



UNIVERSITE ABDOU MOUMOUNI

Laboratoire d'Etude et de Recherche sur les Territoires
Sahélo-Sahariens : Aménagement et Développement

Revue scientifique thématique semestrielle
Environnement et Dynamique des Sociétés



N° 008

Juin 2023

ISSN

1859 - 5146



Presse Universitaire de Niamey



UNIVERSITE ABDOU MOUMOUNI (NIGER)

*Laboratoire d'Étude et de Recherche sur les Territoires
Sahélo-Sahariens : Aménagement et Développement*

LERTESS - AD

Revue scientifique thématique semestrielle

Environnement et **D**ynamique des **S**ociétés



Photo de couverture: *Accès à l'eau grâce à la pompe à motricité humaine PMH dans un village du sud de la commune de Magaria, Région de Zinder (Niger), M. WAZIRI M. Zaneidou, 2021*

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

N° 008

ISSN



1859-5146

JUIN 2023

Note aux auteurs

La revue « Environnement et Dynamique des Sociétés » du Laboratoire d'étude et de recherche sur les territoires sahélo-sahariens : aménagement, développement est une revue thématique semestrielle. Elle publie en français ou en anglais des articles originaux ou des ouvrages résultant des recherches effectuées dans l'école doctorale Lettres, Arts, Sciences de l'Homme et de la Société par des chercheurs extérieurs dans les domaines d'intérêt de la revue. Pour faciliter l'édition, les auteurs sont invités à suivre les recommandations suivantes :

- [1]. En principe aucun article ne doit occuper plus de 15 pages dans la revue, tout compris, sachant qu'une page de la revue contient environ 500 mots.
 - [2]. Le manuscrit doit être soumis en version numérique. L'article doit répondre à la structure suivante :
 - a) Pour un article qui est une contribution théorique et fondamentale : le titre (il doit être concis mais complet et précis), le nom et prénoms de l'auteur ou les noms et prénoms des auteurs suivis de son titre ou de leurs titres académiques ou professionnels, le nom de l'institution ou les noms des institutions d'appartenance de l'auteur ou des auteurs et son adresse ou leurs adresses (y compris les adresses mail). Le plan du texte doit répondre au schéma suivant : Introduction (justification du thème, problématique, hypothèses/objectifs scientifiques, approche), Développement articulé, Conclusion, Bibliographie.
 - b) Pour un article qui résulte d'une recherche de terrain : le titre (il doit être concis mais complet et précis), le nom et prénoms de l'auteur ou les noms et prénoms des auteurs suivis de son titre ou de leurs titres académiques ou professionnels, le nom de l'institution ou les noms des institutions d'appartenance de l'auteur ou des auteurs et son adresse ou leurs adresses (y compris les adresses mail). Le plan du texte doit répondre au schéma suivant : Introduction, Méthodologie, Résultats et Discussion, Conclusion, Bibliographie.
 - [3]. Le texte au format A4, doit être saisi en police Times New Roman, taille 12 pour le corps du texte et 14 pour les titres et avec un interligne de 1,5. Les articulations d'un article, à l'exception de l'introduction et de la conclusion et de la bibliographie doivent être titrées et numérotées par des chiffres (exemples : 1. 1.1. 1.2. ; 2. ; 2.1. ; 2.2.1. ; 2.2.2. ; 3. ; etc.).
 - [4]. Les auteurs peuvent envoyer leurs textes qui doivent être traités en Word sur PC par Internet à EDS : revueeds@gmail.com.
 - [5]. Tout article doit être accompagné d'un résumé n'excédant pas 200 mots avec indication des mots clés au maximum 5 en français et d'un Abstract et des Key words en anglais. Ces résumés doivent permettre au lecteur d'apprécier exactement l'intérêt de l'article, les problèmes posés, les méthodes employées et les résultats obtenus. Ils doivent être rédigés avec le plus grand soin, dans une langue claire.
 - [6]. Les illustrations qui doivent être pertinentes (photos, croquis, graphiques, cartes et tableaux) se limiteront au minimum nécessaire.
 - [7]. Les références bibliographiques : elles doivent être citées dans le texte de la manière suivante : (B. Yamba, 1975, p21). Lorsque la référence comporte plus de trois auteurs, seul le premier auteur sera mentionné suivi de : « et al. ». A la fin de l'article, les références constituant la bibliographie doivent être citées par ordre alphabétique croissant et de date pour un même auteur le tout numéroté. Pour chaque référence, inclure les noms complets de tous les auteurs. Une référence en ligne (Internet) est acceptable si elle s'avère fiable et crédible, on prend soin de mentionner le lien (la page web). Exemple : ANTHELME Fabien, BOISSIEU Dimitri, GIAZZI Franck et WAZIRI MATO Maman - (Page consultée le 30 mai 2011) *Dégradation des ressources végétales au contact des activités humaines et perspectives de conservation dans le massif de l'Air (Sahara, Niger)* - Vertigo, La revue électronique en sciences de l'environnement, Vol.7 no2, Adresse URL : <http://www.vertigo.uqam.ca/>.
- Exemples :
- ▽ **Pour un article de journal ou revue** : Nom (s) suivi du prénom (s) de l'auteur (s); la date de parution de l'article : le titre de l'article, le titre du périodique en italique et précédé de « in » ; le volume et le numéro de la première et de la dernière page de l'article. Exemple : BOUZOU MOUSSA Ibrahim., 2003 - Les loupes d'érosion, formes majeures de dégradation des terres de glaciés à sols indurés : Cas de Bogodjotou (Niger). In *Annales de l'Université Abdou Moumouni de Niamey*, Tome VII, pp. 220-228.
 - ▽ **Pour les ouvrages** : le nom de l'auteur précédé du prénom (s) ; la date de l'édition ; le titre complet de l'ouvrage en italique ; le nombre de volumes et le nombre total de page ; le nom de l'éditeur ; le lieu de l'édition. Exemple : KILANI Mondher et WAZIRI MATO Maman, 2000 - *Gomba Hausa : dynamique du changement dans un village sahélien du Niger*, éditions Payot, Lausanne, 175 pages.
 - ▽ **Pour un chapitre dans un ouvrage** : le nom de l'auteur précédé du prénom (s) ; la date de l'édition ; le titre complet du chapitre; le titre de l'ouvrage en italique, le nom de l'éditeur entre parenthèse; la maison d'édition ; le lieu de l'édition. Exemple : MOTCHO Henri Kokou, 2007 - Dynamique urbaine et intégration régionale en Afrique de l'Ouest. - In : *Les États-nations face à l'intégration régionale en Afrique de l'Ouest : le cas du Niger*, (WAZIRI MATO, éd.), Karthala, Paris, pp. 121-137.
 - ▽ **Pour un article d'acte de colloque** : le nom de l'auteur précédé du prénom (s) ; la date de l'édition ; le titre de l'article, titre du colloque précédé de in, le nom de la revue, le lieu d'édition, le volume et le numéro de la première et de la dernière page de l'article. Exemple : BOUZOU MOUSSA Ibrahim, 1998 - Dégradation des terres et pauvreté au Niger : cas du terroir villageois de Windé - Bago (Dallol Bosso Sud). In: *Actes du Colloque du Département de Géographie FLSH/UAM Niamey 4-6 juillet 1996. Urbanisation et pauvreté en Afrique de l'Ouest*. Annales de l'Université Abdou Moumouni de Niamey, n° Hors Série, pp.49-61.
 - ▽ **Pour une agence gouvernementale ou internationale considérée comme auteur** : Ministère de l'Aménagement du Territoire et du Développement Communautaire, 2006 - *Guide national d'élaboration d'un plan de développement communal*, Direction Générale du Développement Communautaire, 35 pages.
- [8]. Les notes : elles doivent être en bas de chaque page et mentionnées dans le texte par leur numéro respectif. La police est la même avec le texte mais de taille 10.
 - [9]. Les cartes, les graphiques et les figures: ils doivent être produits à l'échelle définitive avec des dimensions adaptées au format de la revue. Les titres sont placés en haut.
 - [10]. Les photographies : il faut fournir des tirages bien contrastés en couleurs ou en noir et blanc. Les titres sont placés en haut.
 - [11]. Les tableaux: ils sont numérotés en chiffre arabe et le titre doit être placé en bas.

