



UNIVERSITE ANDRE SALIFOU DE ZINDER

TSE

Revue scientifique

Territoires, Sociétés & Environnement

**ACTES DU COLLOQUE SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL  
EN HOMMAGE AU Pr ANDRE Salifou**

**DEFIS ET PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT AU SAHEL :**

*Dynamiques environnementale, sociale et économique, conjonctures géopolitiques,  
crises sécuritaires et sanitaires*

**CHALLENGES AND PROSPECTS FOR DEVELOPMENT IN THE SAHEL:**

*Environmental, social and economic dynamics, geopolitical situations, security and  
health crises*



*Zinder du 28 au 30 Novembre 2022*



Numéro Special

Volume 1

Janvier 2023

Presse Universitaire de Zinder

ISSN : 1859 - 5103

UNIVERSITE ANDRE SALIFOU DE ZINDER (NIGER)

*T*erritoires, *S*ociétés & *E*nvironnement

**TSE**

**Photo de couverture:** Prof. ANDRE Salifou, Crédit photo : Halima Roger/AS/ANP mai 2022

**MAQUETTE & PAO:** Dr MAMAN WAZIRI MATO Zaneidou, LERTSS/AD, UAM - Niamey

Numéro Spécial: volume I

ISSN: 1859 - 5103

Janvier 2023

# PERCEPTION PAYSANNE DE LA CULTURE ET CLASSIFICATION DES ECOTYPES DE L'AIL (*ALLIUM SATIVUM* L.) DANS LA COMMUNE RURALE DE TABELOT (AGADEZ)

AGBO So Timothée Kouassi<sup>(1)\*</sup>, ABDOU Rabiou<sup>(2)</sup> et BAKASSO Yacoubou<sup>(3)</sup>

(1) Université Abdou Moumouni de Niamey, Faculté des Sciences et Techniques, Département de Biologie, Niger.

(2) Université André Salifou de Zinder, Faculté des Sciences et Techniques, Département de Biologie, Niger

(3) Université Abdou Moumouni de Niamey, Faculté des Sciences et Techniques, Département de Biologie, Niger

\*Auteur correspondant : kagboso@gmail.com

## Résumé

L'ail (*Allium sativum* L.) est principalement cultivé en saison sèche sous irrigation au Niger. La commune rurale de Tabelot est la principale zone de production de l'ail au Niger. L'objectif de cette étude était de décrire les caractéristiques de la production de l'ail et les critères de classifications utilisés par les producteurs pour identifier les différents écotypes de l'ail. Pour cela, une prospection et collecte des écotypes d'ail ont été réalisées dans les cinq (5) villages de la commune rurale de Tabelot. Dans chaque village, les données ethnobotaniques ont été collectées en utilisant les outils et méthodes de la recherche participative et soumise en une analyse descriptive. Il ressort de l'analyse des données que la culture de l'ail est pratiquée essentiellement par les hommes (100%) dans la commune rurale de Tabelot et implique majoritairement les autochtones. La majorité des producteurs sont analphabètes (77,33%). L'ail est cultivé plus pour la vente (89,33%) que pour la consommation familiale (10,64%). Il ressort de l'étude que la conservation de l'ail se fait par 3 moyens qui sont soit dans des chambres aérées, sous des arbres ou des hangars. Les principaux critères utilisés pour identifier les écotypes d'ail sont la couleur des bulbes et le poids. Les attaques des ravageurs et la faible efficacité des techniques de conservation constitueraient les principaux obstacles à la production de la culture dans la commune rurale de Tabelot. Ainsi, la mise en place d'une politique de vulgarisation des bonnes pratiques agricoles et une recherche participative impliquant tous les acteurs (producteurs, vulgarisateurs et chercheurs) contribueraient à améliorer significativement la production de l'ail dans la commune.

