréales. Cependant, il est réputé pour ses fortes teneurs en acides aminés, particulièrement, en méthionine et en cystine, deux acides aminés essentiels pour l'homme et déficients dans le blé, le riz, le maïs et le sorgho [8]. En Afrique, le fonio est réputé comme une céréale savoureuse et très digeste. Il est traditionnellement recommandé aux enfants, aux femmes enceintes, aux personnes souffrant de surpoids et aux diabétiques. C'est une céréale sans gluten, permettant ainsi aux patients atteints de la maladie cœliaque de diversifier leur alimentation [9, 10]. Malgré sa contribution à la sécurité alimentaire, le fonio bénéficie de peu d'attention de la part de la recherche agronomique [12]. En Côte d'Ivoire, cette céréale reste peu connue, voire négligée des populations ivoiriennes. Il était, autrefois, cultivé au Nord-Ouest et au Nord, plus précisément, dans les régions de Toubou, Odienné, Tengréla et de Boundiali [13]. La zone de production du fonio se serait, actuellement réduite à la partie Nord du pays [1]. Dans les systèmes agraires ivoiriens, le fonio reste une culture mineure, et est de plus en plus délaissé au profit des principales cultures céréalières, telles que le riz, le maïs et le mil. Ce qui pourrait entraîner à la longue une érosion génétique importante de l'espèce [14]. Elle constitue une culture secondaire qui, en raison de sa rusticité, sa bonne adaptation aux sols pauvres et sa résistance à la sécheresse, s'est maintenue au cours du temps, malgré des rendements relativement faibles, de l'ordre de 600 à 800 kg/ha [3]. La production nationale est estimée à environ 20 000 t pour 14 287 ha [15]. Du fait de sa faible production, la demande est très forte par rapport à l'offre, entraînant du coup une hausse substantielle du prix de vente. Le fonio représente donc une voie de diversification pour améliorer le revenu des paysans, notamment au Nord de la Côte d'Ivoire, où la paupérisation des populations ne cesse de s'accroître. Au regard de son importance au niveau nutritionnel, environnemental, thérapeutique et économique, et du fait de sa marginalisation dans le pays, une étude

diagnostique de la culture du fonio s'avère nécessaire dans la principale zone de production. D'où l'intérêt de cette étude, réalisée dans le département de Tengréla, qui est l'une des dernières zones de production de cette spéculacion en Côte d'Ivoire. L'objectif général est de contribuer à une meilleure connaissance de la diversité du fonio par la caractérisation des pratiques de culture et des contraintes limitant sa production dans ledit département. De façon spécifique, il s'est agi de (i) caractériser le profil sociodémographique des producteurs et les usages du fonio, (ii) collecter les différents cultivars de fonio cultivés dans la zone et (iii) identifier les pratiques culturelles adoptées par les producteurs et les contraintes limitant sa production.

2. Méthodologie

2-1. Présentation des sites d'étude

Cette étude s'est déroulée dans le département de Tengréla, situé au Nord de la Côte d'Ivoire, entre 10° - 11° de latitude Nord et entre 6° et 7° de longitude Ouest. Ce département est l'une des dernières grandes zones de production de fonio du pays. Les enquêtes se sont réalisées dans douze (12) villages, réputés dans la culture du fonio. Les localisations de ces villages par rapport à Tengréla sont les suivantes : au Sud sont situés les villages de Bolona et de Dougba (1 et 2), à l'Ouest les villages de Fiéni et de Zélessou, au Nord ceux de Zanasso et de Nigouni, et les villages de Diamankani, Tienderime, Niarangba et Débété se retrouvent au Nord-ouest. En plus de ces dix (10) villages, deux (02) villages maliens, situés, aussi au Nord-Ouest de Tengréla et non loin de la frontière ivoiro-malienne ont été des sites d'enquête. Ce sont, les villages de Djomougou et de Moriké (*Figure 1*).

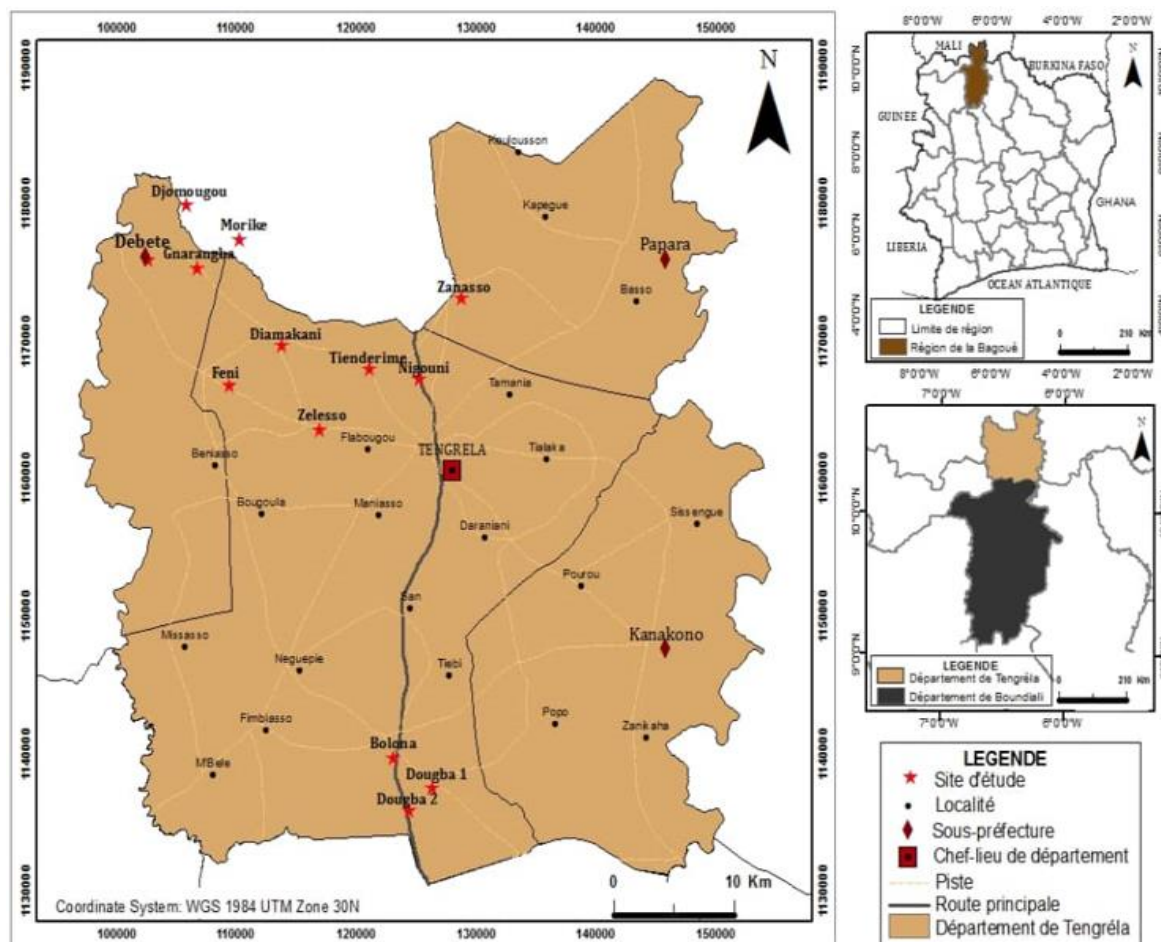


Figure 1 : Carte présentant les sites d'études

2-2. Matériel

Le matériel végétal qui a fait l'objet de cette étude est le fonio, une céréale dont la culture est en voie de disparition dans les zones de culture. Différents cultivars de cette spéculature ont été collectés auprès des producteurs dans les différentes localités enquêtées.