UNIVERSITE ABDOU MOUMOUNI (NIGER)

Laboratoire d'Étude et de Recherche sur les Territoires Sahélo-Sahariens : Aménagement et Développement
Revue scientifique thématique semestrielle
Environnement et Dynamique des Sociétés

DIRECTEURS DE PUBLICATION

Directeur de publication : Pr AMADOU Boureima

Directeur Adjoint de publication : Pr YAMBA Boubacar

COMITE SCIENTIFIQUE

Pr AMADOU Boureima, Université Abdou Moumouni, Niamey ; Pr BOUZOU MOUSSA Ibrahim, Université Abdou Moumouni, Niamey; Pr MOTCHO Kokou Henri, Université Abdou Moumouni, Niamey ; Pr ISSA DAOUDA Abdoul-Aziz, Université Abdou Moumouni, Niamey ; Pr TCHAMIE T.K. Thiou, Université de Lomé (Togo) ; Pr TANDINA OUSAMANE Mahamane, Université Abdou Moumouni, Niamey ; Pr TIDJANI ALOU Mahamane, Université Abdou Moumouni, Niamey ; Pr YAMBA Boubacar, Université Abdou Moumouni, Niamey ; Pr ZOUNGROUNA Pierre Tanga, Université J. K. de Ouagadougou (Burkina Faso) ; Pr WAZIRI MATO Maman, Université Abdou Moumouni, Niamey ; Pr BONTIANTI Abdou, Université Abdou Moumouni, Niamey ; Pr MOUNKAÏLA Harouna, Université Abdou Moumouni, Niamey, Pr. BOULAMA Kaoum, Université Abdou Moumouni de Niamey, Pr BOUKPESSI Tchaa, Université de Lomé (Togo), Pr. YABI Ibouaïma, Université d'Abomey-Calavi (Benin), Pr. KABLAN N'guessan Hassy Joseph, Université Félix Houphouët-Boigny d'Abidjan (Côte d'Ivoire)

COMITE DE REDACTION

Rédacteur en chef : Pr WAZIRI MATO Maman

Rédacteur en chef Adjoint : Dr DAMBO Lawali (MC)

Membres : Pr MOUNKAILA Harouna, Dr BODE Sambo (MC), Dr ABDOU YONLIHINZA Issa (MC), Dr YAYE SAIDOU Hadiara (MC), Dr BAHARI IBRAHIM Mahamadou (MC), Dr MAMAN Issoufou, Dr KONE MAMADOU Mahaman Moustapha, Dr ALI Nouhou.

Nota Bene : Les opinions et analyses présentées dans ce numéro n'engagent que leurs auteurs et nullement la rédaction de la revue Environnement et Dynamique des Sociétés (EDS).

ADRESSE :

Laboratoire d'Étude et de Recherche sur les Territoires Sahélo-Sahariens : Aménagement et Développement

UNIVERSITE ABDOU MOUMOUNI

BP: 418 Niamey - NIGER. **Email:** revueeds@gmail.com

© Copyright : Revue EDS, 2023

COMITE DE LECTURE

- ✿ Pr. BOULAMA Kaoum, Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger)
- ✿ Pr. ELHADJI OUMAROU Chaibou, Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger)
- ✿ Pr. KADET GAHIE Bertin, Ecole Normale Supérieure d'Abidjan (Côte d'Ivoire)
- ✿ Pr. WAZIRI MATO Maman, Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger)
- ✿ MC. ABBA Bachir, Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger)
- ✿ MC. ABDOU YONLIHINZA Issa, Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger)
- ✿ MC. ADO SALIFOU Arifa Moussa, Université André Salifou de Zinder (Niger)
- ✿ MC. FANGNON Bernard, Université d'Abomey Calavi (Benin)
- ✿ MC. KASSI-DJODJO Irène, Université Félix-Houphouët-Boigny d'Abidjan (Côte d'Ivoire)
- ✿ MC. KOFFI-DIDIA Adjoba Marthe, Université Félix-Houphouët-Boigny d'Abidjan (Côte d'Ivoire)
- ✿ MC. KOUADIO Guessan, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- ✿ MC. MALAM ABDOU Moussa, Université André Salifou de Zinder (Niger)
- ✿ MC. MAMADOU Ibrahim, Université André Salifou de Zinder (Niger)
- ✿ MC. NABE Bammoy, Université de Kara (Togo)
- ✿ MC. OUATTARA Seydou, Université Félix-Houphouët-Boigny d'Abidjan (Côte d'Ivoire)
- ✿ MC. SOULEY Kabirou, Université André Salifou de Zinder (Niger)
- ✿ MC. SOUMANA KINDO Aïssata, Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger)
- ✿ MC. TRAORÉ Porna Idriss, Université Félix Houphouët-Boigny d'Abidjan (Côte d'Ivoire)

