



ESJ Natural/Life/Medical Sciences

Oumarou Hama

Faculté des Sciences Agronomiques, Université de
Tahoua, Niger

Dahiratou Ibrahim Doka

Ecole Normale Supérieure, Université Abdou
Moumouni de Niamey, Niger

Moussa Baragé

Faculté d'Agronomie, Université Abdou
Moumouni, Niamey, Niger

Félix Infante

Département de Botanique, Ecologie et Physiologie
Végétales, Campus de Rabanales, Université de
Córdoba, Espagne

Submitted: 09 September 2020

Accepted: 30 September 2020

Published: 31 October 2020

Corresponding author:

Oumarou Hama

DOI: 10.19044/esj.2020.v16n30p172



Copyright 2020 Hama et al.
Distributed under Creative Commons CC-BY 4.0
OPEN ACCESS

Distribution De Amanita Subviscosa Beeli, Une Espèce Ectomycorhizienne Mal Connue Dans Le Parc National Du W Du Niger (Afrique De l'Ouest)

Résumé

La présente étude, réalisée dans le Parc National du W, vise à contribuer à la connaissance de l'écologie, de la fréquence et de la période d'apparition de *Amanita subviscosa*, une espèce de champignon ectomycorhizienne, mal connue dudit parc. Pour ce faire, des investigations ont été menées dans trois types de formations végétales, au cours de la période de juillet-septembre 2008-2016. Ainsi, l'espèce est inféodée à la savane arborée, à la forêt claire et à la galerie forestière, aux alentours des pieds de *Azelia africana* et *Isoberlinia doka*. Dans le premier biotope, sa fréquence d'apparition est de 40%, alors que dans la forêt claire et la galerie forestière, sa fréquence d'apparition est respectivement 33,33% et 26,67%. Dans ces trois (3) biotopes, *A. subviscosa* est plus abondante à partir du 20 juillet jusqu'en fin août, en périodes des pluies régulières.

Subject: Agronomie, Biologie et
Ecologie appliquées

Mots clés : Afrique occidentale,
Biogéographie, Amanita, Ecologie, Parc
W

Distribution Of *Amanita Subviscosa* Beeli, A Poorly Known Ectomycorrhizal Species In The W National Park Of Niger (West Africa)

Oumarou Hama,

Faculté des Sciences Agronomiques, Université de Tahoua, Tahoua, Niger

Dahiratou Ibrahim Doka,

Ecole Normale Supérieure, Université Abdou Moumouni de Niamey, Niger

Moussa Barage,

Faculté d'Agronomie, Université Abdou Moumouni, Niamey, Niger

Félix Infante,

Département de Botanique, Ecologie et Physiologie Végétales, Campus de Rabanales, Université de Córdoba, Espagne

Abstract

The present study, carried out in the W National Park, aims to contribute to the knowledge of the ecology, the frequency and the period of appearance of *Amanita subviscosa*, an ectomycorrhizal fungus species which it is little known from the above-mentioned park. To achieve this task, some investigations were carried out in three types of plant formations, during the period from July-September 2008-2012. This species is linked to the tree savannah, the open forest and the forest gallery, around *Azelia africana* and *Isobertia doka* trees. In the first biotope, its frequency of occurrence is 40%, while in the open forest and gallery forest, their frequency of occurrence are 33.33% and 26.67% respectively. In these three biotopes, *A. subviscosa* is most abundant from the July the 20th until the end of August, during regular rain periods.

Keywords: West Africa, Biogeography, *Amanita*, Ecology, W Park.

Introduction

En Afrique de l'Ouest francophone, le peu de données actuellement disponibles sur les champignons ectomycorhiziens comestibles sont récentes, alors qu'ils constituent une source de revenus potentielle pour les populations locales (Duccouso *et al.*, 2003). Ils contribuent également à la préservation des écosystèmes forestiers par la protection sanitaire et l'alimentation des plantes vasculaires à travers les racines mycorhizées (Yorou *et al.*, 2002). Au Burkina Faso, les premiers travaux sur les champignons comestibles

ectomycorhiziens sont ceux de Guissou (2005) ; Guissou *et al.* (2005) et Sanon *et al.* (1997 ; 2009 ; 2014). Au Bénin, on signale surtout ceux de De Kesel *et al.* (2002), de Yorou *et al.* (2002) et Yorou et De Kesel (2002). Au Niger, les premiers travaux sur les champignons supérieurs qui ont porté sur des travaux d'inventaires et d'ethnomycologie sont ceux de Hama (2012), de Hama *et al.* (2010 ; 2012 ; 2019a,b), de Daniëls *et al.* (2015 ; 2017) et Ibrahim *et al.* (2017). Il ressort ainsi, l'existence de cent-cinquante (150) espèces de champignons sauvages dans la partie Sud-ouest du pays (Hama, 2012 ; Hama *et al.*, 2019a). Cette composante, qui figure en bonne place dans la liste des produits forestiers non ligneux qui figurent de nos jours à la première page des congrès internationaux (Yorou *et al.*, 2002), pourrait alors contribuer à la sécurité alimentaire des populations locales (Hama *et al.*, 2019c,d) et lutter contre la carence alimentaire, parce qu'ils contiennent des acides aminés et des lipides (Hama *et al.*, 2009). Ainsi, de nombreuses recherches permettant d'allier une gestion durable des écosystèmes à la production de champignons comestibles ectomycorhiziens, notamment dans les écosystèmes naturels, devraient être entreprises dans ce pays. Cet article a pour objectif principal de décrire *Amanita subviscosa*, en tant qu'espèce ectomycorhizienne, mal connue, mais présente dans les différents biotopes du Parc National du W du Niger.

