



CONSEIL AFRICAINE  
ET MALGACHE POUR  
L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR



Ministère de l'Enseignement  
Supérieur et de la  
Recherche Scientifique

## 6<sup>e</sup> édition des *Journées Scientifiques du CAMES*

Recherche et Innovation pour un  
développement durable en Afrique :  
Défis et opportunités pour  
l'enseignement supérieur

**11 au 14 mars 2024 //**

Institut National Polytechnique  
Félix Houphouët-Boigny (INP-HB)  
Yamoussoukro, Côte d'Ivoire

<https://jsdc.cames.online/>



# Livre des résumés Abstract book

BIODIVERSITÉ  
BIODIVERSITY

# Table des matières / Table of Contents

Abondance et diversité des coléoptères bousiers dans la forêt classée de la Téné (Oumé, Côte d'Ivoire) .....	15
Dung beetles abundance and diversity in the Tene forest (Oumé, Côte d'Ivoire) .....	15
Abondance et diversité des vers de terre sous différents régimes de feu dans une savane Guinéenne (Lamto, Côte d'Ivoire) .....	16
Earthworm abundance and diversity under varying fire regimes in a Guinean savanna (Lamto, Côte d'Ivoire) .....	16
Abondance et variation saisonnière des limicoles du littoral Sud-Est de la Côte d'Ivoire .....	17
Abundance and seasonal variation of waders on the southeastern shoreline of Côte d'Ivoire .....	17
Amélioration de la production fruitière du karité ( <i>Vitellaria paradoxa</i> Gaertn. C.F.) par l'utilisation de la technique de taille sylvicole pour lutter contre les Loranthaceae parasites .....	18
Improving fruit production from shea ( <i>Vitellaria paradoxa</i> Gaertn. C.F.) using silvicultural pruning to control Loranthaceae parasites .....	18
BESOINS PROTEIQUES ET ENERGETIQUES DES JUVENILES DE <i>Heterotis niloticus</i> EN VUE DE L'ELEVAGE DE L'ESPECE EN CAGE FLOTTANTE .....	20
PROTEIN AND ENERGY REQUIREMENTS OF JUVENILE <i>Heterotis niloticus</i> FOR REARING THIS SPECIE IN FLOATING CAGE .....	20
Biodiversité et Santé des producteurs : plantes médicinales d'intérêt préservées dans les Systèmes Agroforestiers à cacaoyers (Centre-Ouest, Côte d'Ivoire). .....	21
Biodiversity and Producer Health: Medicinal Plants of Interest Preserved in Cocoa Agroforestry Systems (Centre-West, Côte d'Ivoire). .....	21
Biologie de la reproduction des principales espèces des poissons des lacs Taabo, Kossou et Faé (Côte d'Ivoire) en vue d'une pêche rationnelle .....	22
Reproductive biology of the main fish species in lakes Taabo, Kossou and Faé (Côte d'Ivoire) with a view to rational fishing .....	22
Biotechnologies végétales au service de la multiplication et de la conservation d' <i>Oxytenanthera abyssinica</i> (A. Rich.) Munro, bambou local du Sénégal .....	23
Plant biotechnologies for the multiplication and conservation of <i>Oxytenanthera abyssinica</i> (A. Rich.) Munro, local bamboo of Senegal .....	23
Bois sacrés et conservation de la biodiversité dans la Commune de Mlomp (SENEGAL) .....	25
Sacred groves and Conservation of wood biodiversity in the municipality of Mlomp (SENEGAL) ...	25
Capacité de régénération des espèces utilisées pour la fabrication du charbon de bois en milieu rural dans le département de Daloa (Centre-ouest, Côte d'Ivoire) .....	26
Regeneration capacity of species used for charcoal making in rural areas of Daloa department	

(Central-western, Côte d'Ivoire) .....	26
Caractérisation de la flore ornementale de l'Université de San Pedro .....	27
Characterization of the ornamental flora of the University of San Pedro .....	27
Caractérisation de l'état écologique de la zone portuaire d'Abidjan (Côte d'Ivoire) à partir du phytoplancton .....	28
Characterization of the ecological state of the port of Abidjan (Côte d'Ivoire) from phytoplankton .....	28
Caractérisation du système de reproduction en vue d'une gestion durable des ressources forestières: Cas de <i>Baillonella toxisperma</i> (Sapotacée), une essence forestière emblématique multi-usages de la forêt tropicale d'Afrique centrale de l'Ouest. ....	29
High selfing rate, limited pollen dispersal and inbreeding depression in the emblematic African rain forest tree <i>Baillonella toxisperma</i> - Management implications .....	29
Caractérisation génétique du mouton Djallonké au Mali à l'aide des marqueurs microsatellites ... 31	
Genetic characterization of West African Dwarf sheep in Mali using microsatellite markers .....	31
Caractérisation socio-entomologique des vergers de cacaoyers dans le Haut-Sassandra (Côte d'Ivoire) .....	33
Socio-entomological characterisation of cocoa orchards in the haut-Sassandra region (Côte d'Ivoire) .....	33
Caractéristiques des espèces ligneuses consécutives à leurs pressions dans la Moyenne Casamance Septentrionale (Département de Bounkiling, Sénégal) .....	34
Characteristics of woody species in relation to their pressure in the northern Middle Casamance (Bounkiling Department, Senegal) .....	34
Comment les sites naturels sacrés contribuent-ils à la conservation des crocodiles au Bénin ? ... 35	
How do sacred natural sites contribute to crocodile conservation in Benin? .....	35
Commerce des oiseaux en Côte d'Ivoire : cas du District d'Abidjan. ....	36
Bird trade in Côte d'Ivoire : case of Abidjan District. ....	36
COMPOSITION ET DIVERSITE DES MAMMIFERES DE QUATRE ZONES D'ORPAILLAGE TRADITIONNEL DU CERCLE DE KADIOLO (MALI) .....	37
COMPOSITION AND DIVERSITY OF MAMMALS IN FOUR TRADITIONAL GOLD-PANNING AREAS IN THE KADIOLO RIDING (MALI) .....	37
Cuirasse et actions anthropiques dans l'organisation du couvert végétal dans le bassin versant du Kan (Centre de la Côte d'Ivoire) .....	39
Cuirass and anthropogenic actions in the organisation of the vegetation cover in the Kan catchment (central Côte d'Ivoire) .....	39
Déclin drastique des populations de pangolins ( <i>Phataginus tricuspis</i> ) en Afrique de l'Ouest .....	40
Drastic decline in pangolin ( <i>Phataginus tricuspis</i> ) populations in West Africa .....	40

Détection d'espèces animales rares et cryptiques par l'usage de technologies innovantes : cas du singe à longue queue ( <i>Cercopithecus roloway</i> ) dans la Forêt des marais Tanoé-Ehy à l'extrême Sud-Est de la Côte d'Ivoire. ....	41
Detection of rare and cryptic animal species using innovative technologies: case of the long-tailed monkey ( <i>Cercopithecus roloway</i> ) in the Tanoé-Ehy marsh forest in the extreme south-eastern Côte d'Ivoire. ....	41
Détermination de l'influence des techniques culturales "densités et norme d'ouverture" sur les paramètres agrophysiologiques des clones PB 260, IRCA 111 et RRIM 703 .....	43
Determination of the influence of "density and opening standard" cultivation techniques on the agrophysiological parameters of PB 260, IRCA 111 and RRIM 703 clones. ....	43
Déterminisme génétique de la manche et de la dureté de l'épicarpe du fruit et de la dureté et la couleur du tégument de la graine chez <i>Lagenaria siceraria</i> .....	44
Inheritance of fruit neck, rind and seed coat hardness, and seed coat colour in bottle gourd ....	44
Développement d'un corridor écologique transfrontalier entre la Côte d'Ivoire et le Liberia : une opportunité multi échelle pour la préservation de la biodiversité en Afrique de l'Ouest. ....	45
Development of a cross-border ecological corridor between Côte d'Ivoire and Liberia: a multi-scale opportunity for preserving biodiversity in West Africa. ....	45
Distribution spatio-temporelle de la chlorophylle-a dans les lacs artificiels de Yamoussoukro à l'aide des images sentinel-2 .....	47
Spatial and temporal distribution of chlorophyll-a in artificial lakes in Yamoussoukro using sentinel-2 images .....	47
Diversité des espèces ligneuses fruitières comestibles des agro-systèmes à cacaoyers des zones périurbaines de la commune de Daloa (Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire). ....	48
Diversity of edible fruit-bearing woody species in cocoa agro-systems in the peri-urban areas of the commune of Daloa (Central-western Côte d'Ivoire). ....	48
DIVERSITE ET ABONDANCE DES ECUREUILS (RONGEURS, SCIURIDES) DES FORETS D'ADIOPODOUME ET DE LA RESERVE NATURELLE DE DAHLIAFLEUR : ESPOIR POUR LA REGENERATION DES FORETS URBAINES DU DISTRICT D'ABIDJAN (COTE D'IVOIRE). ....	49
DIVERSITY AND ABUNDANCE OF SQUIRRELS (RODENTS, SCIURIDAE) IN THE ADIOPODOUME FORESTS AND THE DAHLIAFLEUR NATURE RESERVE: HOPE FOR THE REGENERATION OF URBAN FORESTS IN THE DISTRICT OF ABIDJAN (COTE D'IVOIRE). ....	49
Diversité et distribution des nématodes parasites associés aux cultures maraichères dans les principales zones agro-écologiques de la Côte d'Ivoire .....	51
Diversity and distribution of parasitic nematodes associated with vegetable crops in the main agroecological zones of Côte d'Ivoire .....	51
Diversité et paramètres structuraux des habitats de <i>Pseudocedrela kotschy</i> en fonction de la zone climatique et de la pression anthropique au Bénin (Afrique de l'Ouest). ....	52
Diversity and structural parameters of <i>Pseudocedrela kotschy</i> habitats according to climatic zone and anthropogenic pressure in Benin (West Africa) .....	52
Diversité et structure des macroinvertébrés de la rivière Anguededou (Sud-est : Côte d'Ivoire) ...	53

Diversity and structure of macroinvertebrates in Anguedou Stream (South-east : Côte d'Ivoire)	53
Diversité et variation spatiale de la communauté d'oiseaux d'un milieu urbain : implication pour la conservation des oiseaux en ville (Cas du campus universitaire de la ville de Korhogo, Côte d'Ivoire).	54
Diversity and spatial variation of the bird community in an urban environment: implication for the conservation of birds in the city (Case of the Korhogo University Campus, Côte d'Ivoire)	54
Diversité floristique et caractéristiques structurales de la flore et succession végétale dans les peuplements d'acacias de la Forêt de l'Anguédedou (Abidjan, Côte d'Ivoire)	55
Floristic diversity and structural characteristics of the flora and plant succession in the acacia stands of the Anguédedou Forest (Abidjan, Côte d'Ivoire)	55
Diversité floristique et valeurs de conservation et commerciale des enclaves de la forêt classée de Bouafé (Centre-Ouest, Côte d'Ivoire)	56
Floristic diversity and conservation and commercial values of the enclaves of the Bouafé classified forest (Centre-Ouest, Côte d'Ivoire)	56
Diversité taxonomique des légumes traditionnels africains consommés dans l'arrondissement d'Idigny au Bénin	57
Taxonomic diversity of traditional African vegetables consumed in the district of Idigny in Benin	57
Diversité, fréquence et abondance des nématodes phytoparasites associés aux agro forêts à cacaoyers ( <i>Theobroma cacao</i> L.) au Togo	58
Diversity, frequency and abundance of plant-parasitic nematodes associated with cocoa agroforests ( <i>Theobroma cacao</i> L.) in Togo	58
Dynamique spatiale dans la Commune de Tenghory (Bignona) et ses effets sur la végétation	60
Spatial dynamics in the Municipality of Tenghory (Bignona) and its effects on vegetation	60
Écologie spatiale de deux crocodiles africains à museau élancé <i>Mecistops cataphractus</i> et <i>M. leptorhynchus</i>	61
Spatial Ecology of the Two African Slender-Snouted Crocodiles <i>Mecistops cataphractus</i> and <i>M. leptorhynchus</i>	61
Effet de deux biostimulants et d'un fongicide de synthèse sur l'antracnose ( <i>Colletotrichum</i> sp) et sur le rendement de quatre clones d'igname <i>Dioscorea alata</i> au centre de la Côte d'Ivoire	63
Effect of two biostimulants and a synthetic fungicide on anthracnose ( <i>Colletotrichum</i> sp) and on the yield of four <i>Dioscorea alata</i> yam clones in central Côte d'Ivoire	63
Effet de la pisciculture sur la qualité des eaux et la productivité des étangs à fond bâché de l'Université NANGUI ABROGOUA (Côte d'Ivoire)	65
Effect of fish farming on water quality and productivity of covered-bottom ponds at NANGUI ABROGOUA University (Ivory Coast)	65
EFFET DE LA DEFORESTATION SUR LA QUALITE ECOLOGIQUE DE QUELQUES RIVIERES DE L'OUEST DE LA COTE D'IVOIRE	66
EFFECT OF DEFORESTATION ON THE ECOLOGICAL QUALITY OF SOME RIVERS OF WESTERN	

COTE D'IVOIRE .....	66
Effet de la technique de pollinisation et du génotype sur l'hybridation de cinq lignées d'autofécondation de niébé [ <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.] en Côte d'Ivoire .....	67
Effect of pollination technique and genotype on the hybridization of five inbred lines of cowpea [ <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.] in Côte d'Ivoire .....	67
Effet de trois aliments exogènes utilisés dans l'alimentation d' <i>Oreochromis niloticus</i> (Linné, 1758) sur la diversité et la structure du phytoplancton dans les étangs piscicoles de Blondey (Côte d'Ivoire ; Afrique de l'Ouest). .....	68
Effect of three exogenous foods used in <i>Oreochromis niloticus</i> (Linné, 1758) feed on the diversity and structure of phytoplankton in Blondey fishponds (Ivory Coast; West Africa) .....	68
Effet des amendements organiques sur la croissance en pépinière de <i>Aloe vera</i> à Daloa, Côte d'Ivoire .....	69
Effect of organic amendments on <i>Aloe vera</i> growth in nursery in Daloa, Côte d'Ivoire .....	69
Effet des pratiques sylvicoles sur la biodiversité des insectes ravageurs foliaires de <i>Moringa oleifera</i> .....	70
Effect of silvicultural practices on the biodiversity of <i>Moringa oleifera</i> foliar insect pests .....	70
Effet du type d'aires protégées et des suivis répétitifs sur deux crocodiles d'Afrique de l'Ouest : <i>Mecistops cataphractus</i> et <i>Crocodylus suchus</i> .....	71
Effect of Protected Areas Type and Repetitive Surveys on Two West African Crocodile: <i>Mecistops cataphractus</i> and <i>Crocodylus suchus</i> .....	71
Effet du type de circuits sur les performances de croissance et la survie des alevins du silure <i>Clarias gariepinus</i> en éclosion .....	72
Effect of circuit type on growth performances and survival of <i>Clarias gariepinus</i> catfish fry in hatchery .....	72
Effets allélopathiques des extraits aqueux des feuilles de cinq espèces envahissantes en Côte d'Ivoire sur les cultures du maïs ( <i>Zea mays</i> ) et du riz ( <i>Oryza sativa</i> ). .....	73
Allelopathic effects of aqueous leaf extracts of five invasive species in Côte d'Ivoire on maize ( <i>Zea mays</i> ) and rice ( <i>Oryza sativa</i> ). .....	73
Effets concomitants de multiples perturbations (exploitation forestière, incendie, invasion biologique) sur l'abondance des espèces d'arbre indigènes de forêts semi-décidues d'Afrique de l'Ouest .....	74
Concomitant effects of multiple disturbances (logging, fire, biological invasion) on native tree abundances into West Africa's semi-deciduous forests .....	74
Effets des facteurs environnementaux sur la flore de l'arboretum du Centre National de Floristique, Côte d'Ivoire .....	75
Effects of environmental factors on the flora of the arboretum of the Centre National de Floristique, Côte d'Ivoire .....	75
Espèces ligneuses et enjeux de conservation : cas du <i>Diospyros Mespiliformis</i> dans la forêt protégée domaniale périurbaine de Korhogo (Nord Côte d'Ivoire). .....	76
Woody species and conservation issues: the case of <i>Diospyros Mespiliformis</i> in the péri-urban	

protected state forest of Korhogo (Northern Côte d'Ivoire). .....	76
Essai de production et de valorisation de compost de broyat de pterygota bequaertii, et de broyat de Terminalia Ivorensis A Chev pour la production de plants Terminalia Superba Engl. Et Diels : résultats en pépinière et après transplantation(Côte D'ivoire) .....	78
Trial on the production and use of compost made from pterygota bequaertii crushed material and Terminalia Ivorensis A Chev crushed material for the production of Terminalia Superba Engl. et Diels seedlings: results in the nursery and after transplanting ( .....	78
Estimation de la biodiversité et des stocks de carbone dans une chronoséquence de jachères dans la commune de Kouandé au Bénin .....	80
Estimation of biodiversity and carbon stocks in a fallow chronosequence in the commune of Kouandé in Benin .....	80
Etat de la conservation ex situ des espèces fauniques au Bénin .....	81
Wildlife species ex situ conservation state in Benin .....	81
Etat de référence de la composition taxonomique et de la diversité du phytoplancton dans l'Aire Marine Protégée de Sangomar (Sénégal) .....	82
Baseline of taxonomic composition and phytoplankton diversity in the Sangomar Marine Protected Area (Senegal) .....	82
Etude de la dynamique spatio-temporelle des corridors rivulaires du Bassin versant de l'Ouémé Supérieur au Bénin et implications pour la conservation .....	83
Spatio-temporal dynamics assessment of the of riparian corridors of the Upper Ouémé watershed in Benin and implications for conservation .....	83
Etude des propriétés pharmacologiques des plantes alimentaires de Mandrillus sphinx (Cercopithecoidea) dans le parc de la Lékédi au Sud-Est du Gabon: Une approche Zoopharmacognosique .....	84
Study of the pharmacological properties of the food plants of Mandrillus sphinx (Cercopithecoidea) in the Lékédi park in the South-East of Gabon: A zoopharmacognosic approach .....	84
Etude préliminaire sur la composition et dynamique des micro-algues des baies de la Lagune Ebrié (Sud-est, Côte d'Ivoire, Afrique de l'Ouest) .....	86
Preliminary study on the composition and dynamics of microalgae in the bays of the Ebrié Lagoon (South-East, Ivory Coast, West Africa) .....	86
Etude taxonomique et abondance des espèces de phytoplancton potentiellement toxique et/ou nuisible au niveau de la Petite Côte (Sénégal). .....	87
Taxonomic study and abundance of potentially toxic and/or harmful phytoplankton species in the Petite Côte (Senegal). .....	87
Evaluation comparative des paramètres agromorphologiques des cultivars à graines blanches et à graines rouges du niébé, Vigna unguiculata (L.) Walp. ....	88
Comparative evaluation of agromorphological parameters of white-seeded and red-seeded cultivars of cowpea, Vigna unguiculata (L.) Walp .....	88
Évaluation de la diversification des vergers d'anacardiés dans le nord de la Côte d'Ivoire : une	

approche factuelle pour recommander des options de culture durable de l'anacarde. ....	89
Assessing diversification in cashew orchards in northern Côte d'Ivoire: an evidence-based approach to recommend options for sustainable cashew cropping .....	89
Evaluation de la diversité de <i>Bacillus thuringiensis</i> par analyse métagénomique dans la microflore bactérienne des sols sous culture de riz et de blé à Diré au Mali. ....	91
Assessment of the diversity of <i>Bacillus thuringiensis</i> by metagenomic analysis in the bacterial microflora of soils under rice and wheat cultivation in Diré, Mali. ....	91
Évaluation de l'effet des sous-produits agricoles utilisés dans l'alimentation de <i>Oreochromis niloticus</i> (Linné, 1758) sur la dynamique des groupes fonctionnels de phytoplancton en étang rizipiscicole à Bonoufla (Côte d'Ivoire). ....	92
Evaluation of the effect of agricultural by-products used in the diet of <i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758) on the dynamics of phytoplankton functional groups in the rice-fish pond at Bonoufla (Côte d'Ivoire). ....	92
Flore et végétation des zones rudérales du Parc National d'Azagny et identification des espèces exotiques envahissantes .....	94
Flora and vegetation of the ruderal areas of Azagny National Park and identification alien species .....	94
Fluctuation de l'asymétrie des larves de <i>Brachythemis</i> sp. (Odonata : Libellulidae) en relation avec les conditions d'habitat dans quatre petites rivières de la zone tropicale (Côte d'Ivoire, Afrique de l'Ouest) .....	95
Fluctuating asymmetry in larvae of <i>Brachythemis</i> sp. (Odonata: Libellulidae) in relation to habitat conditions in four small rivers in tropical area (Côte d'Ivoire, West Africa) .....	95
Flux des Coléoptères entre le Parc National du Banco et ses périphéries .....	96
Beetle flows between Banco National Park and its outskirts .....	96
Germination et croissance des plants de <i>Irvingia gabonensis</i> (Aubry-Lecomte ex O'Rorke) Baill. (Irvingiaceae) en milieu contrôlé. ....	97
Sprouting and growth of plants of <i>Irvingia gabonensis</i> (Aubry-Lecomte ex O'Rorke) Baill (Irvingiaceae) in a controlled environment. ....	97
Identification des comportements de poissons dans les habitats littoraux du lac de Buyo (Côte d'Ivoire) par l'utilisation des caméras de sport étanches .....	98
Identification of the behaviors carried out by fish in the coastal habitats of Lake Buyo (Côte d'Ivoire) by the use of waterproof sports cameras .....	98
Identification et cartographie des levures impliquées dans la fermentation du cacao de cinq zones cacaoyères majeures de Côte d'Ivoire. ....	99
Identification and mapping of yeast strains involved in cocoa bean fermentation carried out in five main cocoa growing areas in Côte d'Ivoire. ....	99
Impact de la distribution spatiale de <i>Cedrela odorata</i> sur les repousses forestières dans les plantations d'arbres exotiques du Centre de la Côte d'Ivoire .....	101
Impact of spatial distribution of <i>Cedrela odorata</i> on forest regrowths in exotic tree plantations at Central Côte d'Ivoire .....	101

Impact des activités anthropiques sur l'abondance de la crevette <i>Macrobrachium thysi</i> Powell, 1980 dans trois petites rivières côtières du Sud-Est de la Côte d'Ivoire .....	102
Impact of anthropogenic activities on the abundance of the shrimp <i>Macrobrachium thysi</i> Powell, 1980 in three small coastal stream in south-eastern Côte d'Ivoire .....	102
Impact des sols agricoles sur la structure des communautés de Gamasides (Acariens, Mésostrongyloides) : exemple des plantations d'hévéa et de palmier à huile dans le sud de la Côte d'Ivoire .....	103
Impact of agricultural soils on the Gamasid mites (Acari, Mesostigmata) community structure: example of the rubber and oil palm plantations in southern Côte d'Ivoire .....	103
Impact potentiel du changement climatique sur la distribution spatiale de deux espèces d'amphibiens de savane en Afrique de l'Ouest .....	104
Potential impact of climate change on spatial distribution of two savannah amphibian species in West Africa .....	104
Impacts des travaux de construction des rails du métro urbain de la ville d'Abidjan sur la dynamique de la végétation et de la flore du parc national du Banco .....	105
Impact of the urban metro tracks construction of Abidjan city on the dynamics of the vegetation and flora of the Banco national park .....	105
Insectes pollinisateurs et ravageurs des anacardiens: implication pour une productivité durable des vergers dans la région de la Marahoué (Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire) .....	106
Pollinating and pest insects of cashew trees: implications for sustainable cashew productivity in the Marahoué region (Central-Western Côte d'Ivoire) .....	106
Intérêts socio-économiques de <i>Parkia biglobosa</i> dans les terroirs villageois de Kartiack et Mlomp (Bignona, Ziguinchor, Sénégal) .....	107
Socio-economic benefits of <i>Parkia biglobosa</i> in the village lands of Kartiack and Mlomp (Bignona, Ziguinchor, Senegal) .....	107
La diversité des bryophytes au Sénégal .....	108
The diversity of bryophytes in Senegal .....	108
La gouvernance partagée est-elle la solution aux défis liés à la gestion des aires protégées et conservées en Afrique de l'Ouest ? .....	109
Is shared governance the solution to protected and conserved areas management challenges in West Africa ? .....	109
Le stress de la salinité chez le tilapia <i>Sarotherodon melanotheron</i> .....	110
Salinity stress in the black-chinned tilapia <i>Sarotherodon melanotheron</i> .....	110
Les Forces évolutives et diversité génétique du cheptel ivoirien : Comment préserver l'érosion génétique des races bovines locales pour un développement durable de l'élevage ? .....	112
Evolutionary strengths and genetic diversity of the Ivorian livestock : How to preserve the genetic erosion of local cattle breeds for sustainable livestock development in Côte d'Ivoire ? .....	112
MACROINVERTEBRES BENTHIQUES DE QUELQUES BARRAGES AGROPASTORAUX, DANS LA LOCALITE DE YAMOISSOUKRO, COTE D'IVOIRE .....	114

BENTHIC MACROINVERTEBRATES OF SOME AGROPASTORAL DAMS, IN THE LOCALITY OF YAMOOUSSOUKRO, COTE D'IVOIRE .....	114
Microorganismes floristique et faunistique du Terminal à Conteneur du Port de San-Pédro .....	115
Floristic and faunistic microorganisms from Container Terminal of San-Pedro Port .....	115
Niveau d'exploitation du Cichlidae (Tilapia), Hemichromis fasciatus (Peters, 1852) dans le lac de barrage Lokpôhò dans le département de Ferkessédougou (Nord de la Côte d'Ivoire) .....	116
Level of exploitation of the Cichlidae (Tilapia), Hemichromis fasciatus (Peters, 1852) in the Lokpôhò dam lake in the department of Ferkessédougou (northern Côte d'Ivoire) .....	116
Niveau d'exploitation d'un poisson pélagique : Cas de Bryconalestes longipinnis (Günther, 1864) pêché dans la lagune Aghien (Sud-Est de la Côte d'Ivoire) .....	117
Level of exploitation of a pelagic fish: Case of Bryconalestes longipinnis (Günther, 1864) caught in the Aghien lagoon (south-east Côte d'Ivoire) .....	117
Oiseaux déprédateurs des bas-fonds rizicoles aménagés du District de Yamoussoukro (Centre de la Côte d'Ivoire). .....	118
Bird pests of lowlands rice fields in the Yamoussoukro District (Central Côte d'Ivoire). .....	118
Pourquoi est-il important de réhabiliter l'ex jardin botanique de l'ORSTOM à Adiopodoumé (Côte d'Ivoire) .....	119
Why is it important to rehabilitate the former botanical garden of ORSTOM in Adiopodoumé (Ivory Coast) .....	119
Pratiques endogènes et conservation de la biodiversité dans les bois sacrés au Bénin .....	120
Endogenous practices and biodiversity conservation in sacred groves in Benin .....	120
Promouvoir un développement industriel durable en Afrique pour contrer sa menace croissante sur la biodiversité. ....	121
Promoting sustainable industrial development in Africa to counter its increasing threat to biodiversity. ....	121
Réactions des amphibiens à un gradient de regeneration forestière .....	123
Amphibian responses to forest regeneration gradient .....	123
Régénération in vitro du Fraké (Terminalia superba Englers et Diels) à partir de graine .....	125
In vitro regeneration of Fraké (Terminalia superba Englers and Diels) from seed .....	125
Renforcement des données de biodiversité du portail GBIF-Côte d'Ivoire pour aider à la prise de décision .....	126
Strengthening the biodiversity data of the GBIF-Côte d'Ivoire portal to support decision-making .....	126
REPARTITION SPATIALE DES POPULATIONS DE BORASSUS AETHIOPUM DANS LA ZONE DE LA RESERVE DE LAMTO (COTE D'IVOIRE) .....	127
SPATIAL DISTRIBUTION OF BORASSUS AETHIOPUM POPULATIONS IN THE LAMTO RESERVE AREA (CÔTE D'IVOIRE) .....	127
Rôle des fluctuations climatiques du Quaternaire et de l'inversion des saisons par rapport à	

l'équateur sur la fragmentation du bloc forestier et les discontinuités génétiques des populations d'arbres des forêts du bassin guinéo-congolais : cas des popula	128
Revisiting the North-South genetic discontinuity in Central African tree populations: the case of the low-density tree species <i>Baillonella toxisperma</i>	128
Structuration fonctionnelle des communautés de macroinvertébrés aquatiques du lac Faé (sud-ouest de la Côte d'Ivoire)	130
Functional structuring of aquatic macroinvertebrate communities in Faé lake (South-West of Côte d'Ivoire)	130
Structure de la population de cobe defassa dans la savane Ouest-Africaine : Cas de la Forêt Classée et Ranch de Gibier de Nazinga (Burkina Faso)	131
Structure of the defassa waterbuck population in the West African savannah : Case of the Classified Forest and Game Ranch of Nazinga (Burkina Faso)	131
Structure des communautés d'invertébrés du sol dans différents habitats de la forêt humide du Banco, Côte d'Ivoire.	132
Soil invertebrate community structure in different habitats of the Banco rainforest, Côte d'Ivoire.	132
Structure et diversité taxonomique des peuplements de macroinvertébrés des mares temporaires de l'espace lacustre de Natiokobadara (Korhogo, Côte d'Ivoire)	133
Structure and taxonomic diversity of macroinvertebrate populations in the temporary ponds of Natiokobadara lake area (Korhogo, Côte d'Ivoire)	133
Structures des groupes fonctionnels du phytoplancton et qualité écologique d'un lac tropical (Taabo, Côte d'Ivoire)	134
Phytoplankton functional groups structures and ecological quality of tropical lake (Taabo, Côte d'Ivoire)	134
SYSTÈME DE SCORE BIOTIQUE BASÉ SUR LES MACROINVERTÉBRÉS POUR ÉVALUER LA SANTÉ DES ÉCOSYSTÈMES FLUVIAL DANS LA RÉGION DU SAHEL (BURKINA FASO, AFRIQUE DE L'OUEST).	135
MACROINVERTEBRATES-BASED BIOTIC SCORING SYSTEM TO ASSESS THE RIVERINE ECOSYSTEMS HEALTH IN SAHEL AREA (BURKINA FASO, WEST AFRICA).	135
Validation fonctionnelle de cinq gènes candidats à la résistance contre les populations de <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> au Mali	137
Functional validation of five candidate genes for resistance against populations of <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> in Mali	137
Variabilité spatiale de la diversité et structure des communautés de Collemboles le long d'un gradient d'anthropisation dans le Parc National du Banco (Abidjan, Côte d'Ivoire)	139
Spatial variability in the diversity and structure of Collembola communities along an anthropisation gradient in Banco National Park (Abidjan, Côte d'Ivoire)	139
Variation morphologique des populations d' <i>Oreochromis niloticus</i> (Lacépède, 1803) en relation avec le stress environnemental dans le cours moyen du fleuve Comoé (Côte d'Ivoire)	140
Morphological variation of populations of <i>Oreochromis niloticus</i> (Lacépède, 1803) in relation to	

environmental stress in the middle reaches of the Comoé River (Ivory Coast) .....	140
Caractères spermatiques chez <i>Rhipidocotyle ernsti</i> et leur diversité dans la famille <i>Bucephalidae</i> (Digenea, Trematoda) : Apports en systématique et phylogénie .....	141
Sperm characteristics in <i>Rhipidocotyle ernsti</i> and their diversity in the family <i>Bucephalidae</i> (Digenea, Trematoda): Contributions to systematic and phylogeny .....	141
Caractérisation et contraintes liées à l'aménagement des espaces verts dans les communes à forte densité de population: cas de la commune de Yopougon (Abidjan-Côte d'Ivoire) .....	143
Characterisation and constraints linked to the development of green spaces in densely populated communes: the case of the commune of Yopougon (Abidjan-Côte d'Ivoire) .....	143
Comparaison des paramètres de croissance et d'exploitation des espèces <i>Brycinus imberi</i> et <i>Brycinus macrolepidotus</i> dans le Parc National de Taï .....	144
Comparison of growth and exploitation parameters of <i>Brycinus imberi</i> and <i>Brycinus macrolepidotus</i> species in Taï National Park .....	144
Contribution à la connaissance de l'helminthofaune du Poisson volant <i>Cheilopogon pinnatibarbatus</i> (Teleostei, Exocoetidae) au Sénégal .....	145
Contribution to the knowledge of the helminthofauna of the flying fish <i>Cheilopogon pinnatibarbatus</i> (Teleostei, Exocoetidae) in Senegal .....	145
Distribution géographique du Bucorve d'Abyssinie ( <i>Bucorvus abyssinicus</i> ) dans la zone de Koyli Alpha située sur le tracé de Grande Muraille Verte au Sénégal .....	146
Geographical distribution of the Northern Ground-hornbill ( <i>Bucorvus abyssinicus</i> ) in the Koyli Alpha area along the route of the Great Green Wall in Senegal. ....	146
Distribution spatiale et comportement de nidification de l'Echasse blanche <i>Himantopus himantopus</i> dans la réserve naturelle urbaine de la grande Niaye de Pikine (Technopôle) au Sénégal .....	147
Spatial distribution and nesting behaviour of the Black Winged-stilt <i>Himantopus himantopus</i> in the urban natural reserve of the Great Niaye of Pikine (Technopôle) in Senegal .....	147
Diversité du genre <i>Culicoides</i> dans deux villages Maliens de zones éco-climatiques différentes ...	148
Diversity of <i>Culicoides</i> genus in two Malian villages in different eco-climatic zones .....	148
Evaluation des indices parasitaires des digènes, parasites d' <i>Acanthurus monroviae</i> (Steindachner, 1876) (Poisson téléostéen) .....	150
Evaluation of parasitic indices of digeneans, parasites of <i>Acanthurus monroviae</i> (Steindachner, 1876) (Teleost fish) .....	150
Helminthes parasites de la grenouille comestible <i>Hoplobatrachus occipitalis</i> (Günther, 1858) dans les paysages agricoles du sud-est de la Côte d'Ivoire, Afrique .....	151
Helminth parasites of the edible frog <i>Hoplobatrachus occipitalis</i> (Günther, 1858) in agricultural landscapes in the south-east of Ivory Coast, Africa .....	151
Le potentiel des géolocalisateurs comme outil de suivi des oiseaux marins tropicaux : l'exemple du Phaéon à bec rouge <i>Phaethon aethereus</i> .....	153
The potential of geolocators as a tool for tropical seabird monitoring: the example of Red-billed	

Tropicbird <i>Phaethon aethereus</i> .....	153
Ressources génétiques du colatier en Côte d'Ivoire : état des lieux, reconstitution et analyse de la diversité génétique .....	154
Genetic resources of kola in Côte d'Ivoire inventory, reconstitution and analysis of genetic diversity .....	154

# **PTR BIODIVERSITÉ**

**Abondance et diversité des coléoptères bousiers dans la forêt classée de la Téné (Oumé, Côte d'Ivoire)**

**Dung beetles abundance and diversity in the Tene forest (Oumé, Côte d'Ivoire)**

*Kouadio Dagobert KRA<sup>1</sup>, luckaskra@gmail.com ; Konan Donald KOUAME<sup>1</sup>; Kouamé Kan Sébastien LOUKOU<sup>1</sup>; Koffi Eric KWADJO<sup>1</sup>; Bleu Gondo DOUAN<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Université Nangui Abrogoua

<sup>2</sup> Université Péléforo Gon Coulibaly de Korhogo

**Résumé**

Les Coléoptères bousiers sont de potentiel indicateur biologiques de la qualité de l'habitat en raison de leur sensibilité aux changements environnementaux. Le présent travail a pour objectif de connaître l'abondance et la diversité des Coléoptères bousiers dans la forêt classée de la Téné à Oumé. Pour ce faire, trois sites d'échantillonnage dont les plantations constituées d'espèce d'arbre de cedrela, de teck et de plusieurs espèces d'arbre (plurispécifique) ont été choisis. La méthode de piège fosse a été utilisée pour la collecte des bousiers sur ces différents sites. Cette méthode a permis de collecter au total 1105 bousiers appartenant à la famille des Scarabaeidae et repartis en cinq (5) genres et huit (8) espèces. Le plus grand nombre d'individus a été collecté dans la plantation plurispécifique. Le plus faible nombre a été obtenus dans les plantations de cedrela et de teck. La richesse et la diversité des bousiers sont plus importantes au niveau du site plurispécifique comparé aux deux autres sites. L'espèce la plus abondante en individu est *Anachalcos cupreus*. Par ailleurs, les bousiers ont été abondants et plus diversifiés pendant la saison des pluies. Les plantations plurispécifiques aux sein de la forêt classée conservent mieux la diversité des coléoptères bousiers.

**Abstract**

Dung beetles are potential biological indicators of habitat quality because of their sensitivity to environmental changes. The objective of this work is to determine dung beetles abundance and diversity in the Téné forest in Oumé. Three sampling sites were chosen, including cedrela plantations, teak and several tree species (multispecies) plantations. Pitfall trap method was used to collect dung beetles at these different sites. A total of 1105 dung beetles belonging to Scarabaeidae family and shared out into 5 genera and 8 species were collected. The largest number of individuals was collected in the multispecies plantation. The lowest number was obtained in the cedrela and teak plantations. The richness and diversity of dung beetles was higher in the multispecies site compared to the other two sites. The most abundant species was *Anachalcos cupreus*. Dung beetles were also abundant and more diverse during the rainy season. Multispecies plantations within the classified forest better conserve dung beetles diversity.

## **Abondance et diversité des vers de terre sous différents régimes de feu dans une savane Guinéenne (Lamto, Côte d'Ivoire)**

### **Earthworm abundance and diversity under varying fire regimes in a Guinean savanna (Lamto, Côte d'Ivoire)**

Armand W. KONE<sup>1</sup>, [konearmand@yahoo.fr](mailto:konearmand@yahoo.fr) ; Guy R. YAPO<sup>1</sup>; Arnauth M. GUEI<sup>2</sup>; Brigitte A. N'DRI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> UFR Sciences de la Nature, Université NANGUI ABROGOUA, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> UFR Agroforesterie, Université Jean Lorougnon Guédé, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

Malgré l'application annuelle et traditionnelle du feu en milieu de saison sèche (FMS), la savane Guinéenne au centre de la Côte d'Ivoire se boise, menaçant la biodiversité originelle. D'autres périodes de brûlis, notamment en début de saison sèche (feu précoce - FP) et en fin de saison sèche (feu tardif - FT) sont donc en cours d'investigation par l'équipe de recherche EGSAV, en vue de juguler ce phénomène. Cependant, l'intérêt est porté essentiellement sur la couverture végétale alors que la faune du sol subit également les feux. Cette étude examine les modifications dans l'abondance et la diversité des vers de terre (VdT) lorsque la période de brûlis passe de mi-saison sèche au début ou à la fin de cette saison. Elle s'est déroulée sur trois sites comprenant chacun trois parcelles correspondant aux traitements FT, FMS et FT, brûlées annuellement pendant huit ans. La densité et la biomasse totales des VdT sur FT (186 ind.m<sup>-2</sup> et 21,7 g m<sup>-2</sup>) ont considérablement diminué par rapport aux valeurs sur FMS (325 ind.m<sup>-2</sup> et 46,3 g m<sup>-2</sup>) mais sont restées pratiquement inchangées sur FT (304 ind.m<sup>-2</sup> et 41,5 g m<sup>-2</sup>). Le FP a considérablement réduit la densité des épigées quand la densité des endogés sur FT était 50% et 60% inférieure à celles sur FP et FMS, respectivement. La diversité des VdT a baissé dans les parcelles FP et FT par rapport à FMS. L'espèce *Regilnadia omodeoi* s'est apparue la plus abondante dans tous les traitements en termes de biomasse. Le FMS est donc apparu le plus propice aux VdT, le FP, le plus préjudiciable aux épigés et le FT, le plus préjudiciable à l'ensemble des VdT. Ces résultats pourraient aider dans la gestion de la biodiversité de la savane Guinéenne en considérant à la fois des compartiments aérien et souterrain.

#### **Abstract**

Fire is a tool of management of tropical savannas. Because the usual mid-dry season fire (MDS) failed in preventing bush-encroachment in the Guinean savannas of Côte d'Ivoire (West Africa), other burning periods are under investigation to identify a more suited one. However, the management only focuses on the vegetal cover, neglecting soil biodiversity including earthworms (EWs) despite their crucial role in ecosystem service provision. This study explores how earthworm abundance and diversity change when shifting from MDS to early-dry season (EDS) and late-dry season (LDS) fires. This landscape-scale experiment took place at three replicate sites, including three 150m x 50 m-plots each, corresponding to LDS, MDS and LDS, subjected to annual burnings for eight years. Earthworms were sampled using 25 cm x 25 cm x 30 cm soil monoliths. Data showed that total EW density and biomass on LDS (186 ind.m<sup>-2</sup> and 21.7 g m<sup>-2</sup>) substantially decreased relative to MDS (325 ind.m<sup>-2</sup> and 46.3 g m<sup>-2</sup>) while remaining almost unchanged on EDS (304 ind.m<sup>-2</sup> and 41.5 g m<sup>-2</sup>). EDS fire drastically reduced the epigeic density. In turn, LDS fire plots harboured 50% and 60% lower endogeic EWs than EDS and MDS, respectively. EW diversity (species richness and Shannon-Wiener index) decreased in EDS and LDS relative to MDS fire plots. The species *Regilnadia omodeoi* ranked highest in all treatments in terms of biomass and even constituted 70% of the total biomass on LDS fire plots. The study indicated that MDS fire is the most conducive to EW community, LDS fire, the most detrimental to epigeic EWs and LDS fire, the most detrimental to the whole EW community. These findings may be useful in assisting decision-making relating to biodiversity management in the Guinean savanna taking into account both above- and below-ground compartments.

## **Abondance et variation saisonnière des limicoles du littoral Sud-Est de la Côte d'Ivoire**

## **Abundance and seasonal variation of waders on the southeastern shoreline of Côte d'Ivoire**

*Monnoin Frédéric GUEYE<sup>1</sup>, gueyefrederick@gmail.com ; Kadio Saint Guillaume ODOUKPE<sup>2</sup>; Yélakan Solange KONE<sup>2</sup>; Kouassi Hilaire YAOKOKORE-BEIBRO<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Université Alassane Ouattara

<sup>2</sup> Université Félix Houphouët-Boigny

### **Résumé**

Des relevés ornithologiques, réalisés dans les zones humides de Grand-Bassam et des îles Éhotilé, ont montré la présence de limicoles dans la zone côtière du Sud-Est ivoirien. La présente étude, qui vise à fournir des données préliminaires de ce groupe d'oiseaux, a consisté à dénombrer mensuellement les limicoles, de janvier 2014 à décembre 2015, en utilisant la méthode des transects itinéraires ponctués des arrêts de 15 minutes et à analyser leur distribution saisonnière sur le littoral Sud-Est. Les travaux effectués ont permis d'identifier, 20 espèces appartenant à 12 genres de cinq familles. L'effectif des limicoles a considérablement varié au cours du temps et des saisons. Ainsi, l'abondance maximale a été enregistrée en février avec 452 individus soit 18,37 % du peuplement. L'abondance la plus faible en revanche, a été enregistrée au cours du mois de juin avec 23 individus soit 0,93 % du peuplement. Le Bécasseau sanderling *Calidris alba* (Pallas, 1764) est l'espèce qui a occupé la plus forte proportion dans ce peuplement. Il ressort de cette étude que le littoral Sud-Est ivoirien est une zone d'hivernage des limicoles et participe donc à la conservation de ces oiseaux.

### **Abstract**

Ornithological surveys carried out in the wetlands of Grand-Bassam and the Éhotilés Islands have shown the presence of waders in the coastal area of south-eastern Côte d'Ivoire. The purposes of this study are to provide preliminary data for this group of birds on the shoreline, by counting waders monthly from January 2014 to December 2015, using the itinerant transect method punctuated by 15-minute stops and to analyse their seasonal distribution on the southeastern shoreline. The study identified, 20 species belonging to 12 genera of five families. Wader numbers varied considerably over time and seasons. The maximum number of species was recorded in February, with 452 individuals or 18.37% of the combined wader populations. The lowest abundance was recorded during the month of June, with 23 individuals or 0.93% of the combined populations. The Sanderling, *Calidris alba*, is the species with the highest proportion of individuals. This study shows that the southeastern shoreline of Côte d'Ivoire is a wintering area for waders and is therefore important for the conservation of these birds.

## **Amélioration de la production fruitière du karité (*Vitellaria paradoxa* Gaertn. C.F.) par l'utilisation de la technique de taille sylvicole pour lutter contre les Loranthaceae parasites**

### **Improving fruit production from shea (*Vitellaria paradoxa* Gaertn. C.F.) using silvicultural pruning to control Loranthaceae parasites**

*Saraka Didier Martial YAO<sup>1</sup>, didierys@yahoo.fr ; Kpagni Antoine BLE<sup>1</sup>; Seydou Sandona COULIBALY<sup>1</sup>; Nafan DIARRASSOUBA<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Programme national de recherche sur le Karité, Unité de Formation et de Recherche (UFR) des Sciences Biologiques, Département de Biochimie-Génétique, Unité Pédagogique et de Recherche (UPR) de Génétique, Université Peleforo GON COULIBALY (UPGC)

#### **Résumé**

En Côte d'Ivoire, les parcs agroforestiers de karité exploités par les communautés rurales sont menacés par les attaques des plantes parasites de la famille des Loranthaceae. Dans un tel contexte, l'application d'une technique de sylviculture comme la taille des arbres peut permettre à la fois de déparasiter les arbres à karité, de booster la production fruitière suite au repos physiologique de l'arbre, d'induire l'émission de nouveaux rameaux à utiliser comme porte-greffes pour le greffage in situ et d'améliorer la production des cultures associées (maïs, arachide, sorgho, etc.). La présente étude vise à suivre la dynamique d'infestation des arbres à karité par les Loranthaceae de 2019 à 2021 et d'étudier l'influence de la taille des arbres sur le niveau de leur réinfestation dans un parc à Ouangolodougou. La méthode d'étude à consister à lever les coordonnées géographiques de chaque pied de karité et d'évaluer le niveau d'infestation. Trois techniques de taille sylvicole (taille de rajeunissement, taille de la couronne de l'arbre et la taille de déparasitage) ont été réalisées. Les résultats ont montré une tendance croissante du taux d'infestation de 24,98% des arbres à karité du parc étudié par les Loranthaceae de 2019 (Taux d'infestation=58,67%) à 2021 (Taux d'infestation=73,33%). Depuis 2019, l'espèce *Agelanthus dodoneifolius* (DC.) Polh et Wiens demeure le parasite des arbres à karité enregistré dans le parc étudié. Cinq mois après le traitement des arbres à karité infestés par les techniques de taille sylvicole, aucune réinfestation par les plantes parasites n'a été observée. La longueur moyenne des rameaux nouvellement émis sur les arbres à karité (potentiels porte-greffes), après 5 mois de coupe, a variée de 8,44 cm à 53,40 cm. Il ressort de cette étude que la taille sylvicole des arbres à karité infestés est une approche prometteuse pour la lutte contre les plantes parasites chez le karité.