**Mots clés :** *Allium sativum* L, Ecotypes, diversité génétique, ethnobotanique, Niger

## FARMERS' PERCEPTION OF CULTURE AND CLASSIFICATION OF ECOTYPES OF GARLIC (*Allium sativum* L.) IN THE RURAL COMMUNE OF TABELOT (AGADEZ)

## Abstract

Garlic (*Allium sativum* L.) is mainly grown in the dry season under irrigation in Niger. The rural commune of Tabelot is the main garlic production area in Niger. The objective of this study was to describe the characteristics of garlic production and the classification criteria used by producers to identify the different ecotypes of garlic. For this, a prospection and collection of garlic ecotypes were carried out in the five (5) villages of the rural commune of Tabelot. In each village, ethnobotanical data were collected using participatory research tools and methods and submitted for descriptive analysis. It appears from the analysis of the data that the cultivation of garlic is practiced mainly by men (100%) in

the rural commune of Tabelot and mainly involves the natives. The majority of producers are illiterate (77.33%). Garlic is grown more for sale (89.33%) than for home consumption (10.64%). It appears from the study that the conservation of garlic is done by 3 means which are either in rooms, under trees or sheds. The main criteria used to identify garlic ecotypes are bulb color and weight. Pest attacks and the low efficiency of conservation techniques would constitute the main obstacles to the production of the crop in the rural commune of Tabelot. Thus, the establishment of a policy for the extension of good agricultural practices and participatory research involving all actors (producers, extension workers and researchers) would contribute to significantly improving garlic production in the commune.

**Keywords :** Ecotypes, genetic diversity, Ethnobotanic, *Allium sativum* L Niger

## Introduction

L'ail (*Allium sativum* L.) est une plante bulbeuse de la famille des Alliacées. Le bulbe contient une source de nutriments comme les vitamines (B1, B2 et B3), composés soufrés (Aliin, Allicin, Ajoine, disulfure d'allylpropyle) et minéraux (Pandey, 2012 ; Avgeri *et al.*, 2020). Cette valeur nutritive en fait une composante importante de l'alimentation humaine. La production d'ail est aussi une importante source de revenus pour les agriculteurs dans ces zones de production. L'ail est principalement produit pour ses bulbes, qui sont consommés par des gens comme les épices et utilisé pour renforcer l'immunité. Plusieurs études ont montré que l'ail est riche en antioxydants, qui aident à éliminer le libre radical et particules qui endommagent les cellules membrane et ADN (Ashfaq *et al.*, 2021). L'ingestion d'ail frais est suggérée pour diminuer le processus athéroscléreux (El Sabban et Abouazra, 2008 ; Harini *et al.*, 2013). L'extrait d'ail augmente le taux de cicatrisation des plaies; grâce au fibrinogène activé par l'allicine, présente dans l'ail (Ashfaq *et al.*, 2021). Il peut également être utilisé pour conférer une protection contre la toxicité du plomb, qui est un danger pour les animaux domestiques (Khan *et al.*, 2008). L'ail a également un rapport avantages-coûts (1.85) qui indique que sa culture est rentable (Hasan *et al.*, 2012; Meena *et al.*, 2013).

Au Niger, l'ail est principalement produit en saison sèche sous irrigation, sur une superficie de 365,02 ha pour une production d'environ 4 937,08 tonnes métriques et un rendement de 12,08 Kg/ha (MAE, 2018). Malheureusement, la production d'ail est confrontée à plusieurs contraintes biotiques et abiotiques, y compris les attaques d'insectes dans champ et pendant le stockage. Aussi, d'autres facteurs comme la longueur du cycle et la fluctuation des prix sur le marché conduisent à l'abandon de la récolte au profit des autres cultures. Ainsi, il y a un défi important pour la conservation de la diversité génétique de l'espèce.

Dans la quête d'une conservation et valorisation de la diversité génétique, morphologique, la prospection et la collecte des accessions sont très importantes. Ceci a été souligné par plusieurs auteurs (Ibrahim *et al.*, 2018 ; Saidou *et al.*, 2018), particulièrement au niveau des plantes à bulbes telles que l'oignon (Abdou *et al.*, 2014). Cependant, des études liées aux ressources génétiques de l'ail sont très limitées en Afrique de l'Ouest et particulièrement au Niger. Malgré son importance économique (source de revenus pour agriculteurs), les informations sur ce produit agricole ne sont pas encore pleinement identifiées ou documentées. L'objectif de cette étude est d'analyser, sur la base des données d'enquête, les caractéristiques de la production de l'ail ainsi que les critères utilisés par les producteurs pour identifier sa diversité génétique.