Materiel Et Methodes

Zone d'étude

L'étude a été conduite dans le Parc National du W du Niger, situé en Afrique occidentale entre 11°50' et 12°35' de latitude Nord et 02° et 02°50' de longitude Est (Mahamane, 2005 ; Mahamane *et al.*, 2007). Il couvre une superficie de 226000 ha, et fait partie d'un ensemble d'aires protégées du complexe écologique, reparti entre le Bénin, le Burkina Faso et le Niger (Mahamane *et al.*, 2007). Ce parc est situé au Sud de la commune rurale de Tamou, dans le département de Say. La particularité de la réserve est qu'elle renferme en elle seule, plus de 80% de la diversité biologique du pays (RNDB, 2009). Elle est limitée au Nord par la rivière *Tapoa*, à l'Est par le fleuve Niger, au Sud par la rivière *Mékrou* (Bénin) et à l'Ouest par le Parc d'*Arley* (Burkina Faso) (figure 1). Le climat est caractérisé par des pluviométries relativement bonnes par rapport aux autres zones du pays et elles fluctuent entre 500 et 800 mm (Saadou, 1990 ; ENGREF, 1992), avec une moyenne annuelle de 700 mm (figure 2). La collecte des données a été réalisée dans trois types de formations naturelles dudit parc, à savoir la savane arborée à *Afzelia africana* Sm. ex Pers. et *Combretum micranthum* G.Don (*Haoussa*), la forêt claire à *Anogeissus leiocarpa* (DC.) Guill. & Perr., *Acacia erythrocalyx* Brenan et *Isobertinia doka* Craib & Stapf (*General Seyni Kountché I*) et la galerie forestière à *Combretum micranthum* et *Isobertinia doka* (*General Seyni Kountché II*).

Descriptions phytoécologiques des sites de collectes

Le site n°1 : *Haoussa* (N: 12°14'49" – E: 02°22'32"), est une savane arborée à *Azelia africana* et *Combretum glutinosum* Perr. Aussi, on note la présence des espèces ligneuses comme *Anogeissus leiocarpa*, *Boscia angustifolia* A. Rich., *Combretum collinum* Fresen., *C. molle* R.Br. ex G. Don, *C. nigricans* Lepr. ex Guill. & Perr., *Crossopteryx febrifuga* (G.Don) Benth., *Feretia apodanthera* Delile, *Lannea acida* A.Rich., *Lonchocarpus laxiflorus* Guill. & Perr., *Piliostigma reticulatum* (DC.) Hochst., *Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst., *Stereospermum kunthianum* Cham., *Strychnos spinosa* Lam., *Tamarindus indica* L. et *Terminalia avicennioides* Guill. & Perr. Cette formation naturelle abrite également quelques reliques des pieds d'*Isoberlinia doka*, une essence forestière ectomycorhizienne (Ibrahim *et al.*, 2017 ; Hama *et al.*, 2019a). Les herbacées sont dominées par *Andropogon gayanus* Kunth, *Pennisetum pedicellatum* Trin. et *Zornia glochidiata* Rchb. ex DC. La zone est également caractérisée par la présence des termitières épigées.

Le site n°2 : *Général Seyni Kountché I* (N : 12°15'17"–E : 02°23'21"), est une forêt claire à *Anogeissus leiocarpa*, *Acacia erythrocalyx* et *Isoberlinia doka*, situé à environ à 1 km de la *Tapoa* (Ibrahim *et al.*, 2017 ; Hama *et al.*, 2019a). On note également la présence des espèces ligneuses comme *Acacia macrostachya* Rchb. ex DC, *Cassia sieberiana* DC., *Combretum collinum*, *C. micranthum*, *C. nigricans*, *Feretia apodanthera*, *Flueggea virosa* (Roxb. ex Willd) Roy., *Lannea acida* et *Lonchocarpus laxiflorus*. Les herbacées sont représentées par *Achyranthes aspera* L., *Andropogon gayanus* et *Justicia insularis* T. Anders.

Le site n°3 : *Général Seyni Kountché II* (N : 12°26'51"– E : 02°25'07"), est une galerie forestière à *Combretum micranthum* et *Isoberlinia doka* (Ibrahim *et al.*, 2017 ; Hama *et al.*, 2019a). Le sol est gravillonnaire riche en litière, traversé par un ruisseau. On note également la présence d'autres espèces ligneuses comme *Acacia erythrocalyx*, *Combretum glutinosum*, *C. nigricans* et *Flueggea virosa*. Dans ce site, on note aussi la présence d'un jeune pied de *Berlinia grandiflora* (Vahl) Hutch. & Dalziel, une troisième espèce ligneuse susceptible d'abriter des espèces de champignons ectomycorhiziennes (Ibrahim *et al.*, 2017 ; Hama *et al.*, 2019a). Les espèces herbacées sont dominées par *Cissus adenocaulis* Steud. ex A. Rich., *Hoslundia opposita* Vahl., *Sida ovata* Forssk. et *Wissadula amplissima* (L.) R.E. Fries.