#### **Abstract**

In Côte d'Ivoire, the shea agroforestry parklands used by rural communities are threatened by attacks from parasitic plants of the Loranthaceae family. In such a context, the application of a silvicultural technique such as tree pruning can control plant parasites from shea trees, boost fruit production following the tree's physiological rest, induce the emission of new shoots to be used as rootstocks for in situ grafting and improve the production of associated crops (maize, groundnuts, sorghum, etc.). This study aims to monitor the dynamics of infestation of shea trees by Loranthaceae from 2019 to 2021 and to study the influence of silvicultural pruning on the level of reinfestation of shea trees in a parkland in Ouangolodougou. The method involved surveying the geographical coordinates of each shea tree and assessing the level of infestation. Three silvicultural pruning techniques (rejuvenation, crown pruning and deparasitation) were used. The results showed an increasing in the infestation rate of 24.98% of the shea trees in the parkland studied by Loranthaceae from 2019 (Infestation rate=58.67%) to 2021 (Infestation rate=73.33%). Since 2019, the species *Agelanthus dodoneifolius* (DC.) Polh et Wiens remains the parasite of shea trees recorded in the parkland studied. Following treatment of infested shea trees using silvicultural pruning techniques, no new infestations by parasitic plants was observed 5 months later. The average length of the newly emitted twigs on the shea trees (potential rootstocks), after 5 months of pruning, varied from 8.44 cm to 53.40 cm. This study shows that silvicultural pruning of infested shea trees is a promising approach to controlling parasitic plants of the Loranthaceae family

in shea tree.

## **BESOINS PROTEIQUES ET ENERGETIQUES DES JUVENILES DE *Heterotis niloticus* EN VUE DE L'ELEVAGE DE L'ESPECE EN CAGE FLOTTANTE**

### **PROTEIN AND ENERGY REQUIREMENTS OF JUVENILE *Heterotis niloticus* FOR REARING THIS SPECIE IN FLOATING CAGE**

*tra florent Gouré bi*<sup>1</sup>, *gtraflorent@yahoo.fr* ; *Melecony celestin Ble*<sup>1</sup>; *Nahoua issa Ouattara*<sup>2</sup>; *Laurent Alia Yao*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centre de Recherches Océanologiques (CRO), Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Université Félix Houphouët Boigny, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

En Côte d'Ivoire, le tilapia *Oreochromis niloticus* est l'espèce majeure en pisciculture, mais sa production reste faible en raison du coût élevé de l'alimentation de ce poisson. Plusieurs espèces à potentiel aquacole existent mais sont produites à petite échelle par quelques pisciculteurs. La diversification des espèces de poissons grâce à l'élevage à grande échelle de l'arapamidea *Heterotis niloticus* (*H. niloticus*) est une option pour augmenter la production de poisson et assurer le développement durable de l'aquaculture. Le but de cette étude était de déterminer le niveau de protéines et d'énergie alimentaire pour une croissance optimale des juvéniles de *H. niloticus* afin de produire des aliments à base de sous-produits agricoles locaux pour la production intensive de cette espèce plutôt en cage flottante qu'en étang de terre. Un essai d'alimentation de 80 jours a été mené dans des hapas installés dans des étangs en terre pour évaluer les effets des niveaux de protéines et d'énergie alimentaires sur la croissance, l'utilisation des aliments et la composition corporelle de *H. niloticus*.

alevins. Des alevins d'un poids corporel initial de  $17,83 \pm 0,45$  g ont été nourris avec 16 régimes expérimentaux formulés pour contenir 4 niveaux de protéines (25, 30, 35 et 40 %) et 5 niveaux d'énergie brute (17, 18, 19, 20 et 21 kJ gG1) avec trois répétitions par traitement. Les résultats indiquent que le meilleur rendement ( $3,94 \pm 0,43$  t/ha/an), TCS ( $3,72 \pm 0,05\%$  g/j), IC ( $0,75 \pm 0,01$ ) et CEP ont été obtenus avec des poissons nourris avec un régime contenant 30% de protéines alimentaires et une niveau d'énergie de 19 KJ gG1. Nous suggérons donc qu'un régime avec 30 % de protéines alimentaires et 19 kJg est recommandé pour la meilleure croissance à ce stade spécifique des alevins de *H. niloticus* en cage flottante.

#### **Abstract**

In Cote d'Ivoire, the tilapia *Oreochromis niloticus* is the major species in fish farming, but its production remains low because of the high cost of feed for this fish. Several species with aquaculture potential exist but are produced on a small scale by a few fish farmers. The diversification of fish species through large scale farming of African bonytongue *Heterotis niloticus* (*H. niloticus*) is an option to increase fish production and ensure the sustainable development of aquaculture. The aim of this study was to determine the level of dietary protein and energy for optimal growth of *H. niloticus* juveniles to produce feed based on local agricultural by-products for the intensive production of this species rather in a floating cage than in an earthen pond. An 80 day feeding trial was conducted in hapas installed in earthen ponds to evaluate the effects of dietary protein and energy levels on growth, feed utilization and body composition of *H. niloticus*

fingerlings. Fingerlings with an initial body weight of  $17.83 \pm 0.45$  g were fed 16 experimental diets formulated to contain 4 protein levels (25, 30, 35 and 40%) and 5 levels of gross energy (17, 18, 19, 20 and 21 kJ gG1) with three replicates per treatment. The results indicate that the best total production ( $3.94 \pm 0.43$  t haG1 yearG1), SGR ( $3.72 \pm 0.05\%$  dayG1), FCR ( $0.75 \pm 0.01$ ) and PER were obtained with fish fed on a diet containing 30% dietary protein and a gross energy level of 19 KJ gG1. Conclusion: We suggest that a diet with 30% dietary protein and 19 kJ gG1 is recommended for the best growth at this specific stage of *H. niloticus* fingerlings in floating cage.

## **Biodiversité et Santé des producteurs : plantes médicinales d'intérêt préservées dans les Systèmes Agroforestiers à cacaoyers (Centre-Ouest, Côte d'Ivoire).**

## **Biodiversity and Producer Health: Medicinal Plants of Interest Preserved in Cocoa Agroforestry Systems (Centre-West, Côte d'Ivoire).**

*Annick KOULIBALY<sup>1</sup>, koulannick@yahoo.fr ; Fatoumata DIABY<sup>1</sup>; N'Dah KOUADIO<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Unité de Formation et de Recherche en Agroforesterie, Université Jean Lorougnon Guédé, Côte d'Ivoire

### **Résumé**

Les plantes représentent une ressource essentielle pour les populations du monde car elles contribuent à la satisfaction de leurs besoins dans divers domaines tels que la construction, l'alimentation et la santé. En Côte d'Ivoire, premier pays producteur mondial de fèves de cacao, la préservation des plantes et particulièrement celle des plantes médicinales, ne s'est jamais posée avec autant d'acuité ces dernières années. En effet, la dynamique d'extension des plantations de cacaoyers a entraîné une réduction sévère de la surface forestière et une perte conséquente de la phytodiversité. Aussi, la plupart des producteurs continuent de vivre en dessous du seuil de pauvreté et ont recourt à la médecine traditionnelle à cause du coût faible des prestations. L'objectif de cette étude est donc de contribuer à la préservation de la flore médicinale dans les Systèmes Agroforestiers à cacaoyers pour assurer la santé de la force vive agricole. Une enquête ethnobotanique a été conduite dans la ville de Gonaté, auprès de 60 producteurs âgés d'au moins 20 ans. Les résultats montrent que les producteurs sont majoritairement jeunes (47,2 ans), analphabètes et allogènes. Ils sont confrontés à quatorze affections dont les plus fréquentes sont le Paludisme, la Fatigue générale et l'Ulcère d'estomac. Ces affections touchent les producteurs les plus jeunes (20 à 40 ans). La fièvre Typhoïde est l'affection la plus fréquente qui touche tous les producteurs quel que soit leur âge. Parmi les 16 plantes utilisées pour traiter les affections les plus fréquentes, *Vernonia amygdalina* Delile, *Passiflora foetida* Linn., *Moringa oleifera* Lam. et *Alchornea cordifolia* (Schum. & Thonn) Mill.Agr. interviennent dans le traitement d'au moins deux affections. Les résultats de cette étude innovante devraient permettre d'assurer la préservation des plantes d'intérêt dans les Systèmes Agroforestiers à cacaoyers et améliorer ainsi la santé des producteurs et de leur famille.

### **Abstract**

Plants represent an essential resource for populations in the world because they contribute to the satisfaction of their needs in various fields such as construction, food and health. In Côte d'Ivoire, the world's leading producer of cocoa beans, the preservation of plants and particularly medicinal plants, has never been so acute in recent years. Indeed, the cocoa plantations dynamics has led to a severe reduction of forest areas and a consequent loss of phytodiversity. Also, most producers continue to live below the poverty line and choose traditional medicine because of the low cost of services. The objective of this study is therefore to contribute to the preservation of medicinal flora in cocoa agroforestry systems (SAF) to ensure the health of living force of agriculture. An ethnobotanical survey was conducted in the city of Gonaté, among 60 producers aged at least 20 years. The results show that the producers are mostly young (47.2 years old), illiterate and non-native. They are confronted with fourteen affections of which the most felt are Malaria, General tired and Ulcer of the stomach. These conditions affect the youngest producers (20 to 40 years old). Typhoid fever is the most common disease that affects all producers regardless of their age. Among the 16 plants used to treat the most common diseases, *Vernonia amygdalina* Delile, *Passiflora foetida* Linn., *Moringa oleifera* Lam. and *Alchornea cordifolia* (Schum. & Thonn) Mill.Agr. are involved in the treatment of at least two diseases. The results of this innovative study should ensure the preservation of plants of interest in cocoa Agroforestry systems and thus improve the health of producers and their family.

## **Biologie de la reproduction des principales espèces des poissons des lacs Taabo, Kossou et Faé (Côte d'Ivoire) en vue d'une pêche rationnelle**

### **Reproductive biology of the main fish species in lakes Taabo, Kossou and Faé (Côte d'Ivoire) with a view to rational fishing**

Zoumana Séraphin KOUAKOU<sup>1</sup>, kouazoum84@gmail.com ; Lassina DOUMBIA<sup>2</sup>; Koffi Mexmin KONAN<sup>2</sup>; Mamadou OUATTARA<sup>2</sup>; Allassane OUATTARA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> UNIVERSITE NANGUI ABROGOUA

<sup>2</sup> UNIVERSITE NANGUI ABROGOUA, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

Cette étude a été réalisée afin de connaître les tailles de première maturité sexuelle (L50), les tailles de première capture (Lc50) et la période de reproduction des principales espèces de poissons (*Chrysichthys nigrodigitatus*, *Hemichromis fasciatus*, *Pelloluna leonensis*, *Oreochromis niloticus*, *Sarotherodon galilaeus*, *Sarotherodon melanotheron*, *Coptodon zillii*, *Coptodon zillii* x *Coptodon guineensis*, *Distichodus rostratus*, *Aucheglanis occidentalis*, *Hepsetus odoe*, *Parachanna obscura* et *Schilbe mandibularis*) ciblées par la pêche dans trois lacs (Taabo, Kossou, Faé).

La capture des poissons a été réalisée à partir de pêches expérimentales. Les échantillonnages se sont déroulés tous les 45 jours de novembre 2017 à octobre 2018.

Les tailles à la première maturité enregistrées dans le lac Kossou sont plus grandes que celles obtenues dans les deux autres lacs. Cependant, les tailles à la première capture (Lc50) chez toutes les espèces dans les trois lacs sont plus petites que les tailles à la première maturité sexuelle (L50). Le suivi mensuel de l'indice gonadosomatique (GSI) a montré que les activités de reproduction ont eu lieu pendant deux saisons (pluvieuse et sèche). L'activité de reproduction pendant la saison des pluies est plus longue que celle de la saison sèche.

Pour un approvisionnement durable en poissons, la pêche pourrait être fermée pendant la période où la plupart des poissons se reproduisent (saison des pluies).

#### **Abstract**

This study was carried out in order to find out the sizes of first sexual maturity and the reproduction period of main fish species such as *Chrysichthys nigrodigitatus*, *Hemichromis fasciatus*, *Pelloluna leonensis*, *Oreochromis niloticus*, *Sarotherodon galilaeus*, *Sarotherodon melanotheron*, *Coptodon zillii*, *Coptodon zillii* x *Coptodon guineensis*, *Distichodus rostratus*, *Aucheglanis occidentalis*, *Hepsetus odoe*, *Parachanna obscura* and *Schilbe mandibularis* targeted by the fishery in three lakes (Taabo, Kossou, Faé). Fish were caught using experimental fisheries. Sampling took place every 45 days from November 2017 to October 2018.

The sizes at first maturity recorded in Lake Kossou were larger than those obtained in the other two lakes. However, the sizes at first capture (Lc50) for all species in the three lakes were smaller than the sizes at first sexual maturity (L50). Monthly monitoring of the gonadosomatic index (GSI) showed that breeding activities took place during two seasons (wet and dry). The breeding activity during the rainy season was longer than that during the dry season. For a sustainable supply of fish, fishery should be not be allowed during the fish spawning period (rainy season).

## **Biotechnologies végétales au service de la multiplication et de la conservation d'*Oxytenanthera abyssinica* (A. Rich.) Munro, bambou local du Sénégal**

### **Plant biotechnologies for the multiplication and conservation of *Oxytenanthera abyssinica* (A. Rich.) Munro, local bamboo of Senegal**

Aliou NDIAYE<sup>1</sup>, [aliou.ndiaye@ucad.edu.sn](mailto:aliou.ndiaye@ucad.edu.sn) ; Jean Luc Verdeil<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de biotechnologies végétales, Département de biologie végétale, Faculté des sciences et techniques; UCAD

<sup>2</sup> Jean Luc Verdeil ; Plateforme PHIV, CIRAD TA-108/02 Avenue Agropolis

#### **Résumé**

*Oxytenanthera abyssinica*, bambou local du Sénégal, est une plante très utilisée par les populations autochtones des régions (Kolda, Sédhiou et Kédougou) où les peuplements naturels existent toujours. Dans ces zones, les chaumes sont utilisés pour la clôture des enclos et des maisons, la construction de cases et de mobiliers (chaises, tables, lits...). A cette pression anthropique très forte sur la ressource, le caractère monocarpique et la courte durée de viabilité des graines viennent accentuer le processus de dégradation. Par conséquent, les études de l'Agence Nationale des Statistiques et de la Démographie (ANSD, 2010) ont relevé un taux de régression des peuplements de bambou de 2800 ha entre 2000 et 2010.

Pour apporter des réponses à ces nombreuses contraintes et contribuer à une meilleure gestion de la ressource, l'étude des conditions de conservation et de germination des graines et les stades précoces de l'embryogenèse somatique, a été conduite au laboratoire de biotechnologies végétales.

Les résultats obtenus ont révélé que :

- la température de 28°C est plus favorable à la germination des graines décortiquées, avec un taux de 100% ;
- les téguments jouent un puissant effet inhibiteur sur la germination ;
- le stockage des graines à 4°C, permet de prolonger la durée de viabilité des graines de huit (08 ans) avec un taux de germination relativement élevé de 41,66% ;
- la combinaison hormonale 2,4-D (2 mg L<sup>-1</sup>) + BAP (1 mg L<sup>-1</sup>) a un effet significatif sur le taux de callogénèse;
- l'initiation des stades précoces de l'embryogenèse nécessite un ajustement de la balance hormonale: 2,4-D (1 mg.L<sup>-1</sup>) + BAP (0,5 et 1 mg.L<sup>-1</sup>) ou GA3 (3 mg L<sup>-1</sup>).

#### **Abstract**

*Oxytenanthera abyssinica*, a local bamboo in Senegal, is a multipurpose species, widely used by the indigenous populations of the regions (Kolda, Sédhiou and Kédougou).

In these regions, the culms are used for fencing enclosures and houses, building boxes and furniture (chairs, tables, beds...). In addition to this anthropic over-exploitation, the monocarpic character and the short duration of viability of the seeds accentuate the degradation process.

Therefore the National Agency of Statistics and Demography (ANSD, 2010) studies found a regression rate of bamboo of 2800 ha between 2000 and 2010.

To provide solutions to these numerous constraints and contribute to a better understanding of this bamboo resource, the study of germination and the early stages of somatic embryogenesis is conducted.

The results obtained revealed that :

- the maximum seeds germination was achieved (100%) when these were dehusked and exposed to 28°C ;
- for intact seeds, the coats played an inhibitory effect on in vitro germination (0%);
- the seeds viability (41.66%) was maintained till 8 years when the seeds temperature storing is 4°C;
- the hormone combination 2,4-D (2 mg L<sup>-1</sup>) + BAP (1 mg L<sup>-1</sup>) has a significant effect on the rate of callogenesis;
- the initiation of early stages of embryogenesis requires an adjustment of the hormone balance by

decreasing the concentration of 2,4-D to 1 mg L<sup>-1</sup> in combination with BAP (0.5 and 1 mg L<sup>-1</sup>) or GA3 (3 mg L<sup>-1</sup>).

## **Bois sacrés et conservation de la biodiversité dans la Commune de Mlomp (SENEGAL)**

### **Sacred groves and Conservation of wood biodiversity in the municipality of Mlomp (SENEGAL)**

*Alvares G. F. BENGA<sup>1</sup>, abenga@univ-zig.sn ; Clément SAMBOU<sup>1</sup>; Agnès Daba THIAW<sup>2</sup>; Antoine SAMBOU<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Laboratoire de Géomatique et d'Environnement / LGE - UASZ, Sénégal

<sup>2</sup> Laboratoire de Biogéographie, Université Cheikh Anta DIOP de Dakar/ UCAD , Sénégal

<sup>3</sup> Laboratoire d'Agroforesterie et d'Ecologie, Université Assane SECK de Ziguinchor/ UASZ, Sénégal

#### **Résumé**

Située dans le département d'Oussouye, la Commune de Mlomp se singularise par l'importance des bois sacrés et le rapport aux populations maintiennent une biodiversité souvent mal connue ; eu égard aux diverses considérations qui les entourent.

L'objectif de cette étude est de mieux documenter la contribution de ladite Commune dans la conservation de la biodiversité ligneuse. Pour ce faire, des enquêtes auprès de 102 personnes ressources, des placettes carrées de taille variable en fonction de la superficie du bois sacré ont été inventoriées, pour collecter des données quantitatives et qualitatives. A partir de Google Earth et de relevés GPS, une cartographie précise a été effectuée pour localiser et déterminer les superficies des 121 forteresses boisées. Ainsi, 37 placettes ont été installées dans 30 bois sacrés sur 121 répertoriés. A l'intérieur de chacune d'elle, toutes les espèces ligneuses sont identifiées et dénombrées. Répartis sur les 22 villages sur 24 que compte la Commune, 1/3 des massifs concernés ont une superficie supérieure à 01 hectare. Ceux-ci regorgent d'une biodiversité ligneuse forte de 151 espèces réparties en 101 genres et regroupés au sein de 36 familles dominées par les Fabacées et les Moracées. En Dépit de leurs importantes fonctions sociale et environnementale, les bois sacrés de la Commune de Mlomp ne sont pas exempts de menaces. 98% des interlocuteurs affirment que les superficies des bois sacrés se sont réduites au cours des 50 dernières années, et l'expliquent par des facteurs naturels (54 %) et anthropiques (46 %). Face aux défis de l'érosion de ces sanctuaires, les populations ont proposé des stratégies de remédiation basées sur le reboisement (95%) et le renforcement des considérations spirituelles (5%) qui suscitent d'autres interrogations.

#### **Abstract**

Located in the department of Oussouye, the municipality of Mlomp is characterised by the importance of its sacred groves and the relationship between the populations who maintains a biodiversity which is often poorly understood ; given the various considerations that surround them.

The aim of this study is to better document the contribution of this said municipality to the conservation of ligneous biodiversity. To achieve this, surveys were carried out among 102 resource persons, and square plots of varuous size depending on the surface area of the sacred grove were inventoried, in order to collect quantitative and qualitative data. Using Google Earth and GPS readings, precise mapping was carried out to locate and determine the surface areas of the 121 wooded fortresses. A total of 37 plots were set up in 30 of the 121 sacred forests. Within each plot, all the woody species were identified and counted. Spread over the 22 villages out of the 24 in the municipality, 1/3 of the forests concerned cover an area of more than 01 hectare. They are teeming with 151 species of woody biodiversity, divided into 101 genera and grouped into 36 families, dominated by the Fabaceae and Moraceae. Despite their important social and environmental functions, the sacred groves of the Commune of Mlomp are not free from threats. 98% of those interviewed said that the area of sacred groves had shrunk over the past 50 years, attributing this to natural (54%) and human (46%) factors. Faced with the challenges of the erosion of these sanctuaries, the local people have proposed remedial strategies based on reforestation (95%) and the strengthening of spiritual considerations (5%), which raise further questions.

**Capacité de régénération des espèces utilisées pour la fabrication du charbon de bois en milieu rural dans le département de Daloa (Centre-ouest, Côte d'Ivoire)**

**Regeneration capacity of species used for charcoal making in rural areas of Daloa department (Central-western, Côte d'Ivoire)**

Siendou COULIBALY<sup>1</sup>, saidcoul23@gmail.com ; Ybo Marc GBOAZO<sup>1</sup>; Karidia TRAORE<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université Jean Lorougnon Guédé, Côte d'Ivoire

**Résumé**

Dans le Centre-ouest de la Côte d'Ivoire, le charbon de bois est de plus en plus exploité en zone rurale en réponse aux difficultés économiques des populations. Cette activité, qui détruit de nombreux arbres et arbustes, ne peut être durable que si les plantes sollicitées sont disponibles et aptes à se régénérer. La présente étude a donc pour objectif d'évaluer la disponibilité et la capacité de régénération des espèces ligneuses utilisées pour la fabrication du charbon de bois afin de contribuer à leur gestion durable. Pour ce faire, une enquête ethnobotanique basée sur une fiche d'enquête pré-élaborée a été conduite à travers des interviews directes structurées auprès de 120 charbonniers de quatre localités rurales. Des observations sur le terrain, des inventaires floristiques et des mesures dendrométriques ont aussi été effectués. Il ressort que les charbonniers sont essentiellement des hommes mariés de 21 à 40 ans ayant 8 à 10 enfants à charge, sans niveau d'étude et cumulant 10 à 15 ans d'expérience dans cette activité. Presque toutes les espèces végétales du milieu sont utilisées pour le charbonnage. Ainsi, 43 espèces végétales réparties en 33 genres et 17 familles botaniques ont été recensées. La famille des Fabaceae est la plus sollicitée pour le charbonnage. La grande majorité des charbonniers affirment que les espèces exploitées sont peu abondantes (58%) ou rares (34%) dans leur milieu. Chaque charbonnier réalise en moyenne 2 à 3 fours par mois, nécessitant chacun 2 à 3 arbres. Par ailleurs, ces espèces se régénèrent à travers trois modes (semis, rejet de souche, drageon), la régénération par rejet de souche étant le plus courant. La dynamique de cette régénération est en faveur d'un vieillissement des individus végétaux, signe de la précarité de l'activité dans la zone.

**Abstract**

In central-western Côte d'Ivoire, charcoal is increasingly being exploited in rural areas in response to the population's economic difficulties. This activity, which destroys many trees and shrubs, can only be sustainable if the plants used are available and able to regenerate. The aim of this study is therefore to assess the availability and regeneration capacity of the woody species used to make charcoal, in order to contribute to their sustainable management. To this end, an ethnobotanical survey based on a pre-elaborated survey sheet was conducted through structured direct interviews with 120 charcoal makers in four rural localities. Field observations, floristic inventories and dendrometric measurements were also carried out. It emerged that charcoal burners are mainly married men aged between 21 and 40, with 8 to 10 dependent children, no formal education and 10 to 15 years' experience in this activity. Almost all local plant species are used for charcoal-making. A total of 43 plant species have been identified, divided into 33 genera and 17 botanical families. The Fabaceae family is the most popular for charcoal-making. The vast majority of charcoal burners claim that the species they use are either scarce (58%) or rare (34%) in their environment. Each charcoal-maker makes an average of 2 to 3 kilns per month, each requiring 2 to 3 trees. Moreover, these species regenerate in three ways (seedling, stump sprouting, suckering), with stump sprouting being the most common. The dynamics of this regeneration are in favour of an ageing of the plant individuals, a sign of the precariousness of the activity in the area.

## Caractérisation de la flore ornementale de l'Université de San Pedro

### Characterization of the ornamental flora of the University of San Pedro

EBAH ESTELLE ASSEH<sup>1</sup>, *assehebah@yahoo.fr*; SOULEYMANE DIOMANDE<sup>2</sup>; YAO CLOVIS KOUADIO<sup>3</sup>; Emma AKE-ASSI épouse KOUASSI<sup>3</sup>

<sup>1</sup> UFR AGRICULTURE-RESSOURCES HALIEUTIQUES-AGROINDUSTRIE, UNIVERSITE DE SAN PEDRO

<sup>2</sup> UFR AGRICULTURE-RESSOURCES HALIEUTIQUES-AGROINDUSTRIE, UNIVERSITE DE SAN PEDRO. COTE D'IVOIRE

<sup>3</sup> UFR Biosciences, Laboratoire des Milieux naturels et Conservation de la Biodiversité, Université Felix Houphouët Boigny, Côte d'Ivoire

#### Résumé

Les plantes ornementales de par leur contribution à l'amélioration du cadre de vie et de la santé des populations sont de plus en plus intégrées dans l'architecture et l'aménagement des espaces urbains telles que l'Université de San Pedro. Cependant, ces espaces urbains aménagés avec une forte empreinte de l'homme peut induire une modification dans la composition et la diversité biologique de la flore présente. C'est dans ce cadre que cette étude a été initié afin de caractériser et évaluer la diversité de la flore ornementale de l'Université de San Pedro. La collecte des données a été faite à partir d'un inventaire floristique itinérant qui a consisté à recenser toutes les espèces présentes. Une liste floristique de 49 espèces ornementales, réparties en 45 genres et 29 familles a été établie. Les Apocynaceae (10.42%) les Euphorbiaceae (10.42%), les Araceae (8.33%), les Acanthaceae et les Poaceae (6.25%) sont les familles les mieux représentées. La flore ornementale est dominée par les microphanérophytes (33.33%), les arbustes et arbrisseaux (47.91%) et les taxons introduits (86%). Les espèces se retrouvant naturellement dans les formations végétales ivoiriennes ne représentent que 14% de la flore ornementale recensées. L'on note la présence d'une plante inscrite dans la catégorie quasi menacée sur la liste de l'UICN. Elles sont décoratives par le feuillage (32,69%), par la floraison (25%), par le port ou l'allure (25%), par la combinaison d'organes décoratifs (15, 38%) et par le fruit (1,98%). Ces plantes sont cultivées soit en alignement, isolé pour l'ombrage, en haie, en massif ou en touffes et comme couvre sol, dans des surfaces éco-aménagées que sont les systèmes alvéolaires engazonnées avec végétation et les pleines terres. Par ailleurs, les indices de genres ainsi que des familles, sont faibles, ce qui témoigne de la forte diversité de la flore ornementale de l'Université de San Pedro.

#### Abstract

Because of their contribution to improving the living environment and health of populations, ornamental plants are increasingly integrated into the architecture and layout of urban spaces such as the University of San Pedro. However, these urban spaces, developed with a strong human footprint, can lead to changes in the composition and biological diversity of the flora present. It is in this context that this study was initiated to characterize and assess the diversity of ornamental flora at the University of San Pedro. Data collection was based on an itinerant floristic inventory, which consisted in listing all the species present. A floristic list of 49 ornamental species, divided into 45 genera and 29 families, was drawn up. Apocynaceae (10.42%), Euphorbiaceae (10.42%), Araceae (8.33%), Acanthaceae and Poaceae (6.25%) are the best represented families. Ornamental flora is dominated by microphanerophytes (33.33%), shrubs and bushes (47.91%) and introduced taxa (86%). Species that occur naturally in Ivorian plant formations account for only 14% of the ornamental flora recorded. We note the presence of one plant in the near-threatened category on the IUCN list. They are decorative through foliage (32.69%), flowering (25%), habit or appearance (25%), combination of decorative organs (15.38%) and fruit (1.98%). These plants are grown either in rows, isolated for shade, in hedges, clumps or tufts and as ground cover, in eco-landscaped areas such as grassed alveolar systems with vegetation and open fields. In addition, genus and family indices are low, reflecting the high diversity of ornamental flora at the University of San Pedro.

## Caractérisation de l'état écologique de la zone portuaire d'Abidjan (Côte d'Ivoire) à partir du phytoplancton

### Characterization of the ecological state of the port of Abidjan (Côte d'Ivoire) from phytoplankton

Estelle Sévérine KONAN<sup>1</sup>, *estydekonan@yahoo.FR* ; Koffi KOMOE<sup>2</sup>; Sylvie ASSEMIAN-NIANGO

<sup>1</sup> Centre de Recherches Océanologiques

<sup>2</sup> Université Félix Houphouët Boigny

#### Résumé

Les différentes activités (usines, port de pêche, etc.) menées au niveau de la zone portuaire d'Abidjan constituent une source de pollution des eaux dans cette partie de la lagune Ebrié. Cette étude a donc été initiée dans le but de mesurer l'influence de ces activités anthropiques sur le port d'Abidjan à partir du phytoplancton. Des campagnes saisonnières ont donc été menées sur 5 stations. Des clés de détermination ont permis d'identifier 44 taxons répartis en 5 embranchements que sont les Bacillariophyta les plus diversifiés avec 22 taxons, les Dinophyta, 13 taxons, les Euglenophyta et les Cyanoprocaryota avec 4 taxons chacun et enfin les Chlorophyta avec 1 espèce. Certains taxons potentiellement nocifs pour la faune aquatique ont été identifiés : il s'agit de la Cyanobactérie *Microcystis aeruginosa*, des Dinophyta : *Alexandrium* sp., *Protoperidinium oblongum*, *Prorocentrum compressum*, *Prorocentrum micans*, *Prorocentrum sigmoides* et *Dinophysis caudata*. Les occurrences des différents taxons ont montré que le peuplement phytoplanctonique de la zone portuaire d'Abidjan était en majorité composé de taxons accidentels (40 taxons sur les 44). Les indices de similarité calculés entre les différentes stations sont particulièrement faibles évoluant de 0,12 à 0,42 indiquant une faible ressemblance d'un site à l'autre. L'analyse des densités phytoplanctoniques indique une forte prédominance des Bacillariophyta (1590460.103cellules/L). L'espèce filamenteuse *Skeletonema costatum* est responsable de cette densité élevée au niveau des Bacillariophyta. La prolifération de l'espèce *Skeletonema costatum* pourrait créer une eutrophisation du milieu car elle s'est multipliée de façon excessive atteignant plusieurs millions de cellules. Bien que la présence des taxons potentiellement toxiques dans le milieu ne constitue pas pour le moment un danger pour les eaux de la zone portuaire ; il serait quand même judicieux de veiller sur ces eaux pour éviter une floraison excessive de ces taxons qui serait difficile à contrôler.

#### Abstract

The various activities (factories, fishing port, etc.) carried out in the port of Abidjan constitute a source of water pollution in this part of Ebrié lagoon. This study was initiated to measure the influence of anthropogenic activities on the port of Abidjan from phytoplankton. Seasonal campaigns were therefore carried out at 5 stations. Determination keys were used to identify 44 taxa divided into 5 branches. The most diversified phylum was Bacillariophyta with 22 taxa, followed by Dinophyta, 13 taxa, Euglenophyta and Cyanoprocaryota with 4 taxa each and Chlorophyta with 1 species. Some potentially harmful taxa to aquatic fauna have been identified: these are the Cyanobacteria *Microcystis aeruginosa*, Dinophyta: *Alexandrium* sp., *Protoperidinium oblongum*, *Prorocentrum compressum*, *Prorocentrum micans*, *Prorocentrum sigmoides* and *Dinophysis caudata*. The occurrences of the different taxa showed that the phytoplankton population of the port of Abidjan was mostly composed of accidental taxa (40 taxa out of the 44). The similarity indices calculated between the different stations are particularly low, varying from 0.12 to 0.42, indicating a low resemblance from one site to another. The analysis of phytoplankton densities was indicated a strong predominance of Bacillariophyta (1590460.103cells/L). The filamentous species *Skeletonema costatum* is responsible for this high density of Bacillariophyta. The high proliferation of this species could create eutrophication of the environment because it has multiplied excessively reaching several million cells. Although the presence of potentially toxic taxa in the environment does not currently constitute a danger; it would still be wise to watch over these waters to avoid excessive flowering of these taxa.

**Caractérisation du système de reproduction en vue d'une gestion durable des ressources forestières: Cas de *Baillonella toxisperma* (Sapotacée), une essence forestière emblématique multi-usages de la forêt tropicale d'Afrique centrale de l'Ouest.**

**High selfing rate, limited pollen dispersal and inbreeding depression in the emblematic African rain forest tree *Baillonella toxisperma* - Management implications**

*Dyana NDIADÉ BOUROBOU*<sup>1</sup>, *dndiade@yahoo.com* ; *Jerome DUMINIL*<sup>2</sup>; *Davy Tanguy MENDENE ABESOLO*<sup>3</sup>; *Jean-Louis DOUCET*<sup>4</sup>; *Judy A. LOO*<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Institut de Recherches Agronomiques et Forestières (IRAF), Libreville, Gabon

<sup>2</sup> Evolutionary Biology and Ecology, Faculté des Sciences, Université Libre de Bruxelles, Bruxelles, Belgique

<sup>3</sup> Institut de Recherche en Ecologie Tropicale (IRET), Libreville, Gabon

<sup>4</sup> Foresterie Tropicale, Gestion des Ressources Forestières et des Milieux Naturels, TERRA, Gembloux Agro-Bio Tech, Université de Liège, Gembloux, Belgique

<sup>5</sup> Bioersivity International, Headquarters, Via dei Tre Denari, Maccaresse (Fiumicino), Rome, Italy

**Résumé**

Le système de reproduction et le flux des gènes sont des facteurs qui influencent considérablement la dynamique et l'évolution des populations d'arbres forestiers. Ces facteurs sont rarement étudiés chez les espèces d'arbres tropicaux, alors qu'ils constituent des informations de base dont il faut tenir compte pour mettre en œuvre des pratiques de gestion durable. En particulier, comme l'exploitation forestière implique une réduction de la densité des congénères, la connectivité par pollinisation entre les individus doit être bien caractérisée (taux d'autofécondation par rapport aux taux d'allofécondation, distances entre les congénères). Nous avons effectué une analyse génétique à l'aide de 10 marqueurs spécifiques microsatellites nucléaires afin de déterminer le système de reproduction et les caractéristiques des flux de gènes d'une espèce d'arbre à bois emblématique des forêts pluviales de basse altitude du bassin du Congo : *Baillonella toxisperma* (Sapotacée). Cette essence qui est fréquemment exploitée pour son bois et pour un certain nombre de produits forestiers non ligneux, est naturellement présente à de faibles densités (environ 0,01-0,1 individu/ha). Elle est entomophile et ses graines sont dispersées par une large gamme de mammifères. Les résultats de cette étude révèlent que *B. toxisperma* présente un système de reproduction mixte (20-40% d'autofécondation). Par ailleurs, la distance moyenne de dispersion du pollen était relativement faible pour une population d'une telle espèce à faible densité (estimée à 690 ou 777 m) et associée à un faible nombre moyen de donneurs de pollen (NEP = 2,76). Ces observations suggèrent un modèle de dispersion du pollen de proche en proche pour lequel la quantité de pollen disponible pourrait être limitée. La régénération assistée des forêts, précisément des activités de reboisement, via des propagules de dispersion de gènes issues d'individus non apparentés devrait être implémentée au titre des mesures de gestion durable, dans le cas de cette essence emblématique d'intérêt socio-économique et culturelle.

**Abstract**

Mating system and gene flow are major influencing factors of species population dynamics and evolution. These factors are often not characterized in tropical tree species, yet they constitute basic information that must be considered to implement sustainable management practices. In particular, as logging implies a reduction of the density of congeneric mates, the connectivity through pollination between individuals has to be well characterized (selfing versus outcrossing rates, distances between mates). We conducted a genetic-based analysis (using 10 nuclear microsatellites) to determine the mating system and gene flow characteristics of an emblematic timber tree species from lowland rain forests of the Congo Basin, *Baillonella toxisperma* (Sapotaceae). The species, which is frequently exploited for its wood and for a number of non-timber forest products, naturally occurs at low densities

(ca. 0.01-0.1 individuals/ha). It is supposedly an entomophilous species whose seeds are probably dispersed by mammals. We have shown that the species presents a mixed-mating system (about 20-40% of selfing depending on analysis method). However, the comparison of inbreeding parameters among cohorts suggests that inbred individuals die between seedling and mature tree stages. The mean pollen dispersal distance was relatively low for such a low-density population species (estimated to be 690 or 777 m depending on analysis method) and, together with a low mean number of pollen donors (NEP = 2.76), it suggests a pattern of nearest-neighbour mating where allo-pollen could be a limiting factor. However, *B. toxisperma* presents a relatively weak genetic structure ( $S_p$  statistic = 0.0095) indicative of long gene dispersal distance ( $r_g$  = 3-5 km according to the assumed effective population density). Overall, this would indicate that gene flow occurs mainly by extensive seed dispersal in this species. These results suggest that mammals and local populations involved in the dispersal of the species play a key role by lowering biparental inbreeding effects. Sustainable population management might require assisted regeneration using unrelated planting material.

## Caractérisation génétique du mouton Djallonké au Mali à l'aide des marqueurs microsatellites

### Genetic characterization of West African Dwarf sheep in Mali using microsatellite markers

Oumar OUATTARA<sup>1</sup>, *oumarouattara2012@gmail.com* ; Diakaridia TRARE<sup>2</sup>; Drissa KONATE<sup>1</sup>; Sognan DAO<sup>1</sup>; Seydou KONE<sup>1</sup>; Ramata DIOP<sup>1</sup>; Youssouf SANOGO<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Recherche en Microbiologie et de Biotechnologie Microbienne (LaboREM-Biotech), Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (USTT-B), Mali.

<sup>2</sup> Centre National d'Insémination Artificielle et animale (CNIA), Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (USTT-B), Mali.

<sup>3</sup> Laboratoire de Recherche en Microbiologie et de Biotechnologie Microbienne (LaboREM-Biotech), Laboratoire de Biologie Animale et Environnement (LaBAE), Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (USTT-B), Mali.

#### Résumé

Le mouton Djallonké est une race trypanotolerante et bien adaptée aux conditions d'élevage de la zone humide du Mali. Il a fait l'objet de plusieurs études de caractérisation morphologique. Sa caractérisation génétique est restée en marge. La présente étude a été effectuée pour contribuer à déterminer la diversité génétique de cette race en milieu paysan. Pour ce faire, 80 échantillons de sang ont été prélevés dans 3 sous-populations provenant des localités de Kita, Kolondiéba et Yanfolila. Les ADN ainsi extraits ont été amplifiés par PCR en utilisant 12 marqueurs microsatellites. Les données ont été analysées à l'aide du logiciel E-Capt (version 15.06), Power Marker (version 3.25), MEGA (version 7.0) et du logiciel Excel 2016. Tous les marqueurs étudiés se sont avérés polymorphes. Au total, 33 allèles ont été identifiés, avec 2,75 allèles par marqueur en moyenne. Le Polymorphisme Information Content (PIC) a varié de 0,163 (OarVH72) à 0,459 (DYMS1) avec une moyenne de 0,299. La diversité allélique a varié de 0,180 (OarVH72) à 0,530 pour le marqueur BM8125. Les trois (3) sous-populations étaient en excès d'hétérozygotie pour 10 marqueurs et en équilibre de Hardy-Weinberg pour deux marqueurs (SR-CRSP1 et BM757). Le dendrogramme a reparti la population globale en quatre groupes en fonction des similarités génétiques révélées entre les animaux provenant des différentes localités. Le 1er groupe est composé majoritairement d'animaux provenant de Yanfolila (59,36 %) et le 2ème groupe est constitué de 75 % d'animaux de Kita. Le 3ème groupe était composé de 30,77 % d'animaux provenant de chacune des deux localités (Kolondiéba et Yanfolila). Le 4ème groupe était composé de 39,13% d'animaux de Kita. Les présents résultats permettront de renforcer le répertoire des acquis de la diversité génétique et peuvent servir les décideurs dans l'élaboration d'une bonne stratégie de conservation et de valorisation de la race.

#### Abstract

The West African Dwarf sheep is a trypanotolerant breed well adapted to the rearing conditions of the humid zone of Mali. It has been the subject of several morphological characterization studies. Its genetic characterization remained on the sidelines. The present study aimed to determine the genetic diversity of this breed in the farming environment. For that, 80 blood samples were taken from 3 sub-populations from the localities of Kita, Kolondiéba, and Yanfolila. The DNAs thus extracted were amplified by PCR using 12 microsatellite markers. Data were analyzed using E-Capt software (version 15.06), Power Marker (version 3.25), MEGA (version 7.0), and Excel 2016 software. All the markers studied turned out to be polymorphic. In total, 33 alleles were identified with an average of 2.75 alleles per marker. The Information Content Polymorphism (PIC) ranged from 0.163 (OarVH72) to 0.459 (DYMS1) with an average of 0.299. The allelic diversity varied from 0.180 (OarVH72) to 0.530 for the marker BM8125. The three (3) subpopulations were in excess of heterozygosity for 10 markers and in Hardy-Weinberg equilibrium for two markers (SR-CRSP1 and BM757). The neighbor-joining tree divided the overall population into 4 groups according to the genetic similarities revealed between animals from different localities. The 1st group is mainly composed of animals from Yanfolila (59.36 %)

and the 2nd group is made up of 75 % of animals from Kita. The 3rd group was composed of 30.77 % of animals from each of the two localities (Kolondiéba and Yanfolila). The 4th group contained 39.13 % of animals from Kita. These results will allow us to strengthen the repertoire of knowledge of genetic diversity and can be used by decision-makers in the elaboration of a good strategy for the conservation and promotion of the breed.

## **Caractérisation socio-entomologique des vergers de cacaoyers dans le Haut-Sassandra (Côte d'Ivoire)**

### **Socio-entomological characterisation of cocoa orchards in the haut-Sassandra region (Côte d'Ivoire)**

*Hanna-Thérèse Bissiri Yacouba<sup>1</sup>, hannayacouba@yahoo.fr ; Ollo Sib<sup>1</sup>; kouakou Mesmer Maurice Lombart<sup>2</sup>; Senan Soro<sup>1</sup>; Kolo Yéo<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Université Jean Lorougnon Guédé

<sup>2</sup> Université Nangui Abrogoua

<sup>3</sup> Université Nangui Abrogoua, Centre de Recherche en Ecologie

#### **Résumé**

Le cacao représente à lui seul plus de 46% des recettes d'exportation et emploie plus des deux tiers de la population active. Malgré cette importance sociale, la pérennité des vergers de cacao en Côte d'Ivoire est compromise par plusieurs contraintes biotiques. L'objectif de cette étude est de déterminer les principaux ravageurs des plantations de la zone d'étude, d'examiner la perception des agriculteurs sur l'importance de ces ravageurs et d'évaluer leurs connaissances dans la gestion de la menace. A cet effet, une enquête a été menée auprès de 360 cacaoculteurs de la région du Haut-Sassandra en Côte d'Ivoire. L'étude a révélé que 96,67% des agriculteurs étaient des hommes. Les plantations sont des exploitations familiales d'une taille moyenne d'environ 3,24 ha et des cacaoyères implantées sur cinq principaux types d'antécédents, avec une prépondérance d'antécédents « forestiers ». Trois types d'insectes sont plus préoccupants. Ce sont les mirides, les foreurs de tige et les punaises vertes. La répartition des insectes selon le gradient d'âge montre une abondance de foreurs de tiges sur les parcelles.

#### **Abstract**

Cocoa alone accounts for more than 46% of export earnings and employs more than two-thirds of the working population. Despite this social importance, the sustainability of the cocoa orchards in Côte d'Ivoire is compromised by several biotic constraints. The objective of this study is to determine the main pests of the plantations in the area of study, to examine the perception of farmers on the importance of these pests and to assess their knowledge in managing the threat. To this end, a survey was conducted among 360 cocoa farmers in the Haut-Sassandra region of Côte d'Ivoire. The study revealed that 96.67% of the farmers were men. The plantations are family farms with an average size of about 3.24 ha and cocoa farms established on five main types of previous crops, with a preponderance of "forest" previous crops. Three types of insects are of greater concern. These are mirids, stem borers and green bugs. The distribution of insects according to the age gradient shows an abundance of stem borers on the plots.

**Caractéristiques des espèces ligneuses consécutives à leurs pressions dans la Moyenne Casamance Septentrionale (Département de Bounkiling, Sénégal)**

**Characteristics of woody species in relation to their pressure in the northern Middle Casamance (Bounkiling Department, Senegal)**

*Boubacar BARRY, b.barry1062@zig.univ.sn*

Université Assane SECK de Ziguinchor, Sénégal

**Résumé**

Les formations ligneuses de la moyenne Casamance septentrionale subissent de réelles menaces consécutives à des facteurs à la fois naturels et anthropiques. Les conséquences sont la raréfaction de certaines espèces ligneuses ayant une grande importance pour l'équilibre écologique et la satisfaction des besoins en bois d'œuvre et de service.