## 1. Matériel et méthodes

### 1.1. Zone d'enquête et de prospection-collecte

L'étude a été menée dans cinq villages repartis dans la commune rurale de Tabelot (Figure 1). La commune rurale de Tabelot est située dans le département de Tchirozerine et dans la région d'Agadez. Il s'agit des villages de Tabelot, Tadara, Nabaro, Afsas Anouzagr et Bagzan. La collecte des données s'est faite à travers les enquêtes individuelles.

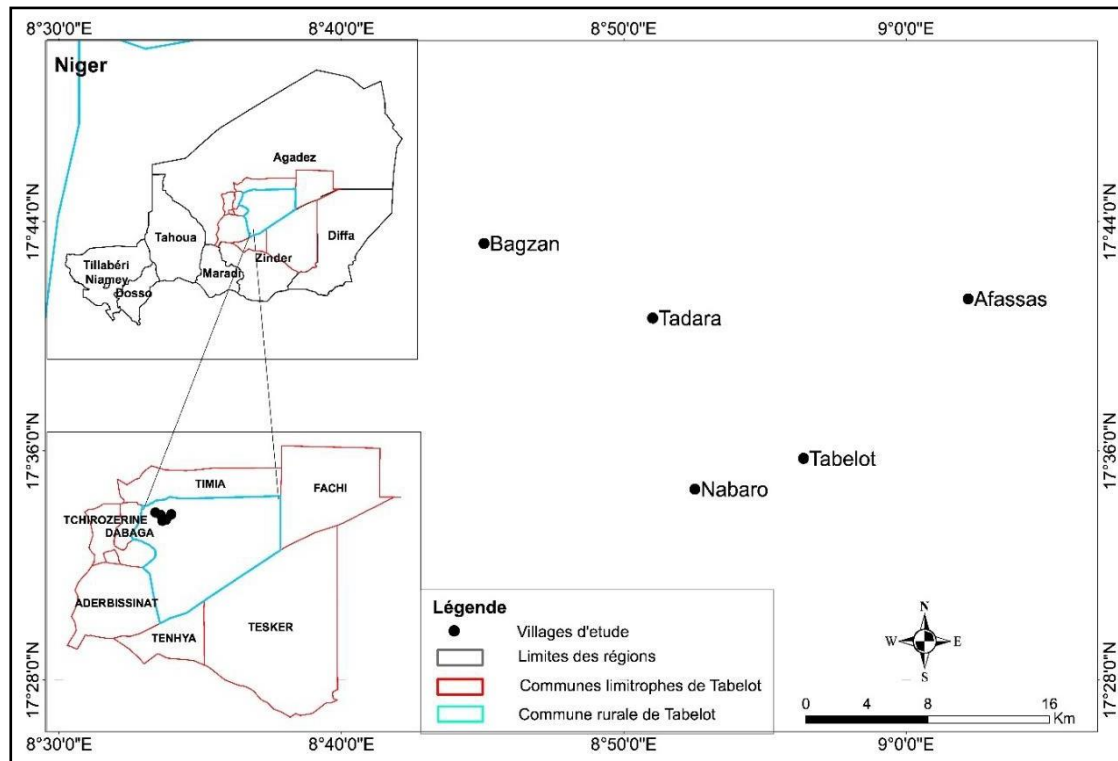


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

### 1.2. Prospection-collecte d'accessions et enquête ethnobotanique

L'enquête ethnobotanique s'est déroulée Mai-Juin 2021. La méthode d'enquête utilisée a été celle des interviews individuelles d'un producteur. Pour la collecte des données, une fiche d'enquête constituée d'un questionnaire prenant en compte les aspects taxonomiques, socioculturels et économiques de l'ail a été adressée à chaque producteur. Les renseignements recueillis ont concerné principalement les paramètres tels que le sexe et l'âge de l'enquêté, les différentes techniques culturales et de conservation de la plante, les différents usages, le nom local et sa signification. Dans chaque village, les personnes enquêtées ont été choisies de façon aléatoire. Quinze (15) producteurs ont été retenus par village. Dans toutes les localités, les bulbes ont été collectés chez les producteurs qui en disposent sur leurs parcelles. La diversité des bulbes collectés a été évaluée en utilisant les descripteurs des allium d'IPRGI, (2001).