2-3. Méthode de collecte des données et des cultivars de fonio

Dans chaque village, les autorités locales et les agents de vulgarisation ont été impliqués afin de faciliter l'organisation des discussions avec les producteurs, organisés de façon individuelle ou des groupes de 3 à 5 producteurs de fonio, soit un total de 30 producteurs enquêtés. Le questionnaire a porté sur quatre caractéristiques principales, à savoir :

- le profil sociodémographique des producteurs a porté sur : a. âge des producteurs enquêtés, b. sexe, c. ethnie, d. nationalité, e. niveau d'éducation, f. situation matrimoniale, g. rôle du genre dans la production du fonio ;
- les caractéristiques socio-culturelles qui ont concernées les différents usages du fonio lors des cérémonies, les interdits, son mode ou sa forme d'exploitation (culinaires, pharmacologiques et médicinales) ;
- le système de culture du fonio à couvert : a. le type de sol destiné à la culture, b. la technique et la date de semis ; c. le moyen de production et entretien du fonio, d. les ennemis du fonio, e. la gestion de la production (le battage, le décorticage, la conservation des grains, le devenir des pailles, le rendement à l'hectare, la transformation) ;
- les contraintes limitants la production du fonio dont les questions ont porté sur les difficultés liées aux moyens de production : moyens humains et moyens matériels, à la transformation et à la commercialisation.

Dans chaque village, à la fin des entretiens, une collecte des cultivars de fonio a été effectuée dans des sacs étiquetés. Chaque sac de collecte comportait le nom et les coordonnées géographiques du village, le nom de l'agriculteur enquêté, le nom de la variété échantillonnée, le mode d'acquisition des semences, la description traditionnelle des cultivars (les principaux attributs agro-morphologiques distinctifs). Afin d'éviter des biais dans l'inventaire et définir de manière égale les différentes catégories des cultivars, des correspondances entre les noms des cultivars donnés dans diverses langues ont été établies.

2-4. Échantillonnage et analyses statistiques des données

Les enquêtes ont été réalisées sur un échantillon de trois (3) à cinq (5) producteurs dans chaque village. Un effectif de 30 producteurs a été questionné lors de cette étude. Les données de l'enquête ont été saisies dans un tableur Microsoft Excel et analysées à l'aide des outils de la statistiques descriptives (fréquences, pourcentages, moyennes, etc.) pour générer des résumés et des tableaux à différents niveaux (zones, villages, individus, etc.). Plus précisément, des tableaux de fréquences ont été utilisés pour établir l'importance stratégique du fonio ainsi que les différents systèmes de culture du fonio à travers les localités étudiées. Toute l'analyse statistique des données a été exécutée à l'aide du logiciel SPSS.

3. Résultats

3-1. Caractéristiques sociodémographiques des producteurs enquêtés

Au cours de l'étude, le profil sociodémographique des producteurs de fonio a été traité avec les proportions (*Tableau 1*). La majorité des producteurs enquêtés ont été des adultes dont l'âge varie entre 30 et 45 ans, avec une proportion de 93,33 %. Les faibles proportions des producteurs ont rassemblé les jeunes avec 3,33 % et les personnes âgées avec 3,33 %. La culture de fonio dans cette localité est réservée aux femmes dont 90 % sont mariées et 10 % des veuves.

Tableau 1 : Profil sociodémographique des producteurs enquêtés

Département de Tengréla			
Profil sociodémographique		Nombre	Pourcentage (%)
Sexe	Femme	30	100,00 %
	adulte	28	93,33 %
Age	âgée	1	3,33 %
	jeune	1	3,33 %
Situation matrimoniale	mariée	27	90,00 %
	veuve	3	10,00 %
Ethnie	dioula	13	43,33 %
	sénoufo	17	56,67 %
Dialecte	dioula	7	23,33 %
	gandjé	6	20,00 %
	kadilé	14	46,67 %
Pays	nafara	3	10,00 %
	Côte d'Ivoire	26	86,67 %
	Mali	4	13,33 %
Niveau d'instruction	collège	1	3,33 %
	non instruite	28	93,33 %
	primaire	1	3,33 %
TOTAL		30	100,00 %

L'ensemble des producteurs, enquêtés, est composé de plusieurs dialectes, regroupés en deux (2) ethnies. Les senoufos ont représenté 56,67 % des producteurs composés de kadilé et de nafara, puis 43,33 % ont renfermé les dioulas et les gandjés. Ces producteurs sont constitués à 86,67 % d'ivoiriens et 13,33 % de maliens. Le niveau d'instruction a été faible dans les villages enquêtés avec une proportion de 6,66 %. Les producteurs enquêtés ont eu des niveaux secondaire et primaire avec des taux respectifs de 3,33 % et 3,33 %. La culture du fonio est majoritairement faite par des personnes non instruites représentant 93,33 % des enquêtés. En rapport avec le rôle du genre (*Figure 2*), la plupart des activités sont réalisées par les femmes. Elles réalisent ainsi le nettoyage de la parcelle, le semis, le désherbage et une grande partie du battage. Les hommes s'occupent du fauchage et une partie du battage.

3-2. Caractéristiques socio-culturelles du fonio

3-2-1. Usages du fonio

Concernant les usages du fonio (*Figure 3*), bien qu'il soit consommé par les producteurs comme aliment de soudure, il a constitué également une source de revenu pour les populations de Tengréla qui le cultivent. Les résultats de l'enquête ont montré qu'une partie de la production est destinée l'autoconsommation, soit 50 % et l'autre partie est vendue par les producteurs avec une proportion de 50 %.

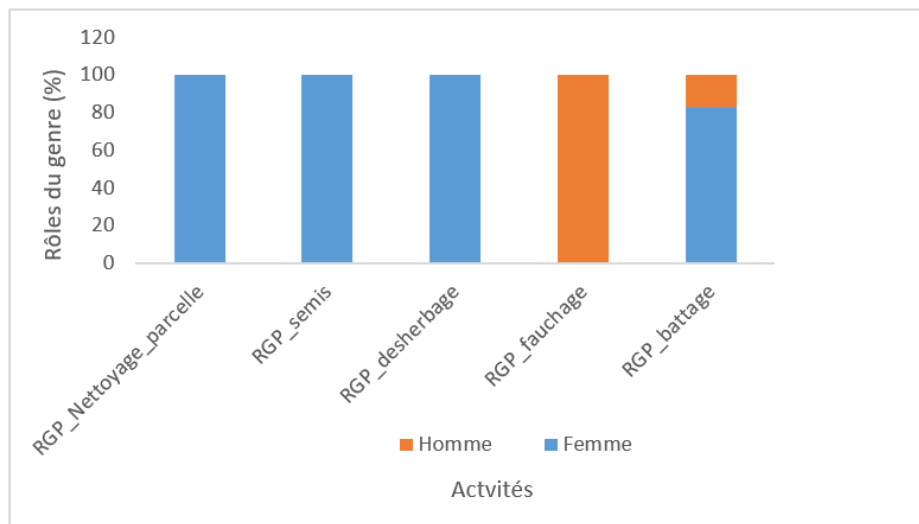


Figure 2 : Proportion du rôle du genre dans la culture du fonio

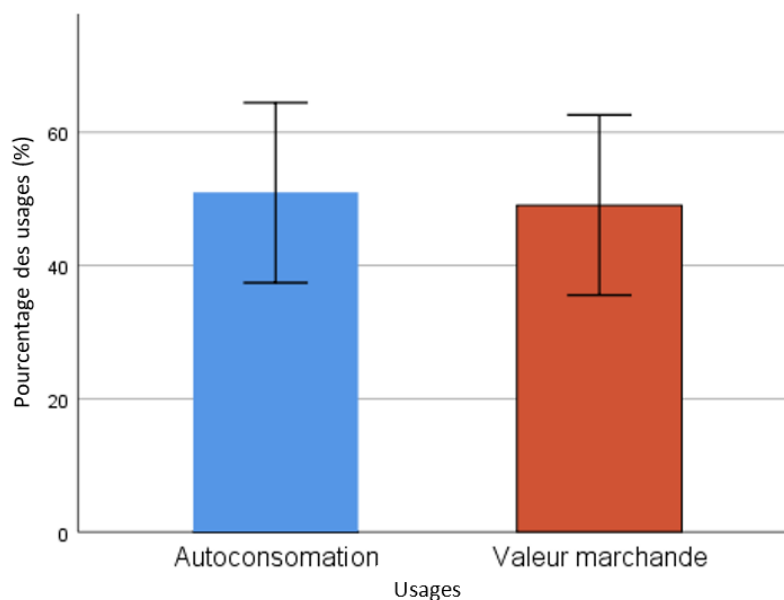


Figure 3 : Usages du fonio dans les zones enquêtées

3-2-2. Rôles socioculturels

Les résultats de l'enquête (**Figure 4**) ont montré que le fonio est plus utilisé lors des funérailles (38 %) par rapport aux baptêmes (33 %) suivi des mariages (25 %). Un faible pourcentage de personnes (4 %) l'a utilisé à d'autres fins (rituel).