Figure 1 : Situation géographique du Parc National du W du Niger (3) dans le Parc Régional du W en Afrique de l’Ouest (Hama *et al.*, 2019a)

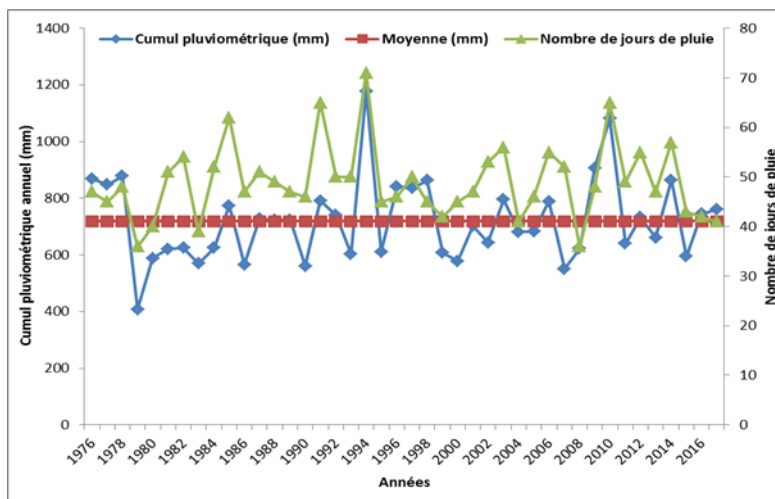
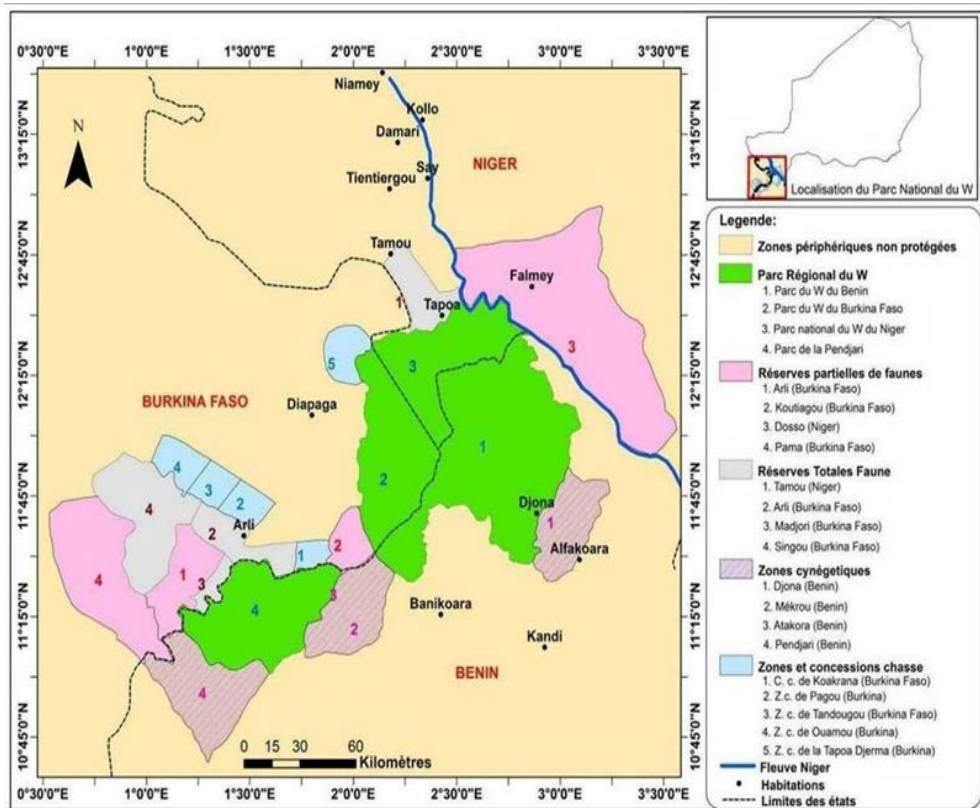


Figure 2. Evolution des précipitations à la station de la Tapoa, au Parc National du W du Niger, au cours de la période 1976–2017 (Source : Hama *et al.*, 2019a)

Collecte et identifications des données

La collecte des données s'est déroulée dans le Parc National du W du Niger au cours de la période de juillet-août 2008-2016. Ainsi, après avoir identifié les sites à l'aide d'un GPS Garmin, des relevés périodiques ont été effectués pendant cette période et les carpophores du taxon sont mis dans les journaux séparés afin d'éviter la contamination. Un formulaire de description macroscopique a été utilisé pour noter les caractères du matériel frais (De Kesel *et al.*, 2002). Les spécimens ont été provisoirement identifiés avant d'être séchés et mis en herbier selon la méthode proposée par De Kesel *et al.* (2002). Ces identifications ont été faites à l'aide des nombreux ouvrages et articles traitant de la taxonomie des champignons d'Afrique tropicale (Beeli, 19931 ; 1935 ; Bas, 1969 ; De Kesel *et al.*, 2011 ; Eyi Ndong *et al.*, 2011 et Härkönen *et al.*, 1995 ; 2003). Les spécimens sont déposés dans l'herbier de l'Université Abdou Moumouni de Niamey (UAM, Niamey) et les duplicatas ont été étudiés et déposés dans l'herbier de la Faculté des Sciences de l'Université de Cordoba (COFC-F, Espagne) et du Jardin Botanique de Belgique (BR, Bruxelles). Aussi, l'affiliation de l'espèce au sein de sa famille a été faite à l'aide du site (<http://www.amanitaceae.org/>). Aussi, des études microscopiques ont été réalisées sur les exsiccata. Elles ont porté sur les mesures des spores, basides et cystides, qui ont été faites sur des images digitales calibrées à l'aide du logiciel "AnalySIS Five Imaging Software. Pour des descriptions exhaustives, des mesures des spores ont porté sur un nombre de 30 à 50 éléments (Eyi Ndong *et al.*, 2011). Les desseins des spores, basides, cystides et hyphes du carpophore ont été prises sur du matériel sec, regonflé dans la potasse à 3%, à l'aide d'un tube à dessein monté sur un microscope Nikon Labophot 2. Pour les dimensions des spores et du rapport Q (longueur/largeur), la valeur moyenne (en italique) + 1,96 x l'écart type et les valeurs minimale-maximale observées sont données. Le nombre N de basidiospores, basides et cheilocystides est donné entre accolades.