### 1.3. Traitement des données

Les données recueillies au cours de l'enquête ethnobotanique ont été dépouillées et analysées par la statistique descriptive. Les résultats de l'analyse ont été représentés sous forme de tableaux et de graphiques en utilisant le Logiciel EXCEL 2013. Les données ont d'abord été saisies puis traitées à l'aide du Logiciel EXCEL 2013. Après ce traitement, les données ont servi au calcul des fréquences en

utilisant le même logiciel EXCEL 2013. Il a également servi à la construction des différents histogrammes.

## 2. Résultats

### 2.1. Caractéristiques sociodémographiques des enquêtés

Les résultats des caractéristiques sociodémographiques des personnes enquêtées (Tableau 1) ont montré que la totalité des personnes enquêtées étaient des hommes. L'âge des enquêtés varie entre 18 et 70 ans mais les producteurs dans leur majorité (64% des personnes enquêtées) ont moins de 60 ans. L'analyse des variances réalisée sur l'âge des enquêtés a révélé que l'âge des producteurs est significativement élevé ( $p < 0,001$ ) dans le village de Nabaro, Afsas, Tadara et Tabelot que dans le village de Bagzan (Tableau 2). Du point de vue instruction, 77,33 % des producteurs étaient analphabètes. La majorité des producteurs (98,66 %) sont autochtones. Plus de la moitié des personnes enquêtées (86,66%) sont mariées et l'ensemble des personnes enquêtées (100%) exerce la fonction de jardinage.

Tableau 1 : les caractéristiques sociodémographiques des enquêtés.

Statut des enquêtés	Effectif	Fréquence (%)
<b>Village</b>		
Afassas Anouzagr	15	20,00
Bagzan	14	18,67
Nabaro	15	20,00
Tabelot	16	21,33
Tadara	14	18,67
<b>Sexe</b>		
Masculin	75	100,00
<b>Classe d'âge</b>		
< 35	20	26,67
35-60	48	64,00
> 60	7	9,33
<b>Ethnie</b>		
Haoussa	01	1,33
Touareg	74	98,66
<b>Profession</b>		
Jardinier	75	100,00
<b>Situation matrimoniale</b>		
Célibataire	10	13,33
Marié	65	86,67
<b>Status</b>		
Autochtone	74	98,66
Migrant	01	1,33
<b>Niveau d'instruction</b>		
Analphabète	58	77,33
Collège	7	9,33
Coranique	4	5,33
Primaire	6	8,00

## 2.2. L'importance socioéconomique de l'espèce dans la zone d'étude

Les résultats de l'enquête (Figure 2) montrent que toutes les personnes enquêtées utilisent l'ail dans leur alimentation et pour l'alimentation du bétail. La consommation humaine de l'ail concerne essentiellement le bulbe tandis que pour la consommation animale, il s'agit aussi essentiellement les feuilles qui sont séchées et apportées aux animaux. Une proportion importante des personnes enquêtées (97,33%) utilise les bulbes de l'ail pour les différents soins. Les différentes maladies traitées par l'ail sont l'hémorroïde, la fièvre et les morsures de serpents.

Les usages locaux de l'ail sont très limités (figure 2). L'ail est très rarement utilisé dans la préparation de mets locaux. Il est essentiellement produit pour les bulbes. Sa culture est préférentiellement destinée à la vente, soit 89,33 %. Toutefois, une partie des bulbes récoltés, c'est-à-dire 10,66 % est également consommé par les producteurs.

Les productions en kilogramme (Kg) de chaque village ont été évaluées à partir des données des enquêtes. L'analyse de variance effectuée sur la production des villages a révélé une différence significative ( $p < 0,001$ ) entre les différents villages (Tableau 2). Le village de Bagzan dispose de la plus grande production (6214,29 Kg) selon les données de l'enquête (Figure 5). Après le village de Bagzan, les villages de Tabelot et le village de Tadara se placent avec respectivement 5363,25 Kg et 3357,14 Kg ainsi que les villages d'Afassas et Nabaro. Ainsi, la production moyenne (3720,82 Kg) et la production totale de la zone d'étude (279 061,5 Kg) ont été estimées sur la base des productions collectées (Tableau 2). Le revenu annuel par producteur était de 1 860 413 FCFA lorsque le prix de vente du kilogramme est fixé à 500 FCFA c'est-à-dire le prix de vente à la récolte.