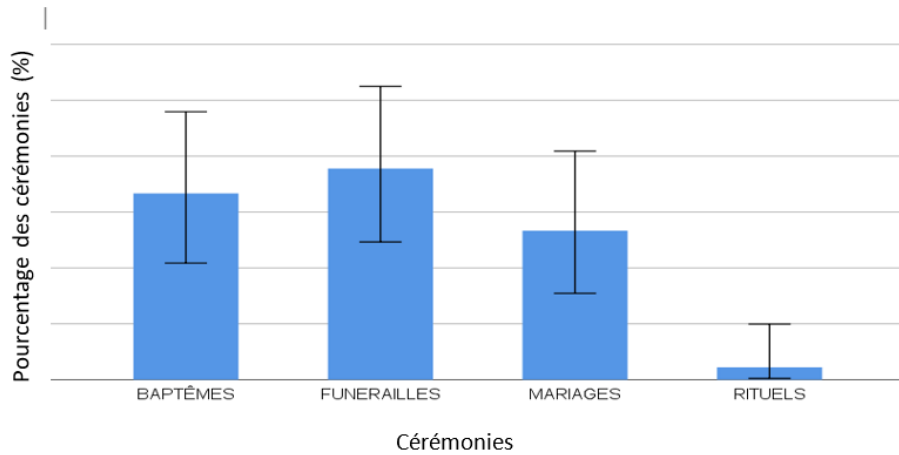


Figure 4 : Rôles socio-culturel du fonio

3-3. Description des cultivars de fonio collectés dans le département de Tengréla

La description des cultivars de fonio a été faite sur la comparaison de la longueur du cycle de culture et de la couleur des grains non décortiqués. Dans le département de Tengréla, les appellations des cultivars de fonio ont varié selon les groupes d'ethniques. Le fonio est appelé ``féhou`` en senoufo et ``finih`` en dioula. Ces appellations sont en générale fonction de la couleur ou de la durée du cycle végétatif. Ces critères ont permis de distinguer 3 cultivars selon la durée du cycle (**Tableau 2**):

- un cultivar à cycle court, précoce : ``févoulé`` en senoufo et ``kassangrà`` en dioula. Il se traduit littéralement comme « fonio rapide », la durée du cycle est de 2 à 3 mois ;
- un cultivar à cycle moyen, variété intermédiaire appelé ``kouroudjabohi`` en dioula qui signifie « fonio ni lent ni rapide » dont le cycle dure 3 à 4 mois ; et
- un cultivar à cycle long constitue la variété très tardive. En senoufo, ce cultivar est appelé ``fégnigué``. Le cycle peut durer environ 5 mois.

Certaines appellations très anciennes du fonio dans des dialectes semblent peu connues par la génération actuelle. C'est le cas de ``kouroudabohi``, ``kassangrà``, ``sinamoussodjabohi`` en dioula. Les résultats de l'enquête ont montré que les cultivars de fonio du département de Tengréla ont des grains de couleur rouge (en réalité marron), soit 72,7 % ; de couleur grise, avec 16,6 % et de coloration noire, soit 10 % (**Figure 5**). Au cours de l'enquête, il a été collecté trente-six (36) cultivars de fonio, pour les douze (12) villages enquêtés (**Tableau 3**), avec des couleurs différentes (**Figure 6**).

Tableau I : Différentes appellations du fonio par ethnies

Ethnies	Dialectes	Appellation	Autres appellations	Appellation liée à la couleur des grains	Appellation liée au cycle végétatif
Senoufo	Kadjilé	Féhou	féhou	Fégnièguè	Fégnigué
	Nafara			Févinè	Févoulé
Dioula	Dioula	Finih	Sinamoussodjaboh	finiblèni	Kassangra
	Gandjé				kouroudjaboh

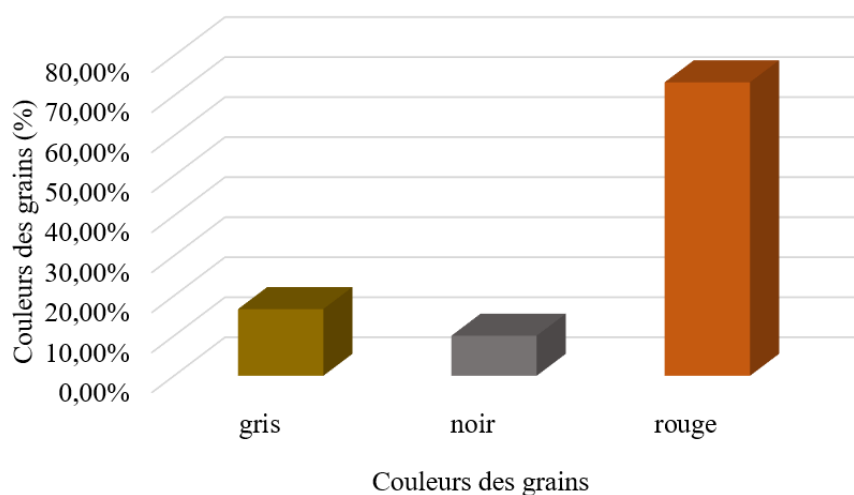


Figure 5 : Proportion des couleurs des différents cultivars de fonio

Tableau 3 : Nombres de cultivars collectés par village

Département	Villages		
Tengréla	Bolona (1)*	Feni (1)	Zanasso (2)
	Diamankani (5)	Niarangba (3)	Zelesso (3)
	Doubga1 (1)*	Nigouni (11)	Djomougou (3)
	Doubga2 (1)	Tiendremé (2)	Morike (3)

* villages travaillant en coopérative et les valeurs entre parenthèse correspondent au nombre d'accessions collectées par village

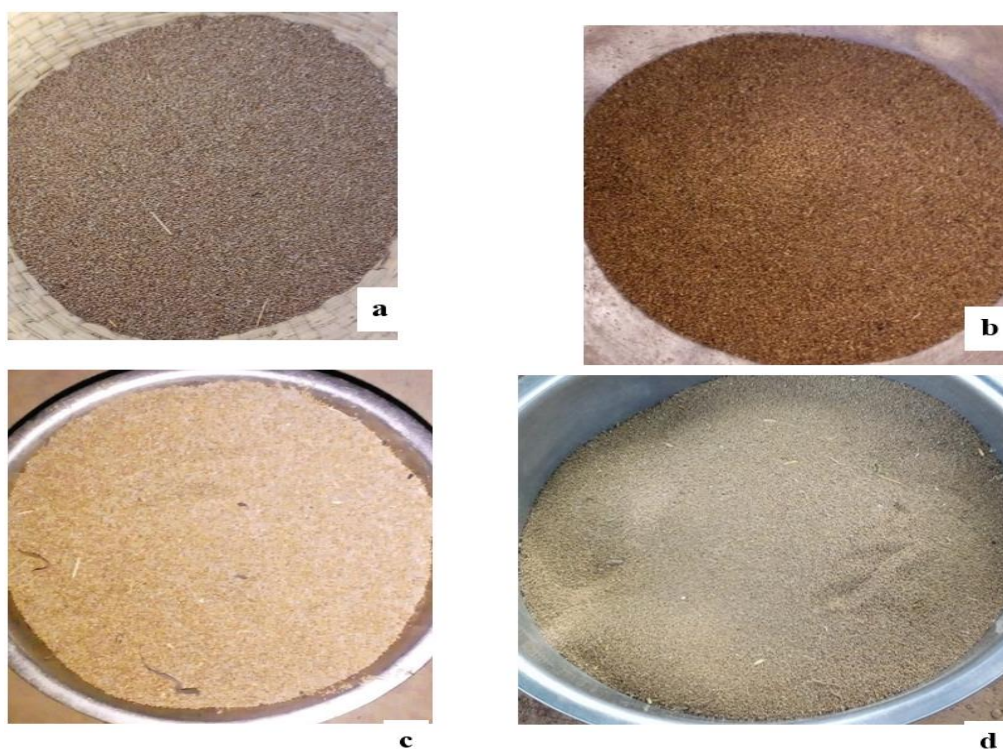


Figure 6 : Photo de la couleur des grains non décortiqués des accessions de fonio collectées : gris foncé (a) ; pourpre (b) ; brun (c) ; gris (d)