Résultats

Description macroscopique de *Amanita subviscosa* Beeli, Famille Amanitaceae

A. subviscosa présente un carpophore blanchâtre, le chapeau, d'abord floconneux, puis devenant lisse au stade adulte (Photo 1), charnu, aplati à plano-concave, légèrement déprimé au centre, avec un diamètre de 5-7 cm. La marge est régulière, épaisse, même au stade adulte du carpophore, non striée, uniforme, lisse et droite. Les lames et lamellules sont libres, inégales, irrégulières, droites au stade adulte du carpophore, 3-3,5 cm x 2 mm de longueur. Le stipe, floconneux à sublaineux au stade juvénile du carpophore, puis lisse, charnu, central, droit, cylindrique d'une longueur de 4,5-7,5 cm x 1-1,5 cm (Photo 2). La volve est jaune claire au stade juvénile du carpophore,

bien développée, en forme de sac, irrégulière, 2-3 cm de hauteur, indépendante du stipe après 1cm de hauteur. La coupe longitudinale fait ressortir une chair blanchâtre immuable, avec une légère structure interne du pied légèrement fistuleux, au stade adulte du carpophore, de 2-3 mm d'épaisseur de part et d'autre de la chair.

Habitat et écologie : *Amanita subviscosa* est une espèce ectomycorhizienne qui présente un mode de vie grégaire de 2 à 3 individus, souvent cespiteux et rarement isolé, dans les milieux aérés. Dans le Parc national du W du Niger, elle ectomycorhize principalement des essences ligneuses comme *Azelia africana* et *Isoberlinia doka*, notamment dans la savane arborée et les forêts claires dudit Parc. Dans ces biotopes, l'espèce fructifie près des pieds de ces deux espèces ligneuses, surtout en périodes les pluies sont abondantes, pendant le mois d'août.

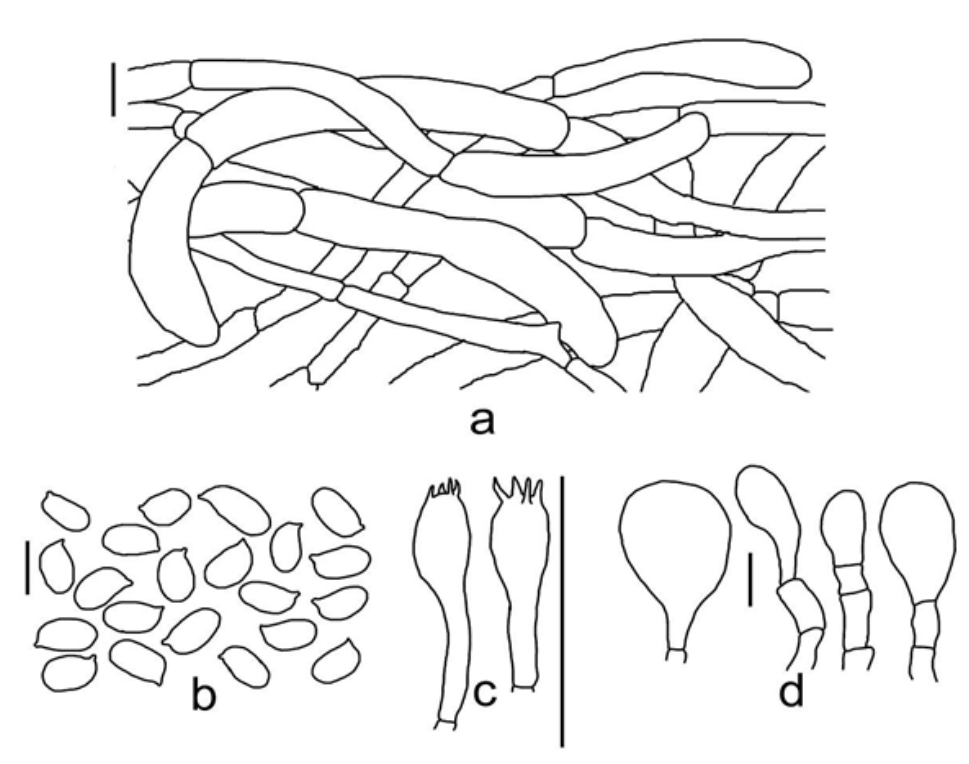
Description microscopique

Les études microscopiques font ressortir que les spores de *Amanita subviscosa* sont abondantes, de couleur jaunâtre, de forme allongée, avec un pore apical et des inclusions vacuolaires bien marquées : (8,6-)8,7-10,1-11,5(-11,7) x (7-)7,4-8,6-9,7(-9,8) μm ; (Q : (0,92-)0,98-1,18-1,38(-1,49) ; {N = 57}. Les basides sont aussi abondantes, courtes, trapues, généralement tetrasterigmatiques : (29,8-)27,7-37,9-481(-47,9) x (10,3-)10,3-13-15,6(-14,8) μm ; (Q : (2,12)1,87-2,96-4,05(-4,01) ; {N=22}. Les pleurocystides sont aussi abondantes, de forme clavée à sphéropédonculée : (32,8-)33,1-44,4-55,7(53,5-) x (12,7-)7,2-19,8-32,4(-34,6) μm ; (Q : (1,39-)1,12-2,41-3,7(-3,69) ; {N = 22}.