SOMMAIRE

INSUFFISANCE ET PRECARITE DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT ROUTIER ET MARGINALISATION RURALE EN AFRIQUE AU SUD DU SAHARA : CAS DE LA PLAINE DE MÔ AU CENTRE-OUEST DU TOGO	8
<i>KOURPAI Nabine^{(1)*} et KADOUZA Padabô⁽²⁾</i>	
CARACTÉRISATION DES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DU PARC NATIONAL FAZAO-MALFAKASSA (PNFM) AU CENTRE-TOGO	22
<i>FOUSSENI Faïzou^{(1)*}, ILLOU Mahamadou⁽²⁾ et BOUKPESSI Tchaa⁽³⁾</i>	
AMÉNAGEMENT D'INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES DANS LE DISTRICT AUTONOME D'ABIDJAN : LA TRANSITION URBAINE A L'ÉPREUVE DES ENJEUX TERRITORIAUX	35
<i>BOUAKI KOUADIO BAYA⁽¹⁾</i>	
APPROCHE DE LA DYNAMIQUE DU DEVELOPPEMENT LOCAL DANS LA COMMUNE D'ABOMEY-CALAVI AU SUD BENIN (AFRIQUE DE L'OUEST)	49
<i>YAOVI ENAGNON ARSENE Euloge^{(1,2)*}, DEKAKON SATINGO Rolette⁽²⁾ et VISSOH Sylvain^(1,2)</i>	
HISTOIRE ET SPÉCIFICITÉS DU FIQH (JURISPRUDENCE MUSULMANE)	63
<i>DJIBO Seybou⁽¹⁾</i>	
DECENTRALISATION ET DEVELOPPEMENT LOCAL : LE SIG POUR UNE MEILLEURE GESTION DES ETABLISSEMENTS SCOLAIRES: LE CAS DES LYCEES DE GUEDEAWAYE	75
<i>FAYE Mor⁽¹⁾</i>	
LES FACTEURS QUI DETERMINENT LE ROLE DE LA FEMME DANS LA GOUVERNANCE POLITIQUE DE L'ARRONDISSEMENT COMMUNAL NIAMEY 5 (NIGER)	91
<i>BOUBACAR ISSA Ramatou^{(1)*} et AMADOU Boureima⁽²⁾</i>	
INSECURITE ET PROBLEMATIQUE DE GESTION DU PARC DU W AU NIGER	105
<i>IBRAHIM Younoussi⁽¹⁾</i>	
INONDATION DU DALLOL MAORI ET SECURITE ALIMENTAIRE DES MENAGES DANS LA COMMUNE RURALE DE KARA-KARA (DEPARTEMENT DE DIOUNDIYOU, NIGER)	116
<i>ALKASSOUM DIT KASSO Sanoussi⁽¹⁾</i>	
ANALYSE COMPARATIVE DES DETERMINANTS DE L'ADOPTION DES INNOVATIONS AGRO-ÉCOLOGIQUES DES PRODUCTEURS DE COTON AU NORD- BENIN	133
<i>KINMAGBAHOHOUE F. Hortalin^{(1)*} et YABI AFOUDA Jacob⁽²⁾</i>	
PERCEPTIONS ET STRATEGIES D'ADAPTATION AUX INCERTITUDES CLIMATIQUES PAR LES EXPLOITANTS AGRICOLES DANS LA COMMUNE DE KORSIMORO (CENTRE-NORD DU BURKINA FASO)	152
<i>OUEDRAOGO Ibrahim^{(1)*}, SAWADOGO Boureima⁽¹⁾ et BONKOUNGOU Joachim⁽²⁾</i>	
PERCEPTIONS, MODES DE GESTION ET CONFLITS ASSOCIES AUX TRANSFERTS SOCIAUX MONÉTAIRES EN MILIEU RURAL NIGERIEEN	165
<i>ISSIAKA Haoua⁽¹⁾, ABDOU BAGNA Amadou⁽²⁾ et MAGAGI Soulé^{(3)*}</i>	
ANALYSE DE LA GESTION DES INFRASTRUCTURES HYDRAULIQUES REALISEES PAR AGENCE DES MUSULMANS D'AFRIQUE DANS LA COMMUNE RURALE DE KANEMBAKACHE AU NIGER	180
<i>HAROUNA KASSOUM Nazifi^{(1)*}, ZAKARYA IDI Mahamadou⁽¹⁾, MAHAMANE ABDOUL-KADER Moustapha⁽²⁾ et DAMBO Lawali⁽³⁾</i>	

AHMADOU KOUROUMA ET LE DISCOURS DE LA CRISE SOCIALE : LE CAS DE QUAND ON REFUSE ON DIT NON	195
<i>NADJIBEYE Parfait ⁽¹⁾</i>	
UTILISATION DE LA CONTRACEPTION MODERNE CHEZ LES FEMMES EN UNION AU NIGER : UNE ANALYSE MULTINOMIALE DE FACTEURS DISCRIMINANTS	205
<i>SOUMANA Issifou ^{(1)*} et ZOURKALEINI Younoussi ⁽²⁾</i>	
DOUBLE FLORAISON OU REPOSE POSITIVE DU PALMIER DATTIER AU CLIMAT DU SAHEL	218
<i>ZANGO Oumarou⁽¹⁾, SAVADOGO Patrice⁽²⁾, ABDOUSALAM Saidou⁽²⁾, REY Hervé⁽³⁾, LECOUSTRE René⁽³⁾, ABERLENC Frédérique ⁽⁴⁾ et BAKASSO Yacoubou⁽⁵⁾</i>	
IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX DE L'EXPLOITATION DES RESSOURCES LIGNEUSES DANS LA COMMUNE DE KETOU AU SUD-EST DU BENIN	229
<i>ALI KOLAWOLE F. M. Rachad^{(1)*} et TCHANGONIYI Akibo Léopold⁽²⁾</i>	
PERCEPTIONS PAYSANNES DES INDICATEURS (SIGNES) TRADITIONNELS DES SAISONS SUR LES ESPECES ANIMALES ET VEGETALES DANS LA COMMUNE URBAINE DE TIBIRI (REGION DE MARADI-NIGER)	243
<i>HADI ABDOU Mahamadou Moustapha^{(1)*}, ILLOU Mahamadou⁽²⁾ , ABDOU BAGNA Amadou ⁽³⁾ et YAMBA Boubacar ⁽⁴⁾</i>	

DOUBLE FLORAISON OU REPONSE POSITIVE DU PALMIER DATTIER AU CLIMAT DU SAHEL

ZANGO Oumarou⁽¹⁾, SAVADOGO Patrice⁽²⁾, ABDOUSALAM Saidou⁽²⁾, REY Hervé⁽³⁾, LECOUSTRE René⁽³⁾, ABERLENC Frédéric⁽⁴⁾ et BAKASSO Yacoubou⁽⁵⁾