Cette étude pour objectif de contribuer à une meilleure connaissance de l'état des ligneuses et de caractériser du point de vue floristique et structural les formations ligneuses. La méthode utilisée pour la collecte des données tourne autour des enquêtes et des entretiens, de l'inventaire des ligneux dans 15 sites appartenant aux terroirs de la moyenne Casamance septentrionale pour un total de 30 placettes de 50 mètre sur 50 mètre. Les résultats ont montré une richesse spécifique de 63 espèces ligneuses réparties en 51 genres, relevant de 28 familles. Les familles les plus représentées sont les Caesalpiniaceae, les Combretaceae, les Fabaceae et les Mimosaceae. La diversité se traduit avec un indice de Shannon de 3,16 bits et un indice de Pielou de 0,76. Par rapport à l'indice de diversité bêta, il est ressorti que les ressemblances entre les sites sont relativement moyennes. La densité réelle par espèce oscille entre 0,13 à 53,47 individus par hectare. La structure par classe de hauteur du peuplement ligneux révèle une prédominance des jeunes individus avec 59,25% appartenant à la classe de [0 -5 m]. La classe de diamètre supérieure à 30 cm et qui fait l'objet d'exploitation pour le bois d'œuvre est faiblement représentées avec 5,04% des individus. L'étude de cas sur les espèces *Cordyla pinnata*, *Khaya senegalensis* et *Pterocarpus erinaceus* qui font l'objet d'une exploitation illicite, fait état d'une menace réelle pour la survie de ces espèces. Ainsi, il serait judicieux de prendre davantage de mesure pour la protection de ces espèces ligneuses.

**Abstract**

The woody formations of the northern middle Casamance region are under real threat from both natural and anthropogenic factors. The consequences are the rarefaction of certain woody species of great importance for the ecological balance and the satisfaction of timber and service needs.

The aim of this study is to contribute to a better understanding of the state of woody species and to characterise woody formations from a floristic and structural point of view. The method used to collect the data was based on surveys and interviews, and an inventory of woody species at 15 sites in the terroirs of northern Casamance, with a total of 30 plots measuring 50 metres by 50 metres. The results showed a species richness of 63 woody species divided into 51 genera from 28 families. The most represented families are Caesalpiniaceae, Combretaceae, Fabaceae and Mimosaceae. Diversity is reflected in a Shannon index of 3.16 bits and a Pielou index of 0.76. In relation to the beta diversity index, the similarities between the sites were found to be relatively average. The actual density per species varied between 0.13 and 53.47 individuals per hectare. The structure of the woody stand by height class reveals a predominance of young individuals, with 59.25% belonging to the [0-5 m] class. The class with a diameter greater than 30 cm, which is harvested for timber, is poorly represented, with 5.04% of individuals. The case study of the species *Cordyla pinnata*, *Khaya senegalensis* and *Pterocarpus erinaceus*, which are illegally logged, reveals a real threat to the survival of these species. It would therefore be wise to take more measures to protect these woody species.

## Comment les sites naturels sacrés contribuent-ils à la conservation des crocodiles au Bénin ?

### How do sacred natural sites contribute to crocodile conservation in Benin?

Gnanki Nathalie KPERA<sup>1</sup>, *nathalie.kpera@gmail.com* ; Ridwane BIO OURE<sup>2</sup>; Barthélémy KASSA<sup>2</sup>; Guy Apollinaire MENSAH<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut National des Recherches Agricoles du Bénin, Bénin

<sup>2</sup> Université d'Abomey Calavi, Bénin

#### Résumé

Les sites naturels sacrés ont joué un rôle irremplaçable dans la conservation de la biodiversité et dans la sauvegarde du bien-être des communautés locales. Les crocodiles sont des espèces protégées présentes dans les Sites Naturels Sacrés (SNS) au Bénin. La contribution des Sites Naturels Sacrés dans la conservation des crocodiles au Bénin a été identifiée à travers l'évaluation de l'ampleur des activités anthropiques sur la population de crocodiles et l'analyse de l'impact des changements sociaux et religieux sur la conservation des crocodiles au fil du temps. Les caractéristiques de la population et des habitats de crocodiles ont été recensées dans 11 Sites Naturels Sacrés pendant la journée et la nuit. Les entretiens semi-structurés ont été conduits auprès de 330 répondants. Les changements relatifs à l'utilisation des terres avec les données de télédétection de 2000 et 2020 ont été analysés. Le crocodile d'Afrique de l'Ouest (*Crocodylus suchus*) était enregistré dans 81,8 % des sites. La population était composée de :61,5 % de nouveau-nés, 15,6 % de juvéniles, 11,85 % de sous-adultes et 11,1 % d'adultes (N = 135 crocodiles). Les écosystèmes naturels se sont dégradés pour être remplacés par des terres agricoles, entraînant une baisse significative de la taille de la population de crocodiles et pratiquement de leur disparition sur 18,2 % des sites. Les communautés locales perçoivent les crocodiles comme étant des animaux sacrés, des ancêtres, les dieux de la fertilité et des animaux qui contribuent à maintenir l'eau dans les sites. La sensibilisation des population locales et la gestion participative des sites naturels sacrés contribueraient à atténuer les menaces qui s'exercent sur les crocodiles.

#### Abstract

Crocodiles are protected species present in Sacred Natural Sites (SNS) in Benin Republic. We provided insights into SNS' contribution for crocodile conservation in Benin Republic by (i) assessing the extend in which anthropogenic activities impact crocodiles' population, and (ii) analysing the impact of social and religious changes for crocodiles' conservation over timescale. We recorded the characteristics of crocodile population and habitats in 11 SNSs during daytime and night. We conducted semi-structured interviews of 330 respondents. We analysed land use/land cover changes with 2000 and 2020 remote sensing data. The West Africa crocodile (*Crocodylus suchus*) was recorded in 81.8% SNS and consisted of 61.5% hatchlings, 15.6% juveniles, 11.85% subadults and 11.1% adults (N= 135 crocodiles). Natural ecosystems degraded while settlements and agricultural lands increased in scope causing significant decreased in crocodile abundance and extirpation (18.2% SNSs). Communities perceived crocodiles as sacred, link with ancestors, god of fertility and way to preserve water. Nevertheless, respondents perceived negative impact of introduced religions (70.9%) and no longer worshiped sacred crocodiles (52.7%) due to religious prohibition. Raising awareness, participatory management of SNSs with the communities would make it possible to mitigate the threats.

**Commerce des oiseaux en Côte d'Ivoire : cas du District d'Abidjan.**

**Bird trade in Côte d'Ivoire : case of Abidjan District.**

*Kadio Saint Guillaume ODOUKPE<sup>1</sup>, sgodoukpe@gmail.com ; Hugues Martial ZAGO<sup>1</sup>; Aka Jean-Luc AKA<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> UFR Biosciences, Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY, Côte d'Ivoire

**Résumé**

Le commerce illégal d'espèces sauvages est l'une des plus importantes activités criminelles transnationales. En Côte d'Ivoire, malgré la fermeture de la chasse depuis 1974, ce commerce prend de l'ampleur et touche de plus en plus l'avifaune. Pourtant, aucune étude scientifique ne s'est penchée sur la question. C'est pour combler ce déficit d'information que cette étude a été menée. Elle a pour objectif d'identifier les espèces d'oiseaux qui font l'objet de commerce et de déterminer leur provenance ainsi que leur utilisation dans le district autonome d'Abidjan. Les données ont été collectées de mai à septembre 2021 à partir d'observations directes sur les lieux de vente des oiseaux et d'enquêtes auprès des acteurs de la filière. Au total, 1357 individus d'oiseaux répartis en 77 espèces, 26 familles et 15 ordres ont été inventoriés dans des cages, des enclos en semi-liberté, sur les étals des marchés et dans les restaurants du district d'Abidjan. Ces oiseaux proviennent aussi bien des écosystèmes ivoiriens que des autres régions. Ce commerce a essentiellement lieu dans les communes de Marcory, de Cocody et de Bingerville. Les espèces vendues sont principalement utilisées comme oiseaux d'ornement soit 83,11% du nombre total des espèces. Le commerce à l'état sauvage est interdit pour six espèces et réglementé pour 21 autres espèces identifiées sur les sites de vente. En outre, huit espèces sont inscrites sur la liste rouge des espèces menacées de l'UICN. Cette étude relève l'ampleur du commerce des oiseaux dans le district d'Abidjan qui implique aussi bien les espèces protégées que les espèces non protégées. Pour une lutte efficace contre cette activité illicite, il est envisagé une étude approfondie sur le circuit de commercialisation des espèces d'oiseaux sauvages, l'impact des prélèvements sur leurs populations et le flux financier généré.

**Abstract**

The illegal wildlife trade is one of the most important transnational criminal activities. In Côte d'Ivoire, despite the closure of the hunting season since 1974, this trade is growing and increasingly affecting birdlife. However, no scientific study has investigated the matter. It is to fill this information gap that this study was conducted. The aim is to identify the bird species that are traded, determine their origin as well as their use in the autonomous district of Abidjan. The data were collected from May to September 2021 through direct observations at the sites where the birds are sold and through surveys of stakeholders in the sector. In total, 1,357 birds of 77 species, 26 families and 15 orders were counted in cages, in semi-free-range enclosures, on market stalls and in restaurants in the Abidjan district. These birds come from the Ivorian ecosystems as well as from other regions. This trade takes place mainly in the communes of Marcory, Cocody and Bingerville. The Species traded are mainly used as ornamental birds, representing 83.11% of the total number of species. Trade in the wild is prohibited for six species and regulated for twenty-one others. In addition, eight species are included in the IUCN Red List of Threatened Species. This study notes the extent of bird trade in Abidjan district which involves both protected and non-protected species. To effectively control this illegal activity, an in-depth study is envisaged on the trading circuit of birds, the impact of harvesting on their populations and the financial flows generated.

## COMPOSITION ET DIVERSITE DES MAMMIFERES DE QUATRE ZONES D'ORPAILLAGE TRADITIONNEL DU CERCLE DE KADIOLO (MALI)

## COMPOSITION AND DIVERSITY OF MAMMALS IN FOUR TRADITIONAL GOLD-PANNING AREAS IN THE KADIOLO RIDING (MALI)

Abdoulaye SY<sup>1</sup>, syconsult02@gmail.com ; Youssouf SANOGO<sup>2</sup>; ADAMA KONATE<sup>2</sup>; FASSE SAMAKE<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Institut Polytechnique Rural-Institut de Formation et de Recherche Appliquée de Katibougou, Koulikoro, Mali.

<sup>2</sup> Faculté des Sciences et Techniques, Université des Sciences Techniques et Technologiques de Bamako, BP E 3206 Bamako, Mali

<sup>3</sup> Institut des Sciences Appliquées, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako, BP E 3206 Bamako, Mali.

### Résumé

Les zones d'orpaillage traditionnel sont nombreuses au Mali. Les populations y mènent diverses activités ayant un impact négatif sur la faune sauvage dont la faune de mammifères. La présente étude fait l'inventaire de la faune de mammifères dans quatre zones d'orpaillage traditionnel des communes rurales de Fourou et de Misséni dans le cercle de Kadiolo où l'activité d'orpaillage est très intense. L'étude a été réalisée sur les sites d'orpaillage de Badalabougou, Finkolo dadjan, Sinti (Fourou) et Massiogo (Misséni) le long de la rivière Bagoé. Des enquêtes ethnozoologiques et un inventaire systématique ont été effectués, de 2017 à 2020, pour déterminer les espèces de mammifères de la zone. L'inventaire a été fait à l'aide de jumelles et à l'œil nu le long de transects perpendiculaires à la rivière dans la galerie forestière des zones d'orpaillage. L'enquête ethnozoologique a montré 35 espèces de mammifères parmi lesquelles 12 espèces (34,29%) sont déclarées disparues depuis plus de 20 ans, 9 espèces (25,71%) rares, 10 espèces (28,57%) fréquentes et 4 espèces (11,43%) très fréquentes. Les espèces disparues les plus caractéristiques sont *Alcelaphus buselaphus*, *Hippotragus equinus*, *Ourebia ourebi*, *Panthera leo*. Les espèces rares les plus remarquables sont *Loxodonta africana*, *Phacochoerus aethiopicus*, *Hippopotamus amphibius*. Les espèces fréquentes et très fréquentes signalées puis rencontrées lors de l'inventaire sont *Chlorocebus aethiops*, *Lycaon puctus*, *Thryonomys swinderianus*, *Tragelaphus scriptus* et *Genetta genetta*, *Cricetomys gambianus*, *Heliosciurus gambianus*, *Erythrocebus patas* et *Xerus erythropus*. Elles ont été aperçues ou des signes (crottes et empreintes) de leur présence. L'étude a montré que la faune mammalienne est en déclin dans ces zones d'orpaillage prospectées dans le cercle de Kadiolo. A cet effet, il faudra des mesures vigoureuses de sauvegarde en faveur de la faune mammalienne dans cette partie du Mali.

### Abstract

There are many traditional gold panning areas in Mali. The local populations carry out various activities that have a negative impact on wildlife, including mammals. This study is an inventory of the mammalian fauna in four traditional gold panning areas in the rural communes of Fourou and Misséni in the Kadiolo riding, where gold panning activity is very intense. The study was carried out at the Badalabougou, Finkolo dadjan, Sinti (Fourou) and Massiogo (Misséni) gold panning sites along the Bagoé River. Ethnozoologic surveys and a systematic inventory were carried out from 2017 to 2020 to determine the mammal species in the area. The inventory was carried out using binoculars and the naked eye along transects perpendicular to the river in the forest gallery of the gold-panning areas. The ethnozoologic survey revealed 35 mammal species, of which 12 species (34.29%) have been declared extinct for more than 20 years, 9 species (25.71%) rare, 10 species (28.57%) frequent and 4 species (11.43%) very frequent. The most characteristic extinct species are *Alcelaphus buselaphus*, *Hippotragus equinus*, *Ourebia ourebi*, *Panthera leo*. The most remarkable rare species are *Loxodonta africana*, *Phacochoerus aethiopicus*, *Hippopotamus amphibius*. The frequent and very frequent species reported and then encountered during the survey are *Chlorocebus aethiops*, *Lycaon puctus*, *Thryonomys swinderianus*, *Tragelaphus scriptus*, *Genetta genetta*, *Cricetomys gambianus*, *Heliosciurus gambianus*, *Erythrocebus patas* and *Xerus erythropus*. They were spotted or signs (droppings and

footprints) of their presence were found. The study showed that the mammalian fauna is declining in the gold panning areas surveyed in the Kadiolo region. Vigorous measures are therefore needed to safeguard the mammalian fauna in this part of Mali.

## **Cuirasse et actions anthropiques dans l'organisation du couvert végétal dans le bassin versant du Kan (Centre de la Côte d'Ivoire)**

### **Cuirass and anthropogenic actions in the organisation of the vegetation cover in the Kan catchment (central Côte d'Ivoire)**

*KOUASSI GUILLAUME KOFFI<sup>1</sup>, koffikguillaume05@gmail.com ; NAMBEGUE SORO<sup>1</sup>; KAN EMILE KOFFI<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> UNIVERSITE ALASSANE OUATTARA

#### **Résumé**

La cuirasse est un matériau induré qui se trouve au niveau du sol, soit en surface ou en profondeur selon l'activité érosive sur les couches superficielles. Elle peut représenter un problème de mise en valeur agricole de l'espace en fonction de la profondeur dans le solum. Elle apparaît au carrefour des actions anthropiques et des phénomènes naturels et constitue un facteur d'organisation du paysage. L'objectif de cet article est de montrer l'impact cumulatif de la cuirasse et des actions anthropiques dans l'organisation du couvert végétal dans le bassin versant du Kan. La méthodologie appliquée est basée sur une approche naturaliste et cartographique. L'aspect naturaliste s'est traduit par la description des toposéquences en vue d'apprécier la présence de la cuirasse dans le profil paysagique et de servir de ligne de contrôle de la cartographie. L'activité cartographique est réalisée en deux phases. La première a produit la carte des cuirasses à partir de la conjugaison de l'indice de cuirasse, de brillance et de rougeur. La deuxième a conduit à l'élaboration d'une carte d'occupation du sol à l'aide de la classification supervisée sur des images Landsat 8. L'intégration des informations cartographiques dans un SIG ont permis d'établir le lien entre la cuirasse, l'action humaine et l'organisation du couvert végétal. Les investigations ont donné un taux de cuirassement de 16% contre 84% présenté par l'indice de cuirasse. Le granite qui présente un taux de fer moins élevé est aujourd'hui un nid de cuirassement à cause des actions anthropiques. Les activités anthropiques détruisent la végétation et les sites dégarnis sont les lieux de prolifération de la cuirasse. Par contre, les sites déjà cuirassés laissent développer une végétation ligneuse assez fournie à cause de leur improductivité agricole.

#### **Abstract**

Armourstone is an indurated material found at ground level, either on the surface or at depth, depending on the erosive activity on the surface layers. It can represent a problem for the agricultural development of the area depending on the depth of the soil. It is at the crossroads of human activity and natural phenomena and is a factor in the organisation of the landscape. The aim of this article is to show the cumulative impact of the armourstone and human activity on the organisation of the vegetation cover in the Kan catchment. The methodology applied is based on a naturalistic and cartographic approach. The naturalistic aspect was reflected in the description of toposequences with a view to assessing the presence of armour in the landscape profile and serving as a control line for the mapping. The mapping was carried out in two phases. The first produced the armour map by combining the armour, brightness and redness indices. The second led to the production of a land cover map using supervised classification of Landsat 8 images. By integrating the mapping information into a GIS, it was possible to establish the link between the armour, human action and the organisation of the vegetation cover. The investigations revealed an armouring rate of 16%, compared with 84% according to the armouring index. Granite, which has a lower iron content, is now a nest of armour as a result of human activity. Anthropogenic activity destroys vegetation and bare sites are breeding grounds for armour. On the other hand, sites that are already armour-plated allow woody vegetation to develop in abundance because they are unproductive for farming.

Translated with [www.DeepL.com/Translator](http://www.DeepL.com/Translator) (free version)

## Déclin drastique des populations de pangolins (*Phataginus tricuspis*) en Afrique de l'Ouest

### Drastic decline in pangolin (*Phataginus tricuspis*) populations in West Africa

Koffi Jules Gossé<sup>1</sup>, *gkoffijules9@gmail.com* ; Sery Ernest Gonedelé Bi<sup>1</sup>; Philippe Gaubert<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Laboratoire Evolution et Diversité Biologique, Université Toulouse III, France

#### Résumé

La conservation de la diversité biologique est perçue aujourd'hui, dans le monde entier, comme une nécessité vitale pour l'humanité. En Côte d'Ivoire, la conservation de la biodiversité conditionne le développement dans tous les domaines d'activités (économique, social, culturel et spirituel). Malgré les stratégies mise en place pour la réduction des menaces sérieuses qui pèsent sur le riche patrimoine biologique national, la dégradation continue de prendre de l'ampleur. Nos résultats sur la génétique des pangolins à ventre blanc des lignées Ouest Africaine et Ghana, avec les marqueurs nucléaires et mitochondriaux, nous ont permis de redélimiter les aires de répartition des deux lignées, car la dernière - précédemment limitée au Ghana - atteint l'est de la Côte d'Ivoire. Nos résultats, ici remettent en question la délimitation traditionnelle des deux lignées, car nous avons trouvé un modèle général d'admixture dans l'aire de répartition de l'espèce en Africaine de l'Ouest, où la lignée Ghana n'étaient pas différenciés du reste de l'Afrique de l'Ouest. Par ailleurs, avec des niveaux de consanguinité faibles ( $\leq 0,1$ ), la consanguinité n'était pas l'un des facteurs moteurs de la faible diversité génétique dans notre étude. Nos analyses ont conclu à un fort déclin de la taille efficace de la population des pangolins à ventre blanc d'Afrique de l'Ouest dans un passé récent, de 400 à 3200 ans. Nous avons estimé une réduction de taille de 85- 98 %, à l'extrémité inférieure des seuils conservateurs de la taille minimale viable d'une population (500-5000). Nous suggérons que l'ouverture de la chasse par l'État et la surveillance des espèces fauniques basée sur le typage moléculaire multigénique pour parvenir à sa gestion durable en Côte d'Ivoire.

#### Abstract

Today, the conservation of biological diversity is seen worldwide as a vital necessity for mankind. In Côte d'Ivoire, biodiversity conservation is a prerequisite for development in all areas (economic, social, cultural and spiritual). Despite the strategies put in place to reduce the serious threats to the country's rich biological heritage, degradation continues to grow. Our results on the genetics of West African and Ghanaian white-bellied pangolins, using nuclear and mitochondrial markers, have enabled us to redefine the ranges of the two lines, as the latter - previously restricted to Ghana - reaches eastern Côte d'Ivoire. Our results here challenge the traditional delimitation of the two lineages, as we found a general pattern of admixture in the species' West African range, where the Ghana lineage was indistinguishable from the rest of West Africa. Furthermore, with low levels of inbreeding ( $\leq 0.1$ ), inbreeding was not one of the driving factors behind the low genetic diversity in our study. Our analyses concluded a strong decline in the effective population size of West African potbellied pangolins in the recent past, from 400 to 3200 years ago. We estimated a size reduction of 85-98%, at the lower end of conservative thresholds for minimum viable population size (500-5000). We suggest that the opening up of hunting by the state and the monitoring of wildlife species based on multi-gene molecular typing to achieve its sustainable management in Côte d'Ivoire.

## **Détection d'espèces animales rares et cryptiques par l'usage de technologies innovantes : cas du singe à longue queue (*Cercopithecus roloway*) dans la Forêt des marais Tanoé-Ehy à l'extrême Sud-Est de la Côte d'Ivoire.**

### **Detection of rare and cryptic animal species using innovative technologies: case of the long-tailed monkey (*Cercopithecus roloway*) in the Tanoé-Ehy marsh forest in the extreme south-eastern Côte d'Ivoire.**

*Djaha André KOFFI<sup>1</sup>, andre.koffi@csrs.ci ; Elie Bandama BOGUI<sup>2</sup>; Daniel ALEMPIJEVIC<sup>3</sup>; Kate DETWILER<sup>4</sup>; Fabiano RODRIGUES DE MELO<sup>5</sup>; Hermann Eléazar Okou DIGBEU<sup>6</sup>; Inza KONE<sup>6</sup>*

<sup>1</sup> Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire. / Université Jean Lorougnon Guédé, Côte d'Ivoire.

<sup>2</sup> Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire. / Université de Man, Côte d'Ivoire

<sup>3</sup> Department of Biological Sciences, Florida Atlantic University, USA

<sup>4</sup> Department of Biological Sciences, Department of Anthropology, Florida Atlantic University, USA

<sup>5</sup> Universidade Federal de Viçosa, Brésil

<sup>6</sup> Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire. / Université Félix Houphouët Boigny, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

*Cercopithecus roloway* un singe endémique à la Côte d'Ivoire et au Ghana, était observé autrefois, dans les forêts à l'Est du fleuve Sassandra et dans la Forêt des Marais Tanoé-Ehy (FMTE) et au Ghana, à Goaso, à l'Ouest de la rivière Pra et dans la forêt de Kwabré. L'espèce a souffert de la chasse incontrôlée et de la perte d'une quantité considérable de son habitat originel au profit de l'exploitation forestière et de l'agriculture. Ainsi, une réduction de sa population estimée à plus de 80% en trois générations (1991-2018) le classe depuis 2019, espèce en danger critique d'extinction selon le critère A2cd de l'UICN. Ce singe se trouve désormais uniquement confinée dans la forêt de Kwabré et la FMTE où il est devenu rare et très cryptique, donc difficilement observable. La FMTE abrite actuellement la plus grande population de *Cercopithecus roloway*. Cependant, à cause du caractère marécageux de cette forêt, associé au comportement discret de l'espèce, il est très difficile de faire des prospections pédestres pour sa détection. Pour contourner ces difficultés, nous avons utilisé trois techniques innovantes de prospection. Il s'agit de l'utilisation de caméras-pièges, d'ADN environnemental et de drone multi-senseurs. En 2020, un total de 54 caméras a été installé dans la canopée durant cinq mois. En 2023, 30 échantillons d'ADN environnemental ont été collectés à différents endroits de la forêt et un survol de trois jours avec un drone a été réalisé. *Cercopithecus roloway* a été détecté 12 fois par les caméras à sept endroits différents. Les échantillons d'ADN environnemental ont permis de mettre en évidence la présence du singe dans la forêt pendant que le drone a détecté trois groupes de cette espèce. Ces nouveaux outils technologiques sont d'une grande efficacité pour la recherche d'espèces discrètes et difficilement observable dans leur milieu de vie.

#### **Abstract**

*Cercopithecus roloway*, a monkey endemic to Côte d'Ivoire and Ghana, was once observed in the forests east of the Sassandra River and in the Marais Tanoé-Ehy Forest (FMTE) and in Ghana, at Goaso, West of the Pra River and into the Kwabré Forest. The species has suffered from uncontrolled hunting and the loss of a considerable amount of its original habitat to logging and agriculture. Thus, a reduction in its population estimated at more than 80% in three generations (1991-2018) classifies it since 2019, as a critical endanger species according to the A2cd criterion of IUCN. This monkey is now only confined to the Kwabré forest and the FMTE where it has become rare and very cryptic, therefore difficult to observe. The FMTE is currently home to the largest population of *Cercopithecus roloway*. However, because of the marshy nature of this forest, associated with the discreet behavior of the species, it is very difficult to carry out pedestrian surveys for its detection. To circumvent these difficulties, we used three innovative prospecting techniques. These are the use of camera traps, environmental DNA and

multi-sensor drones. In 2020, a total of 54 cameras were setup in the canopy for five months. In 2023, 30 environmental DNA samples were collected from different locations in the forest and a three-day overflight with a drone was carried out. *Cercopithecus roloway* was detected 12 times by cameras at seven different locations. The environmental DNA samples made it possible to highlight the presence of the monkey in the forest while the drone detected three groups of this species. These new technological tools are very effective in the search for species that are cryptic and difficult to observe in their living environment

## **Détermination de l'influence des techniques culturales "densités et norme d'ouverture" sur les paramètres agrophysiologiques des clones PB 260, IRCA 111 et RRIM 703**

### **Determination of the influence of "density and opening standard" cultivation techniques on the agrophysiological parameters of PB 260, IRCA 111 and RRIM 703 clones.**

*Moussa DIARRASSOUBA<sup>1</sup>, diarrassoubam337@gmail.com ; Eric Francis SOUMAHIN<sup>2</sup>; Djézou KONAN<sup>3</sup>; Kan Pulcherie N'GUESSAN<sup>4</sup>; Affia Perpetue MORO<sup>4</sup>; Antoine KOFFI<sup>2</sup>; Samuel OBOUAYEBA<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Départements des Sciences et Techniques, ECOLE NORMALE SUPERIEURE D'ABIDJAN(ENS), Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> UFR Agroforesterie, Université Jean Lorougnon, Côte d'Ivoire

<sup>3</sup> Station de Recherche de Bimbresso, CNRA, Côte d'Ivoire

<sup>4</sup> UFR Sciences de la Nature, Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

Pour connaître l'effet des techniques culturales sur les paramètres agrophysiologiques, quatre combinaisons`densités de plantation (densité faible ou DF à 350 a/ha, densité normale ou DN à 510 a/ha) et normes d'ouverture (ouverture à 65cm et ouverture à 50 cm)` ont été testées sur les clones PB 260, IRCA 111et RRIM 703 de *Hevea brasiliensis*. Cette étude a été menée pendant neuf ans avec un dispositif expérimental en split-plot de deux traitements et deux sous-traitements répétés trois fois. Les différentes combinaisons de traitements et sous traitements testés ont été (DN-50 cm), (DN-65 cm), (DF-50 cm), (DF- 65 cm). Les paramètres évalués ont été la production à la saignée et à l'hectare, l'accroissement moyens annuel de circonférence, le taux de pertes d'arbres et le taux d'arbres atteints d'encoche sèche. Les productions à l'arbre ont été significativement plus forte avec la densité de 350 a/ha et l'ouverture à 65 cm (DF-65 cm) tandis qu'à l'hectare elle est plus importante à 510 a/ha. Les circonférences des différents clones sont plus fortes à la DF et à l'ouverture de 65 cm. Le taux de pertes d'arbres et le taux d'arbres atteints d'encoche sèche ont été faibles pour la densité 510a/ha et l'ouverture à 65cm. La densité et la norme d'ouverture convenables ont été « la densité normale 510 a/ha et l'ouverture à la circonférence 50 cm ». Les techniques culturales particulièrement la densité et la norme d'ouverture judicieusement appliquées peuvent participer à l'amélioration durable de la productivité en caoutchouc des plantations d'hévéa.

#### **Abstract**

To determine the effect of cultivation techniques on agrophysiological parameters, four combinations of planting densities (low density or DF at 350 a/ha, normal density or DN at 510 a/ha) and opening standards (opening at 65 cm and opening at 50 cm)` were tested on *Hevea brasiliensis* clones PB 260, IRCA 111and RRIM 703. The study was conducted over a nine-year period using a split-plot experimental design with two treatments and two sub-treatments repeated three times. The different combinations of treatments and sub-treatments tested were (DN-50 cm), (DN-65 cm), (DF-50 cm), (DF-65 cm). The parameters evaluated were production per tapping and per hectare, average annual increase in circumference, the rate of tree loss and the rate of trees affected by dry notching. Production per tree was significantly higher at a density of 350 a/ha and an opening of 65 cm (DF-65 cm), while production per hectare was higher at 510 a/ha. The girths of the different clones are greater at DF and at the 65 cm opening. The rate of tree loss and the rate of trees affected by dry notching were low for the 510a/ha density and the 65 cm opening. The appropriate density and opening standard were "normal density 510 a/ha and opening at circumference 50 cm". Properly applied cultivation techniques, particularly density and opening standards, can contribute to a sustainable improvement in rubber productivity in rubber plantations.

## **Déterminisme génétique de la manche et de la dureté de l'épicarpe du fruit et de la dureté et la couleur du tégument de la graine chez *Lagenaria siceraria***

### **Inheritance of fruit neck, rind and seed coat hardness, and seed coat colour in bottle gourd**

*Nogbou Ferdinand AMANGOUA, amangouaferdinand@yahoo.fr*

Centre National de Recherche Agronomique

#### **Résumé**

Les ressources phylogénétiques locales représentent un énorme réservoir naturel de gènes et de caractères utiles pour les programmes d'amélioration des plantes. Parmi ces espèces locales, la gourde [*Lagenaria siceraria* (Molina) Standley (Cucurbitaceae)] occupe une place importante dans les communautés de petits exploitants agricoles africains. La calabasse (*Lagenaria siceraria* (Molina) Standley) est une plante comestible, médicinale et décorative qui présente une grande variation génétique pour les caractéristiques des fruits et des graines, mais elle reste peu étudiée. Cette étude a évalué l'hérédité du col du fruit, de la dureté de l'épicarpe du fruit, de la dureté du tégument et de la couleur du tégument de la graine chez *Lagenaria siceraria*, en croisant le type egusi avec le type calabasse. Les résultats indiquent que le manche du fruit est contrôlé par deux gènes, chacun avec deux allèles (N/n et R/r), avec une action génétique complémentaire. Les plantes à fruits sans manche peuvent être nnR-, N-rr ou nnrr. Une paire d'allèles contrôle la dureté de l'épicarpe du fruit (Hf/hf), la dureté du tégument (Hs/hs) et la couleur du tégument (Y/y). Une dominance complète de dur sur mou a été observée pour la dureté de l'écorce et du tégument, tandis qu'une codominance des phénotype [marron foncé] et [jaune] a été observée pour la couleur du tégument. Ces résultats peuvent accélérer l'efficacité de la sélection et du développement de cultivars améliorés chez *L. siceraria*.

#### **Abstract**

Local plant genetic resources represent an enormous natural reservoir of genes and characters useful in plant improvement schemes. Among these local species, bottle gourd [*Lagenaria siceraria* (Molina) Standley (Cucurbitaceae)] occupies a significant place in African smallholders farmers communities. Bottle gourd (*Lagenaria siceraria* (Molina) Standl.) is an edible, medicinal and decorative plant exhibiting wide genetic variation for fruit and seed characters, but it remains under-researched. This study assessed inheritance of fruit neck, fruit rind hardness, seed coat hardness and seed coat colour in bottle gourd, by crossing the egusi type with the calabash type. Results indicated that fruit neck is controlled by two genes, each with two alleles (N/n and R/r), with complementary gene action. Neckless fruit plants could be nnR-, N-rr or nnrr. A pair of alleles control each of fruit rind hardness (Hf/hf), seed coat hardness (Hs/hs) and seed coat colour (Y/y). Complete dominance of hard over soft was observed for fruit rind and seed coat hardness, whereas codominance of dark brown and yellow was observed for seed coat colour. These findings can hasten the efficiency of breeding and development of improved cultivars in *L. siceraria*.

## **Développement d'un corridor écologique transfrontalier entre la Côte d'Ivoire et le Liberia : une opportunité multi échelle pour la préservation de la biodiversité en Afrique de l'Ouest.**

## **Development of a cross-border ecological corridor between Côte d'Ivoire and Liberia: a multi-scale opportunity for preserving biodiversity in West Africa.**

*Karim Ouattara, kouattara@ymail.com*

Centre suisse de recherches scientifiques en Côte d'Ivoire, Université Felix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

### **Résumé**

Face à la réduction de la diversité biologique en Afrique de l'Ouest et dans le monde, les modèles et perspectives de gestion de la biodiversité varient d'un pays à l'autre. Des initiatives de gestion transfrontalières ont été lancées grâce à la coopération bilatérale et multilatérale impliquant des partenaires techniques et financiers notamment entre la Côte d'Ivoire, le Ghana et le Liberia. Plus spécifiquement entre la Côte d'Ivoire et le Liberia, il a été initié un corridor écologique mettant l'accent sur l'implication et l'autonomisation des communautés locales dans la gestion de cette biodiversité, comprenant plusieurs espèces en Danger selon l'Union internationale pour la conservation de la nature. Plusieurs études couvrant les aspects écologiques, socio-économiques et de gouvernance ont permis d'entreprendre des actions à long terme pour la préservation de cette biodiversité. Au niveau écologique plusieurs critères ont été identifiés, notamment l'implémentation d'un plan d'aménagement écologique intégrant la diversité végétale et animale, la préservation de l'habitat et des ressources alimentaires, ainsi que la réduction des conflits entre l'homme et la faune. Sur le plan socio-économique, des actions synergiques ont été entreprises pour garantir la sécurité alimentaire et augmenter les revenus des populations. En termes de gouvernance, un schéma de gouvernance local construit sur la diversité des communautés a été développé et des renforcements de capacités ont été initiés pour assurer une gestion efficace de ce corridor écologique reliant le parc national de Taï en Côte d'Ivoire et le parc de Grebo Khran au Liberia. Cette expérience pourrait servir de modèle de réussite de gestion communautaire de la biodiversité en Afrique de l'Ouest, renforce ainsi l'autonomisation des communautés dans la gestion de la biodiversité. Ces efforts de conservation transfrontalière démontrent l'importance de la coopération régionale et de l'implication des communautés locales dans la protection de la biodiversité et la promotion du développement durable.

### **Abstract**

In a context of declining biodiversity in West Africa and around the world, the models and approaches to biodiversity management vary across countries. Transboundary management initiatives have been launched through bilateral and multilateral cooperation, involving technical and financial partners including Côte d'Ivoire, Ghana, and Liberia. Specifically, between Côte d'Ivoire and Liberia, an ecological corridor has been established, emphasizing the involvement and empowerment of local communities in biodiversity management, including several species listed as endangered by the International Union for Conservation of Nature. Extensive studies covering ecological, socio-economic, and governance aspects have paved the way for long-term actions aimed at preserving this invaluable biodiversity. From an ecological standpoint, multiple criteria have been identified, encompassing the implementation of an integrated ecological management plan that integrates plant and animal diversity, the preservation of habitats and food resources, and the mitigation of conflicts between human activities and wildlife. Concurrently, synergistic measures have been undertaken on the socio-economic front to ensure food security and enhance the livelihoods of local populations. In terms of governance, a local governance framework, built upon the diversity of communities, has been established, accompanied by capacity-building initiatives. These efforts aim to enable the efficient management of this ecological corridor, connecting Taï National Park in Côte d'Ivoire and Grebo Khran Park in Liberia. This experience holds the potential to serve as a successful model for community-based biodiversity management in West Africa, further empowering local communities in their conservation efforts. These

transboundary conservation efforts demonstrate the importance of regional cooperation and the active involvement of local communities in safeguarding biodiversity and promoting sustainable development.

## **Distribution spatio-temporelle de la chlorophylle-a dans les lacs artificiels de Yamoussoukro à l'aide des images sentinel-2**

### **Spatial and temporal distribution of chlorophyll-a in artificial lakes in Yamoussoukro using sentinel-2 images**

*Julie Estelle NIAMIEN-EBROTTIE<sup>1</sup>, ebrottiejulie@gmail.com ; Chaliau Ronald Alane Diarrassouba<sup>1</sup>; Kouamé Martin Nangoh<sup>1</sup>; Allassane Ouattara<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Laboratoire d'Environnement et de Biologie Aquatique, Université NANGUI ABROGOUA

#### **Résumé**

La cartographie de la distribution spatio-temporelle de la chlorophylle-a dans les lacs artificiels de Yamoussoukro a été réalisée à partir de l'analyse des images Sentinel-2 et de l'indice de chlorophylle par différence normalisée (NDCI). Cette étude a été effectuée sur les 10 lacs artificiels de Yamoussoukro. Tout d'abord, une correction atmosphérique des images Sentinel-2 a été effectuée afin d'obtenir des réflectances précises. Ensuite, l'indice d'eau par différence normalisé et amélioré (MNDWI) a été utilisé pour extraire la masse d'eau et suivre le recouvrement en macrophytes. Enfin, NDCI a été utilisé pour cartographier les concentrations de chlorophylle-a. Les résultats obtenus ont démontré une corrélation élevée ( $r=0,6$ ) entre l'indice NDCI et les données de chlorophylle de terrain, confirmant ainsi la fiabilité de l'indice NDCI pour estimer la concentration de chlorophylle-a. À travers les cartes produites, nous avons pu observer une distribution de la chlorophylle-a qui variait d'un lac à un autre, d'une saison à une autre et d'une année à une autre. La croissance des phytoplanctons dans les lacs est attribuable à l'impact des activités agricoles et urbaines environnantes, qui entraînent des apports de nutriments. Les images ont permis de relever que les lacs dont les couvertures en macrophytes étaient importantes, présentaient des indices de chlorophylle a plus faible. En outre, la distribution saisonnière indique des valeurs élevées de l'indice pendant la saison sèche. Au niveau interannuel, les résultats ont permis de percevoir l'impact du projet de réhabilitation des lacs débuté en juillet 2022.

#### **Abstract**

The mapping of the spatio-temporal distribution of chlorophyll-a in the artificial lakes of Yamoussoukro was carried out based on the analysis of Sentinel-2 images and the normalized difference chlorophyll index (NDCI). The study was carried out on the 10 artificial lakes in Yamoussoukro. First, Sentinel-2 images were atmospherically corrected to obtain accurate reflectances. Next, the Normalized and Enhanced Difference Water Index (MNDWI) was used to extract the water mass and monitor macrophyte cover. Finally, NDCI was used to map chlorophyll-a concentrations. The results showed a high correlation ( $r=0.6$ ) between the NDCI index and field chlorophyll data, confirming the reliability of the NDCI index for estimating chlorophyll-a concentration. From the maps produced, we were able to observe a distribution of chlorophyll-a that varied from one lake to another, from one season to another, and from one year to another. The growth of phytoplankton in lakes is attributable to the impact of surrounding agricultural and urban activities, which lead to nutrient inputs. The images showed that lakes with high macrophyte content had lower chlorophyll a index. In addition, the seasonal distribution indicated high index values during the dry season. On an inter-annual basis, the results showed the impact of the lake rehabilitation project, which began in July 2022.

## **Diversité des espèces ligneuses fruitières comestibles des agro-systèmes à cacaoyers des zones périurbaines de la commune de Daloa (Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire).**

## **Diversity of edible fruit-bearing woody species in cocoa agro-systems in the peri-urban areas of the commune of Daloa (Central-western Côte d'Ivoire).**

*Anoh Denis-Esdras AMON<sup>1</sup>, amonson77@yahoo.fr ; Kouamé Aristide KOUAKOU<sup>1</sup>; Kafana SORO<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Université Jean Lorougnon Guédé

<sup>2</sup> Centre de Recherche d'Ecologie, Université Nangui Abrogoua (CRE/UNA)

### **Résumé**

En Afrique tropicale, les agro-systèmes à cacaoyers issus des défrichements cultureux sont des milieux agricoles dans lesquels des arbres et arbustes utiles sont généralement conservés lors de la création des parcelles pour assurer un ombrage aux jeunes cacaoyers. Dans le même temps, les exploitants introduisent des espèces ligneuses fruitières qui se développent ensemble avec les plants et contribuent à la couverture de nombreux besoins nutritionnels des communautés rurales en périodes de soudure. Malheureusement, les espèces ligneuses fruitières comestibles, en dépit de leur intérêt pour les populations locales sont menacées de disparition dans ces dernières décennies par une série de facteurs humains et naturels, qui mettent à mal leur pérennisation dans les exploitations. Si plusieurs études ont été réalisées sur les espèces associées aux cultures de rente au Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire, à l'état actuel de nos connaissances, celle des ligneux fruitiers comestibles des cacaoyères demeure cependant mal connue, d'où l'intérêt de cette étude. Elle vise à améliorer les connaissances sur les espèces ligneuses fruitières des agro-systèmes à cacaoyers en faisant un état des lieux de leur conservation par les paysans. Les inventaires par relevés de surface de 625 m<sup>2</sup> et itinérants ont été réalisés dans huit cacaoyères. Des enquêtes ethnobotaniques par entretiens semi-structurés ont été faites également auprès de 32 agriculteurs pour recueillir leurs connaissances. Au total, 37 espèces, réparties en 28 genres et en 22 familles ont été inventoriées. Les résultats ont montré que les Anacardiaceae, Annonaceae et Rutaceae sont les plus fréquentes. Cette richesse spécifique est caractérisée par une dominance des arbres fruitiers. *Persea americana*, *Citrus sinensis*, *Irvingia gabonensis*, *Myrianthus arboreus* et *Garcinia kola* ont été plus abondantes. La densité des ligneux fruitiers est de 38,61 ± 12,54 tiges/ha. Les enquêtes ont permis d'identifier cinq domaines d'usages dont ceux d'ombrage et alimentaire sont les plus cités.

### **Abstract**

In tropical Africa, cocoa agro-systems resulting from agricultural clearings are agricultural environments in which useful trees and shrubs are generally retained when plots are created to provide shade for young cocoa trees. At the same time, farmers introduce woody fruit species that grow together with the seedlings and contribute to many of the nutritional needs of rural communities during lean periods. Unfortunately, edible woody fruit species, in spite of their interest for local populations, are threatened with disappearance in recent decades by a series of human and natural factors, which undermine their sustainability on the farms. Although several studies have been carried out on species associated with cash crops in west-central Côte d'Ivoire, to date our knowledge of edible fruiting trees in cocoa plantations remains poorly known and documented, hence the interest of this study. It aims to improve knowledge on woody fruit species in cocoa agro-systems by taking stock of their conservation by farmers. Inventories by surface surveys of 625 m<sup>2</sup> and itinerant were carried out in eight cocoa farms. Ethnobotanical surveys by semi-structured interviews were also carried out with 32 farmers to gather their knowledge. A total of 37 species, divided into 28 genera and 22 families were inventoried. The results showed that Anacardiaceae, Annonaceae and Rutaceae are the most frequent. This specific richness is characterized by a dominance of fruit trees. *Persea americana*, *Citrus sinensis*, *Irvingia gabonensis*, *Myrianthus arboreus* and *Garcinia kola* were more abundant. The density of woody fruit trees was 38.61 ± 12.54 stems/ha. The surveys identified five areas of use, with shade and food being the most cited.

**DIVERSITE ET ABONDANCE DES ECUREUILS (RONGEURS, SCIURIDES) DES FORETS D'ADIPODOUME ET DE LA RESERVE NATURELLE DE DAHLIAFLEUR : ESPOIR POUR LA REGENERATION DES FORETS URBAINES DU DISTRICT D'ABIDJAN (COTE D'IVOIRE).**

**DIVERSITY AND ABUNDANCE OF SQUIRRELS (RODENTS, SCIURIDAE) IN THE ADIPODOUME FORESTS AND THE DAHLIAFLEUR NATURE RESERVE: HOPE FOR THE REGENERATION OF URBAN FORESTS IN THE DISTRICT OF ABIDJAN (COTE D'IVOIRE).**

*Kouamé Bertin AKPATOU<sup>1</sup>, bertinakpatou@yahoo.fr ; Namongo OUATTARA<sup>1</sup>; Akissi Kokore Lady Jeanne KONAN<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

**Résumé**

Les forêts urbaines sont généralement soumises à des pressions anthropiques dont l'impact le plus visible est la perte des habitats et des faunes associées. La forêt d'Adiopodoumé et la Réserve naturelle de Dahliafleur font partie des principales forêts urbaines du District d'Abidjan. Dans ces sites, les mammifères sont principalement représentés par les moyens et petits vertébrés dont les écureuils qui sont rencontrés dans presque tous les habitats. Les écureuils de ces deux forêts ont été inventoriés à l'aide de la méthode de la marche de reconnaissance RECCE afin de déterminer les richesses et les abondances spécifiques. Six espèces d'écureuils (*Epixerus ebii*, *Heliosciurus gambianus*, *Heliosciurus rufobrachium*, *Paraxerus poensis*, *Protoxerus stangeri*, *Xerus erythropus*,) appartenant à cinq genres (*Epixerus*, *Heliosciurus*, *Paraxerus*, *Protoxerus*, *Xerus*) ont été inventoriées dans les deux forêts. Elles sont toutes arboricoles sauf *Euxerus erythropus* qui est au sol. *H. rufobrachium* et *Protoxerus stangeri* sont respectivement les plus abondantes dans la forêt d'Adiopodoumé et dans la réserve naturelle partielle de Dahliafleur. Par ailleurs, les richesses et les abondances spécifiques varient selon le type d'habitat. La zone forestière de la forêt d'Adiopodoumé présente la plus grande diversité avec *Ancistrus*, *Heliosciurus rufobrachium* et *H. gambianus* sont prépondérantes dans les habitats les plus anthropisés. Les zones habitées de la forêt d'Adiopodoumé présentent la plus grande abondance (IKA=9) elles sont suivies par les zones forestières (IKA=5,85) et les milieux cultivés (IKA = 4,75). Dans la Réserve naturelle partielle de Dahliafleur, la Bamboueraie présente la plus grande (IKA=4,44) suivie de la Forêt Naturelle avec (IKA=4,35), la Jachère (IKA=2,07), la Zone Horticole (IKA=1,70), la Forêt Sempervirente (IKA=0,94) et la Forêt Secondaire (IKA=0,55). Cette étude donne des bases pour mieux identifier les espèces d'écureuils les plus sensibles à l'anthropisation des milieux et déterminer celles qui sont plus aptes à la régénération des forêts

**Abstract**

Urban forests are generally subject to anthropogenic pressures. The most visible impact of which is habitats loss and with fauna associated. The Adiopodoumé forest and the partial Dahliafleur Nature Reserve are among the main urban forests in the Abidjan district. In these sites, mammals are mainly represented by medium and small vertebrates, including squirrels, which are found in all habitats types. Squirrels in these two forests were inventoried using the reconnaissance walk method to determine specific richness and abundance. Six squirrel species (*Epixerus ebii*, *Heliosciurus gambianus*, *Heliosciurus rufobrachium*, *Paraxerus poensis*, *Protoxerus stangeri*, *Xerus erythropus*,) belonging to five genera (*Epixerus*, *Heliosciurus*, *Paraxerus*, *Protoxerus*, *Xerus*) were inventoried in both forests. All are arboreal except *Euxerus erythropus*, which is ground-dwelling. *H. rufobrachium* and *Protoxerus stangeri* are respectively the most abundant in the Adiopodoumé forest and in the Dahliafleur partial nature reserve. Specific richness and abundance also vary according to habitat type. The forest zone of the Adiopodoumé forest presents the greatest diversity, with *Heliosciurus rufobrachium* and *H. gambianus* predominating in the most anthropized habitats. The inhabited areas of the Adiopodoumé forest present the greatest abundance (IKA=9), followed by forest zones (IKA=5.85) and cultivated environments (IKA = 4.75). In the partial Dahliafleur Nature Reserve, the Bamboo Grove has the

highest abundance (IKA=4.44), followed by the Natural Forest with (IKA=4.35), the Fallow (IKA=2.07), the Horticultural Zone (IKA=1.70), the Evergreen Forest (IKA=0.94) and the Secondary Forest (IKA=0.55). This study provides a basis for better identifying squirrel species most sensitive to the anthropization and determinings those more suited to forest regeneration.