Observations et commentaires pour identification

Cette espèce est bien connue comestible et est fréquemment collectée et consommée par les populations Nagots du Bénin (Yorou *et al.*, 2002), du Togo et de la Côte d'Ivoire (Maba, 2010).

Matériel étudié : NIGER : Spécimen Hama 208 (holotype Hama 208), collecté le 23-08-2009, au Parc National du W, 12°26'52"N - 02°25'06"E ; Hama 102 (holotype Hama 102), le 28-08-2008, ibidem, 12°27'6"N - 2°25'39"E ; Hama 93 (holotype Hama 93), collecté le 27-08-2008, ibidem, 12°14'47"N - 2°22'21"E ; Hama 170, collecté le 19-07-2009, ibidem, 12°26'52''N - 02°25'06''E et Hama 213, collecté le 25-08-2009, ibidem, 12°29'59"N - 02°05'25"E, Hama 545, collecté le 23-08-2016, ibidem.



Légende : **Photo 1.** Carpophores de *Amanita subviscosa* au stade adulte (Hama 208) ; **Photo 2.** Carpophores de *A. subviscosa* au stade juvénile (Hama 213) ; **Fig.3.** Microscopie de *Amanita subviscosa* (Hama 545) a. Pileipellis; b. Spores allongées ; c. Basides tetrastérigmates; d. Pleurocystides clavées à sphéropédonculées. Échelle= 10 μm , excepté dans c = 50 μm .

Phénologie de *Amanita subviscosa*

Dans le site n°1 (*Haoussa*), qui est une savane arborée à *Azelia africana* et *Combretum glutinosum*, on retrouve *Amanita subviscosa* auprès des pieds de *Azelia africana* et *Isoberlinia doka*. Sa période d'apparition et

d'abondance se situe principalement à partir de la deuxième décennie du mois de juillet jusqu'en fin août, en année des pluies abondantes. Dans ce biotope, l'espèce est plus abondante, avec une fréquence d'apparition de 40%, comme cela a été illustré dans les figures 4 et 5. Dans la forêt claire à *Anogeissus leiocarpa*, *Acacia erythrocalyx* et *Isoberlinia doka* (site n°2, Général Seyni Kountché I), *A. subviscosa* est principalement inféodée aux alentours des pieds de *Isoberlinia doka*, dans les milieux aérés, surtout au cours de la deuxième décennie de juillet jusqu'en fin août lorsque les pluies sont abondantes. Dans ce biotope, la fréquence d'apparition de l'espèce est de 33,33% (fig. 4, 5). Dans la galerie forestière à *Combretum micranthum* et *Isoberlinia doka* (site n°3, Général Seyni Kountché II), *A. subviscosa* est principalement inféodée aux alentours des pieds âgés de *I. doka*, dans la dernière décennie du mois de juillet jusqu'en fin août, quand les pluies sont régulières. Dans ce biotope, sa fréquence d'apparition est peu élevée (26,67%) à cause de la rareté des pieds de *Isoberlinia doka* (figures 4, 5).

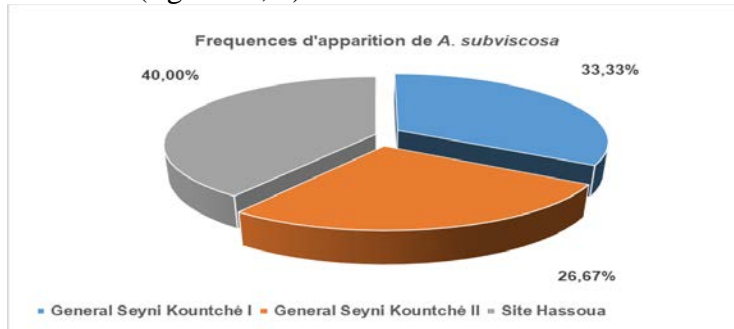


Figure 4. Fréquences d'apparition de *A. subviscosa* dans les trois sites d'étude du Parc W.