(1) Faculté des Sciences et Techniques, Université André Salifou de Zinder (Niger)

(2) ICRISAT, BP : 12404, Niamey-Niger

(3) CIRAD, UMR AMAP, F-34038, Montpellier, Cedex 5 France, AMAP, Université de Montpellier, CIRAD, CNRS, INRA, IRD Montpellier France

(4) IRD, DIADE, F-34394, Montpellier, France Cedex 5

(5) Faculté des Sciences et Techniques, Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger)

*Correspondant courriel: zangooumarou@gmail.com

Résumé

Au Sahel, région impactée par le changement climatique avec une grande vulnérabilité environnementale, peu de plantes sont aujourd'hui candidates pour assurer la sécurité alimentaire de la population croissante. Cependant les espèces désertiques, de grande plasticité phénologique comme le palmier dattier peuvent tirer profit de ce changement. Le Sahel est considéré comme une zone marginale de production des dattes. Néanmoins, le palmier dattier gagne peu à peu du terrain et connaît deux campagnes de production au Sahel. Pour approfondir nos connaissances sur le comportement du dattier au Sahel, nous avons entrepris un suivi minutieux des campagnes de production des palmeraies du « Manga » au Sud-est du Niger et de la plantation de l'ICRISAT au Sud-Ouest du pays. Nos résultats montrent une influence du climat sahélien sur le cycle reproducteur du dattier. Toutefois, cette influence serait bénéfique pour la production des dattes. En effet, les bourgeons censés avorter entre deux séquences de production successives, peuvent se développer pendant la campagne atypique ou typique pour donner des régimes. Cette efficacité d'utilisation des bourgeons chez le palmier dattier augmente la quantité des dattes produites par plante et par an et par conséquent améliore le revenu tiré de la culture des dattes.

Mot clés : *Palmier dattier, double floraison, région du Manga, ICRISAT, changement climatique*

DOUBLE FLOWERING OR POSITIVE RESPONSE OF THE DATE PALM TO THE SAHEL CLIMATE.

Abstract

In the Sahel, region impacted by climate change with great environmental vulnerability, few plants are today candidates to ensure food security for the growing population. However, desert species with great phenological plasticity such as the date

palm can benefit from this change. The Sahel is considered to be a marginal date production area. Nevertheless, the date palm is gradually gaining ground and is experiencing two production campaigns in the Sahel. To deepen our knowledge of the behavior of the date palm in the Sahel, we have undertaken a meticulous monitoring of the palm plantation production campaigns in "Manga" in the south-east of Niger and of the ICRISAT plantation in the south-west of the country. Our results show an influence of the Sahelian climate on the reproductive cycle of the date palm. However, this influence would be beneficial for the production of dates. Indeed, the buds supposed to abort between two successive production sequences, can develop during the atypical or typical campaign to give dates. This efficient use of buds in the date palm increases the quantity of dates produced per plant and per year and therefore improves the income derived from date cultivation.

Keywords: Date palm, double flowering, Manga region, ICRISAT, climate change

Introduction

Le Sahel est la bande de territoires qui marquent la transition, à la fois floristique et climatique, entre le domaine saharien au nord et le domaine soudanien au sud. Le climat sahélien est caractérisé par une saison unique de pluies de juin à septembre (200 à 500mm ; "Sahel", 2015) et une température annuelle moyenne de 28°C. Le Sahel est considéré comme un point névralgique du changement climatique avec une grande vulnérabilité sociale et environnementale (de Sherbinin, 2014). Cependant les espèces du Sahara, de grande plasticité phénologique comme le palmier dattier (*Phoenix dactylifera*L., Munier, 1973; Pintaud *et al.*, 2013), peuvent tirer profit de ce changement.

Le palmier dattier est une plante à usages multiples (Routson, 2012 ; De Grenade, 2013) ; principalement cultivé pour ses fruits, cette espèce a une grande importance socioéconomique dans la Péninsule Arabique, en Afrique du Nord, et au Moyen-Orient (Chao and Krueger 2007; Dransfield *et al.*, 2008). Elle a été introduite dans de nombreuses régions du monde, dont l'Asie, l'Australie, les Etats-Unis, l'Espagne, et est présente dans le Sahel, notamment au Niger, Mali, Tchad, Mauritanie, Djibouti (Munier, 1973; Daher, 2010; Zango *et al.*, 2016, 2017).

Le palmier dattier est une plante monocotylédone à croissance continue (Hallé et Oldeman, 1970). La structure entière de la plante est édiflée par un seul méristème apical primaire (Edelin, 1984). Elle est composée d'un stipe surmonté d'une couronne constituée de longues palmes (3 à 6m) et d'inflorescences (Munier, 1973 ; Bouguedoura, 1980 ; Zango *et al.*, 2013). Les inflorescences du palmier dattier naissent du développement de bourgeons axillaires indéterminés (Bouguedoura, 1991; Barthélémy et Caraglio, 2007) situés à l'aisselle des palmes dans la région coronaire du stipe (Tomlinson, 1990 ; Uhl et Dransfield, 1987). L'inflorescence est enveloppée dans une

seule bractée membranaire ou spathe. Aucune bractée pédonculaire ou florale n'est connue chez le dattier (Mason, 1915, Hilgenman 1951, Uhl et Dransfield, 1987). Hilgenman (1951) Bouguedoura (1991), Jahiel et Blay (1994) et Zango *et al.*, (2013) démontrent la présence d'un seul bourgeon à l'aisselle de chaque palme, mais aussi l'existence de 2 à 5 bourgeons avortés entre deux séquences de production successives.

Le palmier dattier est une espèce thermophile, ses activités végétatives et reproductives se manifestent respectivement à partir de +10° et +18°C (Peyron, 2000). Selon Munier (1973) et Peyron (2000) l'intensité maximale de végétation du palmier dattier est atteinte au voisinage de 30°C et décroît entre 38 à 40°C, alors qu'il peut supporter des températures très élevées jusqu'à 56°C pourvu que ses besoins en eau soient satisfaits. Dans sa zone traditionnelle (Afrique du nord et Moyen Orient), le palmier dattier fleuri et produit des fruits une seule fois l'année (Mars à Octobre, Zaid & De Wet, 1999). Cependant, les dattiers du Sahel produisent de plus en plus 2 fois l'année (Munier, 1963 ; Haury, 1984 ; Jahiel et Fortin 1990 ; Chao & Krueger, 2007 ; Daher, 2010). Les deux campagnes bien distinctes dans la partie sahéenne du Niger, sont qualifiées par Jahiel (1996) : de campagne typique, celle qui se déroule jusqu'en saison des pluies (Février-Juillet, concerne quasiment tous les pieds en production) et de campagne atypique, celle qui se déroule entièrement au cours de la saison sèche (Septembre à Avril, concerne moins de 30% de pieds en production).