Tableau 2 : Analyses des variances des âges et des productions

Village	Age	Production
Afsas Anouzagr	<b>46,87±4.4ab</b>	<b>2100±387.29b</b>
Bagzan	<b>33,86±16.27b</b>	<b>6214±3468.06a</b>
Nabaro	<b>48,27±15.53a</b>	<b>1583±753.95b</b>
Tabelot	<b>38,19±13.70ab</b>	<b>3338±4334.37b</b>
Tadara	<b>46,20±11.68ab</b>	<b>3400±1804.75b</b>
P	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
Signification	<b>***</b>	<b>***</b>

## 2.3. Pratiques culturelles et mode de conservation

Les producteurs conservent généralement des bulbes entiers pour constituer les semences de la saison suivante. Ces bulbes sont mis directement dans des sacs sur la base essentiellement du poids et/ou de la couleur. Chez la majeure partie des producteurs, soit 34 % (Figure 9), les bulbes sont gardées dans des chambres, sous des hangars alors que 33,36 % des personnes enquêtées, les bulbes sont simplement rassemblés et exposés sous des arbres. Dans les villages enquêtés, les écotypes d'ail utilisés ont un cycle long (7 mois soit 210 jours) comparativement aux autres cultures maraîchères. Une petite majorité (4%) pratiquerait la culture sur une période inférieure à 6 mois soit 180 jours (figure 8). Le mois d'Octobre est le plus mentionné (69,33%) pour le démarrage de la production. Il correspondrait à la période de la date de semis la plus propice pour la production de l'ail. Il y a très peu de producteurs (2,66%) qui débutent les semis en février selon les résultats de l'enquête.