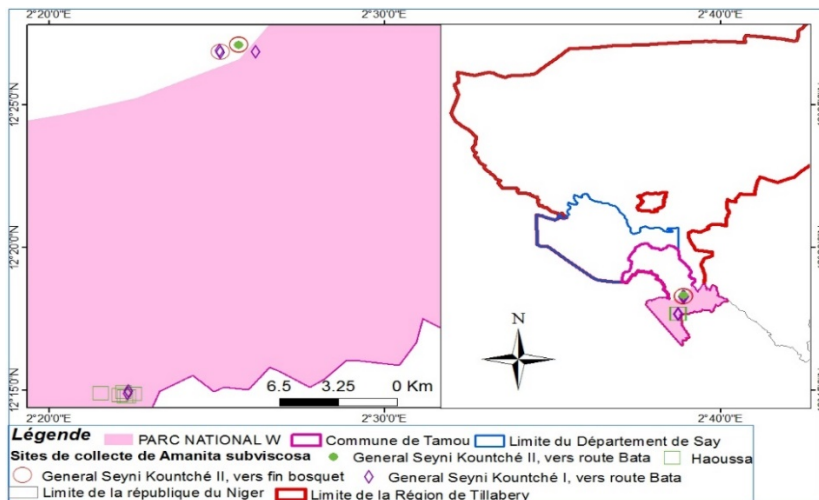


Figure 5. Sites de collecte et aires de distribution de *Amanita subviscosa* dans le Parc W

Discussion Et Conclusion

Dans le Parc national du W du Niger, *Amanita subviscosa* est une espèce inféodée à la savane arborée, à la forêt claire et à la galerie forestière, aux alentours des pieds de *Afzelia africana* et *Isobornia doka*. Selon Beeli (1935) et Gilbert (1941), le chapeau de *A. subviscosa* mesure 50mm de largeur, charnu, plan-convexe, légèrement squamuleux et visqueux, entièrement blanc avec une marge légèrement striée. La chair est blanchâtre et devient légèrement rose au contact de l'air. Selon Beeli (1935), le pied est cylindrique et est légèrement bulbeux à la base, droit, creux, fibreux, blanc, légèrement furfuracé, $10 \times 0,7-1,1$ cm, l'anneau friable, blanc, ne laissant qu'une légère trace sur le pied ; la volve est membraneuse, ample et blanche. Les Lamelles sont libres, aiguës aux deux extrémités, blanches, 0,5 cm de largeur. La chair du carpophore est blanche, avec une saveur douce. Ainsi, la saisonnalité d'apparition des champignons sauvages est un facteur limitant leur disponibilité souvent aléatoire et concentrée sur quelques semaines par an, durant la saison des pluies (Dibaluka *et al.*, 2010). *A. subviscosa* fait partie du groupe de champignons ectomycorhiziens qui joue un rôle écologique très important en favorisant la croissance des forêts naturelles. Son action bénéfique sur ses hôtes se situe principalement au niveau de la gestion de l'eau et des éléments minéraux peu mobiles, comme le phosphate (Yorou & De Kesel, 2002). Cependant, on constate souvent que l'étendue de la pression humaine dans ledit Parc est non négligeable. En effet, du pâturage frauduleux, viennent s'ajouter la coupe frauduleuse des branches de *Afzelia africana* et *Isobornia doka*, deux espèces ligneuses ectomycorhiziennes, pour l'alimentation du bétail et les feux de brousse (Mahamane, 2005 ; Grégoire & Simonetti, 2007), constituant ainsi, la menace la plus importante qui risque de modifier la mycoflore et l'unique vestige de la végétation naturelle du Parc National (Hama, 2012). Or, cette espèce ectomycorhizienne est obligatoirement associée à ces espèces d'arbres. La destruction de ces dernières entraîne toujours la mort des mycéliums associés et par conséquent la disparition de dizaines d'espèces de champignons communes et rares (De Kesel & Guelly, 2007 ; Ibrahim *et al.*, 2017 ; Hama *et al.*, 2019a). *Amanita subviscosa* est également présente dans les savanes soudaniennes à *Burkea africana* et *Isobornia doka* du Bénin et du Togo (De Kesel *et al.*, 2002 ; De Kesel & Guelly, 2007 ; Maba, 2010). Elle figure également dans la flore mycologique de la Tanzanie (Härkönen *et al.*, 1995). Aussi, dans le Parc National du W du Niger, selon plusieurs sources (Ibrahim *et al.*, 2017 ; Hama *et al.*, 2019a), les espèces ectomycorhiziennes sont représentées par dix espèces d'amanites (*Amanita subviscosa*, *A. masasiensis*, *A. afrocala*, *A. crassiconus*, *A. calopus*, *A. aff. craseoderma*, *A. aff. bubalina*, *A. aff. argentea*, *A. aff. xanthogala* et *Amanita aff. pleropus*), sept espèces de

lactaires (*Lactarius saponaceus*, *L. edulis*, *L. pumilus*, *L. flammans*, *L. tenellus*, *L. gymnocarpoides* et *L. aff. emergens*), cinq espèces de russules (*Russula albofloccosa*, *R. aff. albofloccosa*, *R. aff. cinerella*, *R. sp1.* et *R. sp2.*), quatre espèces de bolets (*Phylloporus purpureus*, *X. spinulosus*, *X. linderi* sp. et *Tylopilus* sp.) et une espèce de scléroderme (*Scleroderma aff. dictyosporum* Pat.). Ainsi, une surexploitation non contrôlée des espaces et une sous-estimation des avantages que peuvent rapporter ces espèces forestières (*Afzelia africana* et *Isobertinia doka*) conduiront à la disparition de ces espèces de champignons ectomycorhiziennes si l'on ne prend garde pour une gestion durable des écosystèmes. De ce fait, il serait souhaitable d'envisager des mesures de réintroduction de ces espèces ligneuses dans la zone périphérique du Parc pour une gestion durable de la réserve du Parc national du W. Aussi, dans le futur, il sera envisagé des recherches moléculaires à travers l'étude d'ADN des spécimens collectés afin d'identifier les variétés existantes au sein de l'espèce dans ladite zone.