## **Diversité et distribution des nématodes parasites associés aux cultures maraîchères dans les principales zones agro-écologiques de la Côte d'Ivoire**

### **Diversity and distribution of parasitic nematodes associated with vegetable crops in the main agroecological zones of Côte d'Ivoire**

Akissi Sandrine YAO<sup>1</sup>, sandriney6@gmail.com ; Gnenakan Yeo<sup>2</sup>; Jacob Nandjui<sup>1</sup>; Koffi Fernand Jean-Martial Kassi<sup>3</sup>; Edouard Yves Gilchrist Kouadio<sup>3</sup>; Didier Junior Kakou<sup>3</sup>; Kouabenan ABO<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut National Polytechnique Félix HOUPHOUËT-BOIGNY

<sup>2</sup> Centre National de Recherche Agronomique

<sup>3</sup> Université Félix Houphouët-Boigny

#### **Résumé**

Les cultures maraîchères, en Côte d'Ivoire, notamment les Solanaceae et les Cucurbitaceae, sont attaquées par de nombreux ravageurs dont les nématodes phytoparasites qui sont responsables d'énormes pertes de récoltes. Des prospections ont été réalisées dans six zones agro-écologiques en vue de déterminer les fréquences et les densités de populations des nématodes phytoparasites associés aux cultures maraîchères. Au total, 120 échantillons de sols et de racines de sept plantes appartenant aux familles des Solanaceae et des Cucurbitaceae ont été collectés dans la rhizosphère des plantes. Ces échantillons ont fait l'objet de diverses analyses au laboratoire, notamment, l'extraction, le comptage et l'identification des nématodes. L'extraction s'est faite par la méthode de Baermann modifiée et de double centrifugation pour les échantillons de sols et de racines, respectivement. Des nématodes phytoparasites appartenant à neuf genres ont été inventoriés dans le sol et les racines. Ce sont *Meloidogyne*, *Helicotylenchus*, *Radopholus*, *Pratylenchus*, *Hemicyclophora*, *Rotylenchulus*, *Hoplolaimus*, *Xiphinema* et *Heterodora*. Le genre *Meloidogyne* était le plus fréquent et le plus abondant dans les localités prospectées. Les zones agro-écologiques I, IV et V ont enregistré les plus fortes densités de populations de nématodes. Les Solanaceae ont enregistré les densités de populations de nématodes phytoparasites les plus élevées en comparaison aux Cucurbitaceae. Les populations de nématodes ont varié d'une plante à l'autre. En effet, parmi les Solanaceae, le poivron, la tomate, et l'aubergine étaient les plus attaqués par le genre *Meloidogyne* et pour les Cucurbitaceae, c'étaient le concombre et la courgette. Cette étude met en exergue l'importance des nématodes phytoparasites dans les cultures maraîchères ivoiriennes, d'où la nécessité de mettre en place des mesures de gestion intégrée pour limiter les pertes de rendement.

#### **Abstract**

Vegetable crops in Côte d'Ivoire, especially Solanaceae and Cucurbitaceae, are attacked by numerous pests, including plant-parasitic nematodes, which are responsible for enormous crop losses. Surveys were carried out in six agro-ecological zones to determine the frequencies and population densities of plant-parasitic nematodes associated with vegetable crops. A total of 120 soil and root samples of seven plants belonging to the Solanaceae and Cucurbitaceae families were collected. These samples were subjected to various laboratory analyses, extraction, counting and identification of nematodes. Extraction was done by the modified Baermann and double centrifugation methods for soil and root samples respectively. Plant-parasitic nematodes belonging to nine genera have been inventoried in soil and roots. These are *Meloidogyne*, *Helicotylenchus*, *Radopholus*, *Pratylenchus*, *Hemicyclophora*, *Rotylenchulus*, *Hoplolaimus*, *Xiphinema* and *Heterodora*. The genus *Meloidogyne* was the most frequent and abundant in the surveyed localities. Agro-ecological zones I, IV and V recorded the highest nematode population densities. Solanaceae recorded the highest plant-parasitic nematode population densities compared to Cucurbitaceae. Nematode populations varied from plant to plant. Indeed, among Solanaceae, pepper, tomato and eggplant were the most attacked by the genus *Meloidogyne* and for Cucurbitaceae it was cucumber and zucchini. This study highlights the importance of plant-parasitic nematodes in the Ivorian vegetables crops, hence the need to implement integrated management measures to limit yield losses.

## **Diversité et paramètres structuraux des habitats de *Pseudocedrela kotschy* en fonction de la zone climatique et de la pression anthropique au Bénin (Afrique de l'Ouest).**

## **Diversity and structural parameters of *Pseudocedrela kotschy* habitats according to climatic zone and anthropogenic pressure in Benin (West Africa)**

Guy DEGUENONVO<sup>1</sup>, aymardeg@yahoo.fr ; Thierry HOUEHANOU<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université de Parakou

### **Résumé**

*Pseudocedrela Kotschy* est une espèce à multiple usages qui se retrouve en milieu naturel ainsi que dans les parcs agro-forestiers. Notre étude vise à évaluer les paramètres de diversité et structuraux des populations de *Pseudocedrela kotschy* en fonction de la zone climatique et de la pression anthropique au Bénin. Cette étude a consisté à collecter des données d'inventaires dendrométriques à l'intérieur des placeaux de 50m\*30m géoréférencés dans chaque zone climatique suivant deux niveaux de protection (protégé et non protégé). Les principales données collectées sont : diamètre à hauteur de poitrine (dbh) pris à 1,30 m du sol, la hauteur totale de tous les individus adultes (dbh 10 cm), le nombre de régénération (individu de dbh < 10 cm). L'analyse des données a été faite au moyen de la statistique descriptive puis de l'inférence statistique à l'aide du Logiciel R. Les résultats ont montré que le niveau de pression anthropique influence les paramètres de diversité de *Pseudocedrela kotschy* à travers les trois zones climatiques du Bénin. La plupart des valeurs des indices les plus élevées ont été observées dans les habitats protégés pour les trois zones climatiques. Ces valeurs sont les plus fortes dans la zone Soudano-guinéenne. En ce qui concerne les paramètres structuraux la zone Soudano-guinéenne protégée se distingue nettement de tous les autres types d'habitat du point de vue de ses valeurs élevées de densité et de surface terrière de peuplement. Ces résultats obtenus seront utiles pour une gestion durable des populations de l'espèce considérée.

### **Abstract**

*Pseudocedrela Kotschy* is a multi-purpose species found in the wild as well as in agroforestry parks. The aim of our study was to assess the diversity and structural parameters of *Pseudocedrela kotschy* populations as a function of climatic zone and human pressure in Benin. The study consisted of collecting dendrometric inventory data from 50m x 30m plots georeferenced in each climatic zone according to two levels of protection (protected and unprotected). The main data collected were: diameter at breast height (dbh) taken at 1.30 m from the ground, the total height of all adult individuals (dbh 10 cm), and the number of regenerations (individuals with dbh < 10 cm). The data were analyzed using descriptive statistics followed by statistical inference using R software. The results showed that the level of anthropogenic pressure influences the diversity parameters of *Pseudocedrela kotschy* across the three climatic zones of Benin. Most of the highest index values were observed in protected habitats for all three climatic zones. These values were highest in the Sudano-Guinean zone. In terms of structural parameters, the Sudano-Guinean protected zone clearly stands out from all the other habitat types in terms of its high stand density and basal area values. These results will be useful for the sustainable management of populations of the species.

## **Diversité et structure des macroinvertébrés de la rivière Anguededou (Sud-est : Côte d'Ivoire)**

## **Diversity and structure of macroinvertebrates in Anguededou Stream (South-east : Côte d'Ivoire)**

Mohamed COULIBALY<sup>1</sup>, coulibalymohamed9153@gmail.com ; Adama Idrissa CAMARA<sup>1</sup>; Dramane DIOMANDE<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire d'Environnement Et De Biologie Aquatique (LEBA), Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

### **Résumé**

Les macroinvertébrés aquatiques jouent un rôle important dans les écosystèmes et sont généralement utilisés comme bioindicateurs pour évaluer leur état de santé. Cette étude vise à évaluer la structure et la diversité de ces organismes d'une part et l'effet des variables environnementales sur les caractéristiques de leurs communautés dans la rivière Anguededou (Côte d'Ivoire) d'autre part. Six stations ont été échantillonnées mensuellement pendant une période d'un an (mars 2018 - février 2019). Au total, 171 taxons appartenant à 77 familles et 14 ordres ont été enregistrés. La classe des Insectes était la plus diversifiée avec 150 taxons (87,20 % de la richesse totale en espèces), suivie par les Gasteropoda, les Malacostraca, les Acheta et une espèce d'Oligocheta. Les valeurs les plus élevées des indices de diversité ont été relevées dans la station amont A1 ; tandis que les valeurs les plus élevées de l'indice de similarité de Sorensen ont été relevées entre les stations du cours moyen (A3, A4, A5). Une forte corrélation positive entre la conductivité, la turbidité et la salinité et une corrélation négative avec l'oxygène dissous ont été observées avec la sous-famille des Chironominae et les espèces *Diplonychus* sp., *Hydrobius* sp., *Hydracharina* sp., *Hydrochara* sp. et *Physa marmorata*, tandis que la sous-famille des Tanyptodiinae était fortement associée à une augmentation de l'oxygène dissous. La diversité et la composition des espèces de macroinvertébrés ont été significativement affectées par les perturbations anthropogéniques.

### **Abstract**

Aquatic macroinvertebrates play an important rôle in ecosystems and are usually used as bioindicators to assess their health. This study aim to assess the structure and diversity of these organisms on one hand and the effect of the environmental variables on the characteristics of their communities in Anguededou Stream basin (Côte d'Ivoire) on the other hand. Six stations were monthly sampled during one year period (March 2018 - February 2019). A total of 171 taxa belonging to 77 families and 14 orders were recorded. The Insecta class was the most diversified with 150 taxa (87.20% of total species richness); followed by the Gasteropoda, Malacostraca, Acheta and one species in Oligocheta. The highest values of diversity indices were collected in the upstream station A1; while highest values of Sorensen similarity index were found between the midstream stations (i.e. A3, A4, A5). A strong positive correlation between conductivity, turbidity, salinity, and a negative correlation with dissolved oxygen was found with the Chironominae subfamily, and the species *Diplonychus* sp., *Hydrobius* sp., *Hydracharina* sp., *Hydrochara* sp. and *Physa marmorata*, while the Tanyptodiinae subfamily was highly associated with increased of dissolved oxygen. Macroinvertebrates diversity and species composition was found significantly affected by anthropogenic disturbances.

**Diversité et variation spatiale de la communauté d'oiseaux d'un milieu urbain : implication pour la conservation des oiseaux en ville (Cas du campus universitaire de la ville de Korhogo, Côte d'Ivoire).**

**Diversity and spatial variation of the bird community in an urban environment: implication for the conservation of birds in the city (Case of the Korhogo University Campus, Côte d'Ivoire)**

EKOUN MICHAEL KONAN<sup>1</sup>, [mickoun@gmail.com](mailto:mickoun@gmail.com) ; COFFI JEAN MAGLOIRE NIAMIEN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université Peleforo GON COULIBALY, Côte d'Ivoire

**Résumé**

Aujourd'hui, la crise de la biodiversité est sans précédent. Face à la perte accélérée des milieux naturels, les villes sont de plus en plus intégrées à la stratégie de conservations de la faune sauvage. Il est donc important d'évaluer le potentiel biologique des villes et de déterminer les paramètres qui y favoriseraient la biodiversité. L'objectif, ici, est d'étudier la contribution de divers habitats à la diversité des oiseaux sauvages en milieu urbain. L'étude s'est déroulée d'août 2020 à juillet 2021, sur le campus de l'université Peleforo GON COULIBALY de Korhogo. A travers la méthode des points d'observation, les communautés d'oiseaux de trois habitats différents (Habitations, Broussailles et Boisement dense) ont été inventoriées. Chaque habitat a été inventorié quatre fois par mois durant douze mois, de 06h à 10h. Les résultats obtenus indiquent que l'habitat le plus diversifié est celui des Broussailles (81 espèces, 450 individus,  $H' = 3,816$ ), suivi du Boisement dense (80 espèces, 527 individus,  $H' = 3,389$ ) et de l'habitat Habitations (57 espèces, 506 individus,  $H' = 3,022$ ). Cinq espèces ont été observées uniquement dans l'habitat Habitations, 14 dans l'habitat broussailles et 20 dans l'habitat Boisement dense. Le plus grand nombre d'espèces communes (54 espèces) est observé entre les habitats Broussailles et Boisement dense. Le plus faible nombre d'espèces communes (39 espèces) est observé entre les habitats Boisement dense et Habitations. Pris ensemble, les trois habitats font du campus universitaire un milieu assez diversifié, avec 112 espèces d'oiseaux de 1483 individus, 16 ordres et 43 familles. Ces résultats montrent que la conservation des oiseaux en ville doit passer par l'association de zones broussaillieuses et de boisements denses qui peuvent servir de lieux de refuge pour certaines espèces ou de corridors écologiques pour d'autres.

**Abstract**

Today, the biodiversity crisis is unprecedented. Faced with the accelerated loss of natural environments, cities are increasingly integrated into the wildlife conservation strategy. It is therefore important to assess the biological potential of cities and to determine the parameters that would promote biodiversity there. The objective here is to study the contribution of various habitats to the diversity of wild birds in urban areas. The study took place from August 2020 to July 2021, on the campus of the Peleforo GON COULIBALY University in Korhogo. Through the method of observation points, the bird communities of three different habitats (Dwellings, Brushwood and Dense afforestation) were inventoried. Each habitat was inventoried four times a month for twelve months, from 6 a.m. to 10 a.m. The results obtained indicate that the most diversified habitat is that of Brushwood (81 species, 450 individuals,  $H' = 3.816$ ), followed by dense afforestation (80 species, 527 individuals,  $H' = 3.389$ ) and the Dwellings (57 species, 506 individuals,  $H' = 3.022$ ). Five species were observed only in the Dwellings habitat, 14 in the Brushwood habitat and 20 in the Dense afforestation habitat. The greatest number of common species (54 species) is observed between the Brushwood and Dense afforestation habitats. The lowest number of common species (39 species) is observed between the Dense afforestation and Dwellings habitats. Taken together, the three habitats make the university campus quite diverse, with 112 species of birds from 1483 individuals, 16 orders and 43 families. These results show that the conservation of birds in the city must go through the association of scrubby areas and dense woods that can serve as places of refuge for certain species or ecological corridors for others.

## **Diversité floristique et caractéristiques structurales de la flore et succession végétale dans les peuplements d'acacias de la Forêt de l'Anguédedou (Abidjan, Côte d'Ivoire)**

## **Floristic diversity and structural characteristics of the flora and plant succession in the acacia stands of the Anguédedou Forest (Abidjan, Côte d'Ivoire)**

*Kouassi Richard KOUADIO<sup>1</sup>, richard.kouadio@cnra.ci ; Djezou KONAN<sup>1</sup>; Éric GNAHORE<sup>2</sup>; Brahim COULIBALY<sup>1</sup>; Adama BAKAYOKO<sup>2</sup>; Kanga Anatole N'GUESSAN<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Université NANGUI ABROGOUA, Côte d'Ivoire

### **Résumé**

En Afrique tropicale, l'un des problèmes causés par les systèmes agricoles est la dégradation des terres et la réduction des superficies forestières. En Côte d'Ivoire, l'agriculture constitue depuis des décennies, le principal moteur de la déforestation. En outre, les pratiques agricoles contribuent à appauvrir les terres arables. L'usage de jachères à légumineuses arborescentes est une solution parmi tant d'autres pour favoriser la réhabilitation des sols et la restauration du couvert forestier. Le cas des peuplements d'acacias à Anguédedou (Abidjan) est l'objet de notre étude dont l'objectif est d'évaluer l'apport de légumineuses arborescentes dans la reconstitution d'un écosystème forestier, au-delà de leur importance agronomique. Les données ont été collectées par les méthodes de relevé de surface et d'inventaire itinérant dans six (6) jachères à acacias de divers âges (3, 8, 11 et 27 ans). L'analyse des données nous a permis d'apprécier la diversité, la structure et la succession végétale de la flore dans ces peuplements. Globalement, 212 espèces ont été identifiées. Elles appartiennent à 158 genres classés dans 67 familles. La richesse floristique dans chaque peuplement varie entre 56 et 120 espèces. Les indices de Shannon se situent entre  $2,33 \pm 0,37$  et  $3,02 \pm 0,21$ . De forts indices d'équitabilité ont été enregistrés, avec des valeurs comprises entre  $0,91 \pm 0,05$  et  $0,95 \pm 0,01$ . Seuls les deux peuplements les plus âgés (27 ans) regorgent d'individus de plus de 10cm de diamètre, avec des densités de 55,56 tiges/hectare et 333,33 tiges/hectare. Les proportions d'espèces pionnières baissent et les espèces sciaphiles sont de plus en plus abondantes dans les différents peuplements lorsque l'âge des jachères augmente. Cette étude a permis d'observer une amélioration de la flore et la reconstitution de la végétation selon un gradient temporel. Elle a mis en évidence un modèle de restauration forestière post-culture à partir de légumineuses arborescentes.

### **Abstract**

In tropical Africa, agricultural systems cause land degradation and the reduction of forest areas. In Côte d'Ivoire, agriculture has been the main factor of deforestation for decades. In addition, agricultural practices contribute to the impoverishment of arable land. The use of leguminous trees fallows is a solution for soil rehabilitation and forest cover restoration. The example of acacia stands in Anguédedou (Abidjan) is the subject of our study, that aim to assess the contribution of leguminous trees to the reconstitution of forest ecosystem, except their agronomic importance. Data collection combined ground record and the itinerant survey in six (6) acacia fallows of various ages (3, 8, 11 and 27 years). Data analysis permitted to assess the diversity, structure and plant succession of the flora in these stands. Overall, 212 species were identified. They belong to 158 genera classified in 67 families. Floristic richness in each stand ranged from 56 to 120 species. Shannon indices ranged from  $2.33 \pm 0.37$  to  $3.02 \pm 0.21$ . High equitability indices were recorded, with values ranging from  $0.91 \pm 0.05$  to  $0.95 \pm 0.01$ . Only the two oldest stands (27 years old) contained individuals over 10cm in diameter, and stem density was 55.56 stems ha<sup>-1</sup> and 333.33 stems ha<sup>-1</sup>. The proportion of pioneer species decreases, and sciaphilous species become increasingly abundant in the various stands as the age of the fallows increases. This study, to observe an improvement of flora and the reconstitution of vegetation depending on time gradient. It showed a model of post-culture forest restoration by use of leguminous trees.

## **Diversité floristique et valeurs de conservation et commerciale des enclaves de la forêt classée de Bouafé (Centre-Ouest, Côte d'Ivoire)**

### **Floristic diversity and conservation and commercial values of the enclaves of the Bouafé classified forest (Centre-Ouest, Côte d'Ivoire)**

*Bi Bianuvrin Noël Boué VOUI<sup>1</sup>, noelboue@gmail.com ; Kouassi Guy Roland KOUADIO<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Laboratoire d'Amélioration de la Production végétale, Université Jean Lorougnon Guédé

#### **Résumé**

En périphérie de la forêt classée de Bouafé (Côte d'Ivoire), des enclaves paysannes ont été instaurées afin de faciliter la gestion et participer ainsi à la conservation de la biodiversité. Cependant, dans ces enclaves forestières soumises aux fortes pressions anthropiques, les ressources s'amenuisent, entraînant ainsi des modifications majeures dans la composition floristique et la productivité de ces formations végétales. L'objectif de cette étude est de rechercher les déterminants de conservation des enclaves forestières afin de valoriser les ressources ligneuses. Dans ces enclaves, les valeurs de conservation et commerciale des espèces ligneuses ont été caractérisées dans trois agrosystèmes (cacaoyers, caféiers, anacardiés) et une jachère naturelle. A partir des inventaires de surface et itinérants, la richesse et la composition floristique ont été définies. La valeur pour la conservation de la biodiversité a été évaluée selon le statut particulier des espèces. La valeur commerciale des espèces a été déterminée suivant la qualité technologique et les catégories de bois. La flore inventoriée était riche de 90 espèces (79 genres et 37 familles). Parmi ces espèces, 19 ont été inscrites sur la liste rouge de l'UICN 2021. Douze espèces de catégorie première ont été enregistrées comme bois d'œuvre exploitables. Les peuplements en jachère ont été les plus diversifiés. Dans tous les agrosystèmes, les espèces végétales ont été mieux réparties entre elles.

Conclusion : Les enclaves forestières abritent des espèces ligneuses valorisables et commercialisables en bois d'œuvre.

#### **Abstract**

On the outskirts of the Bouafé classified forest (Côte d'Ivoire), peasant enclaves have been established to facilitate management and thus participate in the conservation of biodiversity. However, in these forest enclaves subject to strong anthropogenic pressures, resources are dwindling, thus causing major changes in the floristic composition and productivity of these plant formations. The objective of this study is to research the determinants of conservation of forest enclaves in order to enhance wood resources. In these enclaves, the conservation and commercial values of woody species were characterized in three agrosystems (cocoa trees, coffee trees, cashew trees) and a natural fallow. From the surface and itinerant inventories, the richness and the floristic composition have been defined. The value for the conservation of biodiversity was assessed according to the particular status of the species. The commercial value of the species was determined according to the technological quality and the categories of wood. The flora inventoried was rich of 90 species (79 genera and 37 families). Of these species, 19 have been included in the 2021 IUCN Red List. Twelve first-category species have been recorded as exploitable timber. Fallow stands were the most diversified. In all agrosystems, plant species were better distributed between them.

Conclusion: Forest enclaves are home to woody species that can be valued and marketed as timber.

## **Diversité taxonomique des légumes traditionnels africains consommés dans l'arrondissement d'Idigny au Bénin**

### **Taxonomic diversity of traditional African vegetables consumed in the district of Idigny in Benin**

Séraphin MOUZOUN<sup>1</sup>, *seramou@gmail.com* ; Makpondéou MAKPONSE<sup>1</sup>; Foumilola Odoun-Ayo AMOUSSOU<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Département de Géographie et Aménagement du Territoire, Université d'Abomey-Calavi

#### **Résumé**

Les légumes jouent un important rôle dans le bien-être social et économique des populations humaines. Cependant, ils font peu d'attention dans les travaux de recherche. La persistance de la négligence accentuera l'érosion de ces légumes avec des conséquences potentielles sur la diversité alimentaire, la nutrition et la santé des populations locales. Cette étude vise à contribuer à une meilleure connaissance de ces espèces en vue d'une gestion durable. La méthodologie a consisté à la prospection et la collecte des principales espèces de légumes traditionnels. Cette étude, menée dans l'arrondissement d'Idigny dans la commune de Kétou, département du Plateau, a permis d'identifier 21 légumes regroupés en 18 genres et 15 familles. Ces résultats montrent que cette région du Bénin (Sud Est) regorge d'une importante richesse en légumes traditionnels africains.

Les connaissances des légumes varient d'un groupe ethnique à un autre. Les critères de sélection sont : le goût, la disponibilité et la rapidité de cuisson. Ces légumes identifiés dans l'arrondissement d'Idigny sont entre autres : *Solanum scabrum*, *Amaranthus cruentus*, *Abelmoschus esculentus*, *Adansonia digitata*, *Corchorus olitorius*, *Talinum triangulare*, *Celosia argentea*, *Launaea taraxacifolia*, *Vitex doniana*, *Telfairia occidentalis*, *Colocasia esculenta*. Beaucoup de légumes traditionnels possèdent également des propriétés médicinales.

#### **Abstract**

Vegetables play an important role in the social and economic well-being of human populations. However, they pay little attention in research work. The persistence of neglect will accentuate the erosion of these vegetables with potential consequences on the dietary diversity, nutrition and health of local populations. This study aims to contribute to a better knowledge of these species with a view to sustainable management. The methodology consisted in prospecting and collecting the main species of traditional vegetables. This study, conducted in the district of Idigny in the commune of Kétou, Plateau department, identified 21 vegetables grouped into 18 genera and 15 families. These results show that this region of Benin (South East) is full of a significant wealth of traditional African vegetables.

Knowledge of vegetables varies from one ethnic group to another. The selection criteria are: taste, availability and cooking speed. These vegetables identified in the borough of Idigny are among others: *Solanum scabrum*, *Amaranthus cruentus*, *Abelmoschus esculentus*, *Adansonia digitata*, *Corchorus olitorius*, *Talinum triangulare*, *Celosia argentea*, *Launaea taraxacifolia*, *Vitex doniana*, *Telfairia occidentalis*, *Colocasia esculenta*. Many traditional vegetables also have medicinal properties.

## **Diversité, fréquence et abondance des nématodes phytoparasites associés aux agro forêts à cacaoyers (*Theobroma cacao* L.) au Togo**

### **Diversity, frequency and abundance of plant-parasitic nematodes associated with cocoa agroforests (*Theobroma cacao* L.) in Togo**

*Pana KADANGA*<sup>1</sup>, *pkadanga76@gmail.com* ; *Atti TCHABI*<sup>2</sup>; *Komlan Adigninou ABLEDE*<sup>3</sup>; *Komivi Exonam AMETEFÉ*<sup>3</sup>; *Etienne Blaise M'BOUMBA*<sup>4</sup>; *Moubarak KONDOW*<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire des Sciences Agronomiques et Biologiques Appliquée, Institut Supérieur des Métiers de l'Agriculture, Université de Kara, Togo / Institut Togolais de Recherche Agronomique-Centre de Recherche Agronomique de la zone Forestière, Kpalimé - Togo

<sup>2</sup> Laboratoire des Sciences Agronomiques et Biologiques Appliquée, Institut Supérieur des Métiers de l'Agriculture, Université de Kara, Togo

<sup>3</sup> Institut Togolais de Recherche Agronomique / Centre de Recherche Agronomique de la zone Forestière, Kpalimé - Togo

<sup>4</sup> Laboratoire de Recherche sur les Agroressources et la Santé Environnementale, Ecole Supérieure d'Agronomie, Université de Lomé, Togo

#### **Résumé**

Les nématodes phytoparasites font partie des parasites majeurs qui entravent la croissance et la production des vergers cacaoyers. L'objectif de cette étude est d'identifier les nématodes parasites qui infestent les vergers cacaoyers au Togo. A cet effet, des prélèvements de sols et de racines ont été effectués dans 24 plantations cacaoyères des trois sous zones agro écologiques : pénéplaine d'Agou, Plaines de Kloto-Litimé et Plateaux de Danyi-Akébou. Dans chaque sous zone, les prélèvements ont été effectués dans quatre tranches d'âges : 5 à 10 ans, 11 à 20 ans, 21 à 30 ans et supérieures à 30 ans. Les nématodes extraits des racines et du sol ont été fixés et identifiés sur la base de critères morphologiques en utilisant les clés d'identification. Les résultats ont révélé la présence des genres *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Helicotylenchus*, *Scutellonema* et *Radopholus* retrouvés dans les racines et les sols alors que les nématodes microbivores (bactérovores et fongivores) sont retrouvés uniquement dans les sols. Considérant les nématodes parasites, les genres *Meloidogyne*, *Pratylenchus* et *Helicotylenchus* sont les plus abondants et représentent à eux seuls 82,46% des nématodes racinaires enregistrés. Dans les échantillons de sols, les nématodes prévalant étaient représentés par le genre *Meloidogyne*, et les nématodes microbivores représentant à eux seuls 72,65% des nématodes du sol. Les densités de nématodes les plus élevées ont été enregistrées dans les racines et les sols des plantations inférieures à 20 ans quel que soit la sous zone considérée. Enfin, les plus fortes densités de nématodes ont été enregistrées dans la sous zone Kloto-litimé. Cette étude réalisée en milieu paysan a permis d'inventorier la diversité de nématodes des vergers cacaoyers au Togo. Les résultats obtenus pourront servir de base au développement des stratégies efficaces de gestion des nématodes pour une production durable de cacao.

#### **Abstract**

Plant-parasitic nematodes are among the most important pests affecting the growth and production of cocoa orchards. The aim of this study was to identify the parasitic nematodes infesting cocoa orchards in Togo. To this end, soil and root samples were taken from 24 cocoa plantations in three agro-ecological sub-zones : the Agou penepplain, the Kloto-Litimé plains and the Danyi-Akébou plateaux. In each sub-zone, samples were taken from trees in four age brackets : 5 to 10 years, 11 to 20 years, 21 to 30 years and over 30 years. Nematodes extracted from roots and soil were fixed and identified on the basis of morphological criteria using identification keys. Results revealed the presence of the *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Helicotylenchus*, *Scutellonema* and *Radopholus* genera found in roots and soil, while microbivorous nematodes (bacterivorous and fungivorous) were found only in soil. In terms of parasitic nematodes, the *Meloidogyne*, *Pratylenchus* and *Helicotylenchus* genera were the most abundant, accounting for 82.46% of root nematodes recorded. In soil samples, the prevalent nematodes were represented by the *Meloidogyne* genera, with microbivorous nematodes alone accounting for

72.65% of soil nematodes. The highest nematode densities were recorded in the roots and soils of plantations less than 20 years old, irrespective of the sub-zone considered. Finally, the highest nematode densities were recorded in the Kloto-litimé sub-zone. This study, carried out in a farming environment, enabled us to take stock of the diversity of nematodes in cocoa orchards in Togo. The results obtained could serve as a basis for developing effective nematode management strategies for sustainable cocoa production.

## **Dynamique spatiale dans la Commune de Tenghory (Bignona) et ses effets sur la végétation**

### **Spatial dynamics in the Municipality of Tenghory (Bignona) and its effects on vegetation**

*Babacar FAYE<sup>1</sup>, babacar69.faye@ucad.edu.sn ; Baba SEYE<sup>1</sup>; Daniel GOMIS<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Laboratoire de biogéographie, Département de Géographie, UCAD

#### **Résumé**

Avec l'accroissement de la population en milieu urbain, des constats ont été opérés sur la dynamique régressive des espaces forestiers du monde et plus particulièrement au Sénégal. Cette situation se manifeste par des habitats précaires, spontanés et non planifiés, occasionnant un étalement des villes. Cette croissance urbaine se répercute aussi sur les communes riveraines qui ont tendance à accueillir plus d'habitats du fait de la disponibilité foncière. Ainsi, l'étalement des habitations affecte les espaces naturels en dégradant les massifs forestiers. C'est dans cet ordre que l'étude de la commune de Tenghory dans le Sud du pays est envisagée afin de connaître son évolution et ses facteurs que pourrait engendrer la ville de Bignona dont elle est mitoyenne.

L'étude de la dynamique spatiale de l'habitat et de la végétation de la commune de Tenghory de 1990 à 2020 est réalisée grâce à l'utilisation d'outils géomatiques tels que les logiciels ENVI et ARCGIS. Cette méthodologie consistait à la sélection des années, un traitement cartographique et une analyse statistique. Les résultats obtenus montrent une progression de la superficie du bâti en différentes phases parfois contradictoires faisant l'intérêt de cette étude mais aussi un couvert végétal changeant en fonction du temps. Plusieurs facteurs ont favorisé l'évolution de l'habitat, ce qui se répercute directement sur la structure végétale.

#### **Abstract**

With the increase in the population in urban areas, observations have been made on the regressive dynamics of forest ecosystems around the world and more particularly in Senegal. This situation is manifested by precarious, spontaneous and unplanned habitats, causing the sprawl of cities. This urban growth also has repercussions on the neighboring municipalities which tend to accommodate more habitats due to the availability of land. Thus, the sprawl of dwellings affects forest areas by degrading the forest massifs. It is in this order that the study of the commune of Tenghory in the South of the country is envisaged in order to know its evolution and its factors that could generate the city of Bignona of which it is adjoining.

The study of the spatial dynamics of the habitat of the municipality of Tenghory from 1990 to 2020 is carried out through the use of geomatics tools such as ENVI and ARCGIS software. This methodology consisted of the selection of years, cartographic processing and statistical analysis.

The results obtained show a progression of the surface area of the building in different sometimes contradictory phases making the interest of this study but also a vegetation cover changing according to time. Several factors have favored the evolution of the habitat, which has a direct impact on the plant structure.

## Écologie spatiale de deux crocodiles africains à museau élargi *Mecistops cataphractus* et *M. leptorhynchus*

### Spatial Ecology of the Two African Slender-Snouted Crocodiles *Mecistops cataphractus* and *M. leptorhynchus*

Yaoua Christine KOUMAN<sup>1</sup>, [christy2013kouman@gmail.com](mailto:christy2013kouman@gmail.com) ; N'Dédé Michel AHIZI<sup>1</sup>; Mamadou OUATTARA<sup>1</sup>; Harton Matthew SHIRLEY<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire d'Environnement et de Biologie Aquatique, Université NANGUI ABROGOUA

<sup>2</sup> Institute of Environment, Florida International University

#### Résumé

Les crocodiles du genre *Mecistops* récemment scindé en deux espèces distinctes (*Mecistops cataphractus* et *Mecistops leptorhynchus*), demeurent les moins connus au monde. Compte tenu du statut de conservation de ces deux espèces (en danger critique d'extinction et en danger, respectivement), les lacunes dans les connaissances sur leur écologie doivent être comblées pour assurer leur protection adéquate. Les études sur les déplacements des espèces sont essentielles pour comprendre les besoins spatiaux des individus. De plus, l'utilisation de l'espace et les schémas de distribution peuvent aider à comprendre l'organisation sociale des animaux au niveau spatial et temporel, et peuvent être utilisés pour améliorer l'efficacité de la gestion et des actions de conservation. Une étude télémétrique a été menée sur 26 individus de *Mecistops cataphractus* et 30 *Mecistops leptorhynchus* dans les Parcs Nationaux de Taï (Côte d'Ivoire) et de Loango (Gabon), respectivement. La méthode du polygone minimum convexe (MCP) a été utilisée pour déterminer la taille du domaine vital (95% MCP) et du domaine préférentiel (50% MCP), ainsi que les interactions sociales. La taille du domaine vital variait de 2,09 à 2272,01 ha et de 3,03 à 164,83 ha, respectivement pour *M. cataphractus* et *M. leptorhynchus*. Les deux espèces présentaient approximativement le même taux de déplacement quotidien (ROM), avec des niveaux moyens d'activité globale atteignant 90%. La taille du domaine vital et du domaine préférentiel étaient tous deux supérieurs à ceux signalés pour une autre espèce de crocodile des zones forestières, *Tomistoma schlegelii*, mais plus petits par rapport à des crocodiliens plus "typiques", comme *Crocodylus porosus*, *Alligator mississippiensis* et *Crocodylus niloticus*. Ces découvertes constituent une première étape vers la compréhension des schémas de déplacement de *M. cataphractus* et *M. leptorhynchus* et aideront à définir des stratégies efficaces de gestion pour la conservation in situ de ces espèces.

#### Abstract

Despite the high conservation priority of the genus *Mecistops*, and its recent split into two distinct species (*Mecistops cataphractus* and *Mecistops leptorhynchus*), crocodiles of this genus remain the least known crocodylian species in the world. Given the conservation status of these two species (Critically Endangered and Endangered, respectively), gaps in knowledge on their ecology need to be filled to ensure adequate protection. Studies of species movements are vital to understand spatial requirements of individuals. Moreover, space use and ranging patterns can help to understand the social organization of animals through space and time, and can be used to enhance effective management and conservation action. We conducted a telemetry study on 26 *Mecistops cataphractus* and 30 *Mecistops leptorhynchus* in Taï National Park (Côte d'Ivoire) and Loango National Park (Gabon), respectively. We used minimum convex polygon (MCP) methods to determine home range (95% MCP) and core area (50% MCP) size, as well as social interactions. Home range size varied from 2,09 to 2272,01 ha and 3.03 to 164.83 ha, respectively for *M. cataphractus* and *M. leptorhynchus*. The two species exhibited approximately the same daily rate of movement (ROM). Mean overall activity levels were up to 90% for both species. Both home range and core area size were greater than those reported for another forest-dwelling crocodile species, *Tomistoma schlegelii*, but smaller compared to other more "typical" crocodylians, like the saltwater crocodile *Crocodylus porosus*, American alligator *Alligator mississippiensis*, and the Nile crocodile *Crocodylus niloticus*. These findings provide a first step towards understanding movement patterns for *M. cataphractus* and *M. leptorhynchus*, and will hopefully help to define management

strategies for the species in-situ conservation. For *M. cataphractus*, these data will additionally be useful for monitoring post-release success of reintroduced, captive-produced juveniles.

## **Effet de deux biostimulants et d'un fongicide de synthèse sur l'antracnose (*Colletotrichum* sp) et sur le rendement de quatre clones d'igname *Dioscorea alata* au centre de la Côte d'Ivoire**

## **Effect of two biostimulants and a synthetic fungicide on anthracnose (*Colletotrichum* sp) and on the yield of four *Dioscorea alata* yam clones in central Côte d'Ivoire**

*Brice Sidoine ESSIS<sup>1</sup>, sidoine.essis@cnra.ci ; Kinampinan Adelphe HALA<sup>1</sup>; Konan Evrard Brice DIBI<sup>1</sup>; Adou Emmanuel EHOUNOU<sup>1</sup>; Kouassi Thiégba KOUAME<sup>1</sup>; Boni N'ZUE<sup>1</sup>; Amani Michel KOUAKOU<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Centre National de Recherche Agronomique

### **Résumé**

L'igname constitue une importante source alimentaire pour les populations de Côte d'Ivoire. Malgré son importance, l'igname fait l'objet de plusieurs attaques parasitaires dont le plus dommageable chez l'igname *Dioscorea alata* est l'antracnose causée par *Colletotrichum gloeosporioides*. Les pertes de rendement atteignent 80 %, voire 100 % sur certaines variétés et dans certaines régions. Dans l'optique de lutter contre ce champignon, la présente étude a évalué l'effet de deux biostimulants et d'un fongicide de synthèse sur l'antracnose et sur le rendement de quatre clones d'ignames. Le matériel végétal est composé de quatre clones d'igname de l'espèce *Dioscorea alata* CNRAiga15/00020, TDa01/00002, TDa01/00012 et CNRAiga15/00028 utilisés essentiellement pour leur sensibilité à l'antracnose, leur rendement et leur qualité culinaire. Deux biostimulants (solution A « Biofongicide » et OCIBIO 5 % (huile essentielle) et un fongicide de synthèse (Mancozèbe) ont été utilisés. Trois traitements ont été effectués à un mois d'intervalle avec les différents produits. Les observations ont porté sur l'incidence et la sévérité moyenne de l'antracnose sur des plants en développement et sur le rendement à la récolte. Les résultats ont montré que les clones ont été sensibles à l'antracnose avec un taux moyen d'incidence de 100 % et le taux de sévérité a été faible sur les plants traités et élevé sur les plants témoins sans traitement. Aucune différence significative entre les traitements (T2, T3 et T4) n'a observé sur les clones CNRAiga15/00020, CNRAiga15/00028 et TDa01/00012. Cependant, une différence significative a été observé entre les traitements sur le clone TDa01/00002, avec un taux moyen de sévérité de 2,04. Les paramètres de rendement n'ont montré aucune différence significative entre les traitements. Il ressort de cette étude que les traitements n'ont exercé aucune influence sur le rendement. Le traitement T4 avec l'OCIBIO 5% a montré une certaine efficacité contre l'antracnose de l'igname.

### **Abstract**

Yam is an important source of food for the people of Côte d'Ivoire. Despite its importance, yam is subject to several parasitic attacks, the most damaging of which is anthracnose caused by *Colletotrichum gloeosporioides*. Yield losses can reach 80 % or even 100 % on certain varieties and in certain regions. With a view to controlling this fungus, this study assessed the effect of two biostimulants and a synthetic fungicide on anthracnose and on the yield of four yam clones. The plant material consisted of four yam clones of the species *Dioscorea alata* CNRAiga15/00020, TDa01/00002, TDa01/00012 and CNRAiga15/00028 used mainly for their susceptibility to anthracnose, their yield, and their culinary quality. Two biostimulants (solution A "Biofungicide" and OCIBIO 5% (essential oil) and a synthetic fungicide (Mancozeb) were used. Three treatments were carried out one month apart using the different products. Observations were made on the incidence and average severity of anthracnose on developing plants and on yield at harvest. The results showed that the clones were susceptible to anthracnose with an average incidence rate of 100% and the severity rate was low on treated plants and high on untreated control plants. No significant differences between treatments (T2, T3 and T4) were observed in the CNRAiga15/00020, CNRAiga15/00028 and TDa01/00012 clones. However, a significant difference was observed between treatments on clone TDa01/00002, with a mean severity rate of 2.04. Yield parameters showed no significant difference between treatments. This study shows that the treatments had no influence on yield. Treatment T4 with OCIBIO 5% showed some efficacy

against yam anthracnose.

**Effet de la pisciculture sur la qualité des eaux et la productivité des étangs à fond bâché de l'Université NANGUI ABROGOUA (Côte d'Ivoire)**

**Effect of fish farming on water quality and productivity of covered-bottom ponds at NANGUI ABROGOUA University (Ivory Coast)**

*Kouacou Georges Armand N'GUESSAN<sup>1</sup>, kouacougeorgesarmandnguessan@gmail.com ; Julie Estelle NIAMIEN-EBROTTIE<sup>1</sup>; Affia Anne Florence ETTIEN<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Université NANGUI ABROGOUA

**Résumé**

Les eaux des étangs piscicoles à fond bâché connaissent depuis quelques années une dégradation continue de leur qualité du fait de l'enrichissement en nutriments provenant des excréments de poissons et des aliments non consommés. L'objectif de cette étude est de comparer les paramètres physicochimiques, la concentration des sels nutritifs, la chlorophylle a et la production primaire des eaux de trois étangs d'une ferme piscicole en étang bâché située à Abidjan (Université Nanguï Abrogoua), au sud de la Côte d'Ivoire.

Trois étangs piscicoles à fond bâché ont été choisis de manière aléatoire pour l'échantillonnage en vue déterminer la chlorophylle a et la production primaire. La mesure des paramètres physico-chimiques, la chlorophylle a et la production primaire ont été effectués d'octobre 2019 à décembre 2020 sur douze campagnes. L'analyse en composante principale a montré que le Nitrate, Nitrite, Conductivité, Chlorophylle a sont significativement plus élevés dans l'étang (E2). Quant à l'étang E1, il est fortement corrélé à Production Primaire et les TDS (Total Dissolved Solids) et l'étangs 3 fortement corrélé à l'ammonium. Ce travail montre qu'une gestion appropriée de l'apport en nourriture exogène et de la charge de poissons dans les étangs piscicoles serait nécessaire pour maintenir l'équilibre écologique et une production une production optimale.

**Abstract**

Over the last few years, the water quality of fish ponds with covered bottoms has been steadily deteriorating as a result of nutrient enrichment from fish excrement and uneaten feed. The aim of this study was to compare the physicochemical parameters, nutrient salt concentration, chlorophyll a and primary production of water from three ponds on a covered pond fish farm located in Abidjan (Nanguï Abrogoua University), in the south of Côte d'Ivoire.

Three covered-bottom fish ponds were randomly selected for sampling to determine chlorophyll a and primary production. Measurements of physico-chemical parameters, chlorophyll a and primary production were carried out from October 2019 to December 2020 over twelve campaigns. Principal component analysis showed that Nitrate, Nitrite, Conductivity and Chlorophyll a were significantly higher in pond E2. Pond E1 was strongly correlated with Primary Production and TDS (Total Dissolved Solids) and pond 3 was strongly correlated with ammonium. This work shows that appropriate management of exogenous food supply and fish stocking in fish ponds would be necessary to maintain ecological balance and optimum production.