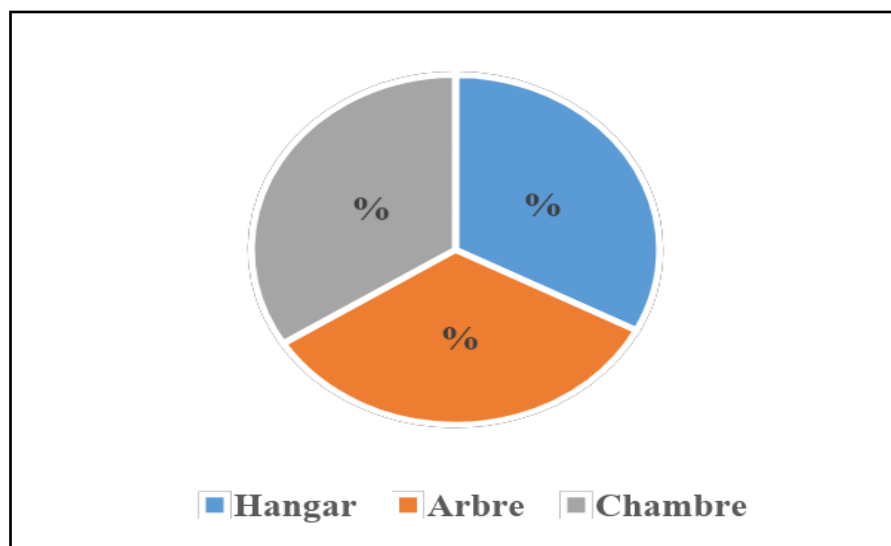


Figure 2 : Méthode de conservation

## 2.4. Diversité locale et critères d'identification

L'observation à l'œil nu des bulbes des différents villages a permis d'apercevoir un niveau très élevé du polymorphisme morphologique. L'ensemble des 229 accessions sélectionnées a été reparti en 4 morphotypes sur la base de la couleur de la tunique des caïeux. Il s'agit des morphotypes à caïeux blancs, des morphotypes à caïeux violets, des morphotypes à caïeux crèmeux, et des morphotypes à caïeux rose (Figure 12). A l'intérieur de chaque morphotype une variabilité a été observée au niveau de la forme de la base des bulbes : base plate, déprimée et arrondie (Tableau 3). Deux types de critères ont été nommés par les producteurs pour identifier les écotypes de l'ail. Il s'agit d'une part des critères liés aux caractéristiques phénologiques en référence à un caractère de la plante comme la couleur des bulbes, le poids des bulbes et d'autre part des caractéristiques agronomiques comme la résistance aux maladies. Parmi les critères recensés la couleur des bulbes a été dominant (85,34%), vient ensuite le poids du bulbe (22,66%) et le cycle (10,67%). L'utilisation du critère résistance a été très peu (1,33%) utilisé par les producteurs. Ainsi, au cours de l'étude, la dénomination locale qui a été la plus rencontrée est *Tafarnouwa* (98,65%) qui représente le nom de l'ail en langue Haoussa. L'appellation *Tesker* qui signifie « ongle » en langue Tamasheq a été très peu (1,35%) par les producteurs (Figure 11).







Figure 12 : Bulbe violet (A) ; Bulbe rose (B) ; Base plate (C) ; Base arrondie (D)

Tableau 3: la diversité des bulbes collectés

Caractères analysés	Abréviations	Modalités	Nombre d'observations par village						
			Afsas Anouza gr	Bagzan	Nabarro	Tabelot	Tadara	Total	Fréquence (%)
Forme du bulbe en section longitudinale	ForbSI	Elliptique étroite transverse	0	4	1	13	0	18	7,86
		Elliptique large transverse	45	24	10	92	31	202	88,20
		Circulaire	1	0	0	0	8	9	3,94
		Total	46	28	11	105	39	229	100
Forme de la base du bulbe	ForBb	Déprimée	0	2	3	1	0	6	26,20
		Plate	45	26	6	103	37	217	94,76
		Arrondie	1	0	2	1	2	6	26,20
		Total	46	28	11	105	39	229	100
Couleur de la tunique des caïeux	CoTc	Blanche	0	0	0	22	8	30	13,10
		Crème	0	0	0	6	12	18	7,86
		Rose	2	2	2	14	8	28	12,22
		Violet	44	26	8	63	11	153	66,82
		Brune	0	0	0	0	0	0	0
		Total	46	28	11	105	39	229	100
Intensité de la couleur de la tunique des caïeux	InCoTc	Faible	26	2	1	3	0	32	13,97
		Moyenne	20	0	8	64	39	131	57,21
		Forte	0	26	1	38	0	66	28,82
		Total	46	28	11	105	39	229	100