Remerciements

Les auteurs adressent leurs sincères remerciements à l'Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger) et l'Université de Cordoba (Dr Daniels Pablo P.), pour le soutien matériel et la révision du manuscrit, à l'Agence Espagnole de Coopération Internationale pour le Développement (AECID-C/023163/09 ; D/031488/10 ; A1/039675/11), pour le soutien financier, au Jardin Botanique, Meise (Belgique), pour l'appui à l'identification du taxon, ainsi que les reviewers anonymes pour leurs précieuses contributions.

References:

1. Bas C., 1969. Morphology And Subdivision Of Amanita And A Monograph On Its Section Lepiota 578p.
2. Beeli M., 1931. Contribution À L'étude De La Flore Mycologique Du Congo. Fungi Goossensiani Viii. Genre Amanita Fr. Bulletin De La Société Royale De Botanique De Belgique 63 : 101-109.
3. Beeli M., 1935. Flore Iconographique Des Champignons Du Congo, 1^{ère} Fascicule, 1-27.
4. Daniëls P.P., Hama O., Justo Fernández A., Infante F., Baragé M., Ibrahim D. & Alcántara M., 2015. First Records Of Some Asian Macromycetes In Africa. Mycotaxon 130 (2): 337-359.
5. Daniëls P., Baroni J.T., Hama O., Kluting K., Bergemann S., Infante F., Barage M. & Ibrahim D., 2017. A New Species And A New Combination Of Rhodophana (Entolomataceae, Agaricales) From Africa Phytotaxa 306 (3): Issn: 1179-3155.

6. De Kesel A., Codja J.T.C. & Yorou S.N., 2002. Guide Des Champignons Comestibles Du Bénin. Cotonou, République Du Bénin, Jardin Botanique National De Belgique Et Centre International Eco Développement Intégré. Impr. Coco-Multimedia : 275 Pages.
7. De Kesel A. & Guelly A.K., 2007. Séminaire De Mycologie, Togo (Afrique De L'ouest) Du 2 Au 26 Juillet 2007, 43 Pages.
8. De Kesel A., Yorou N.S. & Buyck B., 2011. *Cantharellus Solidus*, A New Species From Benin (West-Africa) With A Smooth Hymenium. *Cryptogamie Mycologie*, 32 (3) : 277-283.
9. Dibaluka M.S., Lukoki L.F., De Kesel A. & De Greef J., 2010. Essai De Cultures De Quelques Champignons Lignicoles Comestibles De La Région De Kinshasa (R.D. Congo), Sur Divers Substrats Lignocellulosiques, *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, 14 (3) : 417-422.
10. Ducouso M., Bâ A.M., Thoen D., 2003. Les Champignons Ectomycorhiziens Des Forêts Naturelles Et Des Plantations D'Afrique De L'ouest : Une Source De Champignons Comestibles. *Bois & Forêts Des Tropiques*, N° 275 (1).
11. Engref, 1992. Parc National Du W Du Niger, Typologie Et Cartographie De La Végétation Du Parc National Et De La Réserve De Faune De Tamou. Unesco, 98 Pages.
12. Eyi Ndong N-H., Degreef J. & De Kesel A., 2011. Champignons Comestibles Des Forêts Denses D'Afrique Centrale. *Taxonomie Et Identification. Abc Taxa* 10: 1784- 1283.
13. Gilbert Ej., 1941. Notules Sur Les Amanites. (Librairie E. Le François, Paris) Suppl. : 23pp. + 1pl.
14. Guissou K.M-L., 2005. Inventaire Des Macromycètes Du Burkina Faso : Ethnomycologie, Valeurs Nutritionnelle Et Thérapeutique De Quelques Espèces. Thèse De Doctorat Unique, Université De Ouagadougou, (Burkina Faso), 185 Pages.
15. Guissou K.M-L., Sankara P. & Guinko S., 2005. *Phlebopus Sudanicus* Ou « Viande Des Bobos », Un Champignon Comestible Dans Le Département De Satiri Au Burkina Faso. *Revue Cryptogamie, Mycologie*, 26(3) : 195-204.
16. Grégoire J-M. & Simonetti D., 2007. Dynamique Des Brûlis Dans Le Parc Régional Du W, Le Parc National De La Boucle De La Pendjari