## EFFET DE LA DEFORESTATION SUR LA QUALITE ECOLOGIQUE DE QUELQUES RIVIERES DE L'OUEST DE LA COTE D'IVOIRE

### EFFECT OF DEFORESTATION ON THE ECOLOGICAL QUALITY OF SOME RIVERS OF WESTERN COTE D'IVOIRE

Affouet Nina Gertrude KONAN<sup>1</sup>, *konangertrude2@gmail.com* ; Netto Mireille SEU-ANOI<sup>1</sup>; Oi Edia EDIA<sup>1</sup>; Djoman Yanick TANON<sup>1</sup>; Etienne Narcisse Adouony AKA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire d'Environnement et de Biologie Aquatique; Université NANGUI ABROGOUA, Côte d'Ivoire

#### Résumé

L'ouest de la Côte d'Ivoire fait face à des défis environnementaux majeurs, notamment la déforestation et ses conséquences sur les cours d'eau. Cette étude vise à évaluer l'impact de la déforestation sur la qualité écologique de six (06) hydrosystèmes lotiques de cette région du pays (Nonhon, Douhou, N'zoa, Ban, Gninhin et Tien), par l'approche fonctionnelle des macroinvertébrés benthiques. Pour ce faire, des collectes de données ont été effectuées de janvier 2021 à février 2022. Les données géographiques ont été obtenues à partir d'un GPS en vue de la cartographie de la zone d'étude. La macrofaune benthique a été collectée à l'aide d'un filet troubleau et d'une benne Van Venn. Au total, 160 taxons appartenant à 3 classes, 59 familles et 9 ordres ont été collectés dans l'ensemble des hydrosystèmes. L'ordre la plus abondante est celle des Diptères. Le calcul du ratio EPT/C (inférieur à 10) a confirmé que les stations des rivières visitées ont des eaux de mauvaise qualité. Cinq (5) traits bioécologiques des macroinvertébrés benthiques ont été codifiés par la technique du « codage flou ». L'analyse fonctionnelle a montré que la majorité des organismes benthiques inventoriés ont un cycle de vie  $\leq 1$  an, indiquant ainsi une perturbation des hydrosystèmes prospectés. L'occupation du sol a révélé une importante diminution de la couverture végétale estimée à - 531,70462 km<sup>2</sup>. L'occupation du sol a permis de regrouper les rivières en deux groupes (G1 et G2). La méthode indval a permis d'identifier les taxons indicateurs des zones de forêt dense (G1) et forêt défrichée (G2). Cette analyse a montré que les zones de forêt dense sont caractérisées par les taxons *Lestinogomphus* sp. (Odonates, Gomphidae), *Pseudagrion* sp. (Odonates, Libellulidae), *Limnius* sp. (Coléoptères, Elmidae) et *Lanites varicus* (Mésogastropodes, Planorbidae) et ceux des zones de forêt défrichée par les taxons *Diplonychus* sp. (Hétéroptères, Belostomatidae) et *Brachythemis* sp. (Odonates, Libellulidae).

#### Abstract

The west of Côte d'Ivoire faces major environmental challenges, particularly deforestation and its impact on rivers. This study aims to assess the impact of deforestation on the ecological quality of six (06) lotic hydrosystems in this region of the country (Nonhon, Douhou, N'zoa, Ban, Gninhin and Tien), using a functional approach to benthic macroinvertebrates. Data were collected from January 2021 to February 2022. To map the study area, geographical data were obtained using GPS. The benthic macrofauna was collected using a dip net and a Van Venn bucket. A total of 160 taxa belonging to 3 classes, 59 families and 9 orders were collected in all the hydrosystems. The most abundant order was Diptera. Calculation of the EFA/C ratio (less than 10) confirmed that the water quality at the river stations visited was poor. Five (5) bioecological traits of benthic macroinvertebrates were coded using the "fuzzy coding" technique. The functional analysis showed that most of the benthic organisms inventoried have a life cycle  $\leq 1$  year, indicating a disturbance of the hydrosystems surveyed. Land use revealed a significant reduction in vegetation cover, estimated at - 531.70462 km<sup>2</sup>. This vegetation cover was used to group the rivers into two groups (G1 and G2). The indval method was used to identify indicator taxa for non-deforested (G1) and forested (G2) areas. This analysis showed that the non-deforested areas are characterized by the taxa *Lestinogomphus* sp. (Odonata, Gomphidae), *Pseudagrion* sp. (Odonata, Libellulidae), *Limnius* sp. (Coleoptera, Elmidae) and *Lanites varicus* (Mesogastropoda, Planorbidae) and those of cleared forest areas by the taxa *Diplonychus* sp. (Heteroptera, Belostomatidae) and *Brachythemis* sp. (Odonata, Libellulidae).

## **Effet de la technique de pollinisation et du génotype sur l'hybridation de cinq lignées d'autofécondation de niébé [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] en Côte d'Ivoire**

### **Effect of pollination technique and genotype on the hybridization of five inbred lines of cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] in Côte d'Ivoire**

*Jean Simon Konan ASSOUMAN<sup>1</sup>, assoumanjeansimon@gmail.com ; Nafan DIARRASSOUBA<sup>1</sup>; Saraka Didier Martial YAO<sup>1</sup>; Aristide Randolphe OSSEY<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Université Peleforo GON COULIBALY (korhogo, Côte d'Ivoire)

#### **Résumé**

La maîtrise de la pollinisation manuelle chez une espèce végétale donnée est indispensable pour son amélioration génétique. La présente étude réalisée à l'Université Peleforo GON COULIBALY de Côte d'Ivoire a permis d'éprouver trois techniques de pollinisation manuelle (A, B et C) en évaluant des caractères tels que les taux de nouaison, les taux de remplissage des gousses ainsi que les effets maternels et paternels sur les rendements en fruits.

La première technique de pollinisation dénommée Technique A a consisté à frotter l'ensemble des étamines de la fleur mâle sur le stigmate de la fleur femelle émasculée. La Technique B a présenté une première étape identique à la Technique A. Cependant le tiers supérieur de la carène de la fleur mâle ayant fourni le pollen a été utilisé pour recouvrir le pistil de la fleur pollinisée. Quant à la Technique C, elle a consisté à utiliser directement l'ensemble du tiers supérieur de la carène de la fleur mâle comportant les étamines pour recouvrir le pistil de la fleur émasculée.

Il ressort que la troisième technique de pollinisation (Technique C) décrite dans la présente étude a donné un taux de succès élevé que ce soit au niveau du taux de nouaison (45,38 %) et du taux de remplissage des gousses (58,03 %) par rapport aux deux premières techniques (A et B) qui ont donné des taux de succès statistiquement identiques au niveau du taux de nouaison (17,45 % et 16,92 %) et le taux de remplissage des gousses (40,68 % et 41,34 %). Les résultats ont par ailleurs révélé des effets maternels et de xénie significatifs sur les rendements en fruits chez le niébé. Sur la base de ces résultats, il ressort qu'un programme d'hybridation peut être conduite désormais à l'UPGC avec de la technique de pollinisation dénommée « Technique C » pour la création de variétés performantes et adaptées au changement climatique au bénéfice des producteurs en Côte d'Ivoire.

#### **Abstract**

The control of manual pollination in a given plant species is essential for its genetic improvement. The present study carried out at the Peleforo GON COULIBALY University of Côte d'Ivoire made it possible to test three manual pollination techniques (A, B and C) by evaluating characters such as fruit set rates, pod filling rates as well as maternal and paternal effects on fruit yields.

The first pollination technique called (Technique A) consisted in rubbing all the stamens of the male flower on the stigma of the emasculated female flower. Technique B presented an identical first step to Technique A. However, the upper third of the keel of the male flower that provided the pollen was used to cover the pistil of the pollinated flower. As for Technique C, it consisted in directly using the entire upper third of the keel of the male flower including the stamens to cover the pistil of the emasculated flower.

It appears that the third pollination technique (Technique C) described in this study gave a high success rate both in terms of fruit set rate (45.38%) and pod filling rate (58.03%) compared to the first two techniques (A and B) which gave statistically identical success rates in terms of fruit set rate (17.45% and 16.92%) and pod filling rate (40.68 % and 41.34%). The results also revealed significant maternal and xenia effects on fruit yields in cowpea. On the basis of these results, it appears that a hybridization program can now be conducted at the UPGC with the pollination technique called "Technique C" for the creation of high-performance varieties adapted to climate change for the benefit of producers. in Côte d'Ivoire.

**Effet de trois aliments exogènes utilisés dans l'alimentation d'*Oreochromis niloticus* (Linné, 1758) sur la diversité et la structure du phytoplancton dans les étangs piscicoles de Blondey (Côte d'Ivoire ; Afrique de l'Ouest).**

**Effect of three exogenous foods used in *Oreochromis niloticus* (Linné, 1758) feed on the diversity and structure of phytoplankton in Blondey fishponds (Ivory Coast; West Africa)**

Nangounon SORO, [nansoro93@gmail.com](mailto:nansoro93@gmail.com)

Université Nangui Abrogoua

**Résumé**

Les pisciculteurs utilisent généralement des aliments exogènes pour augmenter la production piscicole. Or, ces apports externes de nourriture sont le plus souvent à la base de l'augmentation de la fertilisation des étangs. Cela pourrait déséquilibrer la flore et la faune indigènes dans ces hydrosystèmes artificiels. Le but de cette étude est d'évaluer l'effet de trois aliments exogènes utilisés dans l'alimentation d'*Oreochromis niloticus* sur la diversité et la structure des peuplements phytoplanctoniques des étangs piscicoles de Blondey. Ces aliments formulés uniquement avec des sous-produits animaux ont été testés aux stades pré-grossissement et grossissement. Ainsi, sept étangs dont quatre (E1, E2, E3, E4) au stade pré-grossissement et trois (E7, E8, E9) au stade grossissement ont été sélectionnés. Parmi eux, E2, E3, E4, E8 ont reçu de la nourriture exogène tandis que E1 et E9 stockés sans nourriture exogène ont servi de témoin. Des échantillons de phytoplancton ont été prélevés mensuellement à l'aide de filets à plancton, d'octobre 2016 à juin 2017. Un total de 111 taxons de phytoplancton répartis entre cinq embranchements dominés par les Chlorophyta a été obtenu. La richesse taxonomique était élevée dans les étangs piscicoles qui recevaient de la nourriture exogène et faible dans ceux sans nourriture exogène au cours des deux stades. Les étangs piscicoles E4 et E8 qui ont reçu l'aliment exogène à base d'asticot ont enregistré la richesse taxonomique la plus élevée. L'analyse en composantes principales focalisée (FPCA) a indiqué qu'aucun paramètre physico-chimique n'influait significativement les taxons de phytoplancton les plus abondants. L'aliment exogène à base d'asticot permet une meilleure diversité et structure du phytoplancton dans les étangs piscicoles.

**Abstract**

Fish farmer generally use exogenous foods to increase fish production. However, these external inputs of food are most often at the base of the increased fertilization of the fishponds. This could unbalance the native flora and fauna in these artificial hydrosystems. The aim of this study is to evaluate the effect of three exogenous foods used in *Oreochromis niloticus* feed on the diversity and structure of phytoplanktonic stands in Blondey fish ponds. Those foods formulated solely with animal by-products were tested in juvenile and adult stages. Thus, seven fishponds whose four (E1, E2, E3, E4) at juvenile stage and three (E7, E8, E9) at adult stage were selected. Among them, E2, E3, E4, E8 received exogenous food while E1 and E9 stocked with no exogenous food were used as witness. Phytoplankton samples were taken monthly using plankton net, from october 2016 to June 2017. A total of 111 phytoplankton taxa distributed between five phyla dominated by Chlorophyta were obtained. The taxonomic richness was high in fishponds that received exogenous food and low in those without exogenous food during the two stages (adulte and juvenile). The fishponds E4 and E8 that received housefly maggot meal registered the highest taxonomic richness. The Focused Principal Component Analysis (FPCA) indicated that no physico-chemical parameter significantly influenced the most abundant phytoplankton taxa. The exogenous food based on maggot allows a better diversity and structure of phytoplankton in the fishponds.

## **Effet des amendements organiques sur la croissance en pépinière de Aloe vera à Daloa, Côte d'Ivoire**

### **Effect of organic amendments on Aloe vera growth in nursery in Daloa, Côte d'Ivoire**

*Koffi Désiré N'goran<sup>1</sup>, koffidesirengoran@gmail.com ; Dolou Charlotte Tonessia<sup>1</sup>; Eric Francis Soumahin<sup>1</sup>; Olivia Dominique Zoh<sup>1</sup>; Junias Sey<sup>1</sup>; Doffou Selastique Akaffou<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Laboratoire d'Amélioration de la production Agricole, Université Jean Lorougnon Guédé, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

Face au changement climatique, l'optimisation de la politique de diversification des cultures en Côte d'Ivoire doit passer par la recherche et la promotion de cultures d'intérêt peu exigeantes en eau, dont Aloe vera. Cependant, compte tenu de sa faible croissance en pépinière, l'amélioration de la fertilité du substrat de croissance par l'apport de nutriments est nécessaire. Ainsi, cette étude vise à évaluer les effets de six formulations de matière organique sur la croissance de Aloe vera en pépinière. A cette fin, un dispositif expérimental en bloc complètement randomisé comprenant six traitements et trois répétitions a été effectué. Les amendements testés étaient la bouse de vache, la fiente de poulet, le charbon de bois, les tiges de bananier et les bananes plantain et dessert mûres. Les résultats ont montré une variabilité du pH (6,67 à 7,87) des substrats selon les amendements. La vitesse d'apparition des feuilles augmente plus rapidement avec la bouse de vache à partir du 80e jour après la plantation. De même, le plus grand nombre de feuilles a été obtenu avec la bouse de vache (9,33 feuilles). Avec 22,89 cm de longueur moyenne et 1,65 cm de largeur moyenne, les feuilles produites avec la bouse de vache étaient aussi les plus longues et les plus larges. Cette étude a montré que la bouse de vache favorise la croissance rapide de Aloe vera en pépinière.

#### **Abstract**

In the face of climate change, the optimization of crop diversification policy in Côte d'Ivoire must go through research and promotion of crops of interest that require little water, including Aloe vera. However, in view of its slow growth in nursery, the improvement of growth substrate fertility by the supply of nutrients is necessary. Thus, this study aims at assessing the effects of six organic matter formulations on Aloe vera growth in nursery. To this end, a completely randomized block experimental design comprising six treatments and three replications was carried out. The amendments tested were cow dung, chicken droppings, charcoal, banana tree stems and ripe plantain and dessert bananas. The results showed substrate pH variability (6.67 to 7.87) depending on the amendments. Leaf emergence speed increased with cow dung from the 80th day after planting. Similarly, the highest number of leaves was obtained with cow dung (9.33 leaves). With 22.89 cm in average length and 1.65 cm in average width, the leaves generated with cow dung were also the longest and widest. This study showed that cow dung promotes rapid Aloe vera growth in nursery.

## **Effet des pratiques sylvicoles sur la biodiversité des insectes ravageurs foliaires de *Moringa oleifera***

### **Effect of silvicultural practices on the biodiversity of *Moringa oleifera* foliar insect pests**

*Madjelia Cangré Ebou DAO, dmadjelia@yahoo.fr*

Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique, Burkina Faso

#### **Résumé**

Les producteurs cultivent *Moringa oleifera* au Burkina Faso mais les rendements sont insuffisants dus au parasitisme foliaire et aux techniques agricoles inappropriées. L'objectif de cette étude est de déterminer l'effet de l'espacement des plants et les modes de prélèvement des feuilles (manuel et taille des plantules d'un mois à hauteur de 25 et 50 cm au-dessus du sol) sur la biodiversité des insectes ravageurs de *Moringa* en 2022 à travers un dispositif expérimental en split plot de 3x6 facteurs à Neboun (11,2807°N; 1,83610°W) en zone sud-soudanienne du Burkina Faso. Les insectes et ou leurs larves présents sur les feuilles, ont été collectés manuellement par traitement sur des plantules âgées d'un à trois mois. Leur identification a été faite au laboratoire d'Histoires Naturelles de l'INERA.

Les résultats ont montré que les feuilles de *Moringa* sont attaquées par plus de 15 espèces d'insectes dont les plus abondamment rencontrées sont *Noorda blitealis* (Famille Crambidae, ordre Lepidoptera) (75,70%) suivi de *Chrotogonus senegalensis* (Famille Acrididae, ordre Orthoptera) (18,32%). La diversité spécifique des insectes ravageurs est plus élevée au niveau du traitement des espacements de plants aléatoires et de taille de 25 cm. Le plus important taux d'attaque estimé à 67,75% a été obtenu pour les mêmes traitements.

Cette étude a permis de conclure que les pratiques sylvicoles influencent le niveau de parasitisme foliaire de *Moringa* et le prélèvement des feuilles à 50 cm au-dessus du sol et espacement des plants de 30x20 cm serait recommandé pour une production de feuilles à faible taux d'attaque d'insectes parasites dans la zone.

#### **Abstract**

Growers cultivate *Moringa oleifera* in Burkina Faso, but yields are insufficient due to foliar parasitism and inappropriate farming techniques. The aim of this study is to determine the effect of plant spacing and leaf harvesting methods (manual and pruning of one-month-old seedlings at heights of 25 and 50 cm above ground) on the biodiversity of *Moringa* insect pests in 2022, using a 3x6 factor split plot experimental design at Neboun (11.2807°N; 1.83610°W) in the South Sudan zone of Burkina Faso. Insects and their larvae present on the leaves were collected manually from one- to three-month-old seedlings. They were identified at INERA's Natural History Laboratory.

The results showed that *Moringa* leaves are attacked by over 15 insect species, the most abundant of which are *Noorda blitealis* (Family Crambidae, order Lepidoptera) (75.70%), followed by *Chrotogonus senegalensis* (Family Acrididae, order Orthoptera) (18.32%). The specific diversity of insect pests was highest in the 25 cm random plant spacing treatment. The highest attack rate, estimated at 67.75%, was obtained for the same treatments.

This study led to the conclusion that silvicultural practices influence the level of *Moringa* leaf parasitism, and that leaf collection at 50 cm above ground and plant spacing of 30x20 cm would be recommended for leaf production with a low attack rate of parasitic insects in the area.

## **Effet du type d'aires protégées et des suivis répétitifs sur deux crocodiles d'Afrique de l'Ouest : *Mecistops cataphractus* et *Crocodylus suchus***

### **Effect of Protected Areas Type and Repetitive Surveys on Two West African Crocodile: *Mecistops cataphractus* and *Crocodylus suchus***

*N'dédé Michel Ahizi<sup>1</sup>, ahizi5883@gmail.com ; Yaoua Christine Kouman<sup>1</sup>; Allassane Ouattara<sup>1</sup>; Matthew Shirley<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Laboratoire d'Environnement et de Biologie Aquatique, Université NANGUI ABROGOUA (Côte d'Ivoire)

<sup>2</sup> Institute of Environment, Florida International University (USA)

#### **Résumé**

Les aires protégées (AP) constituent l'une des stratégies de conservation les plus courantes pour enrayer la perte de biodiversité. Il existe différents types d'AP dont le niveau de protection varie, et leur effet sur la perte de biodiversité n'a été largement étudié que pour les espèces terrestres. Pour les espèces aquatiques ou semi-aquatiques, telles que les crocodiles, peu d'études ont examiné l'efficacité de leur protection. Nous avons étudié l'influence du type d'AP sur les populations de *Mecistops cataphractus* et de *Crocodylus suchus*. Des suivis répétitifs ont été réalisés dans 6 parcs nationaux, 7 forêts classées, 2 aires protégées communautaires et 5 sites complètement en dehors des aires protégées en Côte d'Ivoire sur la période 2015 à 2019. La présence/absence de chaque espèce dans les différents sites, ainsi que les menaces anthropiques comme la pêche, l'exploitation minière artisanale, les plantations, etc. ont été notées. Des modèles mixtes ont été utilisés pour évaluer l'efficacité de chaque type d'aire protégée et l'impact des suivis répétés sur la méfiance des crocodiles. En moyenne, les parcs nationaux, qui bénéficient d'un niveau de protection élevé, sont les plus favorables à la conservation des deux espèces, suivis par les zones protégées par les communautés et les forêts classées. L'utilisation de suivis répétés pour surveiller les crocodiles a un effet mitigé sur leur méfiance. Ces résultats soulignent l'importance des interventions basées sur l'action dans les zones protégées pour la conservation des espèces et pour assurer l'avenir des crocodiliens d'Afrique de l'Ouest, ainsi que la nécessité de prendre en compte les effets de l'augmentation de la méfiance lors de l'utilisation d'enquêtes répétitives pour le suivi des crocodiliens.

#### **Abstract**

Protected areas (PAs) are one of the most common conservation strategies to halt biodiversity loss. Different types of protected areas, which vary in the level of protection afforded, exist and their effect on biodiversity loss has been largely investigated only for terrestrial species. For aquatic or semi-aquatic species, such as crocodiles, few studies have examined their protection efficacy. We investigated the extent to which protected area type influences *Mecistops cataphractus* and *Crocodylus suchus* populations. We implemented repetitive surveys in 6 national parks, 7 classified forests, 2 community protected areas, and 5 sites completely outside protected areas in Cote d'Ivoire over the period 2015 to 2019. We noted all *M. cataphractus* and *C. suchus* sightings, as well as anthropogenic threats like fishing, artisanal mining, plantations, etc...We used mixed models to assess the effectiveness of each protected area type and to assess the impact of repeated surveys on crocodile wariness. On average national parks, which have a high level of protection, provide the most conservation advantage for both species, followed by community protected areas and classified forests. We found that the use of repetitive surveys for monitoring crocodiles has a mixed effect on their wariness - where a trend is difficult to detect. These results highlight the importance of action-based interventions in protected areas for species conservation and to ensure the future of West African crocodilians, and the need to consider the effects of increasing wariness when using repetitive surveys for crocodile monitoring.

## **Effet du type de circuits sur les performances de croissance et la survie des alevins du silure *Clarias gariepinus* en écloserie**

### **Effect of circuit type on growth performances and survival of *Clarias gariepinus* catfish fry in hatchery**

*Kouamé Marcel N'DRI<sup>1</sup>, ndrimarcel7@yahoo.fr ; Yao Laurent ALLA<sup>2</sup>; Moustapha DIABY<sup>1</sup>; Dramane DIOMANDE<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Institut de Gestion Agropastorale, Université Peleforo GON COULIBALY (UPGC), Korhogo, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Centre de Recherches Océanologiques (CRO), Abidjan, Côte d'Ivoire

<sup>3</sup> UFR Sciences et Gestion de l'Environnement, Université NANGUI Abrogoua (UNA), Abidjan, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

La production nationale ivoirienne en poissons reste faible pour une population sans cesse croissante. En vue de contribuer à l'amélioration de la production piscicole, cette étude a pour objectif de déterminer l'effet du type de circuits d'élevage sur les performances de croissance et la survie des alevins de silure. Pour ce faire, deux lots (Circuit fermé et Circuit ouvert) de 30 sujets chacun ont été constitués avec des bacs de 150 L et suivis pendant 5 semaines. Chaque lot a été testé en duplicata et les sujets ont été nourris avec l'aliment commercial Koudijs titré à 47% de protéines à raison de 10 g/j par bac. Des échantillonnages hebdomadaires ont été réalisés en prélevant 15 individus par bac pour des pesées et des mensurations individuelles. Les résultats ont montré que la croissance pondérale, le GMQ, la survie et la biomasse ont été améliorés ( $26,46 \text{ g} \pm 9,08 \text{ g}$  ;  $1,74 \pm 0,65 \text{ g/j}$  ;  $95,00 \pm 2,36\%$  ;  $537,25 \pm 101,51 \text{ g}$ ) chez les alevins élevés en circuit fermé. A l'inverse, les alevins conduits en circuit ouvert ont obtenu des valeurs relativement faibles avec un poids moyen de  $15,08 \text{ g} \pm 6,74 \text{ g}$ , un GMQ de  $0,50 \pm 0,15 \text{ g/j}$ , un taux de survie de  $90,00 \pm 4,71\%$  et une biomasse de  $309,28 \pm 81,67 \text{ g}$ . Au total, l'élevage en circuit fermé devrait être favorisé.

#### **Abstract**

Ivorian national fish production remains low for an ever-growing population. In order to contribute to the improvement of fish production, this study aims to determine the effect of the type of farming circuits on the growth performance and survival of catfish fry. To do this, two batches (Closed circuit and Open circuit) of 30 subjects each were made up with 150 L tanks and monitored for 5 weeks. Each batch was tested in duplicate and the subjects were fed with Koudijs commercial food titrated to 47% protein at a rate of 10 g/d per tank. Weekly samplings were carried out by taking 15 individuals per tank for weighing and individual measurements. The results showed that weight growth, ADG, survival and biomass were improved ( $26.46 \text{ g} \pm 9.08 \text{ g}$ ;  $1.74 \pm 0.65 \text{ g/d}$ ;  $95.00 \pm 2.36\%$   $537.25 \pm 101.51 \text{ g}$ ) in fry reared in a closed circuit. Conversely, fry conducted in an open circuit obtained relatively low values with an average weight of  $15.08 \text{ g} \pm 6.74 \text{ g}$ , an ADG of  $0.50 \pm 0.15 \text{ g/d}$ , a survival rate of  $90.00 \pm 4.71\%$  and a biomass of  $309.28 \pm 81.67 \text{ g}$ . All in all, closed circuit farming should be favoured.

**Effets allélopathiques des extraits aqueux des feuilles de cinq espèces envahissantes en Côte d'Ivoire sur les cultures du maïs (*Zea mays*) et du riz (*Oryza sativa*).**

**Allelopathic effects of aqueous leaf extracts of five invasive species in Côte d'Ivoire on maize (*Zea mays*) and rice (*Oryza sativa*).**

Mathieu DOGBA<sup>1</sup>, do.mathieu2008@gmail.com ; Ménéké Distel KOUGBO<sup>1</sup>; Amenan Sylvie KONAN<sup>1</sup>; Djah François MALAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université NANGUI ABROGOUA, Côte d'Ivoire

**Résumé**

*Chromolaena odorata*, *Euphorbia heterophylla*, *Fleischmannia microstemon*, *Porophyllum ruderale* et *Synedrella nodiflora* sont cinq plantes envahissantes des agrosystèmes en Côte d'Ivoire. Elles influencent fortement la structure et la diversité des communautés végétales indigènes. De plus, elles peuvent entrer en compétition pour l'eau et les ressources nutritionnelles avec les plantes cultivées, entraînant ainsi une baisse du rendement agricole. Cette compétition se fait souvent par l'émission des composés allélochimiques qui empêchent la germination des semences ou inhibent le développement des autres espèces. Ainsi, cette étude vise à évaluer les effets allélopathiques de ces cinq espèces sur le maïs et le riz, deux cultures généralement utilisées dans les programmes d'autosuffisance alimentaire. Pour ce faire, un suivi de la germination des graines, de la croissance racinaire et caulinaires de ces cultures arrosées avec différents extraits foliaires de ces cinq espèces a été effectué au laboratoire. Il ressort que toutes les cinq espèces ont des effets allélopathiques sur le développement du maïs et du riz. Toutefois, l'action des composés allélochimiques est spécifique aux organes de la plante cible et augmente avec la concentration des extraits. L'étude montre que des cinq plantes, *C. odorata*, *E. heterophylla* et *F. microstemon*, sont les plus nocives car elles ont un effet plus prononcé sur la germination des semences.

**Abstract**

*Chromolaena odorata*, *Euphorbia heterophylla*, *Fleischmannia microstemon*, *Porophyllum ruderale* and *Synedrella nodiflora* are five invasive plants in agrosystems in Côte d'Ivoire. They strongly influence the structure and diversity of native plant communities. In addition, they can compete for water and nutritional resources with cultivated plants, leading to a decrease in agricultural yield. This competition often occurs through the emission of allelochemicals that prevent seed germination or inhibit the development of other species. Thus, this study aims to assess the allelopathic effects of these five species on maize and rice, two crops generally used in food self-sufficiency programmes. To this end, the seed germination, root and stem growth of these crops watered with different leaf extracts of these five species were monitored in the laboratory. All five species were found to have allelopathic effects on maize and rice development. However, the action of the allelochemicals is specific to the target plant organs and increases with the concentration of the extracts. The study shows that of the five plants, *C. odorata*, *E. heterophylla* and *F. microstemon* are the most damaging as they have a more pronounced effect on seed germination.

## **Effets concomitants de multiples perturbations (exploitation forestière, incendie, invasion biologique) sur l'abondance des espèces d'arbre indigènes de forêts semi-décidues d'Afrique de l'Ouest**

### **Concomitant effects of multiple disturbances (logging, fire, biological invasion) on native tree abundances into West Africa's semi-deciduous forests**

Marie Ruth DAGO<sup>1</sup>, [marie.dago@inphb.ci](mailto:marie.dago@inphb.ci) ; Irié Casimir ZO-BI<sup>1</sup>; Vinciane BADOUARD<sup>2</sup>; Marco PATACCA<sup>3</sup>; Bruno HERAULT<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny, INP-HB, Yamoussoukro, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> CIRAD, UMR Ecologie des Forêts de Guyane, Kourou, French Guiana

<sup>3</sup> Forest Ecology and Forest Management Group, Wageningen University and Research, Wageningen, the Netherlands Wageningen Environmental Research (WEnR)

<sup>4</sup> CIRAD, UPR Forêts et Sociétés, Univ Montpellier, France

#### **Résumé**

Les forêts semi-décidues d'Afrique de l'Ouest sont confrontées à de multiples perturbations directement liées aux activités humaines. Les effets concomitants que ces perturbations peuvent avoir sur les communautés forestières constituent une inconnue majeure. Nous avons (i) étudié la réponse à long terme (> 30 ans) de 17038 arbres de 207 espèces de forêts semi-décidues aux trois perturbations (incendie, exploitation forestière et invasion biologique) dans un dispositif expérimental de 100 ha, (ii) examiné les liens entre les réponses spécifiques des espèces et les traits fonctionnels liés à l'acquisition des ressources et aux stratégies de défense, et (iii) dressé la liste des espèces vulnérables aux perturbations locales, en relation avec leurs vulnérabilités globales. Nos résultats montrent que les trois perturbations ont des impacts négatifs durables sur l'abondance actuelle des espèces. Les espèces les plus sensibles aux perturbations sont celles qui ont une stratégie de ressources conservatrice et qui investissent peu dans des stratégies défensives. Nous avons constaté que les espèces sensibles à la fois aux incendies et à l'exploitation forestière réagissaient de manière interdépendante. Il semble que les espèces qui sont localement vulnérables au feu sont également des espèces très menacées au niveau mondial. Dans le contexte des forêts presque disparues d'Afrique de l'Ouest, nous proposons (i) la conservation des dernières forêts décidues d'Afrique de l'Ouest, sachant que leur ouverture à l'exploitation forestière augmente simultanément le risque d'incendie, (ii) l'utilisation d'espèces endémiques dans les programmes de reboisement pour limiter le risque d'invasions biologiques, et (iii) la mise en œuvre de stratégies de contrôle des incendies dans les politiques de conservation et de restauration des forêts.

#### **Abstract**

West African semi-deciduous forests face multiple disturbances directly linked to human activities. A major unknown is the concomitant effects that these disturbances might have on forest communities. We (i) studied the long-term (> 30 years) response of 17038 trees from 207 semi-deciduous forest species to the three disturbances (fire, logging and biological invasion) in a 100 ha experimental set-up, (ii) examined the links between species-specific responses and functional traits related to resource acquisition and to defense strategies, and (iii) listed species vulnerable to local disturbances, in relation to their global vulnerabilities. Our results show that all three disturbances have long-lasting negative impacts on the current abundance of species. The most sensitive species to disturbance are those with a conservative resource strategy and which invest little in defensive strategies. We found interlinked responses with species that are simultaneously sensitive to fire and logging. It appears that species that are locally vulnerable to fire are also globally highly threatened species. In the context of West Africa's almost extinct forests, we propose (i) the conservation of the last remaining deciduous forests in West Africa, knowing that opening them to logging simultaneously increases the risk of fire, (ii) the use of native species in reforestation programmes to limit the risk of biological invasions, and (iii) the implementation of fire control strategies in conservation and forest restoration policies.

## **Effets des facteurs environnementaux sur la flore de l'arboretum du Centre National de Floristique, Côte d'Ivoire**

### **Effects of environmental factors on the flora of the arboretum of the Centre National de Floristique, Côte d'Ivoire**

Konan YAO<sup>1</sup>, [yao83konan@yahoo.fr](mailto:yao83konan@yahoo.fr) ; Koikoi BILIVOGUI<sup>2</sup>; Koua Serge Béranger N'GORAN<sup>1</sup>; N'Guessan Olivier YAO<sup>1</sup>; Bi Boli Francis TRA<sup>1</sup>; Ablan Emma AKE-ASSI<sup>3</sup>; Dodiomon SORO<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Systématique Herbarier et Musée Botanique, Centre National de Floristique (CNF), Université Félix Houphouët-Boigny

<sup>2</sup> Centre D'excellence Wascal/Cea-Ccbad

<sup>3</sup> Laboratoire des Milieux Naturels et Conservation de la Biodiversité, UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny

#### **Résumé**

Le jardin du Centre National de Floristique de l'Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY a été créé en 1964. Il abrite environ 750 espèces de plantes vasculaires. Ce jardin contribue à la conservation de la biodiversité végétale de la Côte d'Ivoire. Par contre, sous l'effet des facteurs biotiques et abiotiques, la perte des espèces est devenue une préoccupation majeure pour la sauvegarde de la biodiversité de cet arboretum. Il est donc nécessaire d'identifier les menaces et leurs impacts sur la flore de l'arboretum. Pour y parvenir, des observations et des inventaires des individus disparus et affectés de l'arboretum ont été réalisés. Il ressort de cette étude deux types de mortalité des arbres, à savoir la mortalité naturelle (morts sur pied, chablis, arbres entraînés par la chute d'autres arbres) et la mortalité artificielle (arbres élagués, dégâts occasionnés par la chute d'autres arbres). Les facteurs dus à cette mortalité sont d'ordre abiotique, tels que de fortes précipitations, des vents violents et la détérioration de la santé de la collection de plantes dû à l'âge, ainsi que d'ordre biotique liés aux activités humaines, aux ravageurs et aux maladies. Ces différents facteurs environnementaux ont engendré l'extinction de plus de 19 espèces de l'arboretum dont trois sont en danger, deux sont quasi menacées et six en préoccupation mineure selon l'UICN 2022. En plus de ces espèces disparues, 51 individus affectés, 17 arbres déracinés, 10 arbres morts sur pied, ont été rencontrés dans l'arboretum du Centre National de Floristique. Comme conséquence, l'arboretum a régressé en termes de diversité. Pour pallier ce déficit, un plan de suivi et d'aménagement simplifié de l'arboretum doit être réalisé pour une gestion efficace et diversifiée de la flore ivoirienne et la sous-région.

#### **Abstract**

The garden of the Centre National de Floristique de l'Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY was created in 1964. This garden contributes to the conservation of plant biodiversity in Côte d'Ivoire. However, as a result of biotic and abiotic factors, species loss has become a major concern for the preservation of the arboretum's biodiversity. It is therefore necessary to identify the threats and their impact on the arboretum's flora. To achieve this, observations and inventories of the arboretum's missing and affected individuals were carried out. This study reveals two types of tree mortality: natural mortality (standing dead, windfall, trees dragged down by falling trees) and artificial mortality (pruned trees, damage caused by falling trees). The factors behind this mortality are abiotic, such as heavy rainfall, strong winds and deterioration in the health of the plant collection due to age, as well as biotic, linked to human activities, pests and diseases. These various environmental factors have led to the extinction of more than 19 species in the arboretum, three of which are endangered, two are near-threatened and six are of minor concern according to IUCN 2022. In addition to these extinct species, 51 affected individuals, 17 uprooted trees and 10 standing dead trees were found in the arboretum of the Centre National de Floristique. As a result, the arboretum has regressed in terms of diversity. To overcome this deficit, a simplified monitoring and management plan for the arboretum needs to be drawn up to ensure efficient and diversified management of the flora of Côte d'Ivoire and the sub-region.

**Espèces ligneuses et enjeux de conservation : cas du *Diospyros Mespiliformis* dans la forêt protégée domaniale périurbaine de Korhogo (Nord Côte d'Ivoire).**

**Woody species and conservation issues: the case of *Diospyros Mespiliformis* in the péri-urban protected state forest of Korhogo (Northern Côte d'Ivoire).**

*N'Guessan Simon ANDON<sup>1</sup>, simon.andon@yahoo.ca ; Kouacou Jean-Marie ATTA<sup>2</sup>; Gonelle Mariam KONE<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> UFR Sciences Sociales, Université Peleforo GON COULIBALY, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Institut de Géographie Tropicale, Université Felix HOUPHOUET-BOIGNY, Côte d'Ivoire,

**Résumé**

La préservation des forêts est une action « vitale » pour le maintien de l'équilibre climatique et la conservation de la biodiversité. Les forêts protégées domaniales ivoiriennes abritent une grande diversité floristique et faunique et garantissent le bon fonctionnement des écosystèmes. Toutefois, les pressions anthropiques sur ces forêts engendrent leur déforestation et leur dégradation. Certaines espèces ligneuses utiles ayant des valeurs socio-culturelles, de pharmacopée, économique, de pouvoir géomantique comme le *Diospyros mespiliformis* subissent des pressions anthropiques importantes qui méritent une attention particulière. C'est pourquoi cette recherche veut montrer comment se présente le *Diospyros mespiliformis* dans la forêt classée de Korhogo. Pour y arriver, la triangulation des méthodes (observations directes avec prises de vues; collecte et traitement des données primaires ; et analyse d'informations secondaires) a été utilisée à travers des enquêtes de terrain, la recherche documentaire et des levés de terrain avec le système de positionnement global (GPS).

Les résultats montrent que l'espèce *Diospyros mespiliformis* est inégalement répartie dans la FCK et est plus présente sur les termitières et aux alentours des bas-fonds. 1170 pieds de *Diospyros mespiliformis* ont été recensés sur 25 ha qui donnent un pourcentage 46,8%. Cela montre que l'espèce est menacée. Elle est plus faible à proximité des villages et dense dans les parties éloignées des villages. Les pressions anthropiques exercées sur le *Diospyros mespiliformis* sont multiples dont les principales sont : la pharmacopée, le bois-énergie, l'alimentation, les pratiques culturelles. Les stratégies de conservation sont les textes et lois mises en œuvre par les institutions de l'Etat ivoirienne pour la conservation des forêts protégées. La mise en œuvre d'une gestion participative inadéquate et la méconnaissance des textes et lois par les populations surtout autochtones, met en mal la conservation des espèces ligneuses.

Le changement du rapport Homme/Nature doit être revu afin de minimiser les impacts.

**Abstract**

Preserving forests is a "vital" action for maintaining climate balance and conserving biodiversity. Ivorian protected state forests are home to a great diversity of flora and fauna and guarantee the proper functioning of ecosystems. However, anthropogenic pressures on these forests lead to their deforestation and degradation. Some useful ligneous species with socio-cultural, pharmacopoeia, economic and geomantic power values such as *Diospyros Mespiliformis* are subject to significant anthropogenic pressures which deserve special attention. This is why this research wants to show how the *Diospyros Mespiliformis* presents itself in the classified forest of Korhogo. To achieve this, the triangulation of methods (direct observations with shots; collection and processing of primary data; and analysis of secondary information) was used through field surveys, documentary research and field surveys with the global positioning system (GPS).

The results show that the species *Diospyros mespiliformis* is unevenly distributed in the FCK and is more present on the termite mounds and around the lowlands. 1170 feet of *Diospyros mespiliformis* were listed on 25 ha which gives a percentage of 46.8%. This shows that the species is threatened. It is weaker near the villages and dense in the remote parts of the villages. The anthropogenic pressures exerted on *Diospyros mespiliformis* are multiple, the main ones being: pharmacopoeia, wood energy,

food, cultural practices. Conservation strategies are texts and laws implemented by Ivorian state institutions for the conservation of protected forests. The implementation of inadequate participatory management and the ignorance of the texts and laws by the populations, especially indigenous populations, jeopardizes the conservation of woody species. The change in the Man/Nature relationship must be reviewed in order to minimize the impacts.

**Essai de production et de valorisation de compost de broyat de *pterygota bequaertii*, et de broyat de *Terminalia Ivorensis* A Chev pour la production de plants *Terminalia Superba* Engl. Et Diels : résultats en pépinière et après transplantation (Côte D'ivoire)**

**Trial on the production and use of compost made from *pterygota bequaertii* crushed material and *Terminalia Ivorensis* A Chev crushed material for the production of *Terminalia Superba* Engl. et Diels seedlings: results in the nursery and after transplanting (**

ADOUPANGNY RAYMOND KOUAME, pangny1012@gmail.com

Laboratoire d'Amélioration et de la production végétale, UFR Agroforesterie, Université Jean Lorougnon Guédé, Côte D'ivoire

**Résumé**

La surexploitation des ressources naturelles dans les forêts semi-décidues de la zone forestière en Côte D'ivoire ont conduit à la dégradation de la couverture végétale. Réduisant ainsi la continuité écologique des biomes des forêts semi-décidues. Pour restaurer ces écosystèmes, les plantations d'espèces agroforestières sont recommandées. Cependant, la production en pépinière de ces types d'arbres à l'aide de semences ou de techniques de multiplication végétative est confrontée à plusieurs problèmes, tels que l'utilisation de substrats avec des propriétés physico-chimiques défavorables et souvent contaminés avec des pathogènes. Cet article présente les résultats d'un essai conduit au niveau de la parcelle expérimentale l'UJLOG visant la production et l'évaluation des caractéristiques agronomiques du compost de broyat de *pterygota bequaertii* et *Terminalia Ivorensis* pour la production de plants de *Terminalia Superba*. A cet effet, après élaboration du compost, quatre substrats à base de compost et un témoin à base d'humus forestier ont été confectionnés, caractérisés du point de vue physique et chimique et mis à l'essai en pépinière. La croissance des semis et la capacité de régénération racinaire mesurées en pépinière ainsi que la reprise après plantation ont été les paramètres utilisés pour juger la qualité des plants et l'effet du compost. Les résultats obtenus montrent que *pterygota bequaertii*, et *Terminalia Ivorensis* présente de bonne aptitude au compostage, leur compost peut être facilement produit avec ou sans stimulateur. Le comportement des plants des cinq substrats montre par ailleurs, que des améliorations qualitatives significatives ont été enregistrées chez les plants élevés dans les substrats à base de compost par rapport aux plants du témoin. Ainsi qu'une meilleure adaptation sur le terrain des plants. Il est donc possible d'améliorer la qualité des plants de *Terminalia Superba* grâce à l'utilisation de compost de *pterygota bequaertii*, et *Terminalia Ivorensis* comme substrat de culture en remplacement du terreau forestier.

**Abstract**

The over-exploitation of natural resources in the semi-deciduous forests of the Côte D'ivoire forest zone has led to the degradation of the vegetation cover. This has reduced the ecological continuity of the semi-deciduous forest biomes. To restore these ecosystems, plantations of agroforestry species are recommended. However, nursery production of these types of trees using seed or vegetative propagation techniques faces a number of problems, such as the use of substrates with unfavourable physico-chemical properties and often contaminated with pathogens. This article presents the results of a trial conducted at the UJLOG experimental plot to produce and evaluate the agronomic characteristics of compost made from crushed *Pterygota bequaertii* and *Terminalia Ivorensis* for the production of *Terminalia Superba* seedlings. To this end, once the compost had been made, four compost-based substrates and a forest humus-based control were prepared, characterised from a physical and chemical point of view and tested in the nursery. Seedling growth and root regeneration capacity measured in the nursery, as well as recovery after planting, were the parameters used to judge the quality of the seedlings and the effect of the compost. The results obtained show that *Pterygota bequaertii* and *Terminalia Ivorensis* have a good aptitude for composting, and their compost can easily be produced with or without a stimulator. The behaviour of the plants in the five substrates also showed

that significant qualitative improvements were recorded in the plants reared in the compost-based substrates compared with the control plants. The plants also adapted better to the field. It is therefore possible to improve the quality of Terminalia Superba plants by using pterygota bequaertii compost and Terminalia Ivorensis as growing substrates instead of forest compost.

## Estimation de la biodiversité et des stocks de carbone dans une chronoséquence de jachères dans la commune de Kouandé au Bénin

### Estimation of biodiversity and carbon stocks in a fallow chronosequence in the commune of Kouandé in Benin

Kafui Inès Edna DELEKE KOKO<sup>1</sup>, *idelekedna@gmail.com* ; Afizou MOUSSA<sup>2</sup>; Jérôme EBUY ALI PADE<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ecole de Foresterie Tropicale, Université Nationale d'Agriculture

<sup>2</sup> Ecole de Foresterie Tropicale, Université Nationale d'Agriculture/ ERAIFT, Université de Kinshasa

<sup>3</sup> ERAIFT, Université de Kinshasa

#### Résumé

La contribution des jachères à la séquestration du carbone est évaluée pour la mise en œuvre des stratégies d'atténuation des changements climatiques. La méthodologie utilisée a été basée sur l'utilisation des équations allométriques de biomasse générale sur des données locales non destructives. Les relevés ont été effectués sur 54 placettes carrées de 50 m de côté dans deux villages de la commune de Kouandé. La richesse spécifique varie en moyenne entre 43 et 73 espèces par peuplement, regroupées en 26 familles. L'indice de diversité de Shannon varie de 1,18 bit à 2,52 bits traduisant ainsi la présence d'une bonne biodiversité. Les structures diamétriques présentent toutes une allure de « J renversé ». La densité moyenne des individus adultes varie entre 51 tiges/ha et 205 tiges/ha suivant les placettes. Les valeurs de la densité de régénération évoluent en moyenne entre 4687 tiges/ha et 9183 tiges/ha selon les jachères. Les individus ligneux jeunes et adultes sont moins abondants dans les jachères jeunes par rapport aux vieilles jachères. La richesse spécifique, la surface terrière et la densité ont permis d'expliquer explicitement la dynamique du stock de carbone. Les valeurs de biomasse moyenne les plus élevées ont été observées dans les jachères de 12ans ( $32,15 \pm 0,44$  tMS/ha) et celle de 10ans ( $23,65 \pm 0,97$  tMS/ha). La jachère de 2ans a enregistré la valeur de biomasse moyenne la plus faible ( $14,52 \pm 82$  tMS/ha). Cependant, il existe une corrélation écologique entre la densité et la biomasse. En effet, la biomasse ligneuse augmente considérablement à mesure que le nombre de tiges à l'hectare se multiplie. Ces résultats renseignent sur la contribution considérable des jachères dans l'atténuation des changements climatiques. Les conclusions tirées par la présente constituent de bases d'argumentation pour encourager la valorisation des jachères améliorées afin de motiver les communautés locales à garantir la conservation de ces peuplements.