## Discussion

A l'issue des enquêtes, 75 personnes ont été interrogées dont la totalité était des hommes. Tous les producteurs étaient de sexe masculin. Des résultats similaires ont été obtenus par Biauou *et al.*, 2016. Ce qui témoigne que la pratique du maraîchage est dominée par les hommes. Ces observations sont comparables à celles de Koffi-Nevry *et al.*, (2012) ; Rabo *et al.*, 2022 qui ont montré que les femmes ne sont pas actives dans le maraîchage. Toutefois N'diaye *et al.*, 2021 ont trouvé en Casamence que les femmes sont plus impliquées dans le maraîchage que les hommes. Les personnes enquêtées ont un âge compris entre 18 et 70 ans. Ce résultat est proche de celui observé par Ouikoun *et al.*, 2019 dont l'âge des enquêtées varie 17 à 71 ans au sein des maraîchères. Au niveau des types d'usage, les résultats ont montré que l'ail est utilisé pour la consommation humaine et animale mais que les parties qui sont utilisées sont différentes. Le bulbe est destiné à la consommation humaine tandis que les feuilles servent à alimenter le bétail. En ce qui concerne les différents soins, il a été noté une proportion importante des enquêtés font recourir à l'ail pour les soins. Ce qui confirme les vertus thérapeutiques de la plante (). Parmi les maladies citées comme pouvant être soigné par l'ail figure en plus de la fièvre et l'hémorroïde ; les morsures de serpent. Des observations similaires ont été obtenues par Ayoubi, (2022). Les quantités d'ail produites dans les différents villages de la zone d'étude sont différentes. Le village de Bagzan dispose de la production la plus élevée. Ce qui confirme les données de (DS/MA, 2021) qui classent ce dernier comme l'un des bassins de production de l'ail au Niger. Les revenus issus de la commercialisation de l'ail atteignent le million de francs CFA à la récolte. Des résultats similaires ont été obtenu par Traoré *et al.*, 2022 avec la production de l'échalote sur les plateaux de Dagon au Mali. S'agissant des techniques de conservation, trois (3) techniques sont utilisées par les producteurs dans la perspective de réduire au maximum les pertes suite aux attaques des ravageurs. Les résultats des enquêtes ont fait ressortir que des 3 techniques de conservation utilisées par les producteurs dans la zone d'études, la technique de conservation dans une chambre aérée est la plus utilisée car elle permet la conservation de la production sur une longue durée à l'abri des intempéries et les voleurs. En effet, des pertes allant jusqu'à 44% de la production peuvent être enregistrées notamment dû à une mauvaise exposition et des prélèvements abusifs et des vols (Cathala *et al.*, 2003). Les enquêtes ont montré une diversité au niveau de la couleur de la tunique des caïeux. En effet, quatre (4) types de morphotype ont été observés sur l'ensemble des 229 bulbes analysés. Ainsi, la présence de ces couleurs différentes témoigne d'une grande variabilité des morphotypes locale de l'ail cultivé. Ces résultats sont similaires à ceux de Ayed *et al.*, 2019. Ces auteurs ont trouvé une importante variabilité au niveau des bulbes et des caïeux lors de leur étude. Les enquêtes ont aussi montré que les producteurs utilisent plus la couleur des bulbes pour identifier les morphotypes. L'utilisation de la couleur pour déceler la variabilité a été utilisée par plusieurs auteurs (Abdou *et al.*, 2014 ; N'da *et al.*, 2016). Ceci pourrait s'expliquer par le fait que la couleur est plus facilement perceptible par les producteurs.

## Conclusion

Cette étude permet de caractériser les systèmes production et d'identifier les critères de classification des écotypes de l'ail dans la commune rurale de Tabelot. La production de l'ail est réalisée exclusivement pour la vente. Elle permet de générer des revenus importants pour les producteurs. Une importante diversité de couleurs et de forme a été soulignée permettant ainsi aux producteurs de disposer d'une importante ressource génétique. Parmi les critères utilisés par les producteurs, la couleur du bulbe est le plus cité dans la zone d'étude.

## Remerciements

Les auteurs veulent témoigner de leur gratitude à tous les producteurs de la commune rurale de Tabelot pour leur collaboration. Ils remercient également le chef de la commune rurale de Tabelot, M. Elh ABDOU ABDO ABOULKASSAS pour son rôle dans les orientations avec les producteurs.