3-4. Système de culture du fonio

3-4-1. Types de sol et modes d'acquisition des terres

Les différents types de sols et les cultures adaptées ont été évalués au cours de l'étude (Figure 7). Il ressort que les sols des différentes localités enquêtées sont de types sableux, gravillonnaires et épuisés. Ces types de sols sembleraient être en premier favorables pour la culture du fonio et de l'arachide et en second pour d'autres cultures comme le mil, le sorgho, le haricot et le maïs. Les parcelles servant à la production de ces cultures sont acquises de trois manières, à savoir par dons et par héritage ou familiale (Tableau 4). Les résultats ont montré que le don est le mode de faire valoir dominant (93,33 % des enquêtés), suivi de l'héritage (3,33 %) et des parcelles familiales (3,33 %). L'achat et la location des parcelles sont quasiment absents dans les villages enquêtés.

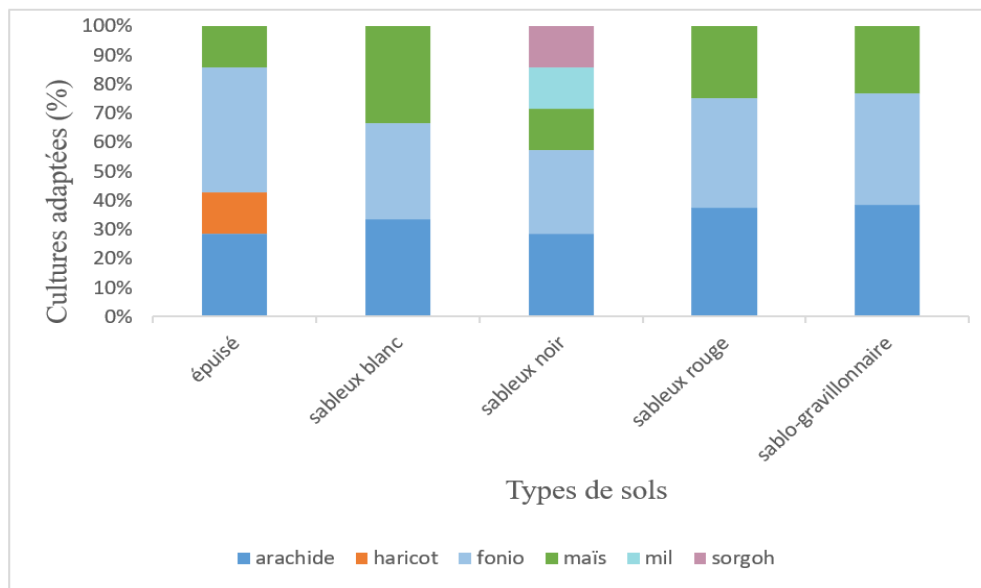


Figure 7 : Différents types de sols et cultures adaptées

Tableau II: Modes d'acquisition des terres

Département de Tengréla			
		Nombre	Pourcentage (%)
Mode d'acquisition des terres	don	28	93,33 %
	famille	1	3,33 %
	héritage	1	3,33 %
Total		30	100,00 %

3-4-2. Périodes, modes de semis et types de culture de fonio

Concernant la période de semis, l'enquête a révélé que la période de semis varie d'un village à l'autre entre le début du mois de juin et la fin du mois de juillet. Dans la zone d'étude le type de culture pratiqué par les producteurs de fonio est la monoculture. Le semis se fait généralement à la volée. Le semis en ligne est une méthode inconnue des producteurs dudit département. Elle est réalisée par certaines structures ou ONG tel qu'Inades formation Côte d'Ivoire, dans les villages de Nigouni, Bolona et Doubga (1 et 2), où des groupements de femmes sont encadrés dans la pratique de la culture de fonio.

3-4-3. Modes d'acquisition des semences

Les semences ont été acquises par héritage avec un taux de 56,7 % des répondants, suivi des dons avec 33,3 %. Les 10 % des producteurs restants ont acquis leurs semences par le canal des structures telles qu'Inades formation Côte d'Ivoire (*Tableau 5*).

Tableau 5 : Modes d'acquisition des semences

Mode d'acquisition des semences	Nombre	Pourcentage (%)
Don	10	33,3 %
Héritage	17	56,7 %
ONG (Inades formation)	3	10,0 %
Total	30	100,00 %

3-4-4. Moyens de production et entretien de la culture

• Moyens de production

Les différents types de main d'œuvre (*Figure 8*) et outils (*Figure 9*), servant à la production du fonio dans les villages enquêtés ont été évalués. Il ressort que dans tous les villages, la main-d'œuvre a été fonction des différentes activités menées au champ ou après les récoltes. Ainsi, trois types de main-œuvres ont été enregistrés. Il s'agit de la main-d'œuvre salariale qui est la plus dominante avec une proportion de 44,52 %, suivi de la main-d'œuvre familiale soit 40,00 % et l'entraide avec une proportion de 15,38 %. En ce qui concerne les outils, les plus utilisés sont la charrue (40 %) pour le labour et la faucille (40 %) pour la récolte. La daba (20 %) semblerait très peu utilisée au cours de la production du fonio.