Munier (1963) pensait que la double floraison observée chez le palmier dattier au sahel était surtout liée aux conditions climatiques, notamment la température, Lenormand (1984) la reliait plutôt à la variété du dattier, alors que Jahiel et Fortin (1990) reliaient ce phénomène plutôt à la température, mais aussi à l'âge des palmiers. Dans cet article, sont traitées les réponses phénologiques du palmier dattier face à l'environnement sahéen.

1. Matériels et Méthodes

1.1. Sites de l'étude

L'étude s'est déroulée dans deux sites différents : le « Manga » au Sud-est du Niger et la station de recherche ICRISAT au Sud-ouest du pays (figure 1).

Le Manga (13°20' et 13°55'N et 9°50' et 11°50'E) est un vaste territoire au sud-est du Niger (figure 1) dont le relief est constitué d'un vaste plateau sableux de 300 à 400 m d'altitude (Ambouta, 2006). Ce territoire est caractérisé par un climat sahéen avec une saison unique de pluie de Juin à Septembre et une pluviométrie annuelle moyenne de 329 mm (moyenne sur 65 ans, 1950 à 2015, station de Gouré). La température annuelle moyenne est de 28°C. Ce plateau est constellé de cuvettes et de bas-fonds qui auraient pour origine le réseau d'écoulement de cours d'eau temporaire autrefois affluent du lac

Tchad. Les cuvettes, petites dépressions oasiennes d'une profondeur de l'ordre de 10 m hébergeant le dattier, sont les seules terres fertiles de la région (Ambouta, 2006).

La station de recherche ICRISAT est située à Sadoré (13°13'N et 2°17'E), à 45 km au Sud-ouest de la ville de Niamey, capitale du Niger (figure 1). Les sols sont sablonneux, friables, rougeâtres, naturellement pauvres en matières organiques et peu fertiles (Nicou, 1993). Le climat de région est également caractérisé par une saison unique des pluies qui dure de juin à septembre. La pluviométrie annuelle est en moyenne de 556 mm de 1998 à 2014 (ICRISAT Mét). Comme au Sud-est du pays dans la région du Manga, les autres mois de l'année sont secs.

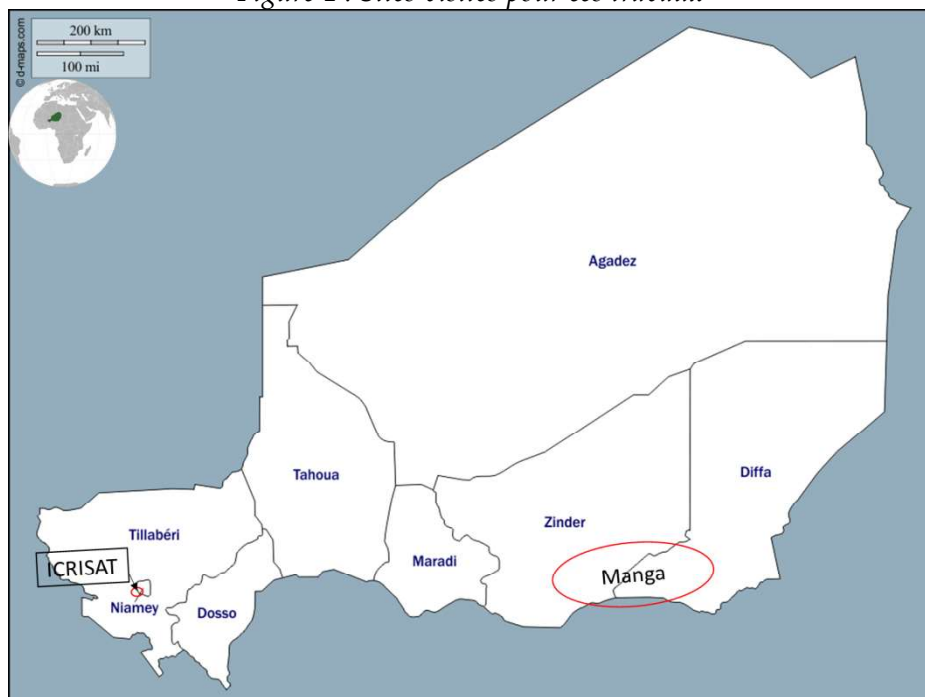
1.2. Matériel végétal

Le matériel végétal est composé de 140 palmiers dattiers locaux de 14 cuvettes du Manga à raison de 10 pieds par cuvette, et d'une plantation de 295 palmiers dattiers introduits dont 198 pieds de Barhee et 97 pieds de Medjool en conditions expérimentales sur la station ICRISAT. Par ailleurs, nous rappelons que les palmiers du Manga sont issus des graines d'une large diversité génétique (Zangoet *al.*, 2017) et d'origine de provenance encore mal connue, alors que les palmiers de la station sont composés de deux cultivars (Barhee originaire d'Iraq et Medjool originaire du Maroc, tous 2 provenant de vitro-plants). En plus, les palmiers du Manga sont majoritairement plus anciens que ceux de l'ICRISAT qui datent de 2003.

1.3. Méthodologie

La méthodologie privilégiée pour ce travail est l'observation phénologique minutieuse de la palmeraie, du palmier et de ses différents organes. Au cours de cette étape, nous comptons le nombre de palmiers en floraison, le nombre d'inflorescences émises par plante et le nombre des épillets par inflorescence ; nous observons la position des inflorescences de la campagne en cours par rapport à celle des régimes déjà récoltées et nous mesurons la longueur des inflorescences et d'épillets. A chaque passage des photos sont prises et permettent de mémoriser le stade en cours du développement du palmier et de la palmeraie. Les autres matériels utilisés sont : une échelle rétractable de 4.1m de long pour faciliter l'accès aux palmiers moyens et une paire de jumelles pour observer des couronnes plus en hauteur.

Figure 1 : Sites visités pour ces travaux



2. Résultats

2.1. Double floraison

Plus de 45% des palmiers productifs ont effectuée deux cycles de production en 2014 et 2015 dans la région du Manga au Sud-est du Niger (tableau I). 5 pieds du cultivar 'Barhee' soit 2,5% de l'effectif total ont effectué la double floraison en 2014 et en 2015. De ces 5 pieds, 3 l'ont fait pour l'année 2014 et l'ont repris pour l'année 2015, alors que les deux autres qui l'ont fait 2014 sont restés au repos en 2015. Deux autres pieds restés au repos en 2014, ont montré cette capacité de double floraison en 2015 (tableau 1). Ce qui maintient le nombre de pieds ayant effectué la double floraison en 2014 et 2015 à 2,5% des pieds de la Barhee (tableau I). Par ailleurs en 2014 un pied de Medjool soit 1% de population de Medjool avait lui aussi doublement fleuri même s'il est resté au repos pendant la campagne atypique de l'année 2015 (tableau I).