## Références

- Abdou, R., Malice, M., Bakasso, Y., Saadou, M., & Baudoin, J. P. (2014). Taxonomie locale et analyse des critères des paysans pour caractériser les différents écotypes d'oignons (*Allium cepa* L.) du Niger. *Cahiers Agricultures*, 23(3), 166-176.
- Ashfaq, F., Ali, Q., Haider, M.A., Hafeez, M. M. & Malik, A. 2021. Therapeutic activities of garlic constituent phytochemicals. *Biological and Clinical Sciences Research Journal* 1:e007-e007.
- Avgeri, I., Zeliou, K., Petropoulos, S.A., Bebeli, P.J., Papatotiropoulos, V. & Lamari, F.N. 2020. Variability in bulb organosulfur compounds, sugars, phenolics, and pyruvate among greek garlic genotypes: Association with antioxidant properties. *Antioxidants* 9(10):967.
- Ayed, C., Mezghani, N., Rhimi, A., & AL Mohandes Dridi, B. (2019). Morphological evaluation of Tunisian garlic (*Allium sativum* L.) landraces for growth and yield traits. *Journal of Horticulture and Postharvest Research*, 2(1), 43-52.
- Ayoubi Ali. 2020. Ail : Aliment ou médicament ? Thèse de doctorat en pharmacie. Diplôme obtenu à l'université Mohammed V de Rabat.181P
- Biaou, D., Yabi, J. A., Yegbemey, R. N., & Biaou, G. (2016). Performances technique et économique des pratiques culturales de gestion et de conservation de la fertilité des sols en production maraîchère dans la commune de Malanville, Nord Bénin. *International Journal of Innovation and Scientific Research*, 21(1), 201-211.
- Cathala, M., Woin, N., & Essang, T. (2003). L'oignon, une production en plein essor en Afrique sahélo-soudanienne: le cas du Nord-Cameroun. *Cahiers Agricultures*, 12(4), 261-266.
- El Sabban, F. & Abouazra, H. 2008. Effect of garlic on atherosclerosis and its factors. *Eastern Mediterranean Health Journal* 14 (1):195-205.
- Harini, K., Babu, S., Ajila, V. & Hegde, S. 2013. Garlic: It's role in oral and systemic health. *Journal of Health and Allied Sciences NU* 3(4):17-22.
- Hasan, M.K., Islam, M.S. and Mahmud, M.A.A. 2012. Present status profitability and potentiality of garlic production in Bangladesh. *International Journal of Sustainable Agricultural Technology* 8(7):1-7.
- Ibrahim, A. R., Dansi, A., Salifou, M., Ousmane, A., Alzouma, A., & Alou, W. (2018). Farmers' practices, utilization, conservation and marketing of Bambara groundnut (*Vigna subterranea* (L.) Verdc.) in Dosso Region, Western Niger. *Genetic Resources and crop evolution*, 65(7), 1907-1914.
- International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI) 2001. Descriptors of *Allium* spp. Rome, Italy. 51pp.
- International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI) 2001. Descriptors of *Allium* spp. Rome, Italy. 51pp.
- Khan, M.S.H., Mostofa, M., Jahan, M.S., Sayed, M.A. and Hossain, M.A. 2008. Effect of garlic and vitamin B-complex in lead acetate induced toxicities in mice. *Bangladesh Journal of Veterinary Medicine* 6(2):203-210.

- Koffi-Nevry, R., Assi-Clair, B. J., Assemand, E. F., Affou, S. W., & Koussemon, M. (2012). Origine des témoins de contamination fécale de l'eau d'arrosage de la laitue (*Lactuca sativa*) cultivée dans la zone périurbaine d'Abidjan. *Journal of Applied Biosciences*, 52, 3669-3675.
- MAE (Ministère de l'Agriculture et de l'Élevage). 2018. Rapport définitifs de l'enquête sur les productions agricoles 2017-2018. 54pp.
- Meena, L.K., Sen, C. and Raghuwanshi, N.K. 2013. Economics of garlic production in Baran district of Rajasthan; break even analysis. *Asian Journal of Agriculture and Rural Development* 3:697-701.
- N'da, H. A., Akanvou, L., & Zoro, A. I. B. (2016). Prospection, Collecte, Nomenclature Paysanne Et Caractérisation Des Variables Qualitatives Des Variétés Locales De Mals (*Zea Mays L.*) Cultivées en Côte d'Ivoire. *European Scientific Journal*, 12(24).
- Ndiaye, O., Diatta, U., Abeudje, A., Dramé, M., Ndiaye, S., & Ba, C. T. (2021). Caractérisation des périmètres maraîchers institués par les groupements des femmes comme stratégie de résilience en zone post conflit (Casamance, Sénégal). *European Scientific Journal, ESJ*, 17(13), 118.
- Pandey, U.B. 2012. Garlic: In: Handbook of herbs and spices. *Woodhead Publishing*. pp. 299-318.
- Sani, I. S., Bakasso, Y., Inoussa, M. M., Barnaud, A., Sanoussi, A., Mahamane, A., ... & Billot, C. (2018). Fonio [*Digitaria exilis* (Kippist.) Stapf.] diversity revealed by farmers and its importance in cropping systems in Niger. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7, 1046-1057.
- Traore, B., Coulibaly, A., & Coulibaly, A. (2021). Productivité Et Rentabilité Financière Des Cultures Maraîchères Au Plateau Dogon: Cas De L'échalote. *Revue Malienne de Science et de Technologie*, 2(25).