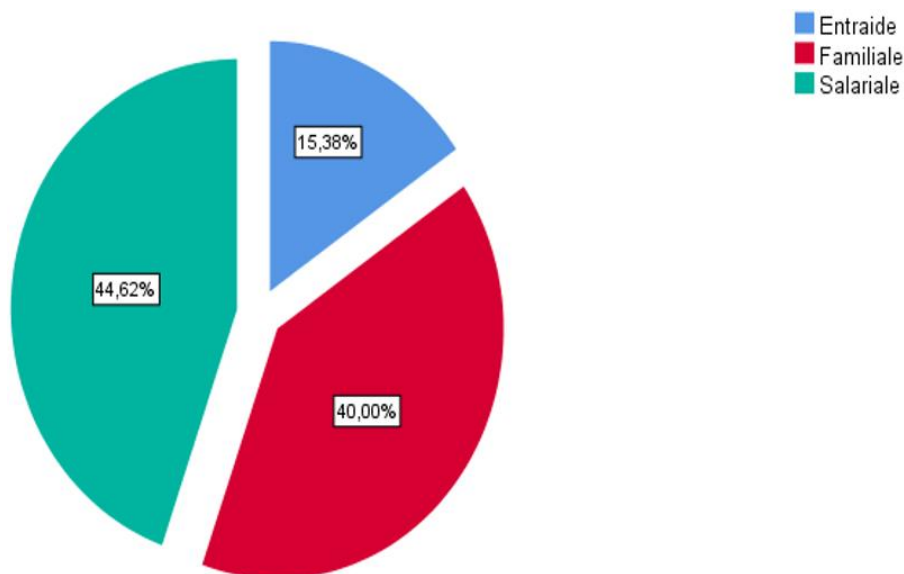


Figure 8 : Différents types de main d'œuvre

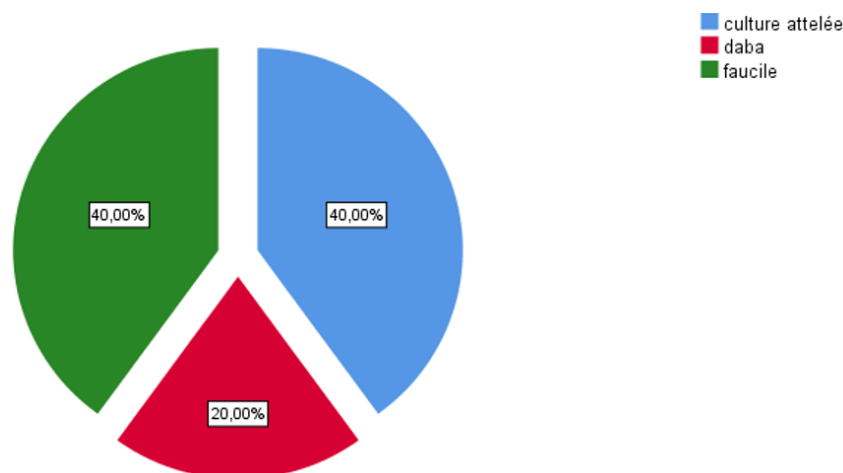


Figure 9 : Différents outils utilisés dans la culture de fonio

• **Entretien de la culture**

Dans les localités enquêtées, l'application des fertilisants de type minérale ou organique a été nécessaire après le désherbage (**Tableau 6**). Les résultats de l'enquête ont montré que l'engrais minéral (90 %) a été plus utilisé par les producteurs par rapport à l'engrais organique (6,7 %) et l'engrais vert (3,3 %).

Tableau 6 : Différents types de fertilisants utilisés dans la culture de fonio

Entretien des champs	Fréquence	Pourcentage (%)
Fertilisation minérale	non	3
	oui	27
	Total	30
Fertilisation organique	non	28
	oui	2
	Total	30
Engrais vert	non	29
	oui	1
	Total	30

3-4-5. Ennemis de la culture

Au cours de l'enquête, les producteurs ont noté la présence d'insectes piqueurs et suceurs qui empêchent le remplissage des grains dans le champ. Ils ont également souligné la présence des rongeurs et d'oiseaux qui attaquent respectivement les plantes et les grains à la maturité. La présence des mauvaises herbes semblables au fonio (*Digitaria ciliaris* et *Digitaria horizontalis*) ont également été signalées par les producteurs. De plus, ils ont signalé la présence de *Striga hermontica* dans les champs de fonio.

3-4-6. Gestion de la production

3-4-6-1. Battage du fonio

Le battage du fonio a été fait généralement en groupe et à l'aide de bâtons ou par piétinement (**Figure 10**). Les aires de battages sont bien aménagées afin de pouvoir éliminer les impuretés. Les résultats de l'enquête ont montré que le battage réalisé par piétinement a été le plus fréquent (83,33 %) par rapport à l'utilisation de bâtons (16,67 %). Après la récolte et le battage, les grains de fonio sont séchés au domicile des producteurs pendant 2 à 3 jours sur des bâches plastiques ou en sacs avant leur conservation ou leur stockage.

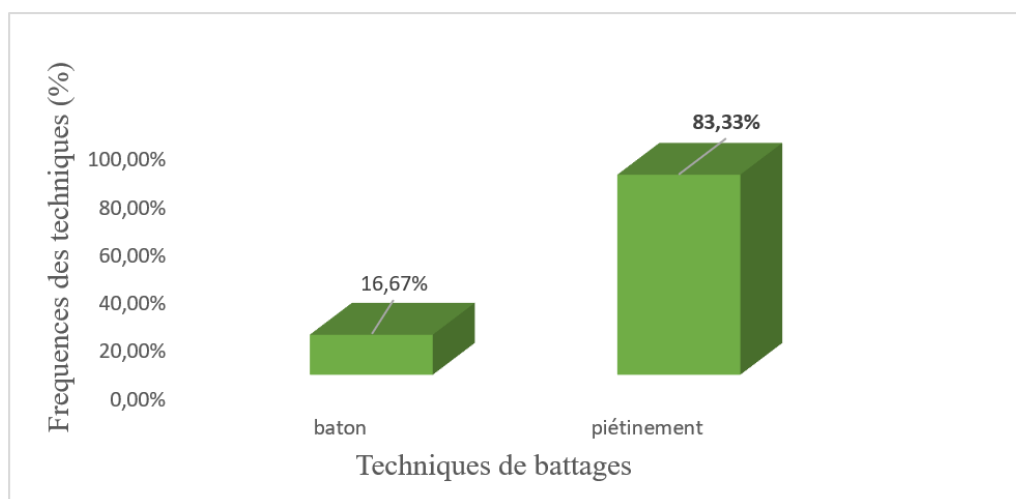


Figure 10 : *Techniques de battages du fonio*

3-4-6-2. Rendement

Le rendement moyen estimé du fonio dans l'ensemble des villages enquêtés du département de Tengréla a été de 401 kg/ha (**Tableau 7**). Les superficies emblavées estimées pour la culture du fonio ont varié entre 0,25 et 2,5 ha par producteur.

3-4-6-3. Valorisation de la paille

L'importance du fonio ne se limite pas qu'à ses grains. Elle s'étend jusqu'à la paille. En effet, après le battage du fonio, la paille est soit abandonnée (20 %) dans les champs ou soit utilisée pour d'autres besoins (**Figure 11**). La paille du fonio est plus utilisée dans la fabrication des briques avec une proportion de 33,33 %, pour la construction des greniers (15 %) et pour nourrir le bétail (20 %). La paille de fonio est aussi utilisée dans la fabrication des matelas traditionnels avec 3,33 % du total des enquêtés et de la potasse (13,33 %), pour la fabrication du savon traditionnel. Les résultats ont aussi montré que la paille du fonio est utilisée en cas de torsion ou de douleur (cheville, poignet, dos) pour le massage de la partie endolorie.

Tableau 7 : *Superficies emblavées (estimées) et rendements (estimés) du fonio*

Enquêtés	Superficies emblavées estimées (ha)	Rendements estimés (kg)
1	2	400
2	1	1000
3	1	150
4	1	500
5	0,5	50
6	1	200
7	1	450
8	1	100
9	0,5	400
10	2	750
11	2,5	550
12	0,5	150
13	1,5	400
14	0,5	500

15	0,5	250
16	0,5	250
17	0,5	100
18	0,5	450
19	0,25	480
20	2	600
21	0,5	500
22	0,5	200
23	1	500
24	0,5	250
25	1	600
26	1	600
27	1	400
28	1	600
29	1	250
30	0,5	400
Moyennes	0,94	401

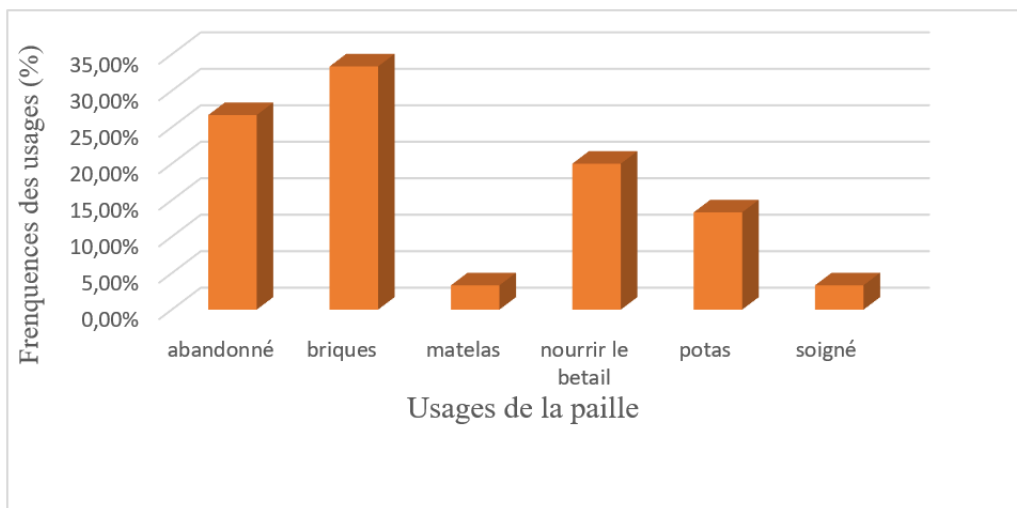


Figure 11 : Valorisation de la paille de fonio

3-5. Stockage et conservation de fonio

Après les activités post-récoltes, le fonio est stocké dans des sacs ou dans de petits greniers appelés dans le dialecte Kadjilé, « *kodio* ». Ces greniers sont construits avec de la termitière à l'intérieur du magasin dans un angle. Le fonio est aussi stocké dans des petites étagères appelées en Malinké « *gonon* ». Elles sont construites à l'aide des briques faites avec un mélange de termitière et de la paille de fonio. Elles sont destinées à recevoir les sacs de grains de fonio. La **Figure 12a et b** présentent les greniers traditionnels pour la conservation du fonio.