Le nombre d'inflorescences et d'épillets produits durant la campagne atypique est nettement inférieur à celui produit pendant la campagne typique dans la station ICRISAT (tableau II, figure 2). De même, les inflorescences et des épillets produits pendant la campagne atypique sur la station ICRISAT sont 2 à 3 fois plus petits et nettement moins vigoureux que ceux produits pendant la campagne typique (tableau II, figure 2). Cependant au sud-est du Niger dans le Manga, il n'y a pratiquement aucune différence en taille ou vigueur d'inflorescences et d'épillets (tableau II, figure 3). De même le nombre d'épillets est sensiblement le même entre les deux campagnes (figure 3). Cependant, le nombre d'inflorescences par plante est 2 fois plus important

au cours de la campagne typique par rapport à l'atypique (tableau 2, figure 3) au Manga et cela est aussi valable pour la station ICRISAT.

2.2. Production de la double bractée

Une bractée pédonculaire est observée chez un pied de 'Barhee' au niveau du début de ramification de l'axe principale de l'inflorescence au cours de la campagne atypique en 2014 (figure 4 a1). De même au cours de la campagne atypique de 2015, cette même bractée pédonculaire est aussi observée chez un autre pied de 'Barhee' (figure 4 b1). Cependant cette bractée n'est pas observée sur les régimes produits pendant la campagne typique de production sur les mêmes individus. Cette bractée est très différente en taille et en vigueur de la grande bractée basale (figure 4 a2) qui enveloppe l'inflorescence dans sa globalité. La bractée pédonculaire semble envelopper uniquement les épillets (figure 4 a1&b1).

2.3. Développement du bourgeon en dessous des régimes matures

Des bourgeons situés en dessous des régimes déjà récoltés ont donné des inflorescences dans les deux sites visités (figure 5 a1&b1). D'ailleurs la majeure partie des inflorescences produites pendant la campagne atypique sur la station d'ICRISAT sont issues de ces genres de bourgeons (figure 5a1). La figure 5b1 nous montre aussi le développement des bourgeons en bas des régimes récoltés au Manga, cependant ce sont les inflorescences de la campagne typique qui sont issues du développement de ces types de bourgeons sur cette figure. Ainsi, ce phénomène aussi intéressant à décrire concerne les inflorescences des deux campagnes (atypique et typique).

Sites	Libellés	Nombre de pieds suivis	Pourcentage moyen des pieds avec double floraison	
			2014	2015
	Année		2014	2015
Manga	Palmiers locaux	140	45	45.3
	Palmiers	97	1	
ICRISAT	introduits(Medjool)			
	Palmiers introduits(Barhee)	198	2.5	2.5

Tableau 1 : Pourcentage moyens des palmiers ayant doublement fleurit en 2014 et 2015 au Manga et à la station ICRISAT

Site	Campagne	Nombre d'inflorescence par pied	Longueur du pédoncule	Longueur du rachis	Nombre d'épillets
ICRISAT	Campagne atypique	4	41	21	28
	campagne typique	8	123	26	74

Manga	typique				
	campagne	6	94	36	92
	atypique				
	campagne	12	96	30	71
	typique				

Tableau 2 : Nombre et longueur (cm) moyens d'inflorescences et d'épillets par campagne de 5 palmiers au cours de l'année 2015

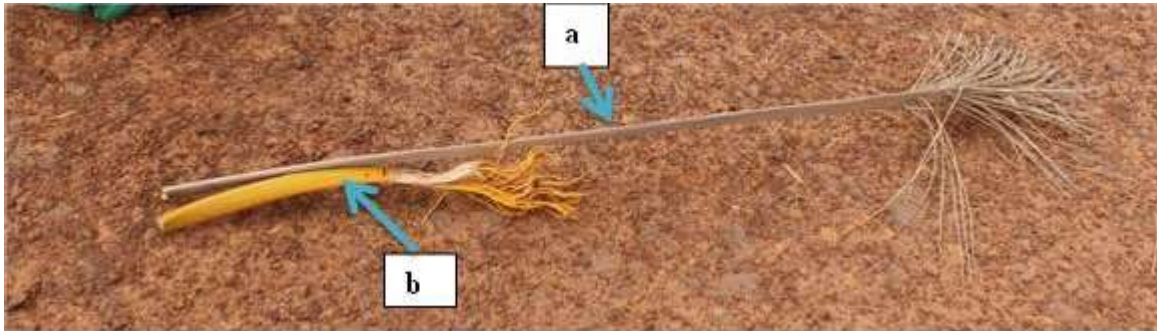


Figure 2 : Ancien régime (a) récolté de la campagne typique en haut (plus long) et inflorescence de la campagne atypique (b) en bas plus court sur la station ICRISAT (palmiers introduits).



Figure 3 : Deux inflorescences de stade différent sur le même pied au 12 mars 2016. (a) Inflorescence produite pendant la campagne atypique portant des fruits verts et (b) Inflorescence produite au cours de la campagne typique en nouaison au Manga (palmiers locaux).

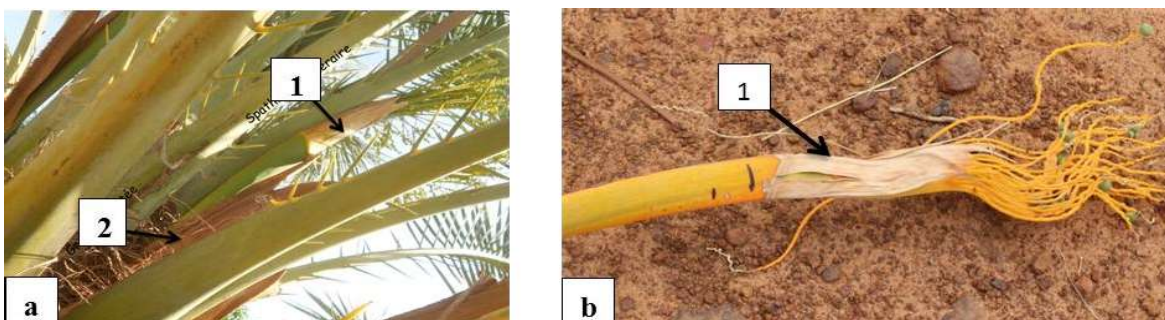


Figure 4 : Production surnuméraire d'une bractée dans la palmeraie de la station expérimentale ICRASAT de Sadoré. (1) bractée pédonculaire et (2) bractée couvrant l'inflorescence (palmiers introduits).