#### Abstract

The contribution of fallow to carbon sequestration is assessed for implementation of climate change mitigation strategies. The methodology used was mainly based on the use of allometric equations of general biomass, on local non-destructive data. The measurements were carried in 54 square plots of 50 m installed in two villages in the municipality of Kouandé. Species richness varies on average between 43 and 73 species per stand, grouped into 26 families. Shannon's diversity index ranges from 1.18 to 2.52 bits, reflecting the presence of good biodiversity. The diametric structures all have an inverted J appearance. The mean density of adult plants varies between 51 stems/ha and 205 stems/ha depending on the plots. The values of regeneration density change on average between 4687 stems/ha and 9183 stems/ha depending on the fallow. Woody understory and canopy individuals are less abundant in young fallow compared to old fallow. The specific richness, the earth surface and the density made it possible to explain explicitly the dynamics of the carbon stock. The highest mean biomass values were observed in 12-year ( $32.15 \pm 0.44$  tMS/ha) and 10-year ( $23.65 \pm 0.97$  tMS/ha) fallow. Two-year fallow had the lowest average biomass value ( $14.2 \pm 82$  tMS/ha). However, there is an ecological correlation between density and biomass. Woody biomass increases considerably as the number of stems per hectare increases. These results provide information on the significant contribution of fallow to climate change mitigation. The conclusions drawn herein constitute a basis for argument to encourage the exploitation of fallow land. It is therefore imperative to motivate local communities to ensure the conservation of these stands.

## Etat de la conservation ex situ des espèces fauniques au Bénin

### Wildlife species ex situ conservation state in Benin

*Sedjro Gilles Armel NAGO<sup>1</sup>, gilles.nago@fa-up.bj ; Hugues-Hervé AGBAHOUN<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Laboratoire d'Écologie, de Botanique et de Biologie végétale (LEB), Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, 03 BP 125 Parakou, Bénin.

#### Résumé

La biodiversité et plus particulièrement la conservation de la faune est devenue l'un des enjeux majeurs pour l'humanité du fait des menaces auxquelles elle est confrontée. À cette fin, plusieurs stratégies ont été développées, dont la conservation ex situ, qui consiste à conserver les espèces en dehors de leur habitat naturel. Elle se fait dans des espaces où des animaux exotiques sauvages ou domestiqués sont maintenus à des fins différentes ; c'est le cas des zoos. La présente étude menée au Bénin visait à identifier la diversité des espèces fauniques et l'état de conservation dans les zoos, la source de provenance de ces animaux et le rôle fonctionnel des jardins zoologiques. Les données ont été collectées à travers le pays et l'analyse a consisté en des statistiques descriptives, l'identification de l'état de conservation selon l'UICN et le calcul de la diversité par les indices. Le résultat a montré que 48 espèces fauniques ont été identifiées dans les jardins zoologiques dont 18 mammifères, 14 reptiles, 10 oiseaux et 6 poissons. L'indice de diversité de Shannon calculé révèle une grande diversité d'espèces de jardins zoologiques allant de 4,35 à 1,48 bits. Cet indice est important au niveau du mini zoo du CREDI-ONG d'Abomey-Calavi et du mini zoo du CPA Cotonou ( $H > 3,5$ ). L'indice d'équitabilité de Pielou varie de 0,31 à 0,69. La majorité de ces espèces proviennent principalement du Nigéria (22,22%). Les zoos ont été créés par certains propriétaires par passion (23,81%), pour le tourisme (50,48%), pour la conservation (20%) et la médecine traditionnelle (5,71%). Ces résultats constituent une base de suivi des espèces de faune ex situ au vu de la CBD et des conventions CITES.

#### Abstract

Biodiversity and more particularly fauna conservation has become one of the major challenges for humanity because of the threats it faces. To this end, several strategies have been developed, including ex situ conservation, which consists of conserving species outside their natural habitat. It is done in spaces where wild or domesticated exotic animals are maintained for different purposes; this is the case of zoos. The present study conducted in Benin aimed to identify wildlife species diversity and conservation status in zoos, the source of provenance of these animals and the functional role of the zoological gardens. Data were collected across the country and analysis consisted to descriptive statistics, identification of IUCN conservation status and the calculation of diversity some index. The result showed that 48 wildlife species were identified in zoological gardens of which 18 mammals, 14 reptiles, 10 birds and 6 fishes. Shannon diversity index calculated reveal a high diversity of zoological gardens species ranging from 4.35 to 1.48 bits. This index is important to level of the mini zoo of CREDI-ONG of Abomey-Calavi and the mini zoo of CPA Cotonou ( $H > 3,5$ ). The Pielou equitability index varies from 0.31 to 0.69. Majority of these species come mainly from Nigeria (22.22%). Zoos have been established by some owners out of passion (23.81%), for tourism (50.48%), for conservation (20%) and traditional medicine (5.71%). These results constitute a basis for monitoring ex situ fauna species in view of the CBD and CITES conventions.

## Etat de référence de la composition taxonomique et de la diversité du phytoplancton dans l'Aire Marine Protégée de Sangomar (Sénégal)

### Baseline of taxonomic composition and phytoplankton diversity in the Sangomar Marine Protected Area (Senegal)

Ali Mohamed ABDOU SALAM<sup>1</sup>, *salamabdou913@gmail.com* ; Ngansoumana BA<sup>1</sup>; Mame Samba MBAYE<sup>1</sup>; Kandoura NOBA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire Botanique-Biodiversité, Université Cheikh Anta Diop, Sénégal

#### Résumé

Au Sénégal, l'Aire Marine Protégée de Sangomar a été créée pour une meilleure gestion des ressources halieutiques et la restauration des habitats. Elle fait face aujourd'hui à des pressions multiples dont l'exploitation pétrolière des deux gisements du bloc pétrolier de Sangomar qui est connue pour ces conséquences dévastatrices sur la santé des écosystèmes et leur biodiversité. Depuis sa création, des états de référence portant sur la diversité et la biomasse de l'ichtyofaune ont été réalisés. En revanche, les connaissances sur les microalgues et les cyanophytes planctoniques restent peu connues malgré leurs rôles dans le fonctionnement des écosystèmes aquatiques. Il est donc important, de réunir des informations scientifiques utiles à la prise de décision pour l'amélioration de la gestion de l'AMP. C'est dans ce contexte que cette étude est entreprise et a pour objectif d'établir un état de lieu de la diversité du phytoplancton dans ladite AMP afin de pouvoir apprécier l'impact de l'exploitation pétrolière en vue sur la biodiversité. Pour cela, six campagnes de prélèvements de phytoplancton ont été réalisées au sein de l'AMP entre Novembre 2021 et Novembre 2022. La composition taxonomique, la diversité du phytoplancton ainsi que les indices de diversité de Shannon et de Piélou ont été suivies dans le temps et dans l'espace. Au total, 241 espèces réparties en 33 familles ont été inventoriées avec une richesse spécifique plus importante en saison sèche avec 209 espèces contre 178 espèces en saison des pluies. La diversité du phytoplancton s'est avérée aussi maximale à la saison sèche comparée à la saison chaude. Les indices de diversité de Shannon et de Piélou ont été faibles durant toute l'année synonyme d'un biotope eutrophe favorisant l'installation d'une succession des blooms d'algues, nuisibles pour la gestion de l'AMP.

#### Abstract

In Senegal, the Sangomar Marine Protected Area was created for better management of fishery resources and habitat restoration. Today, it faces multiple pressures, including oil exploitation of the two fields in the Sangomar oil block, which is known for its devastating impact on ecosystem health and biodiversity. Since its creation, baseline studies on the diversity and biomass of ichthyofauna have been carried out. However, little is known about planktonic microalgae and cyanophytes, despite their role in the functioning of aquatic ecosystems. It is therefore important to gather scientific information that can be used in decision-making to improve the management of the MPA. It is against this backdrop that this study has been undertaken, with the aim of establishing the current state of phytoplankton diversity in the said MPA, so as to be able to assess the impact of the planned oil exploitation on biodiversity. To this end, six phytoplankton sampling campaigns were carried out within the MPA between November 2021 and November 2022. Taxonomic composition, phytoplankton diversity and Shannon and Piélou diversity indices were monitored over time and space. A total of 241 species in 33 families were inventoried, with a higher species richness in the dry season (209 species) than in the wet season (178 species). Phytoplankton diversity was also higher in the dry season than in the warm season. The Shannon and Piélou diversity indices were low throughout the year, synonymous with a eutrophic biotope favoring the establishment of a succession of algal blooms, which are detrimental to the management of the AMP.

## **Etude de la dynamique spatio-temporelle des corridors rivulaires du Bassin versant de l'Ouémé Supérieur au Bénin et implications pour la conservation**

### **Spatio-temporal dynamics assessment of the of riparian corridors of the Upper Ouémé watershed in Benin and implications for conservation**

*Gérard Nounagnon Gouwakinnou<sup>1</sup>, gougerano@gmail.com ; Socrate Mercator Dossou Kinnoumè<sup>1</sup>; Thierry Dèhouégnon Houehanou<sup>1</sup>; Bignon Nicanor Kouton<sup>1</sup>; Fiacre Codjo Ahononga<sup>1</sup>; Armand Kuyéma Natta<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Laboratoire d'Ecologie, de Botanique et de Biologie végétale (LEB), Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, 03 BP 125, Parakou, République du Bénin

#### **Résumé**

Il est établi que les systèmes agroforestiers permettent d'assurer tous les types de services écosystémiques. Leur adoption représente ainsi une option certaine vers la réalisation des objectifs du Millénaire pour le développement. Les services de régulation, plus importants pour le maintien des fonctions écologiques dans ces systèmes, sont particulièrement fournis par les systèmes agroforestiers dits linéaires qui comprennent, entre autres, les corridors rivulaires. Cependant, les pressions anthropiques engendrent des changements importants dans les écosystèmes rivulaires. Malgré l'intérêt croissant accordé à la dynamique des écosystèmes forestiers ces dernières décennies à travers le monde, l'évaluation des changements d'occupation du sol dans les corridors rivulaires reste encore de préoccupation mineure, surtout en Afrique. Nous avons analysé la dynamique spatio-temporelle des corridors rivulaires et leurs degrés de vulnérabilité et de dégradation en fonction du statut de conservation afin d'apprécier l'efficacité des efforts de conservation. La classification orienté-objet est celle adoptée, en utilisant les images satellites PlanetScope et Spot 5 du bassin versant de l'Ouémé supérieur au Bénin. Nous avons constaté que les formations forestières naturelles présentent une dynamique régressive au profit des champs et jachères et sont vulnérables à la perte de leurs superficies notamment dans le domaine non classé. Le taux de déforestation diminue avec l'augmentation du niveau de protection contrairement à la dégradation. Nos résultats suggèrent des conséquences négatives sur les écosystèmes, impliquant l'amélioration des systèmes de surveillance et l'adoption des pratiques agroforestières linéaires qui intègrent la préservation et la restauration des corridors rivulaires en vue de rétablir la connectivité écologique.

#### **Abstract**

Agroforestry systems have been shown to provide all types of ecosystem services and their adoption represents a mainstay towards achieving the Millennium Development Goals. Regulating services, which are more important for maintaining ecological functions in these systems, are particularly provided by linear agroforestry systems which include, among other things, riparian corridors. However, anthropogenic pressures generate significant changes in riparian ecosystems. Despite the growing interest in forest ecosystem dynamics in recent decades around the world, the assessment of land-use changes in riparian corridors is still limited. We analyzed the spatio-temporal dynamics of riparian corridors and their degrees of vulnerability and degradation according to conservation status in order to assess the effectiveness of conservation efforts. The object-oriented classification is the one adopted, using PlanetScope and Spot 5 satellite images of the Upper Ouémé watershed in Benin. We found that natural forest formations have a regressive dynamic in favor of fields and fallow and are vulnerable to the loss of their areas, particularly in the unclassified area. In addition, the rate of deforestation decreases with the increase in the level of protection, unlike degradation. Our results suggest negative impacts on ecosystems, involving improved monitoring systems and the adoption of linear agroforestry practices that integrate the preservation and restoration of riparian corridors to restore ecological connectivity.

## **Etude des propriétés pharmacologiques des plantes alimentaires de *Mandrillus sphinx* (Cercopithecoidea) dans le parc de la Lékédi au Sud-Est du Gabon: Une approche Zoopharmacognosique**

### **Study of the pharmacological properties of the food plants of *Mandrillus sphinx* (Cercopithecoidea) in the Lékédi park in the South-East of Gabon: A zoopharmacognosic approach**

Gontran NSI AKOUE<sup>1</sup>, [gnsiakoue@gmail.com](mailto:gnsiakoue@gmail.com) ; Alain SOUZA<sup>2</sup>; Richard ONANGA<sup>3</sup>; B. IBRAHIM<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ecole Normale Supérieure de Libreville-Gabon

<sup>2</sup> Université des Sciences et Techniques de Masuku Franceville-Gabon

<sup>3</sup> Centre International de Recherche Médical de Franceville

#### **Résumé**

Des études menées ces dernières décennies montrent que les animaux utilisent des éléments de leur environnement à des fins thérapeutiques. Afin de rechercher des molécules potentiellement thérapeutiques exploitables en santé humaine, une étude zoopharmacognosique a été menée auprès d'une population de mandrills vivant dans le département de la Lékoko.

La collecte des données comportementales des prises alimentaires de 57 individus de Mandrills a été réalisée quotidiennement dans le Parc de la Lékédi (Mai 2013-Novembre 2014). Parallèlement, une enquête ethnopharmacologique portant sur l'usage traditionnel desdites plantes consommées menée auprès des populations du département de la Lékoko à partir d'un questionnaire semi structuré, suivie des tests pharmacodynamiques.

Les résultats des analyses pharmacodynamiques montrent que la consommation de trois espèces végétales était fortement corrélée à la prévalence parasitaire, suggérant ainsi un comportement d'automédication chez cette espèce de primates. L'enquête ethnopharmacologique révèle que 58,5% des plantes consommées par les mandrills sont utilisées comme nourriture et/ou médicament. Les analyses phytochimiques révèlent l'abondance des métabolites secondaires dans la majorité desdites plantes.

Les analyses pharmacodynamiques montrent que trois espèces d'*Aframomum* présentent des activités antioxydantes importantes (IAA compris entre 2 et 5) et que certaines comme les fruits de *Medinilla mirabilis* (CMI = 6,25 mg/mL et CMB=50 mg/mL), les feuilles de *Tristemma mauritianum* (CMI = 6,25 mg/mL et CMB=12,5 mg/mL), les fleurs de *Pentaclethra eetveldeana* (CMI = 6,25 mg/mL et CMB=25 mg/mL) présentent des activités bactéricide et bactériostatique importantes. Le rapport entre CMB/CMI montre que *Tristemma mauritianum* (CMB/CMI = 2) et *Pentaclethra eetveldeana* (CMB/CMI = 4) présente une activité bactéricide et *Medinilla mirabilis* (CMB/CMI = 8) une activité bactériostatique. Ainsi, cette étude a montré que les mandrills exploiteraient certaines plantes à des fins thérapeutiques et que l'étude de l'automédication chez le Mandrill serait une alternative de recherche de nouvelles molécules thérapeutiques utilisables en santé humaine

#### **Abstract**

Studies conducted in recent decades show that animals use elements of their environment for therapeutic purposes. In order to search for potentially therapeutic molecules that can be used in human health, a zoopharmacognosic study was conducted with a population of mandrills living in the Lékoko department.

The collection of behavioral data of the food intake of 57 individuals of Mandrills was carried out daily in the Lékédi Park (May 2013-November 2014). At the same time, an ethnopharmacological survey on the traditional use of the said consumed plants was carried out among the populations of the Lékoko department using a semi-structured questionnaire, followed by pharmacodynamic tests.

The results of the pharmacodynamic analyzes show that the consumption of three plant species was strongly correlated with the parasite prevalence, thus suggesting a self-medication behavior in this species of primates. The ethnopharmacological survey reveals that 58.5% of the plants consumed by mandrills are used as food and/or medicine. Phytochemical analyzes reveal the abundance of secondary

metabolites in the majority of said plants.

Pharmacodynamic analyzes show that three species of *Aframomum* have significant antioxidant activities (IAA between 2 and 5) and that some such as the fruits of *Medinilla mirabilis* (CMI = 6.25 mg/mL and CMB=50 mg/mL), the leaves of *Tristemma mauritianum* (CMI = 6.25 mg/mL and CMB=12.5 mg/mL), the flowers of *Pentaclethra eetveldeana* (CMI = 6.25 mg/mL and CMB=25 mg/mL) show activities important bactericidal and bacteriostatic. The ratio between CMB/CMI shows that *Tristema mauritianum* (CMB/CMI=2) and *Pentaclethra eetveldeana* (CMB/CMI=4) exhibit bactericidal activity and *Medinilla mirabilis* (CMB/CMI=8) bacteriostatic activity.

Thus, this study showed that mandrills would exploit certain plants for therapeutic purposes and that the study of self-medication in Mandrill would be an alternative for researching new therapeutic molecules that can be used in human health.

## **Etude préliminaire sur la composition et dynamique des micro-algues des baies de la Lagune Ebrié (Sud-est, Côte d'Ivoire, Afrique de l'Ouest)**

### **Preliminary study on the composition and dynamics of microalgae in the bays of the Ebrié Lagoon (South-East, Ivory Coast, West Africa)**

Netto Mireille SEU-ANOI<sup>1</sup>, nettomiranoy@yahoo.fr ; Phillipe CECCHI<sup>2</sup>; Allassane OUATTARA<sup>1</sup>; Estelle MASSERET<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire d'Environnement et de Biologie Aquatique (LEBA), Université NANGUI ABROGOUA, COTE D'IVOIRE

<sup>2</sup> Institut de Recherche pour le Développement (IRD), Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

<sup>3</sup> Université de Montpellier (UMR MARBEC), Université de Montpellier, France

#### **Résumé**

La composition et la distribution spatiale des micro-algues de cinq baies de la Lagune Ebrié du Sud-est de la Côte d'Ivoire ont été déterminées afin d'évaluer les conséquences de l'urbanisation sur la qualité écologique de l'eau des baies de la Lagune Ebrié. Treize stations ont été retenues en fonction des zones soumises à l'influence des cours d'eau alimentant les baies, des zones riches en matière organique et des zones soumises à des pressions anthropiques. La microflore algale a été récoltée pendant une campagne à l'aide d'un filet à plancton et d'une bouteille hydrologique (2,5 L de capacité) le 12 septembre 2018. Un total de 51 taxons (espèces et variétés) répartis en 6 embranchements a été inventorié. Les embranchements concernent les Bacillariophyta (23 taxons), Cyanobacteria (11 taxons), Euglenophyta (08 taxons), Chlorophyta (04 taxons), Dinophyta (04 taxons) et Charophyta (01 taxon). Parmi les cinq baies étudiées, la baie de Koumassi est celle où le grand nombre de taxons a été récolté (24 taxons). Les genres les plus diversifiés étaient Phormidium pour les Cyanobacteria et Trachelomonas pour les Euglenophyta. Les résultats de l'abondance indiquent une densité élevée au niveau de la baie de Koumassi (138739 cell/L). Cette dominance est due la prolifération des Cyanobacteria (137297 cell/L) par peu d'espèces (*Microcystis aeruginosa* et *Microcystis incerta*) présentent dans les eaux dont la perturbation est étroitement liée à un apport de nutriment élevé. On peut retenir de cette étude que les activités anthropiques participent à l'eutrophisation qui engendre la prolifération des espèces productrice de toxines nuisibles pour êtres vivants.

#### **Abstract**

The composition and spatial distribution of micro-algae in five bays of the Ebrié Lagoon in south-eastern Côte d'Ivoire were determined in order to assess the consequences of urbanization on the ecological quality of the water in the bays. of the Ebrié Lagoon. Thirteen stations were selected based on areas subject to the influence of waterways feeding the bays, areas rich in organic matter and areas subject to anthropogenic pressures. The algal microflora was collected during a campaign using a plankton net and a hydrological bottle (2.5 L capacity) on September 12, 2018. A total of 51 taxa (species and varieties) distributed in 6 branch lines have been inventoried. The branches concern Bacillariophyta (23 taxa), Cyanobacteria (11 taxa), Euglenophyta (08 taxa), Chlorophyta (04 taxa), Dinophyta (04 taxa) and Charophyta (01 taxa). Among the five bays studied, Koumassi bay is the one where the large number of taxa was collected (24 taxa). The most diverse genera were Phormidium for Cyanobacteria and Trachelomonas for Euglenophyta. The abundance results indicate a high density at Koumassi Bay (138739 cell/L). This dominance is due to the proliferation of Cyanobacteria (137297 cell/L) by few species (*Microcystis aeruginosa* and *Microcystis incerta*) present in waters whose disturbance is closely linked to a high nutrient supply. It can be learned from this study that human activities contribute to eutrophication, which leads to the proliferation of species that produce toxins that are harmful to living beings.

## **Etude taxonomique et abondance des espèces de phytoplancton potentiellement toxique et/ou nuisible au niveau de la Petite Côte (Sénégal).**

### **Taxonomic study and abundance of potentially toxic and/or harmful phytoplankton species in the Petite Côte (Senegal).**

Ali Mohamed ABDOU SALAM<sup>1</sup>, *salamabdou913@gmail.com* ; Ngansoumana BA<sup>1</sup>; Mame Samba MBAYE<sup>1</sup>; Kandoura NOBA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire Botanique-Biodiversité, Université Cheikh Anta Diop, Sénégal

#### **Résumé**

Le changement climatique a entraîné des modifications sur des composantes physicochimiques et biologiques des écosystèmes aquatiques. Les changements biologiques attribués à ce phénomène affectent le phytoplancton en modifiant la structure, l'abondance ainsi que la dominance de nombreuses espèces. Au Sénégal, ces dernières années, des proliférations d'espèces de phytoplancton potentiellement toxiques ont été notées au niveau de la petite côte et du littoral des Almadies à Dakar. Ces proliférations, certes n'ont pas entraîné des intoxications alimentaires, mais elles étaient à l'origine à des réactions cutanées, des maux de gorges, des rhinites, de la fièvre, des maux de tête et des otites chez des pêcheurs des zones touchées. Malgré ces constats alarmants, peu de données existent sur ces espèces potentiellement toxiques sur le plan local. Cette étude vise donc à contribuer à la connaissance des espèces phytoplanctoniques potentiellement toxiques au niveau de la Petite Côte Sénégalaise entre Palmarin et Joal. Ainsi, des prélèvements mensuels du phytoplancton ont été effectués de Novembre\_21 et Novembre\_2022. L'étude a révélé l'existence des diatomées potentiellement toxiques (*Pseudonitzschia seriata*, *P. pungens* et *P. fraudulenta*) et des Dinophycées (*Dinophysis caudata*, *D. accumanatum* et *D. infudibila*). D'autres espèces potentiellement nuisibles réparties dans les Dinophycées (*Prorocentrum micans*), les diatomées (*Podocystis adriaticum*) et les Sillicoflagélées (*Dictyocha fibula*, *D. sp* et *Octactus octonaria*) ont été inventoriées avec des densités faibles. L'étude de la distribution temporelle de ces espèces a signalée la présence des espèces de *Pseudonitzschia* durant toute l'année avec des densités cellulaires maximales à la saison sèche. Il est souhaitable, en raison de la présence de ses espèces dans la zone, de mettre en place un système de surveillance de l'évolution de ses espèces car leur prolifération représente une menace grandissante, aussi bien pour la santé publique que pour l'économie nationale.

#### **Abstract**

Climate change has led to modifications in the physicochemical and biological components of aquatic ecosystems. The biological changes attributed to this phenomenon affect phytoplankton by modifying the structure, abundance and dominance of numerous species. In Senegal, in recent years, proliferations of potentially toxic phytoplankton species have been noted along the Petite Côte and the Almadies coastline in Dakar. Although these blooms have not led to food poisoning, they have caused skin reactions, sore throats, rhinitis, fever, headaches and ear infections among fishermen in the affected areas. Despite these alarming findings, little data exists on these potentially toxic species at local level. This study therefore aims to contribute to the knowledge of potentially toxic phytoplankton species in the Petite Côte Sénégalaise between Palmarin and Joal. Monthly phytoplankton sampling was carried out from November\_21 to November\_2022. The study revealed the existence of potentially toxic diatoms (*Pseudonitzschia seriata*, *P. pungens* and *P. fraudulenta*) and Dinophyceae (*Dinophysis caudata*, *D. accumanatum* and *D. infudibila*). Other potentially harmful species found in Dinophyceae (*Prorocentrum micans*), diatoms (*Podocystis adriaticum*) and Sillicoflagellates (*Dictyocha fibula*, *D. sp* and *Octactus octonaria*) were inventoried at low densities. A study of the temporal distribution of these species revealed the presence of *Pseudonitzschia* species throughout the year, with cell densities peaking in the dry season. Given the presence of these species in the area, it is desirable to set up a system to monitor their evolution, as their proliferation represents a growing threat to both public health and the national economy.

## **Evaluation comparative des paramètres agromorphologiques des cultivars à graines blanches et à graines rouges du niébé, *Vigna unguiculata* (L.) Walp.**

### **Comparative evaluation of agromorphological parameters of white-seeded and red-seeded cultivars of cowpea, *Vigna unguiculata* (L.) Walp**

GUY ROLAND ANZARA<sup>1</sup>, [guyanzara@yahoo.fr](mailto:guyanzara@yahoo.fr); Chia Michelle ANGUI<sup>2</sup>; Saraka Didier Martial YAO<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ufr Agroforesterie, Université Jean Lorougnon Guédé, Daloa

<sup>2</sup> Université Nangui Abrogoua, Ufr Des Sciences De La Nature

<sup>3</sup> Unité de Formation et de Recherche (UFR) des Sciences Biologiques, Université Peleforo Gon Coulibaly

#### **Résumé**

Le niébé, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. est une importante denrée de base des régions tropicales d'Afrique. En effet, ses feuilles et ses graines sont très riches en protéines. L'apport de la protéine du niébé fait de lui un aliment nutritif très important, surtout pour les populations à faible revenu qui ne peuvent pas toujours s'approvisionner en protéine d'origine animale.

Malgré son système de reproduction autogame, il se caractérise par une grande variabilité. En effet, il existe de nombreux cultivars du niébé basés sur la couleur des graines. Les cultivars à graines rouges et ceux à graines blanches sont les plus utilisés et appréciés par les consommateurs. Cependant, la production de ces cultivars est caractérisée par de faibles rendements dus au manque de données relatives au potentiel de production de chaque cultivar. L'évaluation morphologique et agronomique de ces cultivars s'avère nécessaire afin de déterminer leur niveau de production. Ainsi, 22 accessions de niébé dont 13 à graines blanches et 09 à graines rouges issues de la banque de semences de la collection de l'Université Jean Lorougnon Guédé de Daloa ont été utilisées pour comparer leurs paramètres agromorphologiques. Dix paramètres relatifs aux stades phénologiques, à la croissance et au rendement ont été mesurés pour chaque accession. Les résultats obtenus ont montré que les cultivars à graines blanches sont tardifs avec un cycle de reproduction de  $93,01 \pm 17$  jours contre  $61,41 \pm 22$  pour le cultivar à graines rouges qui est précoce. Ce dernier comporte moins de feuilles ( $43,12 \pm 21$ ) que le cultivar à graines blanches. Le poids des graines à cultivar blanc est plus élevé ( $16,21 \pm 1,12$  g) que celui à graines blanches ( $8,40 \pm 0,77$  g). Les résultats obtenus contribueront à mettre en place un programme d'amélioration génétique du niébé en vue d'obtenir des cultivars qui soit à la fois précoce avec un haut rendement.

#### **Abstract**

Cowpea, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. is an important staple food of tropical regions of Africa. Indeed, its leaves and seeds are very rich in protein. The contribution of cowpea protein makes it a very important nutritious food, especially for low-income populations who cannot always obtain protein of animal origin. Despite its autogamous reproductive system, it is characterized by great variability. Indeed, there are many cowpea cultivars based on seed color. Cultivars with red seeds and those with white seeds are the most used and appreciated by consumers. However, the production of these cultivars is characterized by low yields due to the lack of data on the production potential of each cultivar. The morphological and agronomic evaluation of these cultivars is necessary to determine their level of production. Thus, 22 cowpea accessions including 13 with white seeds and 09 with red seeds from the seed bank of the University of Daloa collection were used to compare their agromorphological parameters. Ten parameters relating to phenological stages, growth and yield were measured for each accession. The results obtained showed that the cultivars with white seeds are late with a reproduction cycle of  $93.01 \pm 17$  days against  $61.41 \pm 22$  for the cultivar with red seeds which is early. The latter has fewer leaves ( $43.12 \pm 21$ ) than the white-seeded cultivar. The seed weight of white cultivar is higher ( $16.21 \pm 1.12$  g) than that of white seeds ( $8.40 \pm 0.77$  g). The results obtained will contribute to setting up a cowpea genetic improvement program in order to obtain cultivars that are both early and high yielding.

## **Évaluation de la diversification des vergers d'anacardiens dans le nord de la Côte d'Ivoire : une approche factuelle pour recommander des options de culture durable de l'anacarde.**

### **Assessing diversification in cashew orchards in northern Côte d'Ivoire: an evidence-based approach to recommend options for sustainable cashew cropping**

*Bruno Kpangui<sup>1</sup>, kpanguikb@gmail.com ; Ebagnerin Jérôme Tondoh<sup>2</sup>; Koffi Guillaume Kouassi<sup>3</sup>; Amani Kouassi<sup>3</sup>; Ouffouet Kouassi<sup>3</sup>; N'Guessan Lucien Diby<sup>4</sup>; Christophe Kouame<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Jean Lorougnon Guédé University, Daloa. Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Université Nangui Abrogoua

<sup>3</sup> CIFOR-ICRAF, Représentation de Côte d'Ivoire

<sup>4</sup> Institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny

#### **Résumé**

Malgré le potentiel indéniable de l'anacarde pour améliorer les moyens de subsistance des petits agriculteurs dans le nord de la Côte d'Ivoire, le système actuel de monoculture et l'expansion rapide des vergers d'anacardiens menacent les écosystèmes naturels et semi-naturels, soulevant des inquiétudes quant à la durabilité du secteur de l'anacarde. Afin de prévenir la disparition des écosystèmes naturels et la dégradation rapide des sols dans le contexte du changement et de la variabilité climatique, il est impératif de concevoir un système de culture résilient qui garantisse la durabilité de la chaîne d'approvisionnement. La réponse à cette menace socio-écologique est la diversification des cultures, qui peut prévenir les risques climatiques, faire face aux conséquences du changement et de la variabilité climatique, et maintenir la production de noix de cajou. L'objectif de cette étude était de réaliser un diagnostic biophysique et socio-économique des paysages d'anacardiens dans le nord de la Côte d'Ivoire afin de concevoir des options factuelles de diversification de l'anacarde, qui contribueraient à renforcer les vergers d'anacardiens résilients. Les résultats ont révélé un fort déséquilibre entre les sexes dans la propriété des plantations d'anacardiens. Les hommes sont largement impliqués dans le secteur, car 90,3 % des personnes interrogées possèdent des plantations d'anacardiens d'une durée allant de 6,2 à 21,7 ans, où les 12 cultures annuelles recensées étaient principalement le maïs (*Zea mays*), les arachides (*Arachis hypogaea*) et les ignames (*Dioscorea alata*). De même, la plupart des agriculteurs ont l'habitude de conserver des arbres tels que le karité (*Vitellaria paradoxa* : 51,9 %), le néré (*Parkia biglobosa* : 45,7 %) et la mangue (*Mangifera indica* : 34,1 %) dans leurs vergers pour profiter des services socio-écosystémiques qu'ils génèrent, notamment les sources de génération de revenus, la sécurité alimentaire et nutritionnelle, et les médicaments. A l'échelle des paysages étudiés, 40 espèces végétales, dont 9 préférées des agriculteurs, étaient associées ou tolérées dans les vergers d'anacardiens, le karité et le néré étant les arbres les plus courants et préférés des agriculteurs. Les résultats de cette étude ont fourni des points d'entrée pour la diversification des systèmes de culture de l'anacarde, qui devraient consister à concevoir, tester et promouvoir (i) des systèmes de culture mixtes anacardier/culture vivrière (ignames, maïs) avec de bonnes pratiques agricoles, (ii) des systèmes agroforestiers d'anacardiens à base de parc de le karité, de néré et à base de mangue comme cultures intercalaires, et (iii) à créer un environnement favorable pour stimuler la transition agroécologique dans le secteur de l'anacarde.

#### **Abstract**

Despite the undeniable potential of cashew to improve the livelihoods of smallholder farmers in northern Côte d'Ivoire, the current monoculture cropping system and rapid expansion of cashew orchards is threatening the natural and semi-natural ecosystems, raising concerns about the sustainability of the cashew sector. To prevent the disappearance of natural ecosystems and the subsequent rapid soil degradation in the context of climate change and variability, it is imperative to devise a resilient cropping system that ensures the sustainability of the supply chain. The response to this socio-ecological threat is crop diversification, which can prevent climate risks, address the

consequences of climate change and variability, and sustain the production of cashew nuts. The objective of this study was to conduct a biophysical and socioeconomic baseline survey of cashew landscapes in northern Côte d'Ivoire to devise evidence-based cashew diversification options that would help build up resilient cashew orchards. The findings revealed the high level of gender imbalance in the ownership of cashew plantations. Men are overwhelmingly involved in the sector as 90.3% of the interviewees own cashew plantations ranging from 6.2 to 21.7 years old, where the 12 annual crops recorded were mostly maize (*Zea mays*), groundnuts (*Arachis hypogaea*), and yams (*Dioscorea alata*). Similarly, most farmers are used to keeping trees such as *Vitellaria paradoxa* (Shea: 51.9%), *Parkia biglobosa* (Néré: 45.7%), and *Mangifera indica* (Mango: 34.1%) in their orchards due to their socio-ecosystem services as sources of income generation, food and nutrition security, and medicine. At the scale of the study landscapes, 40 plant species, including 9 preferred by farmers, were associated or tolerated in cashew orchards, with *V. paradoxa* and *P. biglobosa* being the most common and preferred trees by farmers. The results of this study provided entry points for the diversification of cashew cropping systems, which should consist of designing, testing, and promoting (i) mixed cashew/food crop (yam, maize) cropping systems with good agricultural practices, (ii) parkland-based cashew agroforestry systems with *V. paradoxa*, *P. biglobosa*, and *M. indica* as intercrops, and (iii) creating an enabling environment to foster the agroecological transition in the cashew sector.

## **Evaluation de la diversité de *Bacillus thuringiensis* par analyse métagénomique dans la microflore bactérienne des sols sous culture de riz et de blé à Diré au Mali.**

### **Assessment of the diversity of *Bacillus thuringiensis* by metagenomic analysis in the bacterial microflora of soils under rice and wheat cultivation in Diré, Mali.**

Sognan DAO<sup>1</sup>, sognandao@gmail.com ; Sitapha COULIBALY<sup>2</sup>; Adounigna KASSOGUE<sup>1</sup>; Rokiadou FANE<sup>1</sup>; Amadou Hamadou Babana<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Faculté des Sciences et Techniques, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako, Mali.

<sup>2</sup> Centre Africain d'Excellence en Bioinformatique de Bamako, Mali

#### **Résumé**

Le *Bacillus thuringiensis* (Bt) est un important insecticide biologique utilisé contre différents ravageurs agricoles. Dans la présente étude, l'ADN de cinq échantillons de sol provenant de champs de culture de blé, de riz a été extrait et les gènes de l'ARNr 16S ont été amplifiés et séquencés. Les séquences ont été analysées en utilisant la plateforme « Onecodex » pour évaluer l'état des *Bacillus thuringiensis* dans les sols sous culture de blé et de riz de Diré. Au total, 34 embranchements ont été identifiés avec une fréquence supérieure ou égale à 0,1% dans les lectures avec la présence entre autres des firmicutes, des protéobactéries, des actinobactéries, des chloroflexi, des planctomycètes et des bactériodete. Les échantillons de sol sous culture de riz (SNI21, SNI22) et de blé (SNI23, SNI24) ont été composé majoritairement de firmicutes avec des pourcentages respectifs de 87%, 64%, 87% et 85%. Par contre celui sous culture alternées de riz et de blé (SNI25) a été composé majoritairement de protéobactérie (30%) suivi des actinobactéries (29%). Les genres les plus abondants ont été les genres *Bacillus*, *Cohnella*, *Lysinibacillus*, *Paenibacillus*, *Sporosarcina*, *Fictibacillus*, *Longilinea* et *Solirubrobacter*. La diversité de la microflore a été plus importante dans l'échantillon de sol sous culture alternée SNI25 que les autres. Les Bt ont représenté un faible pourcentage mais ils ont été diversifiés. Ce qui pourrait être à l'origine de la diminution des ravageurs dans les sols sous culture à Diré. Ces résultats pourraient contribuer à la connaissance de la diversité de la microflore et celle des Bt. Ils pourraient aussi contribuer à de futures recherches sur la fonction des communautés bactériennes identifiées.

#### **Abstract**

*Bacillus thuringiensis* (Bt) is an important biological insecticide used against various agricultural pests. In present study, DNA from five soil samples from wheat and rice cultivation fields was extracted and 16S rRNA genes were amplified and sequenced. Sequences were analyzed using the "Onecodex" platform to assess the status of *Bacillus thuringiensis* in soils under cultivation of wheat and rice in Diré. A total of 34 branches were identified with a frequency greater than or equal to 0.1% in the readings with the presence, among others, of firmicutes, proteobacteria, actinobacteria, chloroflexi, planctomycetes and Bacteroides. The soil samples under rice (SNI21, SNI22) and wheat (SNI23, SNI24) cultivation were mainly composed of firmicutes with respective percentages of 87%, 64%, 87% and 85%. However, that under alternating culture of rice and wheat (SNI25) was mainly composed of proteobacteria (30%) followed by actinobacteria (29%). The most abundant genera were *Bacillus*, *Cohnella*, *Lysinibacillus*, *Paenibacillus*, *Sporosarcina*, *Fictibacillus*, *Longilinea* and *Solirubrobacter*. The microflora diversity was greater in the soil sample under rotational cultivation SNI25 than the others. Bt represented a small percentage but they were diversified. This could be the cause of the decrease in pests in cultivated soils in Diré. These results could contribute to the knowledge of the diversity of the microflora and that of Bt. They could also contribute to future research on the function of the identified bacterial communities.

**Évaluation de l'effet des sous-produits agricoles utilisés dans l'alimentation de *Oreochromis niloticus* (Linné, 1758) sur la dynamique des groupes fonctionnels de phytoplancton en étang rizipiscicole à Bonoufla (Côte d'Ivoire).**

**Evaluation of the effect of agricultural by-products used in the diet of *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) on the dynamics of phytoplankton functional groups in the rice-fish pond at Bonoufla (Côte d'Ivoire).**

Atto Delphin KOUADIO<sup>1</sup>, delphinkouadio2@gmail.com ; Noël GROGA<sup>2</sup>; Kouakou Séraphin KONAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire des Sciences et Technologies de l'Environnement, Université Jean Lorougnon Guédé, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Laboratoire de production et de valorisation agricole, Université Jean Lorougnon Guédé, Côte d'Ivoire

**Résumé**

**Objectif :** Cette étude vise à déterminer l'influence des sous-produits agricoles sur la dynamique de l'abondance des groupes fonctionnels de phytoplancton d'une ferme rizipiscicole.

**Méthodologie :** L'expérience a été réalisée dans des bassins rizipiscicoles avec quatre traitements alimentaires, à savoir : apport de son de maïs (RSM), apport de son de riz (RSR), apport de mélange de sous-produits agricoles (RPC) et un témoin (RC). Les données ont été collectées entre avril 2019 et novembre 2020 durant les phases de prégrossissement et de grossissement de *Oreochromis niloticus*. Le phytoplancton a été échantillonné par filtration d'eau à l'aide d'un filet à plancton de 20 µm de maille. Les cellules algales ont été identifiées et dénombrées. Les groupes fonctionnels proposés par Reynolds et al. (2002) ont été utilisés pour constituer les assemblages phytoplanctoniques avec les microalgues dominantes. Les paramètres environnementaux susceptibles d'influencer la prolifération du phytoplancton ont été mesurés.

**Résultats :** L'analyse microscopique des échantillons d'eau collectés a permis d'identifier 235 taxons phytoplanctoniques avec une forte représentation des Chlorophyta et des Euglenophyta. Cette flore est sensiblement identique d'un traitement alimentaire à l'autre. Le phytoplancton est rassemblé en 08 groupes fonctionnels. Les groupes J, W1 et W2 sont plus dominants dans tous les étangs rizipiscicoles et tous les mois d'échantillonnage. Leurs densités relatives augmentent significativement durant chaque phase d'élevage avec le traitement RPC par rapport aux autres traitements. La dynamique des groupes fonctionnels est corrélée positivement avec les concentrations en sels nutritifs et négativement avec le pH et la teneur en oxygène dissous de l'eau des étangs rizipiscicoles.

**Conclusion et application :** L'usage des sous-produits agricoles enrichie les eaux piscicoles en sels nutritifs et influe sur le peuplement algale. Les assemblages J, W1 et W2 de phytoplancton sont des indicateurs efficaces pour suivre les changements environnementaux des étangs rizipiscicoles.

**Abstract**

**Objective :** The aim of this study was to determine the influence of agricultural by-products on the abundance dynamics of phytoplankton functional groups on a rice-fish farm.

**Methodology:** The experiment was carried out in rice-fish ponds with four dietary treatments, namely: maize bran supplement (RSM), rice bran supplement (RSR), agricultural by-product mixture supplement (RPC) and a control (RC). Data were collected between April 2019 and November 2020 during the pre-pregnancy and grow-out phases of *Oreochromis niloticus*. Phytoplankton were sampled by water filtration using a 20 µm mesh plankton net. Algal cells were identified and counted. The functional groups proposed by Reynolds et al (2002) were used to build phytoplankton assemblages with the dominant microalgae. Environmental parameters likely to influence phytoplankton blooms were measured.

**Results:** Microscopic analysis of the collected water samples identified 235 phytoplankton taxa, with a strong representation of Chlorophyta and Euglenophyta. This flora is virtually identical from one feed treatment to the next. Phytoplankton are grouped into 08 functional groups. Groups J, W1 and W2 are more dominant in all rice-fish ponds and all sampling months. Their relative densities increased significantly during each rearing phase with the RPC treatment compared with the other treatments.

Functional group dynamics correlated positively with nutrient salt concentrations and negatively with pH and dissolved oxygen content of rice-fish ponds water.

Conclusion and application: The use of agricultural by-products enriches fish waters in nutrient salts and influences algal communities. Phytoplankton assemblages J, W1 and W2 are effective indicators for monitoring environmental changes in rice-fish ponds.

## **Flore et végétation des zones rudérales du Parc National d'Azagny et identification des espèces exotiques envahissantes**

### **Flora and vegetation of the ruderal areas of Azagny National Park and identification alien species**

*Sopie Elvire Vanessa AKAFFOU<sup>1</sup>, ev.akaffou@gmail.com ; Zinsi Roseline GOULI GNANAZAN<sup>1</sup>; Franck Placide Junior PAGNY<sup>2</sup>; Kouassi Kouman Noël NANAN<sup>3</sup>; Arthur Philippe DJAN DJAN<sup>3</sup>; Ouattara MEVANLY<sup>3</sup>; Marie-Solange TIEBRE<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Centre National de Floristique, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> UFR Environnement, Université Jean LOROUGNON GUÉDÉ, Daloa, Côte d'Ivoire

<sup>3</sup> Laboratoire des Milieux naturels et Conservation de la Biodiversité, UFR Biosciences, Université Félix HOUPHOUËT BOIGNY, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

Le Parc National d'Azagny (PNA) est le seul parc du littoral ivoirien à être classé comme une zone RAMSAR. Présentement, ce massif forestier n'échappe pas aux pressions anthropiques. Les causes les plus courantes sont les prélèvements de produits forestiers et l'agriculture périphérique. Tous ces facteurs entraînent l'accroissement des zones rudérales d'où prolifèrent les plantes invasives. Ces espèces invasives constituent une menace pour les aires protégées et leur contrôle reste un défi. Il est nécessaire dans un premier temps de connaître la flore rudérale du parc qui jusqu'à présent n'a fait l'objet d'aucune étude, et ensuite, de déterminer les espèces invasives présentes dans les zones rudérales du parc. L'objectif général de cette étude est d'améliorer les connaissances sur la flore et la végétation des zones rudérales du parc. Pour atteindre cet objectif, un inventaire floristique a été effectué dans 92 placettes de 50 m<sup>2</sup> (5m x 10m) équidistant de 300 m, installées dans les biotopes rudéraux. Les plantes ont été inventoriées en tenant compte de leur abondance-dominance. La flore rudérale du parc renferme 150 espèces dont 18 espèces à statut particulier. Il a été recensé 15 plantes invasives dont 10 espèces avérées invasives, 4 invasives potentielles et une espèce à surveiller. L'étude phytosociologique a permis de déceler 3 groupements végétaux dans les milieux rudéraux du parc dont un groupement végétal caractérisé par la dominance de plantes invasives. Il devient nécessaire de mettre en place une stratégie de lutte contre ces plantes invasives en vue d'éviter leur prolifération dans ce patrimoine forestier.

#### **Abstract**

Azagny National Park, is only coastal park in Côte d'Ivoire classified a zone RAMSAR. However, It is subject to strong degradation. The most common causes are peripheral agriculture, harverting of non-timber and wood forest products. All these factors lead to the increase of tracks, and therefore of ruderal areas, which facilitate the establishment, abundance and proliferation of invasive plants. These species are among the greatest threats to the integrity of protected areas and their struggle is a challenge. It is therefore necessary at first to know the ruderal flora of the park which is hitherto little known, to determine the invasive plants present in the park. The general objective of this study to improve knowledge of the flora and vegetation of the ruderal areas of Azagny national park. To achieve this objective, floristic inventory was carried in 92 plots of 50 m<sup>2</sup> (5m x 10m) equidistant from 300m. The plant species were inventoried taking into account their abundance-dominance. The flora contains 150 species. 18 species with a particular status were inventoried. Ruderal areas of the park are home 15 invasive plants, including ten proven invasive plants, four potential ivasive plants and one species to monitor. Phytosociological study identified three plant groups including one of which were colonized by invasive plants. It is necessary to put in place a strategy and an action plan for these invasive plants in order to avoid the possible evolution in this forest heritage.