Figure 12 : Greniers traditionnels de stockage de fonio : kadiol « village de Zéléso » (a); gonon « village de Moriké » (b)

3-6. Transformation et différentes formes culinaires du fonio

La transformation du fonio dans les sites enquêtés est essentiellement manuelle (*Figure 13*). Elle est réalisée par pilonnage (100 %) et se fait en plusieurs étapes avant d'obtenir le fonio blanchi qui est la forme consommée. Cette opération réalisée par les femmes consiste à piler le fonio 3 à 4 fois, voire 5 à 6, de façon successive pour une quantité variant entre 2 et 3 kg dans des mortiers en bois. Chaque passage est suivi d'un vannage pour séparer les enveloppes externes des grains de fonio. Le pilonnage supplémentaire (5^e à 6^e fois) permet d'éliminer les enveloppes externes qui adhèrent encore aux grains. Pour faciliter la transformation, les femmes peuvent mélanger très souvent les grains de fonio à du sable. Ainsi, sous les coups du pilon les balles (glumes et glumelles) qui recouvrent les graines sont facilement atteintes et se détachent plus rapidement. Le fonio blanchi utilisé pour la préparation des repas est obtenu après lavage des graines, afin de se débarrasser du sable. Par ailleurs, la transformation du fonio par la méthode mécanique (moulin) est presque absente dans le département de Tengréla. Les différentes formes, sous lesquelles le fonio est consommé ont été évaluées au cours de l'enquête (*Figure 14*). En effet, le *toh* est la forme la plus appréciée par les populations du département de Tengréla, avec une proportion de 33 %, suivi de la bouillie, soit 28 % et du couscous, soit 25 % des enquêtés. Le fonio est également consommé sous forme de gras (8 %), de farine (3 %) et de beignets (3 %).

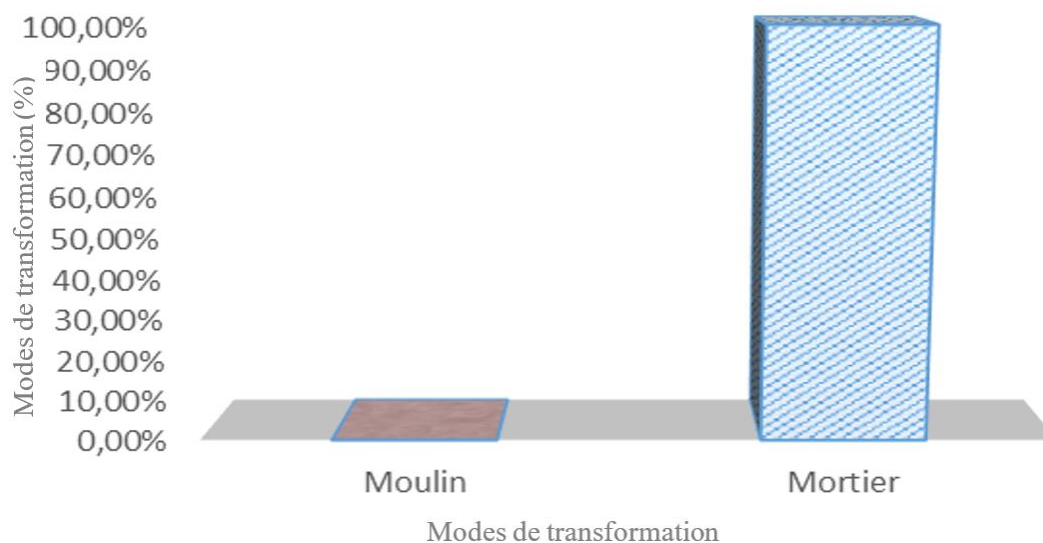


Figure 13 : Différents modes de transformation du fonio

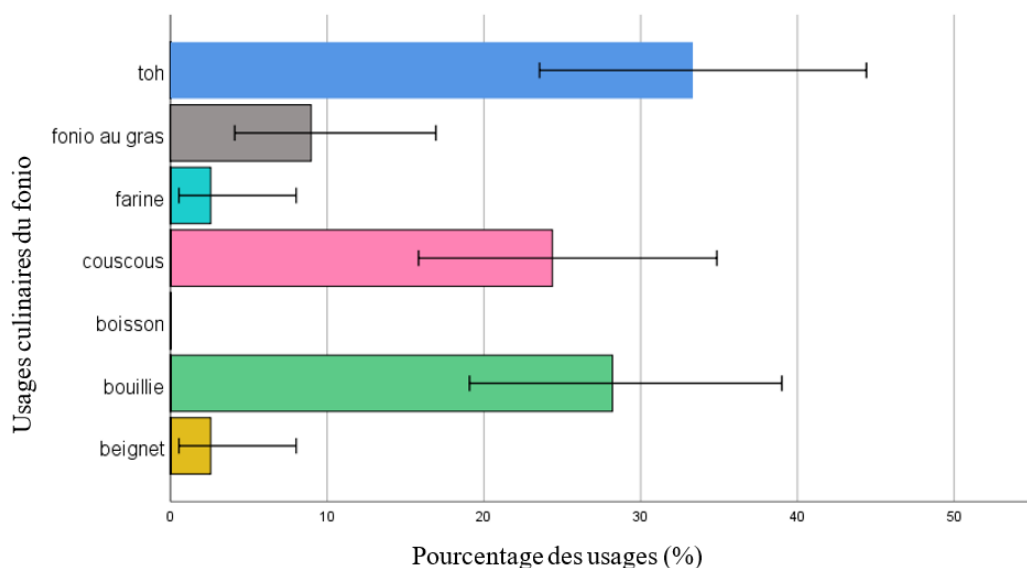


Figure 14 : *Différentes formes culinaires du fonio*

3-7. Contraintes limitant la culture du fonio

La culture du fonio, dans le département de Tengréla est confrontée aux difficultés liées à la production, à la transformation et à la commercialisation.

3-7-1. Contraintes liées à la production de fonio

Les principales contraintes, listées par les producteurs enquêtés ont été le manque de structure d'appui financier et/ou stratégique de la filière aux producteurs, l'absence d'organisation dans la filière pour fournir les semences, des fertilisants propres à la culture et des produits phytosanitaires, le manque de matériels agricoles appropriés et réservés à la culture de fonio, l'abandon de la culture de fonio par les jeunes entraînant une insuffisance de main d'œuvre familiale, la pénibilité des activités post-récolte, notamment, le battage qui est essentiellement manuel et coûteux. Ils ont également cité les animaux domestiques (bœufs) et les insectes piqueurs suceurs qui empêchent le remplissage des grains comme des contraintes limitant la production du fonio. Et, ils ont aussi mis l'accent sur le manque d'engagement de la part de l'Etat dans l'amélioration des conditions de production de la filière fonio.

3-7-2. Contraintes liées à la transformation du fonio

Les principales contraintes liées à la transformation présentées par les répondants ont été le faible niveau ou l'absence de mécanisation lors du décorticage du fonio, la pénibilité de la transformation traditionnelle du fonio, et le manque d'engagement de la part de l'Etat dans l'amélioration des conditions de production et de transformation du fonio.