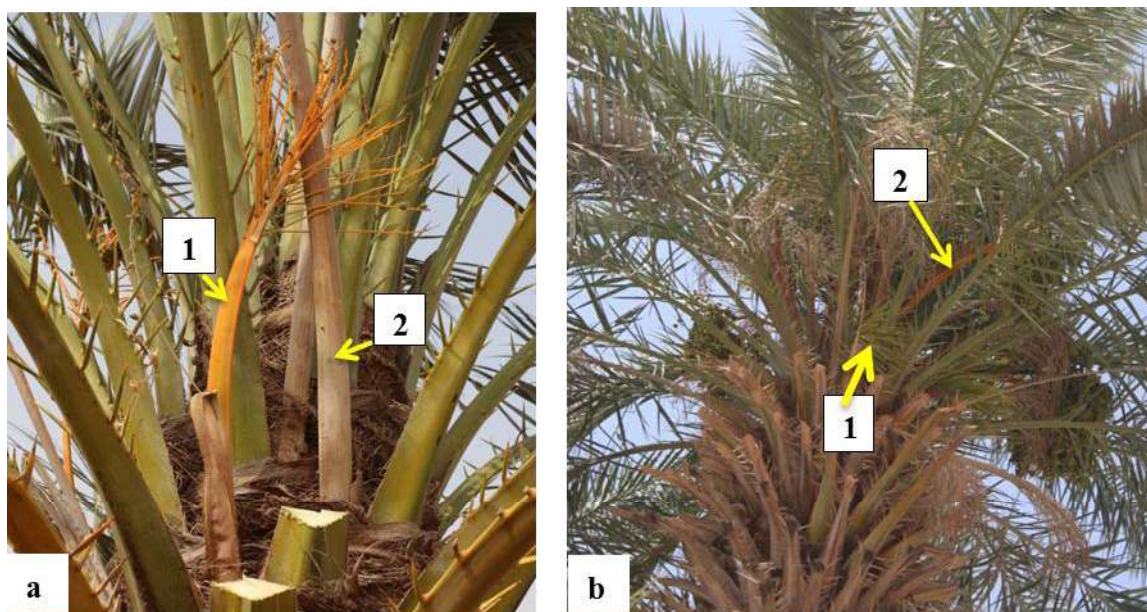


Figure 5 : Développement des bourgeons en dessous des régimes déjà récoltés à l'ICRISAT (a) et des inflorescences âgées de la campagne atypique (b) au Manga. (a1) & (b2) sont des inflorescences de la campagne atypique 2015/2016, (a2) régime récolté de la campagne typique 2014/2015 et (b2) inflorescence en pleine développement de la campagne atypique 2015/2016.

3. Discussion

Le climat sahélien influence le cycle reproducteur du palmier dattier au Sahel. En effet au cours de nos observations, deux cultivars introduits 'Medjool' et 'Barhee' en conditions expérimentales sahéliennes ont produit 2 fois l'année. Ce phénomène n'a jamais été notifié pour ces cultivars dans leur zone traditionnelle de production (Zaid & De Wet, 1999). Nos résultats, confirment les conclusions des travaux de Jahiel (1996), qui affirment que la double floraison du palmier dattier est liée à la température c'est-à-dire à l'environnement sahélien. Par ailleurs, nos résultats sont en contradiction avec les conclusions des travaux de Lenormand (1984) dans la station de recherche de Bankoukou au Sud-Ouest du Niger (Sahel), où il lie le phénomène de la double floraison au caractère génétique du dattier. Ainsi, le phénomène double floraison n'est pas forcément lié au caractère génétique d'un cultivar (Munier, 1963), mais est plus associé aux conditions climatiques du Sahel.

En soutenant l'hypothèse de Jahiel (1996), selon laquelle les palmiers âgés présentent plus le phénomène de double floraison, on peut croire que les plants de 'Barhee' et de 'Medjool' introduits au Sahel il y a moins d'une quinzaine d'années n'auraient pas encore acquis la capacité de produire des inflorescences vigoureuses au cours de la campagne atypique comme leurs homologues du Manga, qui étaient installés il y a plus de 100ans. Par ailleurs, la production de la bractée pédonculaire constatée uniquement sur les inflorescences de la campagne atypique peut s'expliquer comme étant une réaction de ces plantes face aux nouvelles conditions environnementales. En

effet, au lieu de produire un nombre important d'épillets, la plante aurait transformé certains épillets en bractée. On peut aussi émettre l'hypothèse d'un caractère primitif disparu au cours de la domestication du dattier, car une bractée pédonculaire similaire est connue chez *Sommierial eucophylla* (Heatubun, 2002), un palmier non cultivé de la nouvelle Calédonie, même si cette espèce est phylogénétiquement éloignée du dattier. Par ailleurs, une certaine efficacité du développement des inflorescences est mise en évidence chez le dattier au Sahel par rapport à son homologue du Sahara. En effet, les bourgeons émergés en dessous des régimes déjà récoltés (toutes campagnes confondues) proviennent probablement des bourgeons intercalant deux séquences de production que Hilgenman (1951), Bouguedoura (1991), Jahiel (1996) et Zango (2013) croyaient avortés. Par conséquent, les conditions climatiques du Sahel permettent au dattier de maintenir actifs tous ses bourgeons, qui émergent dès que les conditions deviennent favorables. Ce qui impacterait positivement la quantité des dattes produites par plante et par an et par conséquent le revenu du producteur.

Conclusion

En conclusion, nous venons de voir que les conditions climatiques influencent le développement du dattier au Sahel. Néanmoins, sa plasticité phénologique lui permet de s'adapter à ces conditions. Cette influence est d'un apport positif dans la production des dattes d'autant plus qu'elle augmente l'efficacité de développement des bourgeons inflorescentiels, ce qui augmenterait en conséquence la production des dattes par unité de plante et par an. En perspective, il serait intéressant de disséquer ces genres de palmiers pour bien caractériser ce phénomène tout en approfondissant nos connaissances sur la phénologie de l'espèce au Sahel.