**Fluctuation de l'asymétrie des larves de *Brachythemis* sp. (Odonata : Libellulidae) en relation avec les conditions d'habitat dans quatre petites rivières de la zone tropicale (Côte d'Ivoire, Afrique de l'Ouest)**

**Fluctuating asymmetry in larvae of *Brachythemis* sp. (Odonata: Libellulidae) in relation to habitat conditions in four small rivers in tropical area (Côte d'Ivoire, West Africa)**

Nakouma KONATE<sup>1</sup>, [konatenakouma@gmail.com](mailto:konatenakouma@gmail.com) ; Koffi Mexmin KONAN<sup>1</sup>; Yasmien Wayrawele KONE<sup>1</sup>; Oi Edia EDIA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université NANGUI ABROGOUA, Côte d'Ivoire

**Résumé**

L'asymétrie fluctuante (FA) a été examinée chez les larves de *Brachythemis* sp. (Odonata : libellulidae) de quatre cours d'eau relativement perturbés (Banco, Anguédédou, Dougodou et Bou) de la Côte d'Ivoire comme outil d'évaluation de la qualité écologique des eaux de surface. Des mesures in situ du pH, de la température, de la conductivité et de l'oxygène dissous ont été effectuées à deux sites d'échantillonnage le long de chaque rivière. L'échantillonnage des larves a été fait à l'aide d'un filet troubleau. Les côtés gauche et droit de 11 segments ont été photographiés séparément à l'aide d'un microscope numérique portable (CELESTRON 2.0). Ensuite, le périmètre, la surface des deux côtés du palpe labial, le diamètre oculaire et la longueur des différents appendices (fémur, tibia et tarse) des 3 pattes ont été mesurés à l'aide du logiciel de mesure imageJ. Le test de Kruskal-Wallis a montré que les paramètres physico-chimiques varient significativement entre les stations à l'exception de l'oxygène dissous et du phosphate. L'indice de qualité de l'eau a révélé que les eaux des zones minières présentent un degré d'altération élevé. Le test de régression linéaire entre l'indice d'asymétrie fluctuante AF1 et les paramètres environnementaux a indiqué que la longueur du premier fémur (LF1) et la longueur du troisième tibia (LT3) sont influencées par la température, le pH, l'oxygène dissous, le phosphore et le fer. Cette étude a révélé que la qualité de l'eau de chaque rivière affecte la stabilité du développement de *Brachythemis* sp. En conclusion, la longueur du premier fémur (LF1) et la longueur du troisième tibia (LT3) sont des potentiels bioindicateurs utiles pour ce taxon parce que l'impact de l'asymétrie fluctuante sur ces traits était fortement associé à cinq paramètres physico-chimiques de chaque rivière.

**Abstract**

We examined fluctuating asymmetry (FA) in larvae of the genus *Brachythemis* sp. (Odonata: libellulidae) from four relatively disturbed rivers (Banco, Anguédédou, Dougodou and Bou) in Côte d'Ivoire as a tool for assessing water quality. In situ measurements of pH, temperature, conductivity and dissolved oxygen were taken at two sampling points along each river. The left and right sides of 11 segments were photographed separately using a portable digital microscope (CELESTRON 2.0). The perimeter, the surface area of both sides of the labial palp, the ocular diameter and the length of the various appendages (femur, tibia and tarsus) of the 3 legs were measured using the imageJ measurement software. The Kruskal-Wallis test showed that the physico-chemical parameters varied significantly between the stations, with the exception of dissolved oxygen and phosphate. The water quality indices revealed that the water in the mining areas shows a high degree of alteration. The linear regression test between the AF1 index and environmental parameters indicated that the length of the first femur (LF1) and the length of the third tibia (LT3) are influenced by certain physico-chemical parameters. These include temperature, pH, dissolved oxygen, phosphorus and iron. This study revealed that the water quality of each river affects the developmental stability of *Brachythemis* sp. We concluded that the length of the first femur (LF1) and the length of the third tibia (LT3) are useful bioindicators for this taxon because the impact of fluctuating asymmetry on these traits was strongly associated with five physico-chemical parameters of each river.

## Flux des Coléoptères entre le Parc National du Banco et ses périphéries

### Beetle flows between Banco National Park and its outskirts

Kouamé Kan Sébastien LOUKOU<sup>1</sup>, [loukousebastien@yahoo.fr](mailto:loukousebastien@yahoo.fr) ; Kouadio Dagobert KRA<sup>1</sup>; Koffi Eric KWADJO<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université Nangui Abrogoua

#### Résumé

La migration des Coléoptères d'un milieu à un autre peut constituer un atout ou un danger selon leur groupe trophique. Cependant, la méconnaissance de données relatives sur leur interaction entre le Parc National du Banco (PNB) et la zone ouverte à sa périphérie constitue un frein pour la compréhension de leur intérêt économique et sanitaire. Le présent travail a pour objectif de déterminer le flux de Coléoptères entre le PNB et ses périphériques. Pour le faire, quatre sites constitués de deux zones chacun (une zone ouverte à la périphérie du parc et une zone située dans le PNB) ont été choisis autour du PNB. Trois (3) pièges à écran ont été disposés à l'intersession de la forêt et de la zone ouverte pour la collecte des insectes. Au total, 1496 Coléoptères répartis entre 34 familles ont été collectés. L'étude du flux montre que les Coléoptères qui sortent de la forêt sont plus abondants ( $101,25 \pm 22,77$  individus) et plus diversifiés ( $H' = 2,83$ ) que ceux qui y entrent. Trois groupes trophiques à savoir les détritiphages, les prédateurs et les phytophages ont été obtenus. Les phytophages représentent le groupe trophique le plus abondant avec  $52,75 \pm 12,41$  individus sortants de la forêt et  $8,58 \pm 3,24$  individus entrants. Les Coléoptères du PNB ont une interaction entre le PNB et le milieu ouverte en périphérie. Le flux sortant important des coléoptères serait le fait de la présence des cultures autour du parc.

#### Abstract

Beetle migration from one environment to another can be an asset or a hazard, depending on their trophic group. However, the lack of relative data on their interaction between the Banco National Park (PNB) and the open area on its periphery is an obstacle to understanding their economic and health benefits. The aim of the present study is to determine the flow of Coleoptera between the PNB and its periphery. To achieve this, four sites were chosen around the GNP, each consisting of two zones (an open zone on the periphery of the park and a zone within the GNP). Three (3) screen traps were set up in the intersession between the forest and the open area to collect insects. A total of 1496 Coleoptera from 34 families were collected. A study of the flow showed that Coleoptera leaving the forest were more abundant ( $101.25 \pm 22.77$  individuals) and more diverse ( $H' = 2.83$ ) than those entering. Three trophic groups were obtained: detritiphagous, predatory and phytophagous. Phytophages were the most abundant trophic group, with  $52.75 \pm 12.41$  individuals leaving the forest and  $8.58 \pm 3.24$  entering. Beetles in the GNP interact with the open environment on its periphery. The large outflow of beetles is thought to be due to the presence of crops around the park.

## **Germination et croissance des plants de *Irvingia gabonensis* (Aubry-Lecomte ex O'Rorke) Baill. (Irvingiaceae) en milieu contrôlé.**

## **Sprouting and growth of plants of *Irvingia gabonensis* (Aubry-Lecomte ex O'Rorke) Baill (Irvingiaceae) in a controlled environment.**

Ybo Marc GBOAZO<sup>1</sup>, gboazo489@gmail.com ; Karidia TRAORE-OUATTARA<sup>1</sup>; Siendou COULIBALY<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université Jean Lorougnon Guede, Côte d'Ivoire

### **Résumé**

Les activités anthropiques ont tendance à détruire les ressources forestières. Ainsi, *Irvingia gabonensis* est une espèce très prisée par les populations riveraines du Parc National de Taï (PNT). Cette énorme pression sur les peuplements naturels de cette espèce, conduit à sa raréfaction, voire sa disparition. Sa domestication va donc permettre, non seulement à améliorer les revenus substantiels des populations, mais aussi à contribuer à la gestion durable du PNT. La présente étude se propose donc d'évaluer la germination et la croissance des plants de cette espèce en milieu contrôlé. Pour ce faire, un dispositif de fisher a été élaboré avec six traitements (voir présentation communication) à 3 répétitions. Les graines d'*Irvingia* traitées dans de bonnes conditions donnent un taux de germination avoisinant les 90 %. Celles issues des traitements T3 (80 %) et T4 (83,33 %) ont les meilleurs taux de germination par rapport aux graines des autres traitements. Les taux de germination des graines provenant des traitements T1 (61,66 %), T2 (61,66 %), T5 (48,33 %) et T6 (55 %) ne sont cependant pas négligeables. Dans l'ensemble, la germination des graines d'*Irvingia gabonensis* s'est avérée très satisfaisante. Les délais de germination les plus courts enregistrés sont de 7 jours pour des graines issues des traitements T2 et de 9 jours pour celles des traitements T3 et T4. Les graines témoins et celles du traitement T5 ont mis plus de temps à germer (entre 36 et 39 jours). Au niveau de la croissance, les plantules provenant des traitements T1 et T3 donnent les meilleures performances en hauteur et en diamètre. Ceci suggère la possibilité d'une bonne intégration de ces plantules dans les exploitations agricoles et le paysage rural.

### **Abstract**

Anthropogenic activities tend to destroy forest resources. *Irvingia gabonensis*, for example, is a species highly prized by the local populations of the Taï National Park (PNT). This enormous pressure on the natural stands of this species is leading to its rarefaction and even extinction. The domestication of this species will not only improve the substantial income of the local population, but will also contribute to the sustainable management of the TNP. The aim of this study is to evaluate the sprouting and growth of plants of this species in a controlled environment. To this end, a Fisher design was developed with six treatments (see presentation) and 3 replications. *Irvingia* seeds treated under good conditions achieved sprouting rate of around 90%. Seeds from treatments T3 (80%) and T4 (83.33%) had the best sprouting rates compared with seeds from the other treatments. However, sprouting rates for seeds from treatments T1 (61.66%), T2 (61.66%), T5 (48.33%) and T6 (55%) are not negligible. Overall, sprouting of *Irvingia gabonensis* seeds was very satisfactory. The shortest sprouting times recorded were 7 days for seeds from treatments T2 and 9 days for those from treatments T3 and T4. Control seeds and those from treatment T5 took longer to germinate (between 36 and 39 days). In terms of growth, seedlings from treatments T1 and T3 performed best in terms of height and diameter. This suggests that these seedlings can be well integrated into farms and the rural landscape.

## Identification des comportements de poissons dans les habitats littoraux du lac de Buyo (Côte d'Ivoire) par l'utilisation des caméras de sport étanches

## Identification of the behaviors carried out by fish in the coastal habitats of Lake Buyo (Côte d'Ivoire) by the use of waterproof sports cameras

Attoubé Ida Monney<sup>1</sup>, monneyattoubeida@yahoo.fr ; Kouakou Jean-Baptiste Abo<sup>1</sup>; Olga Rosemonde N'Dri<sup>1</sup>; Yao Aristide Konan<sup>2</sup>; Mamadou Bamba<sup>2</sup>; Tidiani Koné<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université Jean Lorougnon Guédé

<sup>2</sup> Université Félix Houphouët-Boigny

### Résumé

Zones de transition entre le milieu terrestre et le milieu aquatique, les zones littorales sont des zones d'importantes activités de reproduction, de nourricerie et de refuge pour les nombreuses espèces aquatiques qu'elles hébergent. Bien que ces zones soient connues pour bénéficier aux populations humaines, elles sont sérieusement menacées par de nombreuses activités qui ont un impact sur la biodiversité. Le littoral du lac de Buyo au sud-ouest de la Côte d'Ivoire, n'échappe pas à ces pressions. Cette étude visait à identifier les comportements auxquels s'adonnent les poissons dans les zones littorales de ce lac à partir de la technique de vidéosurveillance. La méthodologie employée a consisté à poser des caméras non appâtées au niveau de quatre sites d'échantillonnage de ce lac de janvier à décembre 2020. Au total 08 espèces de poissons ont fréquenté les habitats littoraux du lac pour effectuer 04 types de comportements que sont l'alimentation, la fuite, la prédation et la reproduction. Parmi ces comportements identifiés, l'alimentation (62,70 %) est la plus observée suivie de la reproduction (32,32 %). *Coptodon zillii* est l'espèce qui a réalisé le plus de comportements (03) et la plus grande fréquence d'activités ( $5,72 \pm 0,21$  activités / heure). Par ailleurs, les comportements observés par espèce varient significativement d'une station à l'autre et d'une période hydrologique à l'autre ( $p < 0,05$ ). Les espèces *C. zillii* et *Hemichromis bimaculatus* adopteraient une stratégie comportementale adaptative en réponse à des contraintes environnementales en se nourrissant plus en période des hautes eaux et se reproduisant plus en période des basses eaux. En outre, toutes les espèces qui se nourrissent dans ce milieu s'alimentent plus en période des hautes eaux. Ces résultats témoignent de l'importance des habitats littoraux du lac pour les poissons et de la nécessité de les protéger des pressions anthropiques.

### Abstract

Transition zones between the terrestrial environment and the aquatic environment, the littoral zones are areas of important reproduction, nursery and refuge activities for the many aquatic species they host. Although these areas are known to benefit human populations, they are seriously threatened by many activities that impact biodiversity. The coastline of Lake Buyo in the south-west of Côte d'Ivoire is not immune to these pressures. This study aimed to identify the behaviors in which fish engage in coastal areas of this lake using video surveillance techniques. The methodology used consisted in placing unbaited cameras at four sampling sites in this lake from January to December 2020. A total of 08 species of fish frequented the lake's coastal habitats to perform 04 types of behavior that are 1 feeding, flight, predation and reproduction. Among these identified behaviors, feeding (62.70%) is the most observed followed by reproduction (32.32%). *Coptodon zillii* is the species that performed the most behaviors (03) and the highest frequency of activities ( $5.72 \pm 0.21$  activities / hour). Moreover, the behaviors observed by species vary significantly from one station to another and from one hydrological period to another ( $p < 0.05$ ). *C. zillii* and *Hemichromis bimaculatus* species would adopt an adaptive behavioral strategy in response to environmental constraints by feeding more during high water periods and reproducing more during low water periods. In addition, all the species that feed in this environment feed more during the high water period. These results demonstrate the importance of the lake's littoral habitats for fish and the need to protect them from anthropogenic pressures.

## Identification et cartographie des levures impliquées dans la fermentation du cacao de cinq zones cacaoyères majeures de Côte d'Ivoire.

## Identification and mapping of yeast strains involved in cocoa bean fermentation carried out in five main cocoa growing areas in Côte d'Ivoire.

*Koumba Maï KONE<sup>1</sup>, mahikoumba@yahoo.fr ; Ange Didier Dominique KOUASSI<sup>2</sup>; Brice Judicaël ASSI-CLAIR<sup>2</sup>; Koffi Alfred YAO<sup>2</sup>; Kouassi Ernest KAKOU<sup>1</sup>; Beugré Léonce KADJI<sup>1</sup>; Tagro Simplicie GUEHI<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Département de Formation et de Recherche en Génie Chimique et Agroalimentaire (DFR-GCAA) Institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny. Bp 1093, Yamoussoukro, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Laboratoire de Biotechnologie et Microbiologie des aliments. UFR Sciences et Technologies des Aliments. Université Nangui Abrogoua. 02 BP 801 Abidjan 02. Côte d'Ivoire

### Résumé

Les levures sont dépendantes du climat mais essentielles à la formation des composés organiques volatils (COVs) pendant la fermentation du cacao. Cette étude vise à identifier et déterminer la cartographie des levures fermentaires du cacao en Côte d'Ivoire où le climat est variable selon les zones cacaoyères. L'approche méthodologique a consisté d'abord à réaliser dans des caisses en bois et dans le même moment, des essais de micro-fermentation du cacao de même variété, issu de la même plantation paysanne au sein de 5 régions cacaoyères ivoiriennes. Ensuite, chaque isolat de levure obtenu par ensemencement de la suspension de la pulpe mucilagineuse des fèves ont été identifiées selon les techniques morphologiques et moléculaires par séquençage des régions ITS1 - 5,8S - ITS2. Enfin, les levures identifiées ont été corrolées avec les sites géographiques cibles de la réalisation de la fermentation du cacao par une analyse en composante principale (ACP). Les résultats obtenus montrent 39 isolats de levures appartenant à 8 genres dont *Wickerhamomyces*, *Pichia*, *Candida*, *Galactomyces*, *Geotrichum*, *Saccharomyces*, *Hanseniaspora* et *Kloeckera*. Aussi, l'identification moléculaire a mis en évidence *Saccharomyces cerevisiae*, *Wickerhamomyces anomalus*, *Pichia galeiformis*, *P. fermentans*, *P. membranifaciens*, *P. kudriavzevii*, *Candida albicans*, *Galactomyces geotrichu*, *Candisa parapsilosis* et 6 isolats de levures non identifiées. Leur distribution géographique a fait ressortir que *Wickerhamomyces anomalus*, *Pichia fermentans* et *Candida sp.* ont été des espèces de levures endémiques à la région de San Pédro tandis que *Saccharomyces cerevisiae* est la levure la cosmopolite. La zone de Djékanou a enregistré la plus large diversité de levures fermentaires du cacao avec près de 50 % des levures détectées. Les résultats de cette étude peuvent être appliqués pour améliorer la technologie de fermentation afin d'améliorer la formation des COVs du cacao produit en Côte d'Ivoire.

### Abstract

Yeasts community is widely climate-dependent and essential for the volatile organic compounds (VOCs) production during cocoa bean fermentation. This study aims to identify and determine the mapping of yeasts strains involved in cocoa fermentation performed in Côte d'Ivoire where the climate varies in function of the cocoa-growing geographical origin. Our methodology approach consisted firstly in carrying out simultaneously in wooden boxes, micro-fermentation method of cocoa beans extracted from pods of the same variety, harvested from the same peasant cocoa farm and transported towards to 5 Ivorian cocoa regions. Yeast isolates from culture of the suspension of mucilaginous pulp of 2-days fermented cocoa beans were identified using morphological and molecular techniques implied sequencing of the DNA regions ITS1-5.8S-ITS2. The relation between the identified yeast strains and the target cocoa fermentation geographical locations was determined using principal component analysis (PCA). The main results showed 39 yeast isolates belonging to 8 genera including *Wickerhamomyces*, *Pichia*, *Candida*, *Galactomyces*, *Geotrichum*, *Saccharomyces*, *Hanseniaspora* and *Kloeckera*. Also, molecular identification has highlighted *Saccharomyces cerevisiae*, *Wickerhamomyces anomalus*, *Pichia galeiformis*, *P. fermentans*, *P. membranifaciens*, *P. kudriavzevii*, *Candida albicans*, *Galactomyces geotrichum*, *Candida parapsilosis* species and 6 unidentified yeasts. The mapping of detected yeasts strains showed that *Wickerhamomyces anomalus*, *Pichia fermentans* and *Candida sp.* have been endemic to San Pedro region while *Saccharomyces cerevisiae* is the most cosmopolitan

yeast. Djékanou area recorded the widest diversity of yeasts involved in cocoa fermentation with about 50 % of all yeasts found in cocoa beans. The results of this study could be applied as a mean to improve cocoa beans fermentation process in controlled environment for optimization of VOCs formation in cocoa beans sourced from Côte d'Ivoire.

## **Impact de la distribution spatiale de *Cedrela odorata* sur les repousses forestières dans les plantations d'arbres exotiques du Centre de la Côte d'Ivoire**

### **Impact of spatial distribution of *Cedrela odorata* on forest regrowths in exotic tree plantations at Central Côte d'Ivoire**

Bi Tra Aimé VROH<sup>1</sup>, vrohbitra@gmail.com ; Abdoulaye KONE<sup>2</sup>

<sup>1</sup> UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny

<sup>2</sup> Ecole Doctorale-Environnement Changement Climatique et Biodiversité (ED-E2CB), Université Félix Houphouët-Boigny

#### **Résumé**

*Cedrela odorata* L. a été introduite comme espèce de restauration forestière dans les forêts protégées de Côte d'Ivoire. En raison de son comportement invasif démontré dans d'autres forêts tropicales, cette étude visait à évaluer son impact sur la régénération des espèces végétales spontanées dans les plantations d'arbres. Sur la base des densités des tiges matures de *Cedrela odorata*, deux types de plantation forestière ont été considérés : Type I (240 tiges/ha) et Type II (176 tiges/ha). Dans ces plantations, des parcelles de 0,25 ha ont été disposées. Les coordonnées des arbres de dbh  $\geq 2,5$  cm ont été déterminées dans un repère orthonormé. Des paramètres structuraux et de diversité floristiques ont été déterminés en considérant. La disposition spatiale horizontale et la fonction K de Ripley ont été réalisées pour comprendre la relation spatiale entre les petits arbres de *Cedrela odorata* et ceux des espèces spontanées. Les résultats ont montré de faibles richesses (15-20 espèces) et diversités (1,15 - 1,43) des espèces végétales; la dominance des petits arbres de *Cedrela odorata* (43,02 - 62,95 % des tiges). Les petits arbres de *Cedrela odorata* et ceux des autres espèces ont des distributions spatiales dépendantes; se traduisant par une répulsion spatiale entre les deux groupes jusqu'à une distance de 18 m dans la plantation forestière la plus densifiée. Cette répulsion était liée à une distribution agrégée des petites tiges de *Cedrela odorata*. L'étude suggère une densité de plantation de 170 tiges/ha (ou moins) de *Cedrela odorata* pour réduire la répulsion entre des espèces spontanées et les petits arbres de *Cedrela odorata* et améliorer l'établissement de la biodiversité dans les plantations forestières.

#### **Abstract**

*Cedrela odorata* L. was introduced as a possible forest restoration species in protected forests at Côte d'Ivoire. Because of its demonstrated invasive behavior in other tropical forest, this study aimed to assess the impact of *Cedrela odorata* on the regeneration of spontaneous plant species in tree plantations. On the base of *Cedrela odorata* larger trees densities, two type of forest plantation were considered: Type I (240 stems / ha) and Type II (176 stems / ha). In these plantations, plots with 0.25 ha were chosen to locate each tree with dbh  $\geq 2.5$  cm, in an orthonormal reference. The tree density, the basal area, the species richness, the Shannon diversity index and the rank-abundance curves were determined considering smaller and larger trees. The horizontal spatial arrangement and Ripley's K function were performed to understand the spatial relationship between *Cedrela odorata* smaller trees and those of spontaneous species. The results shown lower spontaneous plant species richness (15-20 species) and diversity (1.15 - 1.43); the dominance of *Cedrela odorata* smaller trees (43.02 - 62.95 % of all stems). The *Cedrela odorata* smaller trees and those of other species have dependent spatial distributions; expressing by a spatial repulsion between the two groups up to distance 18 m in the most densified forest plantation. This repulsion was related to an aggregated distribution of *Cedrela odorata* smaller trees in plantation with higher trees density. The study suggests a 170-stems/ha (or lower) of *Cedrela odorata* planting density for biodiversity establishment improvement outcomes in forest plantations.

**Impact des activités anthropiques sur l'abondance de la crevette *Macrobrachium thysi* Powell, 1980 dans trois petites rivières côtières du Sud-Est de la Côte d'Ivoire**

**Impact of anthropogenic activities on the abundance of the shrimp *Macrobrachium thysi* Powell, 1980 in three small coastal stream in south-eastern Côte d'Ivoire**

Yasmen Wayrawele KONE<sup>1</sup>, [kwayrawele@gmail.com](mailto:kwayrawele@gmail.com) ; Koffi Mexmin KONAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université NANGUI ABROGOUA, Côte d'Ivoire

**Résumé**

L'impact des activités anthropiques sur l'abondance de la crevette *Macrobrachium thysi* a été évalué dans trois petites rivières côtières (Banco, Boulo et Wawa) du Sud-Est de la Côte d'Ivoire. Les rivières Boulo et wawa reçoivent les effluents industriels respectivement en provenance d'une usine de traitement d'hévea et de graine de palme. Au total, 14 stations ont été choisies sur ces trois hydrosystèmes. Les collectes des données de terrain ont été menées mensuellement, de novembre 2008 à mars 2009 sur la rivière Banco, de mai 2012 à février 2013 sur la rivière Boulo et d'octobre 2009 à septembre 2010 sur la rivière Wawa. Les caractéristiques de l'environnement ont été déterminées parallèlement à l'échantillonnage des crevettes. Une épuisette a été utilisée pour la capture des crevettes. Au total, 656 spécimens de *M. thysi* ont été capturés dont 428 dans la rivière Banco, 159 dans la rivière Wawa et 69 dans la rivière Boulo. *M. thysi* n'a été capturé qu'aux stations exemptes d'effluents industriels. Au niveau saisonnier, l'espèce *M. thysi* est plus abondante en saison des pluies dans les rivières Banco et Boulo et en saison sèche dans la rivière Wawa. L'analyse de la corrélation entre l'abondance de *M. thysi* et les caractéristiques environnementales a montré que de façon générale la conductivité, la profondeur, la largeur de lit et le pH influencent négativement l'abondance de cette espèce dans les trois rivières. Contrairement à eux, l'oxygène dissous a une influence positive sur l'abondance de *M. thysi*.

**Abstract**

This study focused on the impact of human activities on the abundance of the shrimp *Macrobrachium thysi*. It was conducted in three small coastal streams (Banco, Boulo and Wawa) in the south-east of Côte d'Ivoire. A total of fourteen stations were visited on these three streams. Field data collection were conducted monthly from November 2008 to March 2009 in the Banco stream, from May 2012 to February 2013 in the Boulo stream and from October 2009 to September 2010 in the Wawa stream. Some physical and chemical parameters were measured before sampling shrimp in order to the characterization of the environment. A long-handled net was used for catching shrimp. A total of 656 specimens of *M. thysi* were sampled, including 428 in Banco, 159 in Wawa and 69 in Wawa. *M. thysi* was captured at stations free of industrial effluents. At the seasonal level, the species is more abundant during the rainy season in the Banco and Boulo streams and in the dry season in the Wawa stream. Analysis of the correlation between abundance of *M. thysi* and environmental characteristics generally showed that conductivity, depth, pH, and width negatively influence the abundance of this species in the three rivers. In contrast; dissolved oxygen at a positive influence on *M. thysi* abundance.

## **Impact des sols agricoles sur la structure des communautés de Gamasides (Acariens, Mésostigmates) : exemple des plantations d'hévéa et de palmier à huile dans le sud de la Côte d'Ivoire**

## **Impact of agricultural soils on the Gamasid mites (Acari, Mesostigmata) community structure: example of the rubber and oil palm plantations in southern Côte d'Ivoire**

*Kouadio Julien N'DRI<sup>1</sup>, ndri\_jk@yahoo.fr ; Yao Raymond KOFFI<sup>1</sup>; Moustapha Basile DIARRA<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Laboratoire d'Ecologie et de Développement Durable, Unité de Formation et de Recherche (UFR) des Sciences de la Nature, Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

### **Résumé**

Les Acariens Gamasides jouent un rôle important dans le fonctionnement des sols. Cependant, la conversion des sols forestiers en sols agricoles contribue à une profonde modification de leur structure. L'objectif de cette investigation consistait à étudier les modifications dans la structure des communautés de Gamasides du sol, après la conversion des forêts en agrosystèmes. Les travaux de terrain ont été réalisés en période humide sur deux sites d'étude (1- Grand-Lahou ; 2- La Mé) dominés respectivement par les paysages d'hévéa (forêts secondaires, plantations d'hévéa de 7, 12 et 25 ans) et de palmier (forêts secondaires, plantations de palmier de 13, 20 et 39 ans). Trois parcelles ont été établies par type d'utilisation du sol et séquence d'âge, soit un total de 24 parcelles. Sur chacune des parcelles, les carottes de sol destinées à l'extraction des Gamasides ont été prélevées à 10 cm de profondeur du sol en suivant un transect de 40-50 m. Les résultats ont montré une chute de la densité (-49% et -52%), richesse spécifique (-41% et -40%), et de la diversité (-35% et -49%) des Gamasides, respectivement, après la conversion des forêts secondaires en plantations d'hévéa et de palmier. Sur les deux sites, 32 morphoespèces ont été répertoriées. La réduction de la diversité et couverture végétale, la compaction du sol pendant le sarclage et les récoltes, ainsi que la modification du microclimat affectent négativement la structure des Gamasides dans les plantations. Les sols argilo-sableux et argileux favorisaient le développement des Gamasides, particulièrement dans l'abondance et la richesse spécifique des Uropodina. Cependant, les sols sablo-argileux amélioraient l'abondance et la richesse spécifique des Gamasina. Au regard des valeurs de l'Indice de Maturité, une meilleure qualité du sol et de l'environnement était observée dans les forêts secondaires par comparaison aux plantations.

### **Abstract**

The Gamasid mites play an important role in the soils functioning. However, the conversion of forest soils into agricultural soils contributes to a profound change of their structure. The objective of this investigation was to study the changes in the structure of soil Gamasid mites' communities, after the conversion of forests into agrosystems. The fieldwork was carried out in humid period on two study sites (1- Grand-Lahou; 2- La Mé), respectively, dominated by the rubber (secondary forests, 7-, 12- and 25-year-old rubber plantations) and oil palm (secondary forests, 13-, 20- and 39-year-old oil palm plantations) landscapes. Three stands were established in each land-use type and age sequence, for a total of 24 sampling stands. On each stands, soil cores for Gamasid mite's extraction were taken at 10 cm soil depth by following a 40-50 m transect. The results showed a drop of Gamasid mites density (-49% and -52%), species richness (-41% and -40%), and diversity (-35% and -49%), respectively after conversion of the secondary forests into rubber and oil palm plantations. On the two sites, 32 morphospecies were recorded. The reduction of diversity and plant cover, soil compaction during clearing cut and harvest, as well as the change of the microclimate negatively affect the Gamasid mites' structure in the plantations. The soil with clayey sandy and clayey textures favored the development of the Gamasid mites, particularly in the abundance and species richness of Uropodina. However, the soil with sandy clayey textures improved the abundance and species richness of Gamasina. In light of the Maturity Index values, a better quality of soil and environment was observed in the secondary forests compared to plantations.

## **Impact potentiel du changement climatique sur la distribution spatiale de deux espèces d'amphibiens de savane en Afrique de l'Ouest**

### **Potential impact of climate change on spatial distribution of two savannah amphibian species in West Africa**

*Halamoussa Joëlle AYORO, halamoussa.joelle@gmail.com*

Laboratoire de Biologie et Ecologie Animales, Université Joseph Ki-zerbo, Ouagadougou, Burkina Faso

#### **Résumé**

Le changement climatique affecte la biodiversité, notamment en modifiant les habitats des espèces. Dans les savanes ouest africaines, certaines espèces d'amphibiens sont largement répandues. Malgré leur importance dans les écosystèmes, on connaît peu de choses sur l'impact potentiel des changements climatiques futurs sur l'habitat actuel de ces amphibiens. Grâce à des techniques de modélisation de la distribution des espèces, des projections ont été réalisées pour prévoir la distribution actuelle et future de deux espèces, *Hyperolius nitidulus* et *Ptychadena bibroni* en Afrique de l'Ouest. Nous avons sélectionné un modèle climatique global (MIROC5) et deux scénarios climatiques (RCP4.5 et RCP8.5) pour englober toute la gamme de variation de la distribution future. Nous avons constaté que les espèces *H. nitidulus* sont susceptibles de perdre des proportions significatives de leurs habitats appropriés actuels d'ici 2070 en raison des changements climatiques, tandis que l'espèce *P. bibroni* est susceptible de gagner de nouveaux habitats favorables. Notre étude suggère que certaines espèces d'amphibiens des savanes qui sont actuellement non menacées, seraient négativement affectées par les changements climatiques futurs; par conséquent leurs habitats favorables seront donc réduits de manière significative dans les conditions futures comme la montré les tendances de distribution de l'espèce *H. nitidulus*. Il est donc nécessaire d'inclure toutes les espèces qu'elles soient largement distribuées, vulnérables ou endémiques dans les stratégies de conservation futures des amphibiens en Afrique de l'Ouest.

#### **Abstract**

Climate change affects biodiversity, notably by modifying species habitats. In the West African savannahs, amphibian species are widespread. Despite their importance in ecosystems, little is known about the potential impacts of future climate change on these amphibians. Hence the need to study the future distribution patterns of West African savannah amphibian species. We performed species distribution modelling to forecast the current and future distribution of two species *Hyperolius nitidulus* and *Ptychadena bibroni* in West Africa. Based on the global climate model MIROC5 and two future climate scenarios (RCP4.5 and RCP8.5) we assessed trends in the evolution of suitable habitat areas of these two amphibian species. We found that *H. nitidulus* is likely to lose significant proportions of their current suitable habitats in the future due to climate change, while *P. bibroni* is likely to gain new suitable habitats. Our study suggests that some savannah amphibian species that are currently classified as Least Concern by the IUCN would be negatively affected by future climate change as shown by the distribution patterns of *H. nitidulus*. It is therefore necessary to consider all amphibian species, whether widely distributed or endemic, in future conservation strategies for amphibians in West Africa

## **Impacts des travaux de construction des rails du métro urbain de la ville d'Abidjan sur la dynamique de la végétation et de la flore du parc national du Banco**

### **Impact of the urban metro tracks construction of Abidjan city on the dynamics of the vegetation and flora of the Banco national park**

*ERIC GNAHORE<sup>1</sup>, gnahoreeric136@yahoo.com ; Tionhonkélé Drissa SORO<sup>2</sup>; Kouassi Richard KOUADIO<sup>3</sup>; Moussa KONE<sup>1</sup>; Adama BAKAYOKO<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Laboratoire d'écologie et du développement durable, Université NANGUI ABROGOUA, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Laboratoire des milieux naturels et conservation de la biodiversité, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

<sup>3</sup> Programme forêts et Environnement, Centre National de Recherche Agronomique, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

Dans le cadre de l'évaluation de la dynamique d'occupation du sol et de l'actualisation des surfaces forestières disponibles dans le parc national du Banco, afin de mieux les gérer et garantir leur conservation cette étude a été initiée. Pour atteindre ces objectifs, des données satellitaires, cartographiques et statistiques ont été utilisées. A l'aide des approches cartographiques, deux unités paysagères ont été identifiées : la formation forestière dense et la formation forestière dégradée. L'analyse diachronique de la couverture végétale a conduit à réaliser la cartographie de la végétation à l'aide d'images satellitaires TM (1987), ETM+ (2000) et OLI+ (2019) de Landsat de la scène 196-56. Les données cartographiques contenaient quant à elles, les limites administratives, le réseau routier et hydrographique ainsi que la couche de l'habitat de la ville d'Abidjan. Selon cette analyse, les pressions anthropiques ont entraîné au cours de la période 1987 à 2019, une modification de la couverture végétale du parc. Au niveau de la dynamique temporelle, on assiste à une régression du couvert végétal. Les surfaces forestières du parc national du Banco ont fortement régressé passant de 3132,35 ha en 2000 à 3007,04 ha en 2019, soit un taux de perte de 4 %, au profit des formations forestières dégradées. De 1987 à 2019, l'occupation du sol révèle une dynamique temporelle marquée par une déforestation correspondant à la perte des superficies des forêts denses. Cette perte a été compensée par un accroissement des surfaces occupées par les forêts dégradées, des habitations et des sols nus. Les différentes caractéristiques du parc national du Banco révélées par cette étude sont des connaissances nécessaires aux plans de gestion durable et de réhabilitation de sa biodiversité dans toutes ses composantes.

#### **Abstract**

In the context of the evaluation of the dynamic and actualization of forest surfaces indeed available in the surfaces protected in Côte d'Ivoire, in order to improve their management and to guarantee their conservation, this work was achieved in Banco national park. The methodology used is a combination Landsat data images, cartographic and statistical data were used. Two landscape units characterize the forester formation this park : dense forest and degraded forest formation. Diachronic analysis of vegetation cover led to perform the mapping of vegetation using Landsat data images (TM of 1987, ETM+ of 2000 and OLI+ of 2019). The mapping data contained the administrative boundaries, the road and water network, and the layers of the Abidjan city's habitat. According to analysis, anthropogenic pressures have caused during 1987 to 2019 period, a change in the vegetation of the park. Regarding temporal dynamics, there is a regression of vegetation cover. From this work, it arises that forest surfaces of Banco national park, regressed strongly and fallen from 3132.35 ha in 2000 to 3007.04 ha in 2019, that is to say a rate of -4 %, with the profit of the degraded forest formation. From 1987 to 2019, land use reveals a time dynamic marked by deforestation corresponding to the loss of areas of dense forests. This loss is offset by an increase in the area occupied by degraded forests, Bare land and settlements. The characteristics different of Banco national park revealed by this study are knowledge necessary to the biodiversity management and rehabilitation in all of its components.

## **Insectes pollinisateurs et ravageurs des anacardiens: implication pour une productivité durable des vergers dans la région de la Marahoué (Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire)**

### **Pollinating and pest insects of cashew trees: implications for sustainable cashew productivity in the Marahoué region (Central-Western Côte d'Ivoire)**

Kanvaly DOSSO<sup>1</sup>, dossokanvaly@gmail.com ; Mamadou TOURE<sup>1</sup>; Noufou Doudjo OUATTARA<sup>1</sup>; Plagouli Urie KOUAME<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université NANGUI ABROGOUA

#### **Résumé**

En Côte d'Ivoire, la production de noix de cajou se caractérise par une cajouculture extensive et une utilisation parfois excessive d'intrants chimiques. Il se pose alors la nécessité de suivre la dynamique des cortèges d'animaux associés aux anacardiens pour assurer une productivité durable des vergers. L'objectif de l'étude est de montrer la diversité biologique des insectes pollinisateurs et ravageurs dans différents vergers (0-5 ans, 5-10 ans, > 10 ans) situés dans la région de la Marahoué. Sur un échantillon de 10 anacardiens choisis aléatoirement par type de verger, un inventaire des groupes d'insectes associés aux anacardiens et un diagnostic de l'état sanitaire des organes ont été effectués.

Au total, 184 insectes pollinisateurs, issus de 10 espèces, huit genres et deux familles, ont été récoltés. Le verger âgé de plus de 10 ans abrite plus d'espèces (et d'individus) tandis que les jeunes vergers sont moins riches (et moins peuplés). Par ailleurs, cinq espèces de fourmis ont été collectées, surtout l'espèce *Oecophylla longinoda* (utile dans la lutte biologique) qui abonde dans le verger le plus âgé. Quant aux ravageurs, 70 individus appartenant à 15 espèces ont été récoltés principalement dans des bois morts jonchant au sol. La richesse spécifique et le nombre de ces insectes nuisibles baissent avec le vieillissement du verger. L'analyse de l'état sanitaire révèle que la sévérité des attaques est plus importante dans le jeune verger où les organes (troncs, branches, bourgeons et fruits) sont très vulnérables aux attaques des ravageurs.

A l'issue de cette étude, nous recommandons le recepage, l'élagage, le ramassage des bois morts et l'insertion de ruches apicoles aux producteurs pour minimiser l'activité des ravageurs tout en renforçant la pollinisation.

#### **Abstract**

Cashew nut production in Côte d'Ivoire is characterized by extensive cultivation and, sometimes, by excessive use of chemicals. This raises the need for monitoring the dynamics of animal communities associated with cashew trees to ensure sustainable productivity of orchards. The aim of this study was to show the biological diversity of insect pollinators and pests in different orchards (0-5 years, 5-10 years, more than 10 years) located in the Marahoué region. One sample of 10 cashew trees was randomly considered per orchard type to carry out an inventory of insect groups associated with cashew trees and a diagnosis of organ health status.

A total of 184 pollinating insects belonging to 10 species, eight genera and two families were collected. Orchards over 10 years old are home to more species (and individuals), while younger orchards are less rich (and less populated). In addition, five species of ants were collected, especially the species *Oecophylla longinoda* (useful for biological control), which is abundant in the oldest orchard. As for pests, 70 individuals belonging to 15 species were collected, mainly from dead wood littering the ground. The numbers of species and individuals of these insect pests decline with increasing orchard ages. The analysis of health status reveals that the severity of attacks is greater in the young orchard, where the organs (trunks, branches, buds and fruit) are highly vulnerable to pest attack.

Based on the results of this study, we recommend that cashew producers strip, prune, collect dead wood and insert beehives to minimize pest activity and boost pollination.

## **Intérêts socio-économiques de *Parkia biglobosa* dans les terroirs villageois de Kartiack et Mlomp (Bignona, Ziguinchor, Sénégal)**

### **Socio-economic benefits of *Parkia biglobosa* in the village lands of Kartiack and Mlomp (Bignona, Ziguinchor, Senegal)**

*Babacar FAYE<sup>1</sup>, babacar69.faye@ucad.edu.sn ; Ngoné Wagane FAYE<sup>1</sup>; Virginie MADIOUNE<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Laboratoire de biogéographie, Département de Géographie, UCAD

#### **Résumé**

L'exploitation forestière a été pendant longtemps une activité sociale permettant d'améliorer les conditions de vie de la population rurale du Sénégal. Ainsi, le changement climatique et les crises économiques ont poussé ces populations à la commercialisation des produits forestiers ligneux et non ligneux. D'une activité sociale à la production de revenus, les produits forestiers ligneux et non ligneux ont tout le temps joué un rôle primordial dans le monde rural, surtout dans la partie sud du pays. C'est pour ces raisons qu'une étude est menée pour avoir une meilleure connaissance de l'importance socio-économique de *Parkia biglobosa*, particulièrement dans les terroirs villageois de Kartiack et de Mlomp. Une méthodologie de recherche, allant de l'inventaire, l'enquête ménage jusqu'aux entretiens, a permis de montrer la disponibilité de *Parkia biglobosa* avec les contraintes liées, sa conservation sans oublier le système de l'organisation de son exploitation et son dividende socio-économique dans ces terroirs. Les résultats ont montré que l'espèce a un important potentiel de production avec une densité importante et variable d'un terroir à l'autre. Ainsi, tous les organes de l'espèce sont utiles pour les êtres humains et le fruit constitue plus une valeur économique que sociale. Des perspectives de valorisations sont dégagées pour faire de cette ressource une chaîne de valeur au cœur du développement local, national et voir même internationale.

#### **Abstract**

Logging has long been a social activity to improve the living conditions of the rural population of Senegal. Thus, climate change and economic crises have pushed these populations to commercialize timber and non-timber forest products. From a social activity to income generation, timber and non-timber forest products have always played a key role in the rural world, especially in the southern part of the country. It is for these reasons that a study is being conducted to gain a better understanding of the socio-economic importance of *Parkia biglobosa*, particularly in the village areas of Kartiack and Mlomp.

A research methodology, ranging from the inventory, the household survey to the interviews, made it possible to show the availability of *Parkia biglobosa* with the related constraints, its conservation without forgetting the system of organization of its exploitation and its dividend. socio-economic in these areas.

The results showed that the species has an important production potential with a high and variable density from one terroir to another. Thus, all the organs of the species are useful for human beings and the fruit constitutes more economic than social value. Valuation prospects are identified to make this resource a value chain at the heart of local, national and even international development.

## La diversité des bryophytes au Sénégal

### The diversity of bryophytes in Senegal

Djibril DIOP<sup>1</sup>, [djibrildiop05@yahoo.fr](mailto:djibrildiop05@yahoo.fr) ; Jules DIOUF<sup>1</sup>; Abdoul Aziz CAMARA<sup>2</sup>; Mame Samba MBAYE<sup>1</sup>; Kandioura NOBA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire Botanique Biodiversité FST UCAD

<sup>2</sup> Herbier DAKAR FST UCAD

#### Résumé

Les bryophytes, deuxième phylum végétal en termes de nombre, sont des cryptogames chlorophylliens jouant un rôle important dans la végétation de nombreuses régions du monde. Au Sénégal, les connaissances sur les bryophytes sont très insuffisantes malgré leur grande importance scientifique et écologique. Cette étude est une contribution à la meilleure connaissance de la biodiversité du Sénégal plus particulièrement la diversité taxonomique de la bryoflore. Ainsi, au cours de ce travail, il s'agira de manière spécifique : (i) déterminer la structure de l'ensemble de la bryoflore (flore potentielle et flore réelle), (ii) proposer des outils d'identification des différents taxons et (iii) confectionner une collection d'herbier de références pour les études ultérieures. Pour cela, les consultations ont été effectuées dans les herbiers du Sénégal, sur le site des bases de données du Muséum National d'Histoire Naturelle et des check-lists sur les Mousses et hépatiques d'Afrique Subsaharienne. Un inventaire itinérant a été réalisé dans plusieurs localités de la région de Kédougou. Cette étude a permis de recenser 58 espèces de bryophytes ont été inventoriées pour la flore bryologique du Sénégal. Elles sont composées par 12 hépatiques (8 genres et 5 familles) et 46 mousses (26 genres et 16 familles et 7 ordres). Les échantillons proviennent de l'herbier d'IFAN, DAKAR, de MHNHN et des check-lists de l'Afrique Sub-saharienne. Les Hypnaceae sont les plus diversifiées avec 4 genres. Le genre Fissidens (Fissidentaceae) est le plus représenté avec 11 espèces. 31 espèces de mousses et 9 d'hépatiques de cette liste sont nouvellement signalées pour la flore du Sénégal. Les photographies d'espèces récoltées et leurs descriptions ont permis de réaliser une clé de détermination et une photothèque des espèces de bryophytes au Sénégal. Les résultats obtenus ont permis d'établir la première liste des bryophytes au Sénégal, de connaître la flore et de proposer un outil d'identification.