3-7-3. Contraintes liées à la commercialisation du fonio

Les contraintes, liées à la commercialisation du fonio se situent au niveau de la lenteur de vente du fonio sur les marchés, la variabilité du prix de fonio par kilogramme (250 FCFA à 1200 FCFA/kg) selon les localités, la quasi inexistence des marchés extérieurs des zones de production pour la vente du fonio, la méconnaissance des circuits de commercialisation de fonio par les producteurs et marchands, et la distance entre les marchés et les sites de productions a été citée comme un problème majeur dans la commercialisation du fonio.

4. Discussion

4-1. Caractéristiques sociodémographiques des producteurs et socio-culturelles du fonio

Les résultats relatifs à l'étude des caractéristiques sociodémographiques des producteurs du fonio ont montré que la production est exclusivement féminine dans les sites enquêtés. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les femmes utiliseraient les produits de la récolte pour subvenir à leurs besoins. Par contre, au Bénin, la production du fonio est, essentiellement, faite par les hommes [16]. La main d'œuvre salariale a été la plus fréquente, suivie par la main d'œuvre familiale. Cela s'expliquerait par une insuffisance de main d'œuvre familiale chez certains producteurs dont la taille du ménage est moins importante. Le déplacement des jeunes vers les grands centres urbains et les sites d'orpaillage contribuerait à la réduction de la main d'œuvre dans la production agricole. Les résultats ont montré que le fonio joue un rôle socioculturel important pour les populations et les producteurs, surtout lors des funérailles. Le fonio est associé à des coutumes funéraires, où il est offert en sacrifice sur des poteaux funéraires [17]. Au plan thérapeutique, la consommation du fonio serait bénéfique pour la santé. Les enquêtes ont montré que la consommation du fonio sous forme de bouillie est conseillée aux personnes souffrant de la diarrhée, aux femmes enceintes et aux nourrices [18, 19].

4-2. Description des cultivars collectés et systèmes de culture du fonio

Au cours de l'enquête, trois (3) cultivars ont été collectés dont les caractéristiques distinctives ont été basées sur la couleur des grains et la durée du cycle végétatif. Ainsi, selon la couleur des grains des variétés à grains rouge, gris et noir ont été décrites et concernant le cycle végétatif des variétés précoces, intermédiaires et tardives ont été mentionnées par les producteurs. La caractérisation des cultivars se fait par l'observation de plusieurs paramètres, à savoir, le port de la plante, la couleur ou la taille des grains et la longueur du cycle végétatif [20]. Les superficies emblavées, pour le fonio dans le département de Tengréla, sont comprises entre 0,25 et 2,5 ha. Ces superficies limitées pourraient se justifier par une insuffisance de main d'œuvre familiale et par la difficulté d'accès aux parcelles mobilisables à long terme par les femmes. L'absence des hommes dans la chaîne de production du fonio, au profit de certaines activités comme la culture du coton et du maïs, puis l'orpaillage, pousse les femmes à réduire les superficies emblavées pour le fonio au fil des années. Le fonio serait l'une des cultures céréalières qui subit une réduction de superficie emblavée au fil des années [21]. Pour ce qui est de l'entretien des parcelles, il se fait par désherbage manuel, et est réalisé par des groupes de femmes. Les sols de la zone de l'étude sont caractérisés par leur pauvreté en éléments nutritifs, ce qui impliquerait l'application d'engrais chimique et organique. La fertilité des sols pourrait être, aussi, améliorée par les pratiques de rotation de culture et la jachère. Ces techniques culturales pourraient permettre d'éviter ou réduire l'application de ces intrants [3]. Les résultats de l'étude ont montré que le battage du fonio est réalisé par piétinement ou à l'aide de bâtons dans le département de Tengréla [22, 23]. De plus, le battage du fonio peut se faire, également, à l'aide de mortier en bois, comme dans le cas des autres céréales telles que le riz, le maïs, le sorgho et le mil [24].

4-3. Stockage, conservation, transformation et contraintes limitant la culture du fonio

Le fonio est conservé sous la forme non décortiquée dans les greniers traditionnels ou dans des sacs. En effet, les sacs constituent le moyen de conservation le plus utilisé dans les localités enquêtées. Ce mode de conservation serait privilégié, d'une part, à cause des vols de récoltes stockés dans les greniers, et d'autre part, par le fait que les greniers traditionnels seraient facilement accessibles par les rongeurs. Le fonio se conserve plus longtemps sous la forme paddy comme le riz [3]. Le fonio est conservé dans des sacs en jute dans des endroits secs et bien aérés [25]. La paille de fonio est utilisée dans l'alimentation du bétail et dans la fabrication de la potasse et des briques. La paille de fonio est souvent utilisée comme fourrage pour nourrir

les bovins, les chèvres et les moutons dans les zones où les sources d'alimentation animale sont rares [1]. Concernant le décorticage du fonio, le pilonnage a été le mode de transformation le plus utilisé par les producteurs. Cela pourrait être dû à l'éloignement de la seule décortiqueuse de fonio présente dans la zone d'étude. De plus, le coût élevé du carburant limiterait l'utilisation de ce moulin approprié. Les formes culinaires, les plus consommées par les populations ont été la bouillie, le toh et le couscous qui constituent des repas traditionnels des populations des zones de production du fonio. Le fonio est consommé sous diverses formes culinaires [1]. Les contraintes majeures signalées par les producteurs sont liées aux activités post-récoltes comme le fauchage, le battage et la transformation qui sont, généralement, manuelles et pénibles. La pénibilité des opérations post-récoltes constitue l'une des raisons de l'abandon progressive de la culture du fonio dans le département d'étude [26]. De plus, les animaux, tels que les bœufs, constitueraient une contrainte limitant la production du fonio. Le fonio constituerait une source d'alimentation appréciée par les bœufs [26]. Le fauchage, le battage et la transformation sont les opérations signalées par les producteurs où ils rencontrent le plus de difficultés et pourraient être la raison de la réduction des superficies, voire l'abandon de la culture de fonio.

5. Conclusion

L'étude du diagnostic de la culture de fonio a permis de dégager certaines conclusions. A travers les caractéristiques sociodémographiques et culturelles, il ressort que la culture de fonio est essentiellement féminine. La main d'œuvre est de type salarial, en raison de l'insuffisance de main d'œuvre familiale. Concernant les usages de fonio, la grande partie est destinée à l'autoconsommation et l'autre partie est vendue par les producteurs. Le fonio joue un rôle important dans certaines cérémonies tels que les funérailles, les baptêmes, les mariages et dans certains rituels. Les résultats de l'enquête ont montré l'existence de trois (3) cultivars de fonio, en fonction de la durée de leur cycle végétatif (précoce, intermédiaire, tardive) et de la couleur de leurs grains (rouge, gris, noir). La variété à grains rouge est la plus cultivée par les producteurs. En rapport avec le système de culture, les résultats ont montré que le labour est, essentiellement, fait à la charrue et le semis à la volée, avec des semences acquises par héritage. La récolte se fait à la faucille et le rendement, estimé dans le cadre de notre étude, a été de 401 kg/ha. Les contraintes phytosanitaires, rencontrées dans la culture de fonio, sont les mauvaises herbes, les insectes piqueurs-suceurs et les ravageurs. Les semences sont conservées dans des greniers ou dans des sacs et la transformation est manuelle et se fait par pilonnage. Plusieurs difficultés, limitant la culture de fonio liées à la production, à la transformation et à la commercialisation, ont été soulignées par les producteurs. Les différentes activités liées à la culture de fonio sont, essentiellement, manuelles, ce qui rend leurs réalisations pénibles. Il serait, alors, intéressant de moderniser la culture de fonio au niveau de la production, de la transformation et de la commercialisation.

Remerciements

Nous exprimons notre gratitude à M. le Chef de Zone ANADER (Agence Nationale d'Appui et de Développement Rural) du Département de Tengréla d'avoir mis à notre disposition M. Sylvain Ollebi, animateur de développement rural dans ladite agence, dans le cadre de l'enquête. Nous remercions sincèrement ce dernier pour l'aide qu'il nous a apporté dans le choix des villages enquêtés et de nous avoir accompagné lors de l'enquête.