Remerciement

Ce travail a été possible grâce au financement de la Fondation Internationale de la Science (IFS, Subvention N° D/5695-1; 2014), du CIRAD et de l'ICRISAT. Nous remercions Garkoua Sayedi, Directeur régional adjoint de l'hydraulique de Zinder et Elhadj Idi, chef du village de Kilakina pour leur soutien logistique

Références bibliographiques

- A. Daher, 2010. Détermination du sexe chez le palmier dattier : Approches histocytologiques et moléculaires, Thèse de doctorat, sciences biologiques, UM2, IRD Montpellier et CERD Djibouti, 146p.
- A. Daher, H. Adam, N. Chabrilange, M. Collin, N. Mohamed, J. W. Tregear & F. Aberlenc-Bertossi, 2010. Cell cycle arrest characterizes the transition from a bisexual floral bud to a unisexual flower in *Phoenix dactylifera*. *Annals of Botany*, 106(2), 255–266.
- A. De Sherbinin, 2014. Climate change hotspots mapping: what have we learned? *Climatic Change*, 123(1), 23–37.

- A. Haury, 1982. "Etude du comportement du palmier dattier au Niger : Bonkougou, Dallol-Bosso", *Fruits*, 37 (10).627-633.
- A. Zaid, & P. F. De Wet, (1999). Chapter I botanical and systematic description of date palm. *FAO Plant Production and Protection Papers*, 1–28.
- C. Edelin, 1984. L'architecture monopodiale: exemple de quelques arbres d'Asie tropicale, thèse d'Etat, sciences biologiques, UM2, Montpellier.
- C. Lenormand, 1984. "Mission d'évaluation des potentialités phénicoles de la région du Manga, INRAN, Niamey-Niger, 74p.
- C. T. Chao & R. R., Krueger, 2007. The date palm (*Phoenix dactylifera* L.): overview of biology, uses, and cultivation. *HortScience*, 42(5), 1077–1082.
- Ch.D. Heatubun, 2002. A Monograph of *Sommieria* (Arecaceae). *Kew Bulletin*, Vol. 57, No. 3, 599-611.
- D. Barthélémy & Y.Caraglio, 2007. "Plant Architecture": A dynamic, multilevel and comprehensive approach to plant form, structure and ontogeny", *Annals of Botany*, 99: 375-407.
- F. Hallé & R.A.A. Oldeman, 1970. Essai sur l'architecture et la dynamique de croissance des arbres tropicaux, Masson, Paris, 178p.
- G. Peyron, 2000, Cultiver le palmier dattier : Guide illustré de formation, quae GRIDAO, CIRAD, Djibouti, 110p.
- J. C. Pintaud, B. Ludeña, F. Aberlenc-Bertossi, S. Zehdi, M. Gros-Balthazard, S. Ivorra, J. F. Terral, et al. 2013. "Biogeography of the Date Palm (*Phoenix Dactylifera* L., Arecaceae): Insights on the Origin and on the Structure of Modern Diversity." *Acta Horticulturae*.
- J. Dransfield, N.W. Uhl, C.B. Asmussen, W.J. Baker, M. M. Harley & C. E. Lewis, 2008. *Genera palmarum: the evolution and classification of palms*, Royal botanic gardens, London, 732p.
- K. J. M. Ambouta 2006. "Caractérisation Des Sols Des Cuvettes et Bas-Fonds de La Zone D'intervention Du Projet PLECO : Possibilités D'exploitation Agricole et de Valorisation." Document de travail d'un projet (PLECO), Gouré, 35p
- M. Jahiel & J. C. Blay, 1994. Double flowering in the date palm in southeast Niger, *Fruits*, 49: 110-120.
- M. Jahiel & L. Fortin, 1990. "La double floraison du palmier dattier dans le Sud-Est du Niger". *Fruits*, 45(6), 615-621.
- M. Jahiel, 1996. Phénologie d'un arbre Méditerranéen acclimaté en région tropicale : le dattier du sud de Niger et son appropriation par la société Manga, Thèse de doctorat, science biologie et écologie, UM2, INRAN Niger et CIRAD-Flhor, 268p.
- N. Bouguedoura, 1991. Connaissance de la morphogénèse du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). Etude *in situ* et *in vitro* du développement morphogénétique des appareils végétatif et reproducteur, Thèse d'état, spécialisation en sciences biologiques, U.S.T.H.B. Alger, U.R.Z.A. d'Alger et CIRAD Montpellier, 201p.
- N. W. Uhl & J. Dransfield, 1987. *Genera palmarum*, Allen Press, Lawrence, Kanas, 610p.
- N. Bouguedoura, 1980. Morphologie et ontogenèse des productions axillaires du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.), *Compte Rendu de l'Académie des Sciences*, 291: 857-860.
- O. Zango, C. Littardi, J. C Pintaud. and H. Rey 2013. "Comparative Study of Architecture and Geometry of the Date Palm Male and Females Inflorescences." *Acta Horticulturae*. 994, 175-192.

- O. Zango, E. Cherif, N. Chabrillange, S. Zehdi-Azouzi, M. Gros-Balthazard, S. A. Naqvi, A. Lemansour, H. Rey, Y. Bakasso and F. Aberlenc, (2017). Genetic diversity of Southeastern Nigerien date palms reveals a secondary structure within Western populations. *Tree Genetics & Genomes*, 13(4), 75.
- O. Zango, H. Rey, Y. Bakasso, R. Lecoustre, F. Aberlenc, and J.-C. Pintaud, (2016). Local Practices and Knowledge Associated with Date Palm Cultivation in Southeastern Niger. *Agricultural Sciences*, 7, 586-603.
- P. Munier, 1963. "Prospection phœnicicole du territoire de la republique du Niger", Paris (France): CIRAD/IRFA, 38p.
- P. Munier, 1973. Le palmier dattier, Maisonneuve & Larose, Paris, 221p.
- P.B. Tomlinson, 1990. The Structural Biology of Palms, *Oxford Science Publications*, London.
- R. De Grenade, 2013. Date palm as a keystone species in Baja California peninsula, Mexico oases, *Journal of Arid Environments* 94: 59-67
- R. H. Hilgeman, 1951. The différenciation, growth and anatomy of the axis, leaf, axillary bud, inflorescence and offshoot in *Phoenix dactylifera* L., Thèse doctoraten science biologiques, Université de Californie, USA, 135p.
- R. J. Routson, (2012). Conservation of agro-biodiversity in Baja California Oases.
- R. Nicou, C. Charreau & J.-L. Chopart, ? 1993. Tillage and soil physical properties in semi-arid West Africa. *Soil and Tillage Research*, 27(1-4), 125–147.
- S. C. Mason, 1915. Botanical characters of the leaves of the date palm used in distinguishing cultivated varieties, *bulletin N°223 of the U.S. department of agriculture*, Washington, 28p.
- Sahel. (2015, February 22). In Wikipédia. Retrieved from <http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Sahel&oldid=112082903>, consulté 2015-03-02 14:19:02