- Et La Réserve D'arly. Implications Pour La Gestion De Ces Aires Protégées, 49 Pages.
17. Hama O., Maes E., Guissou M.L., Ibrahim D., Baragé M., Parra Sánchez L.A., Raspé O. & De Kesel A., 2010. *Agaricus Subsaharianus*, Une Nouvelle Espèce Comestible Et Consommée Au Niger, Au Burkina Faso Et En Tanzanie. *Revue Cryptogamie, Mycologie*, 31 (3) : 221-234.
 18. Hama O., Daniëls P.P., Baragé M., Ibrahim D., Alcantara M. & Infanté F., 2019a. Ecologie Des Champignons Supérieurs Du Parc National Du W Du Niger (Afrique De L'ouest). Quels Facteurs Expliquent Leurs Distributions ? *Journal Of Animal And Plant Sciences*, Vol. 39(2). Issn2071-7024.
 19. Hama O., Daniëls P.P., Baragé M., Ibrahim D. & Infanté F., 2019b. Diversité Et Connaissances Ethnomycologiques Des Champignons Supérieurs Utiles Au Sud-Ouest Du Niger, Afrique De L'ouest. *Afrique Science Volume 15 (1)* Issn 1813-548x.
 20. Hama O., Tinni I. & Baragé M., 2019c. Contribution Des Produits Forestiers Non Ligneux À La Sécurité Alimentaire Des Ménages Dans La Commune Rurale De Tamou, Au Sud-Ouest Du Niger (Afrique De L'ouest). *International Journal Of Advanced Research Volume 7(10)*, Issn: 2320-5407.
 21. Hama O., Tinni I. & Baragé M., 2019d. Diversité Et Importance Des Produits Forestiers Non Ligneux D'origine Végétale Dans La Commune Rurale De Tamou, Au Sud-Ouest Du Niger (Afrique De L'ouest). *Revue Ivoirienne Des Sciences Et Technologie*, Vol. 34, Issn 1813-3290.
 22. Hama O., 2012. Diversité Et Comestibilité Des Champignons Basidiomycètes À Carpophores Au Sud-Ouest Du Niger, 183 Pages. Thèse De Doctorat Unique, Université Abdou Moumouni De Niamey, République Du Niger.
 23. Hama O., Baragé M., Ibrahim D., Adam T. & Saadou M., 2009. Détermination Des Constituants Nutritionnels Et Anti-Nutritionnels De Quelques Espèces De Macromycètes Du Niger. In *Annales De L'université Abdou Moumouni De Niamey, Revue Des Sciences Exacte, Naturelle & Agronomique, Série A, T. X, Série A*, 37-43.

24. Hama O., Ibrahim D., Baragé M., Alhou B., Daniëls P.P. & Infante F., 2012. Utilisations De Quelques Espèces De Macromycètes Dans La Pharmacopée Traditionnelle Au Niger Occidental (Afrique De L'ouest). *Journal Of Applied Biosciences* 57: 4159-4167.
25. Härkönen M., Niemela T. & Mwasumbi L., 1995. Edible Mushrooms Of Tanzania. *Karstenia* 35 (Suppelement): 1-92.
26. Härkönen M., Niemelä T. & Mwasumbi L., 2003. Tanzanian Mushrooms. Edible, Harmful And Other Fungi, *Noorlinea* 10. Helsinki. Botanical Museum Finnish Museum Of National History, University Of Helsinki, 200 Pages.
27. Ibrahim D, Hama O., Daniels P.P., Inoussa M., Baragé M., Adam T., Alcantara M.R. & Infanté F., 2017. Diversité Des Champignons Basidiomycètes À Carpophores Inféodés À Certaines Espèces Des Caesalpiniaceae Du Parc National Du W Du Niger (Afrique De L'ouest). *Journal Of Applied Biosciences* Vol. 116, Issn 1997-5902.
28. Maba D.L., 2010. Les Lactarius De La Réserve De Faune D'alédjo. Mémoire Master En Biologie De Développement, Faculté Des Sciences, Université De Lomé (Togo), 56 Pages.
29. Mahamane A., 2005. Etude Floristique, Phytosociologique Et Phytogéographique Du Parc Régional Du W Du Niger. Thèse De Doctorat Unique, Université Libre De Bruxelles (Belgique), 561 Pages.
30. Mahamane A., Saadou M. & Lejoly J., 2007. Phénologie De Quelques Espèces Ligneuses Du Parc National Du « W » Du Niger. *Sécheresse* (18)4 : 354-358.
31. Rndb 2009. 4ème Rapport National Sur La Diversité Biologique, Cnedd–Fem–Pnud, 109 Pages.
32. Saadou M., 1990. La Végétation Des Milieux Drainés Nigériens À L'est Du Fleuve Niger. Thèse De Doctorat-Ès Sciences Naturelles, Faculté Des Sciences, Université De Niamey, Niger, 395 Pages + Annexes.
33. Sanon K.B., Ba A.M. & Dexheimer J., 1997. Mycorrhizal Status Of Some Fungi Fruiting Beneath Indigenous Trees In Burkina Faso. *Forest Ecology And Management*, 98:61-69.
34. Sanon K. B., Bâ A. M., Delaruelle C., Duponnois R. & Martin F., 2009. Morphological And Molecular Analyses In *Scleroderma* Species

- Associated With Some Caesalpiniaceae, Dipterocarpaceae And Phyllanthaceae Trees In Southern Burkina Faso. *Mycorrhiza*, 19 : 571-584.
35. Sanon E., K. Guissou M.L., S. Yorou N. & Buyck B., 2014. Le Genre *Russula* Au Burkina Faso (Afrique De L'ouest) : Quelques Espèces Nouvelles De Couleur Brunâtre. *Cryptogamie, Mycologie*, 2014, 35 (4) : 377-397
36. Site ([Http://Www.Amanitaceae.Org/](http://Www.Amanitaceae.Org/)). Consulté Le 26/09/2020.
37. Yorou S.N. & De Kesel A., 2002. Connaissances Ethnomycologiques Des Peuples Nagot Du Centre Bénin (Afrique De L'ouest). In E. Robbrecht, J. De Greef Et I. Friis, Eds. *Plant Systematics And Phytogeography For The Understanding Of African Biodiversity. Syst. Geogr. Pl.* 71 : 627-637.
38. Yorou S.N., De Kesel A. & Codja J.T.C., 2002. Diversité Et Productivité Des Champignons Comestibles De La Forêt Classée De Wari Maro (Benin, Afrique De L'ouest). In E. Robbrecht, J. De Greef Et I. Friis, Eds. *Geogr. Pl. Syst. Geo. Pl.* 71 : 613-625.