Références

- [1] - J. F. CRUZ, Fonio : a small grain with potential. *Leisa* (magazine on low external input and sustainable agriculture), *Valuing crop diversity*, 20 (1) (2004) 16 - 17
- [2] - M. B. KONATE, A. A. MANGA et Y. Y. KARAMBE, Diagnostic de la culture d'une culture céréale mythique indigène du Mali : le fonio (*Digitaria exilis* Stapf), *J. Anim. Plant Sci.*, 47 (1) (2021) 8350 - 8357, <https://doi.org/10.35759/JAnmPISci.v47-1.1>
- [3] - J. F. CRUZ, F. BEAVOGUI et D. DRAME, Fonio, an African cereal (Le fonio, une céréale africaine). Presses agronomiques de Gembloux, Versailles, France, (2011)
- [4] - I. OUÉDRAOGO, O. S. HEMA et A. SANOU, Inventaire et incidence des insectes inféodés à la culture du fonio (*Digitaria exilis* Stapf) dans la zone ouest du Burkina Faso, *Journal of Applied Biosciences*, Vol. 94 (2015) 8880 - 8889
- [5] - É. VALL, K. DEMBELE et A. KANWE, Options pour le développement de la production de fonio. Projet Fonio. *In* : Amélioration de la qualité et de la compétitivité de la filière fonio en Afrique de l'Ouest (J.-F. Cruz, éd.) [CD-Rom], Cirad, Montpellier, (2008)
- [6] - A. DANSI, H. ADOUKONOU-SAGBADJA and R. VODOUHE, Diversity, conservation and related wild species of Fonio millet (*Digitaria* spp.) in the northwest of Benin, *Genetic Resources and Crop Evolution*, 57 (6) (2010) 827 - 839. <https://doi.org/10.1007/s10722-009-9522-3>
- [7] - A. ASSAMOI, Le fonio en Côte d'Ivoire. Session 1 : Importance du fonio en Afrique de l'Ouest. *In* : Actes du premier atelier sur la diversité génétique du fonio (*Digitaria exilis* Stapf) en Afrique de l'Ouest. Editeurs : Vodouhé SR, Zannou A, et Achigan Dako E. Conakry, Guinée, (1998)
- [8] - G. FLIEDEL, M. OUATTARA, J. GRABULOS, D. DRAME et J. F. CRUZ, Effet du blanchiment mécanique sur la qualité technologique, culinaire et nutritionnelle du fonio, céréale d'Afrique de l'Ouest. *In* : Voies alimentaires d'amélioration des situations nutritionnelles en Afrique de l'Ouest : le rôle des technologues alimentaires et des nutritionnistes, actes du 2e Atelier international (D. Brouwer Inge, S. Traoré Alfred., S. Trèche, éd.), 23-28 novembre 2003, Ouagadougou, Presses universitaires de Ouagadougou, Burkina Faso, (2004) 599 - 614 p.
- [9] - I. A. JIDEANI, Traditional and possible technological uses of *Digitaria exilis* (acha) and *Digitaria iburua* (iburua) : a review, *Plant Foods Hum. Nutr.*, 54 (1999) 363 - 374
- [10] - H. ADOUKONOU-SAGBADJA, A. DANSI, R. VODOUHE and K. AKPAGANA, Indigenous knowledge and traditional conservation of fonio millet (*Digitaria exilis*, *Digitaria iburua*) in Togo, *Biodiversity and Conservation*, 15 (8) (2006) 2379 - 2395. <https://doi.org/10.1007/s10531-004-2938-3>
- [11] - J. F. CRUZ, F. BEAVOGUI, D. DRAME, Valoriser une céréale traditionnelle africaine, le fonio, Partie 2 (2012) 16 - 18 p.
- [12] - K. CYRILLE, S. EMMANUEL, A. Z. VALERIEN et N. ARMAND, Diversité des techniques et pratiques culturelles du fonio (*Digitaria exilis* [Kippist] Stapf) en Afrique de l'Ouest (synthèse bibliographique), *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, 24 (3) (2020) 192 - 202
- [13] - K. ATTIEY et J. M. LEBLANC. Prospection des mils-sorghos-fonio en Côte d'Ivoire. Rapport de mission. IDESSA/ORSTOM, Avril, (1979)
- [14] - A. M. DO, H. A. N'DA, L. AKANVOU et D. P. SOKOURI, Caractérisation agro-morphologique des accessions de fonio (*Digitaria exilis*) collectées au Nord de la Côte d'Ivoire, *Agronomie Africaine*, 32 (2) (2020) 169 - 182
- [15] - Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAOSTAT. <http://www.fao.org/faostat/fr/#data/QC>, (2017), Consulté le 25 / 08 / 2019
- [16] - E. SEKLOKA, A. P. ARMAND, Z. W. NOUHOUN et A. S. HUBERT, Evolution de la diversité des cultivars de fonio pratiqués dans la commune de Boukoubé au Nord-Ouest du Bénin

- [17] - B. M. DIOP, M. C. GUEYE, C. E. AGBANGBA, N. CISSE, M. DEU, O. DIACK, A. FOFANA, N. A. KANE, K. N. NDIR, I. NDOYE, A. NGOM, C. LECLERC, M. PIQUET, Y. VIGOUROUX, L. ZEKRAOUI, C. BILLOT and A. BARNAUD, Fonio (*Digitaria exilis* (Kippist) Stapf): A socially embedded cereal for food and nutrition security in Senegal, *Ethnobiology Letters*, 9 (2018) 150 - 165. <https://doi.org/10.14237/ebl.9.2.2018.1072>
- [18] - J. F. CRUZ, FONIO. *In* Poulain J.P. (dir.), Dictionnaire des cultures alimentaires, Paris, Quadrige collection. Presses universitaires de France, Paris, (2012) 594 - 601p.
- [19] - M. DAMBRINE, Le fonio, une céréale sans gluten qui regorge de bienfaits. Marie Claire. <https://www.marieclaire.fr/fonio-cereale-bienfaits-sante,1358752.asp>, (2020), Consulté le 15 / 05 / 2023
- [20] - T. A. DIALLO, G. FLIEDEL, D. STILMANT et J.-F. CRUZ, Catalogue de quelques écotypes de fonio de Guinée, du Mali et du Burkina Faso. Projet Fonio. *In*: Amélioration de la qualité et de la compétitivité de la filière fonio en Afrique de l'Ouest (J.-F. Cruz, éd.) [CD-Rom], Cirad, Montpellier, 48 p. Dieterlen G., 1952. Classification des végétaux chez les Dogons. *Journal de la Société des Africanistes*, Paris, 22 (2008) 115 - 158
- [21] - A. C. KOLOBOE, Rapport de l'Étude sur la promotion de la filière fonio dans le département de l'Atacora et de la Donga, CARDER Atacora-Donga, (2002) 24 - 28 p.
- [22] - S. AMADOU, Capitalisation d'information sur la filière fonio au mali, (2005)
- [23] - F. BEAVOGUI, S. CAMARA et A. DIALLO, Typologie des systèmes de production et des systèmes post-récolte du fonio en Guinée, livrable 1, Projet Aval Fonio, *In*: Amélioration de l'après récolte et valorisation du fonio en Afrique, IRAG, Conakry, Guinée, (2017)
- [24] - A. F. AMADOU et L. MAMADOU, Etude de référence sur les céréales : Mil, Sorgho, Mais et Fonio au Sénégal. *In*: Conseil Ouest et Centre Africain pour la recherche et le développement agricoles CORAF/WE CARD, (2009) 16 - 26 p.
- [25] - ANONYME, http://www.afriqueverte.org/r2_public/media/fck/File/Documentation/Semences/production-conventionnelle-fonio-cvf-109.pdf, (2021), consulté le 16/08/2021
- [26] - F. BEAVOGUI, S. CAMARA et A. DIALLO, Principales contraintes pour la production de fonio en Guinée et perspectives d'évolution, livrable 2, Projet Aval Fonio. *In*: Amélioration de l'après récolte et valorisation du fonio en Afrique, IRAG, Conakry, Guinée, (2017) 5 - 6 p.