#### Abstract

Bryophytes, the second plant phylum in terms of number, are chlorophyllian cryptogames that play an important role in vegetation in many parts of the world. In Senegal, knowledge about bryophytes is very inadequate despite their great scientific and ecological importance. This study is a contribution to the better knowledge of the biodiversity of Senegal more particularly the taxonomic diversity of the bryoflore. Thus, during this work, it will be a specific task: (i) to determine the structure of the whole bryoflore (potential flora and real flora), (ii) to propose tools for identifying the different taxa and (iii) make a collection of herbarium references for future studies. For this, the consultations were carried out in the herbaria of Senegal, on the site of the databases of the National Museum of Natural History and checklists on mosses and liver of Sub-Saharan Africa. A mobile inventory was carried out in several localities in the Kédougou region. This study made it possible to identify 58 species of bryophytes were inventoried for the bryological flora of Senegal. They are composed by 12 hepatic (8 genera and 5 families) and 46 mosses (26 genera and 16 families and 7 orders). The samples come from the herbarium of IFAN, DAKAR, MHNHN and checklists of sub-Saharan Africa. Hypnaceae are the most diverse with 4 genera. The genus Fissidens (Fissidentaceae) is the most represented with 11 species. 31 moss species and 9 liver species from this list are newly reported for the flora of Senegal. The photographs of the species collected and their descriptions have made it possible to create a key of determination and a photo library of the species of bryophytes in Senegal. The results made it possible to establish the first list of bryophytes in Senegal, to know the flora and to propose an identification tool.

**La gouvernance partagée est-elle la solution aux défis liés à la gestion des aires protégées et conservées en Afrique de l'Ouest ?**

**Is shared governance the solution to protected and conserved areas management challenges in West Africa ?**

*Etotépé A. SOGBOHOSSOU, etotepe.sogbohossou@usenghor.org*

Université Senghor, EGYPTE

**Résumé**

La conservation de la biodiversité est l'un des plus grands défis de l'humanité aujourd'hui. Une partie significative de cette biodiversité est conservée dans les aires protégées et par les autres mesures efficaces de conservation. A différents endroits dans le monde, particulièrement en Afrique occidentale, les aires de conservation ne suffisent pas à garantir une conservation durable de la biodiversité du fait des multiples contraintes auxquelles elles font face. Parmi ces contraintes figure le soutien limité de la majorité des gouvernements de la région. On note de plus en plus l'implications d'organisations non gouvernementales locales et internationales ou d'institutions privées dans la gestion des aires de conservation à travers une gouvernance privée ou partagée. A travers une comparaison des aires de conservation sous divers types de gouvernance, nous avons évalué l'impact du transfert de la gestion des aires de conservation aux organisations non gouvernementales ou privées. Des résultats positifs sont incontestables avec des améliorations remarquées sur les plans financiers, technique et scientifique. L'impact sur les communautés locales reste varié. La gestion des aires de conservation reste quand même un défi, surtout avec l'insécurité grandissante dans les pays de la région d'Afrique de l'Ouest.

**Abstract**

Biodiversity conservation is one of the greatest humanity challenges nowadays. A significant part of this biodiversity is conserved in protected areas and by other efficient conservation measures. In many places in the world, particularly in West Africa, these protected and conserved areas do not even guaranty the sustainable conservation of the biodiversity as they face countless challenges. Among these challenges is the limited support from most governments in the region. A solution that is becoming frequent is the implication of local or international NGOs or private institutions in protected and conserved areas management through a private or shared governance. We assessed the impact of the taking over of protected and conserved areas by NGOs or private institutions through a comparison of these areas under different types of governance. The implication of non-governmental institutions has unquestionable positive results. The concerned areas usually benefit from financial, technical, scientific improvements in their management. However, the impact on communities varies. Protected and conserved areas management remain a challenge especially with the increasing threat of insecurity affecting the West African region.

## Le stress de la salinité chez le tilapia *Sarotherodon melanotheron*

### Salinity stress in the black-chinned tilapia *Sarotherodon melanotheron*

N'golo OUATTARA<sup>1</sup>, ouattarangolo.sn@univ-na.ci ; Georgina A. RIVERA-INGRAHAM<sup>2</sup>; Jehan-Hervé LIGNOT<sup>2</sup>

<sup>1</sup> UFR-Sciences de la Nature, Pôle de Recherche Pêche et Aquaculture, Université NANGUI ABROGOUA, Abidjan, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> UMR9190-MARBEC, IRD-Ifremer-CNRS-Université de Montpellier. Montpellier, France

#### Résumé

Afin d'évaluer les capacités osmorégulatrices et respiratoires du tilapia *Sarotherodon melanotheron* élevé en captivité, les effets de différentes salinités sur la morphologie et la physiologie ont été déterminés. Des juvéniles initialement élevés en eau douce (FW) ont été divisés en deux groupes. Un lot resté en FW et l'autre transféré directement à l'eau de mer (SW). Après une semaine, une partie des poissons de SW a été acclimatée à l'eau hypersalée (cSW) par une augmentation progressive de 7 ppt/jour jusqu'à 70 ppt. Après 15 jours, 15 individus par salinité ont été échantillonnés. Des échantillons de sang ont été utilisés pour estimer l'osmolalité et la concentration ionique. Le premier arc branchial gauche a été disséqué pour la respirométrie. Le deuxième arc a été surgelé dans de l'azote liquide pour des mesures biochimiques et le troisième fixé dans du Bouin aqueux pendant 24 heures pour l'histologie. L'osmolalité sanguine, a enregistré des différences significatives entre les différentes salinités. Les valeurs les plus élevées ont été enregistrées en cSW avec une moyenne de 351 mOsm.kg-1, tandis qu'en FW et SW les valeurs étaient similaires, 333 et 334 mOsm.kg-1 respectivement. Une différence significative de concentrations d'ions chlorure a également été observée entre cSW et les autres salinités. Les poissons en cSW avaient en moyenne 15% plus d'ions chlorure. Le long des lamelles branchiales, le rapport entre l'épithélium respiratoire mince et l'épithélium plus épais impliqué dans l'osmorégulation était significativement différent entre les différentes salinités. Les poissons exposés en cSW présentaient un rapport osmo-respiratoire significativement plus faible par rapport aux poissons élevés en FW et SW. Dans des conditions normoxiques, la respiration a montré des différences significatives (SW>cSW>FW). Dans des conditions hypoxiques, des différences significatives ont également été enregistrées (FW=SW>cSW). Ces résultats ont montré que *S. melanotheron* possède des capacités d'adaptation à la salinité.

#### Abstract

Effects of different salinities on the morphology and physiology of captive black-chinned tilapia *Sarotherodon melanotheron* were investigated. In order to evaluate the fish osmoregulatory capacities and the gill respiratory capacities, juvenile fish initially kept in freshwater (FW) were divided into two groups exposed to FW or directly to seawater (SW). Part of SW fish were then acclimated to concentrated SW (cSW) by a step-wise increase of 7 ppt/day up to 70 ppt. After 15 days, 15 individuals per salinity were sampled. Blood samples were immediately used to estimate blood osmolality or flash frozen for subsequent ionic concentration determination. The first left gill arch was dissected for respirometric analyses. The second gill arch was flash frozen in liquid nitrogen to carry out biochemical measurements of antioxidant defenses and oxidative stress. The third gill arch was fixed in Bouin's solution for 24 hours for histological analyses. For Blood osmolality, significant differences were registered among animals under different salinities. The highest values were shown under cSW conditions with an average of 351 mOsm.kg-1, while FW and SW conditions showed similar values 333 and 334 mOsm.kg-1 respectively. Chloride ion concentrations differed also among conditions while no significant differences were recorded under FW and SW conditions, animals under cSW had an average of 15% more chloride ions. Along the gill lamellae, the ratio between the thin respiratory epithelium and the thicker epithelium involved in osmoregulation was significantly different for fish kept at different salinities. Fish kept in cSW presented a significantly lower osmo-respiratory ratio compared to fish kept in FW or SW. Under normoxic conditions respiration showed significant differences according to environmental salinity (SW>cSW>FW). Under hypoxic conditions, significant differences were also

recorded (FW=SW>cSW). Protein concentrations did not differ among conditions. These results established that *S. melanotheron* has gills osmoregulatory and respiratory capacities to salinity adaptation.

**Les Forces évolutives et diversité génétique du cheptel ivoirien : Comment préserver l'érosion génétique des races bovines locales pour un développement durable de l'élevage ?**

**Evolutionary strengths and genetic diversity of the Ivorian livestock : How to preserve the genetic erosion of local cattle breeds for sustainable livestock development in Côte d'Ivoire ?**

*K. Edouard N'GORAN, ngoranedl@gmail.com*

Université Peleforo GON COULIBALY, Korhogo, Côte d'Ivoire

**Résumé**

L'étude vise à décrire les paramètres d'évolution génétique expliquant le lessivage génétique, conséquence de la réduction de la productivité du cheptel bovin en Côte d'Ivoire. A cet effet, une étude intégrant i) la description des systèmes d'élevage, ii) l'inventaire et la caractérisation phénotypique des bovins, aussi bien en milieu réel qu'en station et iii) l'évaluation de l'adaptation des bovins à leur écosystème pathologique, a été conduite de 2015 à 2022 dans les zones agroécologiques du Nord, Centre, Ouest, Est et Sud. L'étude a montré que le système de production majoritairement (95 %) traditionnel, favorise une interconnexion des zones d'élevage et les croisements anarchiques des races locales trypanotolérantes (N'Dama, Baoulé et Lagunaire) avec les races exotiques et introduites de divers horizons. La conséquence est la diversité de types génétiques qu'a révélé l'inventaire et la caractérisation phénotypique des bovins. Avec une proportion de 18 %, la N'Dama est présente aussi bien en station et en Ranch qu'en élevage traditionnel dans les zones agroécologiques du Centre, Nord et Ouest du pays, sous différents phénotypes. Cependant, les races Baoulé (10,2 %) et Lagunaire (0,2 %) forment des populations homogènes dans la zone agroécologique de l'Est et dans celle du Sud-Est et Sud-Ouest respectivement. A l'exception des régions Sud, les Zébu et les types métis couvrent toutes les zones d'étude dans des proportions 41,1 % et 30,5 % respectivement. Par ailleurs, l'étude d'adaptation indique que si les races locales présentent une bonne résistance à l'environnement pathologique, cela n'est pas le cas pour les zébus et métis qui affichent une fébrilité adaptative qui varie selon les types génétiques. En conclusion, le système d'élevage, la zone agroécologique et l'écosystème pathologique transparaissent comme les forces évolutives du cheptel bovin ivoirien. Dans ses perspectives, l'étude se propose de préserver une biodiversité du cheptel bovin résiliente à son écosystème pathologique.

**Abstract**

The present study aims to describe the genetic evolution parameters explaining genetic erosion that is reducing the productivity of the livestock in Côte d'Ivoire. For this purpose, a study including i) the description of livestock farming systems, ii) the inventory and phenotypical characterization of cattle both in the field and on station, and iii) the assessment of cattle adaptive to their pathological ecosystem, has been conducted from 2015 to 2022 in the agroecological zones of the Northern, Central, Western, Eastern and Southern of Côte d'Ivoire. The study showed that the predominantly (95 %) traditional production system is favoring interconnection of breeding areas and anarchic crossbreeding between local trypanotolerant breeds (N'Dama, Baoulé and Lagunaire) and exotic and introduced cattle breeds from various horizons. The consequence is the diversity of genetic types that is revealed by the inventory and phenotypical characterization of cattle. At 18 %, the N'Dama is found both in station and ranch breeding as well as in traditional breeding in the agro-ecological zones of the Central, Northern and Western regions of the country, under various phenotypes. However, the Baoulé (10.2%) and Lagunaire (0.2 %) breeds constitute homogeneous populations in the Eastern, South-Eastern and South-Western agro-ecological zones respectively. Except in the southern regions, Zebu and crossbred types were found in all study areas at 41.1% and 30.5% respectively. In addition, the adaptive study indicates that if local breeds display good resilience to the pathological environment, it's not the case for zebus and crossbred animals, which manifest an adaptive feverishness varying according to genetic type. In conclusion, the livestock production system, the agro-ecological zone and the pathological ecosystem

appear to be the driving forces in the evolution of the Ivorian livestock. The aim of the study is to preserve a biodiversity in the livestock that is resilient to its pathological ecosystem.

## MACROINVERTEBRES BENTHIQUES DE QUELQUES BARRAGES AGROPASTORAUX, DANS LA LOCALITE DE YAMOUSSOUKRO, COTE D'IVOIRE

### BENTHIC MACROINVERTEBRATES OF SOME AGROPASTORAL DAMS, IN THE LOCALITY OF YAMOUSSOUKRO, COTE D'IVOIRE

*Amalan Sylvie N'DA, sylvienda@yahoo.fr*

Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY

#### Résumé

Plusieurs petits barrages à vocation agropastorale ont été initiés dans les diverses régions du pays, dans le but de favoriser le développement économique et social, notamment pour faciliter le rendement rizicole. Ces milieux aquatiques abritent une importante biodiversité animale et végétale qui sont essentielles à la réalisation des objectifs de développement durable (ODD), notamment les macroinvertébrés qui sont méconnus et susceptibles d'être impactés par les divers usages. C'est un groupe essentiel dans la connaissance et le fonctionnement des écosystèmes aquatiques. L'objectif a été d'étudier la structure du peuplement de macroinvertébrés benthiques dans de barrages à vocation rizicole afin d'en évaluer leur niveau de pollution dans la localité de Yamoussoukro. Les échantillons ont été prélevés mensuellement à l'aide d'une benne Van Veen et une épuisette et les variables environnementales mesurées d'avril 2021 à mars 2022. Les valeurs des variables physico-chimiques sont élevées avec des variations significatives. La richesse spécifique est plus élevée dans la localité de Zatta. Le peuplement est dominé par les Insectes dans les deux milieux, mais une forte représentativité des Mollusques est également observée. L'abondance des Mollusques indique une pollution organique. L'indice de tolérance de la pollution des eaux a montré une prédominance du groupe des Ephéméroptères qui sont des organismes polluo-sensibles et par ailleurs une prédominance du groupe des Diptères qui sont polluo-résistants. L'indice de Shannon-Weaver et les paramètres abiotiques tels que le pH, la conductivité et l'oxygène dissous confirment une nette pollution des barrages. Ces résultats suggèrent que le barrage de Zatta a une bonne qualité biologique. Toutefois, ces barrages doivent faire l'objet d'une bio-surveillance.

#### Abstract

Several small agropastoral dams have been set up in various regions of the country, with the aim of promoting economic and social development, in particular to boost rice yields. These aquatic environments are home to significant animal and plant biodiversity, which is essential to achieving the Sustainable Development Goals (SDGs), particularly macroinvertebrates, which are little-known and likely to be impacted by various uses. Macroinvertebrates are essential to the understanding and functioning of aquatic ecosystems. The aim was to study the structure of benthic macroinvertebrate populations in rice-growing dams in order to assess their level of pollution in the Yamoussoukro area. Samples were collected monthly using a Van Veen grab sampler and a dip net, and environmental variables measured from April 2021 to March 2022. Values for physico-chemical variables are high, with significant variations. Species richness is higher in the Zatta locality. The population is dominated by Insects in both environments, but a high representation of Molluscs is also observed. The abundance of Molluscs indicates organic pollution. The water pollution tolerance index showed a predominance of the Ephemeroptera group, which are pollution-sensitive organisms, a predominance of the Diptera group, which are pollution-resistant. The Shannon-Weaver index and abiotic parameters such as pH, conductivity and dissolved oxygen confirm a clear pollution of the dams. These results suggest that the Zatta dam is of good biological quality. However, these dams need to be bio-monitored. The abundance of Molluscs indicates organic pollution. The water pollution tolerance index showed a predominance at Zatta of the Ephemeroptera group, which are pollution-sensitive organisms, against a predominance at Nanan of the Diptera group, which are pollution-resistant. The Shannon-Weaver index and abiotic parameters such as pH, conductivity and dissolved oxygen confirm that the dams are clearly polluted. These results suggest that the Zatta dam is of good biological quality. However, these dams need to be bio-monitored.

## **Microorganismes floristique et faunistique du Terminal à Conteneur du Port de San-Pédro**

### **Floristic and faunistic microorganisms from Container Terminal of San-Pedro Port**

*Marie Paulette ADON, adonmariepaulette@gmail.com*

Université Jean Lorougnon Guédé

#### **Résumé**

La caractérisation de la microflore algale et de la microfaune zooplanctonique des eaux au niveau du Terminal à Conteneur du Port de San-Pédro (TCSP) est une contribution aux travaux réalisés dans le cadre du projet intitulé 'Études complémentaires\_biodiversité et sédiments; Port Autonome de San Pedro'. La méthodologie a consisté à l'échantillonnage des organismes phytoplanctonique et zooplanctonique à l'aide de la bouteille Van Dorn dans les mois de juin et juillet 2021. Les échantillons ont été conservés dans des piluliers de 100 mL puis fixés au formol 5 % pour des analyses au laboratoire. Les observations et dénombrement des organismes ont été réalisés suivant la méthode d'Utermöhl (1958) modifiée (norme NF EN 15204) par Laplace-Treyture et al. (2009) au microscope inversé de type Optika. Un total de 310 taxons, dont 274 taxons phytoplanctoniques et 36 taxons zooplanctoniques, a été récolté dans tout le TCSP. Des taxons recensés, 16 taxons phytoplanctoniques constants ont été répertoriés dans tout le TCSP. En revanche, aucun taxon constant n'est observé dans le zooplancton. L'espèce *Prorocentrum micans* a été constante dans tous les sites d'étude, mais, dominante uniquement que dans le site marin (M). Dans ce site, un nombre faible d'individus et de cellules de cette espèce est enregistré par rapport aux sites C et BL-Z dans lesquels un nombre relativement élevé d'individus et de cellules a été noté. Un suivi dans l'espace et le temps de cette espèce soupçonnée produire des toxines serait bénéfique pour la caractérisation des toxines qu'elle pourrait synthétiser.

#### **Abstract**

Algal microflora and zooplankton microfauna study of the waters from the Container Terminal of San-Pedro Port (TCSP) is a contribution to the work carried out within the framework project entitled 'Complementary studies\_biodiversity and sediments; Autonomous Port of San-Pédro'. Methodology used consisted to sampling phytoplanktonic and zooplanktonic organisms with Van Dorn bottle during June and July 2021. The samples were stored in 100 mL pillboxes then fixed in 5% formalin for laboratory analysis. Observations and counting of organisms were carried out according to the Utermöhl method (1958) modified (standard NF EN 15204) by Laplace-Treyture et al. (2009) using an inverted Optika-type microscope. A total of 310 taxa, including 274 phytoplankton taxa and 36 zooplankton taxa, were collected throughout the TCSP. Of the taxa collected, 16 constant phytoplankton taxa have been listed throughout the TCSP. On the other hand, no constant taxon is observed in zooplankton. The species *Prorocentrum micans* was constant in all study sites, but dominant only in the marine site (M). In this site, a low number of individuals and cells of this species is recorded compared to sites C and BL-Z in which a relatively high number of individuals and cells was noted. Monitoring in space and time of this species suspected produce toxins would be beneficial for the characterization of the toxins it could synthesize.

**Niveau d'exploitation du Cichlidae (Tilapia), *Hemichromis fasciatus* (Peters, 1852) dans le lac de barrage Lokpôh dans le département de Ferkessédougou (Nord de la Côte d'Ivoire)**

**Level of exploitation of the Cichlidae (Tilapia), *Hemichromis fasciatus* (Peters, 1852) in the Lokpôh dam lake in the department of Ferkessédougou (northern Côte d'Ivoire)**

*Koffi Dongo KOUASSI<sup>1</sup>, dongokoff2003@gmail.com ; Tiehoua KONE<sup>1</sup>; Koffi Thierry N'GUETTIA<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> UFR Sciences Biologiques, Université Peleforo Gon Coulibaly

**Résumé**

Une étude portant sur *Hemichromis fasciatus* (Peters, 1852) pêché dans le lac de barrage Lokpôh (département de Ferkessédougou, Nord Côte d'Ivoire) a été réalisée en vue de connaître quelques paramètres d'exploitation et de croissance. Cette étude menée entre juillet 2021 et octobre 2021, a porté sur un échantillon de 365 poissons pêchés, pesés et mesurés. Les résultats obtenus indiquent que la structure démographique de *Hemichromis fasciatus* est composée de jeunes individus. Les résultats de la relation taille-poids ont montré une allométrie minorante ( $b = 2,84$ ), ce qui montre que cette espèce grandit plus vite en taille qu'il ne grossit. Les paramètres de croissance et d'exploitation estimés à l'aide de l'équation de Von Bertalanffy et du logiciel FISAT II sont : Longueur infinie ( $L_{\infty}$ ) = 24,60cm, le poids asymptotique ( $W_{\infty}$ ) = 231,86 g, le coefficient de croissance ( $K$ ) = 0,36 et l'âge théorique du poisson ( $t_0$ ) = -0,33. Les valeurs des mortalités totale, naturelle et par pêche trouvés, sont respectivement :  $Z=1,19$  ;  $M=0,96$  et  $F=0,23$ . L'analyse des populations virtuelles a montré que *Hemichromis fasciatus* est sous-exploitée sur ce barrage ( $E = 0,19$ ).

**Abstract**

A study on *Hemichromis fasciatus* (Peters, 1852) fished in the Lokpôh dam lake (department of Ferkessédougou, North Côte d'Ivoire) was carried out in order to know some exploitation and growth parameters. This study, conducted between July 2021 and October 2021, involved a sample of 365 fish caught, weighed and measured. The results obtained indicate that the demographic structure of *Hemichromis fasciatus* is composed of young individuals. The results of the length-weight relationship showed a lowering allometry ( $b = 2.84$ ), which shows that this species grows faster in size than it grows. The growth and exploitation parameters estimated using the Von Bertalanffy equation and the FISAT II software are: Infinite length ( $L_{\infty}$ ) = 24.60cm, the asymptotic weight ( $W_{\infty}$ ) = 231.86 g, the growth coefficient ( $K$ ) = 0.36 and the theoretical age of the fish ( $t_0$ ) = -0.33. The values of the total, natural and fishing mortalities found are respectively:  $Z=1.19$ ;  $M=0.96$  and  $F=0.23$ . The analysis of the virtual populations showed that *Hemichromis fasciatus* is under-exploited on this dam ( $E = 0.19$ ).

**Niveau d'exploitation d'un poisson pélagique : Cas de *Bryconalestes longipinnis* (Günther, 1864) pêché dans la lagune Aghien (Sud-Est de la Côte d'Ivoire)**

**Level of exploitation of a pelagic fish: Case of *Bryconalestes longipinnis* (Günther, 1864) caught in the Aghien lagoon (south-east Côte d'Ivoire)**

SONAN ROMUALD ASSI<sup>1</sup>, *assiromuald@gmail.com* ; KOUAKOU SEVERIN ATTOUNGBRE<sup>2</sup>; AWA TRAORE<sup>2</sup>

<sup>1</sup> UNIVERSITE DE SAN PEDRO, CÔTE D'IVOIRE

<sup>2</sup> UNIVERSITE JEAN LOROUGNON GUEDE, CÔTE D'IVOIRE

**Résumé**

Cette étude s'inscrit dans un contexte général d'exploitation et de gestion rationnelle des ressources halieutiques. De par sa situation géographique et son accessibilité, la lagune Aghien située au sud-est de la Côte d'Ivoire est soumise à de fortes pressions de pêche dans le but de pouvoir satisfaire les besoins en protéines animales des populations. Cette population est peu soucieuse de l'équilibre pouvant exister entre le stock disponible et la quantité de poissons pêchée. La présente étude vise à analyser le niveau d'exploitation de *Bryconalestes longipinnis* afin de contribuer à la gestion rationnelle et durable du stock de la population cette espèce. En effet, il s'agit d'une espèce pélagique dont le rôle écologique est très important dans le maintien de l'équilibre écologique de la lagune Aghien. Par ailleurs, elle fait partie des espèces abondantes et très fréquentes dans les captures. A travers les différents paramètres d'exploitation, le niveau d'exploitation de l'espèce a été analysé sur la base des fréquences de tailles des spécimens de *Bryconalestes longipinnis* issus des pêches commerciales et expérimentales. Les résultats des paramètres évalués grâce au logiciel FiSAT II traduisent que la population de *B. longipinnis* est sous exploitée au niveau de la lagune Aghien. De plus, le taux d'exploitation est inférieur au taux d'exploitation sous lequel le stock est réduit de 50% de sa biomasse inexploitée. Ainsi, le renouvellement du stock de la population de cette espèce n'est pas compromettant. Par conséquent, la situation actuelle de pêche de l'espèce peut être maintenue.

**Abstract**

This study is part of a general context of rational exploitation and management of fishery resources. Due to its geographical location and accessibility, the Aghien lagoon in south-east Côte d'Ivoire is subject to strong fishing pressure in order to satisfy the population's need for animal protein. This population has little concern for the balance that may exist between the available stock and the quantity of fish caught. This study aims to analyze the level of exploitation of *Bryconalestes longipinnis* in order to contribute to the rational and sustainable management of the stock of this species. Indeed, it is a pelagic species whose ecological role is very important in maintaining the ecological balance of the Aghien lagoon. It is also one of the most abundant and frequent species in catches. Through the various exploitation parameters, the level of exploitation of the species was analyzed on the basis of the size frequencies of *Bryconalestes longipinnis* specimens from commercial and experimental fisheries. The results of the parameters assessed using FiSAT II software indicate that the population of *B. longipinnis* is under-exploited in the Aghien lagoon. What's more, the exploitation rate is lower than the rate below which the stock is reduced by 50% of its unexploited biomass. As a result, the renewal of the population of this species is not compromised. Consequently, the current fishing situation for the species can be maintained.

## **Oiseaux déprédateurs des bas-fonds rizicoles aménagés du District de Yamoussoukro (Centre de la Côte d'Ivoire).**

### **Bird pests of lowlands rice fields in the Yamoussoukro District (Central Côte d'Ivoire).**

*Kadio Saint Guillaume ODOUKPE<sup>1</sup>, sgodoukpe@gmail.com ; Monnoin Frédéric GUEYE<sup>2</sup>; Koffi Narcisse KOUASSI<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> UFR Biosciences, Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Département des Sciences et Techniques, Université Alassane Ouattara, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

Les oiseaux sont certainement les déprédateurs les mieux connus des cultures rizicoles. Dans de nombreuses régions du monde, une attention particulière s'est portée sur leur biologie, leur écologie et le niveau de leur impact pour envisager réduire leurs actions néfastes sur les rizières. Pourtant en Côte d'Ivoire, les études sur les oiseaux des champs de riz sont récentes et peu d'informations sont disponibles sur les déprédateurs. Pour se pencher sur la question, une étude a été réalisée sur les sites de Nana, Petit Bouaké, Subiakro et Zatta, quatre bas-fonds rizicoles aménagés du district de Yamoussoukro, en vue de connaître les oiseaux déprédateurs et leurs variations sur ces sites. La démarche méthodologique a consisté à inventorier mensuellement les oiseaux sur les différents sites et à décrire leurs activités de mai 2021 à avril 2022. Ainsi, 22 espèces d'oiseaux granivores appartenant à six familles et trois ordres ont été recensées dans les bas-fonds rizicoles du District de Yamoussoukro. Parmi elles, le Tisserin gendarme *Ploceus cucullatus*, le Travailleur à tête rouge *Quelea erythroptus* et le Capucin nonnette *Spermestes cucullata* sont les espèces les plus abondantes. Cinq autres espèces, la Tourterelle à collier *Streptopelia semitorquata*, le Capucin pie *Spermestes fringilloides*, le Moineau gris *Passer griseus*, l'Euplecte à dos d'or *Euplectes macroura* et l'Euplecte monseigneur *Euplectes hordeaceus* sont assez régulières dans ces bas-fonds rizicoles. Les effectifs de ces oiseaux granivores sont les plus élevés sur le site de Subiakro et au stade d'épiaison et de maturation du riz. En outre, leurs effectifs sont plus élevés entre mars et octobre et plus faibles entre novembre et février. Les résultats de cette étude indiquent que huit espèces sont susceptibles de causer d'importants dégâts aux cultures de riz mais leur pression pourrait être atténuée en planifiant les récoltes entre novembre et février.

#### **Abstract**

Birds are certainly the best-known predators of rice crops. In many parts of the world, particular attention has been focused on their biology, ecology, and level of impact, with a view to reducing their damage to rice fields. However, in Côte d'Ivoire, studies on birds in rice fields are recent and little information is available on pests. To address this issue, a study was carried out at the Nana, Petit Bouaké, Subiakro and Zatta sites, four rice-growing lowlands in the Yamoussoukro district, with a view to identifying pest birds and their variations at these sites. The methodological approach consisted of a monthly inventory of birds on the various sites and a description of their activities from May 2021 to April 2022. In total 22 species of granivorous birds belonging to six families and three orders were inventoried in the rice-growing lowlands of the Yamoussoukro district. Among them, Village Weaver *Ploceus cucullatus*, Red-headed *Quelea erythroptus* and Bronze Mannikin *Spermestes cucullata* are the most abundant species. Five other species, Red-eyed Dove *Streptopelia semitorquata*, Magpie Mannikin *Spermestes fringilloides*, Northern Grey-headed Sparrow *Passer griseus*, Yellow-mantled Widowbird *Euplectes macroura* and Black-winged Bishop *Euplectes hordeaceus* are regular in these lowland rice fields. Numbers of these granivorous birds are highest at the Subiakro site and at the spike development and maturation of the rice. In addition, their numbers are highest between March and October and lowest between November and February. The results of this study indicate that eight species are likely to cause significant damage to rice crops, but their pressure could be reduced by planning harvests between November and February.

## **Pourquoi est-il important de réhabiliter l'ex jardin botanique de l'ORSTOM à Adiopodoumé (Côte d'Ivoire)**

## **Why is it important to rehabilitate the former botanical garden of ORSTOM in Adiopodoumé (Ivory Coast)**

*Noufou Doudjo OUATTARA<sup>1</sup>, ouattara.doudjo@csrs.ci ; Hippolyte Hermann TRO<sup>1</sup>; Doh Amed COULIBALY<sup>2</sup>; Leslie Deborah DJONGON<sup>1</sup>; Adama BAKAYOKO<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Université NANGUI ABROGOUA, Abidjan, Côte d'Ivoire et Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire (CSRS)

### **Résumé**

Les jardins botaniques sont des endroits privilégiés pour la conservation ex situ mais aussi pour différentes activités telles que l'éducation environnementale et l'écotourisme. Leur rôle est de plus en plus important dans les pays tropicaux où les taux de déforestation et de perte des espèces sont alarmants. En Côte d'Ivoire, l'un des jardins botaniques a été abandonné depuis plus de trente ans. Il s'agit du jardin botanique de l'ORSTOM, qui appartient aujourd'hui au Centre National de Recherche Agronomique (CNRA). La végétation actuelle de ce site est une forêt secondaire. Un inventaire botanique réalisé dans 18 parcelles de 500 m<sup>2</sup> a permis d'évaluer la diversité de sa flore ligneuse. Au total, 190 espèces appartenant à 141 genres et 41 familles ont été identifiées. Les structures horizontale et verticale de la végétation montrent une bonne régénération des espèces. La flore de ce site comprend 22 espèces endémiques de la Forêt Guinéenne d'Afrique de l'Ouest et 19 espèces menacées dont 2 en danger et 17 vulnérables. Parmi les espèces autochtones, 4 sont rares dans la flore ivoirienne : *Balanites wilsoniana*, *Chrysophyllum azaguieanum*, *Gilletiodendron kisantuense* et *Loesenera kalantha*. L'espèce la plus abondante est *Hopea odorata* Roxb., avec 76 individus. Cette espèce introduite pourrait être envahissante pour la zone et pour les forêts ivoiriennes. Les espèces natives les plus abondantes sont *Pycnanthus angolensis* (60 ind.), *Tarrietia utilis* (Sprague) Sprague (52 ind.) et *Carapa procera* (34 ind.). Six espèces observées sur le site ne font pas partie de la flore naturelle de la Côte d'Ivoire dont *Aucoumea klaineana* Pierre qui est une espèce menacée (vulnérable). Au vu de sa composition floristique et de sa situation géographique, l'ex jardin botanique de l'ORSTOM présente un potentiel réel pour la conservation et pour la conduite de différentes activités socio-éducatives. Nous suggérons donc sa réhabilitation de ce jardin botanique.

### **Abstract**

Botanical gardens are privileged places for ex situ conservation but also for various activities such as environmental education and ecotourism. Their role is increasingly important in tropical countries where the rate of deforestation and species loss are alarming. In Côte d'Ivoire, one of the botanical gardens has been abandoned for more than thirty years. This is the ORSTOM botanical garden, which today belongs to the National Center for Agronomic Research (CNRA). The current vegetation of this site is a secondary forest. A botanical inventory carried out in 18 plots of 500 m<sup>2</sup> made it possible to assess the diversity of its woody flora. A total of 190 species belonging to 141 genera and 41 families have been identified. The horizontal and vertical structures of the vegetation show good regeneration of the species. The flora of this place includes 22 endemic species of the Guinean Forest of West Africa and 19 threatened species including 2 endangered and 17 vulnerable. Among the native species, 4 are rare in the Ivorian flora: *Balanites wilsoniana*, *Chrysophyllum azaguieanum*, *Gilletiodendron kisantuense* and *Loesenera kalantha*. The most abundant species is *Hopea odorata* Roxb., with 76 individuals. This introduced species could be invasive for the area and for the Ivorian forests. The most abundant native species are *Pycnanthus angolensis* (60 ind.), *Tarrietia utilis* (Sprague) Sprague (52 ind.) and *Carapa procera* (34 ind.). Six species are not native to the flora of Côte d'Ivoire, including *Aucoumea klaineana* Pierre, which is a threatened (vulnerable) species. Given its floristic composition and its geographical location, the former botanical garden of ORSTOM has real potential for conservation and for the conduct of various socio-educational activities. Therefore, we suggest its rehabilitation.

## **Pratiques endogènes et conservation de la biodiversité dans les bois sacrés au Bénin**

### **Endogenous practices and biodiversity conservation in sacred groves in Benin**

*Iralè Romaric EHINNOU KOUTCHIKA, koutchikaro@gmail.com*

Université d'Abomey-Calavi, Bénin

#### **Résumé**

Cette étude met en exergue l'importance des bois sacrés dans la sauvegarde de l'environnement. Elle vise à faire ressortir les valeurs traditionnelles, culturelles, spirituelles et les rituels magico-religieux auxquels les communautés du Bénin s'identifient. Pour ce travail 200 personnes ressources ont été interrogées. Les entretiens avec les communautés ont permis de savoir qu'elles en tirent en grande partie leur vitalité, leur richesse spirituelle et leur santé de la relation qu'elles entretiennent avec la nature et en particulier avec ces lieux sacrés. Chaque panégyrique clanique s'est approprié d'un certain nombre de bois sacrés qu'il déifie. Ces endroits constituent des espaces de méditation, de réunions des notables où se prennent les grandes décisions qui concernent toute la communauté, lieux de cultes, d'initiation, de recueillement et de libation. Le respect des prescriptions de ces endroits épargne les communautés de certaines maladies. Ces bois sacrés permettent aussi de découvrir les connaissances traditionnelles des peuples, de comprendre leurs modes de pensées et les valeurs de leurs modèles de référence. Ils constituent la méthode traditionnelle de conservation de la biodiversité. Ils aident à protéger des écosystèmes ou les habitats présentant ainsi des aspects positifs susceptibles d'enrichir la politique nationale en la matière.

#### **Abstract**

This study highlights the importance of sacred groves in safeguarding the environment. It aims to bring out the traditional, cultural, spiritual values and magico-religious rituals with which the communities of Benin identify. For this work, 200 resource persons were interviewed. Interviews with the communities revealed that they derive much of their vitality, spiritual richness and health from the relationship they maintain with nature and in particular with these sacred places. Each clan panegyric has appropriated a certain number of sacred woods which it deifies. These places constitute spaces for meditation, meetings of notables where major decisions are made that concern the whole community, places of worship, initiation, meditation and libation. Compliance with the prescriptions of these places spares the communities from certain diseases. These sacred groves also make it possible to discover the traditional knowledge of peoples, to understand their ways of thinking and the values of their reference models. They are the traditional method of biodiversity conservation. They help to protect ecosystems or habitats, thus presenting positive aspects likely to enrich national policy in this area.

**Promouvoir un développement industriel durable en Afrique pour contrer sa menace croissante sur la biodiversité.**

**Promoting sustainable industrial development in Africa to counter its increasing threat to biodiversity.**

*Dégny Prince Valé<sup>1</sup>, valeprince15@yahoo.fr ; Geneviève Campbell<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Centre suisse de recherches scientifiques en Côte d'Ivoire, Université Jean Lorougnon Guédé, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> International Union for Conservation of Nature, SSC Primate Specialist Group, Re:Wild, Canada

**Résumé**

La demande croissante de ressources naturelles en Afrique, surtout pour ses ressources minières, menace la biodiversité, notamment les grands singes particulièrement sensibles aux perturbations de leur habitat. C'est le cas du chimpanzé d'Afrique de l'Ouest, une sous-espèce en danger critique d'extinction. En Côte d'Ivoire, la situation des chimpanzés est particulièrement alarmante. Non seulement le secteur agricole a détruit environ 83% du couvert forestier, mais le pays s'oriente également vers une intensification de l'exploitation minière. Cette expansion minière représente une menace pour les forêts restantes, car des permis de recherche sont accordés dans ou à proximité des aires protégées, qui constituent les derniers refuges pour les chimpanzés dans le pays. Il s'avère donc crucial d'adopter des réglementations strictes encadrant l'exploitation minière afin de préserver cette sous-espèce emblématique et d'assurer la durabilité de l'industrie minière. La situation du chimpanzé en Côte d'Ivoire n'est pas un cas isolé en Afrique de l'Ouest, car de nombreuses espèces animales et végétales subissent ces pressions dues aux projets de développement. La hiérarchie de mitigation, qui vise à éviter, réduire, restaurer et compenser les impacts environnementaux des projets industriels, constitue un outil adapté pour garantir un développement durable. Cependant, en Côte d'Ivoire, tout comme dans de nombreux pays ouest-africains, l'application de cet outil est souvent entravée par de faibles législations nationales, la corruption, le manque de transparence, le non-respect des recommandations et la non-inclusion des populations locales dans les prises de décision. Pourtant, le respect des normes de bonnes pratiques est une exigence fondamentale pour l'obtention de financements de la part de la plupart des institutions internationales de prêt et des donateurs financiers multilatéraux. Par conséquent, l'enseignement supérieur en Afrique devrait se pencher sur ce défi d'actualité, dont la résolution concilierait développement durable et préservation des espèces menacées et emblématiques, telle que le chimpanzé, et leur habitat.

**Abstract**

The increasing demand for natural resources in Africa, especially its mining resources, is endangering biodiversity, particularly great apes that are highly sensitive to habitat disturbances. This is the case for the West African chimpanzee, a subspecies critically endangered. In Côte d'Ivoire, the situation of chimpanzees is particularly alarming. Not only has the agricultural sector already destroyed about 83% of the Ivorian forest cover, but the country is also moving towards intensifying mining operations. This mining expansion poses a threat to the remaining forests as exploration permits are granted within or near protected areas, which serve as the last havens for chimpanzees in the country. It is therefore crucial to adopt strict regulations to govern mining operations to protect this emblematic subspecies and ensure the sustainability of the mining industry. The situation of the chimpanzee in Côte d'Ivoire is not an isolated case in West Africa, as many animals and plant species are facing similar pressures from development projects. The hierarchy of mitigation, which aims to avoid, reduce, restore, and compensate for the environmental impacts of industrial projects, is a suitable tool to guarantee sustainable development. However, in Côte d'Ivoire, as well as in many other West African countries, the application of this tool is often hindered by weak national legislation, corruption, lack of transparency, non-compliance with recommendations, and the exclusion of local populations from decision-making processes. Yet, adhering to good practice standards is a fundamental requirement for obtaining funding from most international lending institutions and multilateral financial donors.

Therefore, higher education in Africa should address this current challenge, the resolution of which would ensure the reconciliation of sustainable development with the preservation of endangered and iconic species, such as the chimpanzee, and their habitat.

## Réactions des amphibiens à un gradient de regeneration forestière

### Amphibian responses to forest regeneration gradient

*Tokouaho Flora Kpan*<sup>1</sup>, *flora.kpan@csrs.ci* ; *Raffael Ernst*<sup>2</sup>; *Mark-Oliver Rödel*<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Centre Suisse de Recherche Scientifique en Cote d'Ivoire

<sup>2</sup> Museum of Zoology Senckenberg Natural History Collections Dresden, Königsbrücker Landstrasse 159, 01109 Dresden, Germany

<sup>3</sup> Museum für Naturkunde - Leibniz Institute for Evolution and Biodiversity Science, Invalidenstrasse 43, 10115 Berlin, Germany

#### Résumé

L'évaluation de la résilience des communautés écologiques est une tâche essentielle lors de l'élaboration de concepts respectueux de la biodiversité pour les régimes de gestion sylvicole. Cependant, les communautés écologiques ne peuvent faire preuve de résilience qu'après de longues périodes, et les données à long terme, collectées sur des sites d'étude permanents dans des cadres d'échantillonnage normalisés, sont rares. Nous avons évalué la résilience des amphibiens aux perturbations causées par l'exploitation forestière sélective dans le Parc national de Taï en Côte d'Ivoire. Nous avons analysé des données sur les amphibiens et l'habitat obtenues au cours de deux périodes d'inventaire >15 ans d'intervalle (P30 = en 2000, P45 = 2016-2017) et s'étendant sur 45 ans post exploitation forestière (P30 = 30 ans post exploitation forestière). Les mêmes sites (forêts primaires et forêt secondaire post exploité), les mêmes méthodes de collectes standardisées ont été utilisé pour les deux périodes d'études. La structure forestière des sites post exploités s'est lentement rapprochée de la structure des forêts primaires au cours des 45 dernières années, les changements les plus visibles se produisant entre P30 et P45. Alors que la richesse et la diversité des espèces dans les forêt primaire et secondaire post exploité sont restées largement inchangées au cours des périodes d'étude, la composition des grenouilles dans les sites post exploités a suivi le processus de régénération des forêts. Cependant, cette composition restait encore nettement différente de celle des assemblages des forêts primaires. Les différents niveaux de résilience dans le temps indiquent que les organismes les plus lents de notre système (les arbres forestiers) donnent le rythme de la récupération des taxons associés (les grenouilles). Pour être efficaces, les programmes de restauration post-exploitation, si l'objectif est de conserver et de restaurer la diversité forestière d'origine dans les écosystèmes forestiers exploités, doivent tenir compte des temps de réponse différés.

#### Abstract

Assessing resilience of ecological communities, the ability of species assemblages to return to a previous state following disturbance, is an essential task when designing biodiversity friendly concepts for silvicultural management regimes. However, ecological communities may demonstrate resilience only after long time periods, and long-term data, collected on permanent study sites within standardized sampling frameworks, are scarce. We assessed the resilience of amphibian assemblages to disturbance via selective logging within the largest remaining rainforest in Ivory Coast, the Taï National Park. We analyzed extensive amphibian and habitat data obtained during two major assessment periods > 15 years apart (period P30 = in 2000, period P45 = in 2016-2017) and spanning 45 years post-logging recovery (period P30 = 30 years post-logging). We revisited identical sites and used identical, standardized methodology in both study periods. Forest structure in formerly selectively logged sites slowly recovered towards old growth forest structure over the course of 45 years, with most visible changes occurring between P30 and P45. While species richness and diversity in both old growth and secondary forests remained largely unchanged across the study periods, frog assemblage composition in formerly disturbed sites followed the forest recovery process. Yet, their composition was still distinctly different from old growth forest assemblages. The different levels of resilience over time indicate that the slowest organisms in our system (forest trees) set the pace for the recovery of associated taxa (frogs). Effective post-harvesting restoration schemes need to incorporate these delayed response times. Thus, significantly longer felling cycles than those commonly applied in regular

harvesting schemes are needed if the goal is to conserve and restore original forest diversity in logged forest ecosystems.

## Régénération in vitro du Fraké (*Terminalia superba* Englers et Diels) à partir de graine

### In vitro regeneration of Fraké (*Terminalia superba* Englers and Diels) from seed

Tchoa KONE<sup>1</sup>, konetchoa@gmail.com ; Yaya TOURE<sup>2</sup>; Guillaume KOFFI<sup>1</sup>; Léonie-Clémence KOUONON-BLEYERE<sup>1</sup>; Kachi Ines Claverie ACHI<sup>1</sup>; Mongomaké KONE<sup>1</sup>

<sup>1</sup> UFR Sciences de la Nature, Université NANGUI ABROGOUA, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> UFR Ingénierie Agronomique, Forestière et Environnementale, ; Université de Man ; Côte d'Ivoire

#### Résumé

Le Fraké (*Terminalia superba*) fait partie des essences forestières les plus exploitées en Côte d'Ivoire et en Afrique pour la qualité de son bois. La culture à grande échelle de l'espèce est nécessaire pour étendre les populations exploitables et assurer la survie de l'industrie du bois. Toutefois, cela exige un nombre important et une disponibilité constante de matériels de plantation. Le taux de germination des graines du Fraké par voie naturelle est satisfaisant mais la productivité reste faible à cause des problèmes de dormance. Aussi, le bouturage et l'obtention de rejets de souches sont des processus de longues durées chez cette espèce. Pour favoriser la disponibilité de matériels de plantation, la micropropagation offre une opportunité de produire des populations clonales de l'espèce. L'objectif de cette étude a été de déterminer les conditions de micropropagation du Fraké à partir de graines pour maintenir une certaine diversité dans les populations régénérées. Différents traitements ont été testés en vue de comparer leurs effets sur la germination et la multiplication. Les résultats obtenus indiquent qu'un meilleur pourcentage (74%), un meilleur délai (7 jours) ainsi qu'une meilleure durée de germination (14 jours) sont obtenus avec les graines désinfectées respectivement à l'alcool (70%) pendant 3 min et à l'hypochlorite de calcium (3%) pendant 5 min, puis imbibées dans l'eau distillée stérile pendant 48h et mises en culture dans un milieu contenant les sels et vitamines Murashing et Skoog (MS) supplée de GA3 (10<sup>-3</sup> M). Les meilleurs pourcentage, nombre moyen et délai de bourgeonnement (respectivement 60%, 3 bourgeons/explant et 30 jours) ont été obtenus avec les apex cultivés sur milieu MS contenant 0,5 mg/L de TDZ. Le pourcentage d'enracinement a cependant été de 20%. Les résultats ainsi obtenus sont encourageants, mais il convient toujours d'améliorer le protocole afin d'optimiser les rendements.

#### Abstract

Fraké is one of the most exploited forest species in Côte d'Ivoire and Africa for the quality of its wood. Large-scale cultivation of the species is necessary to expand exploitable populations to ensure the survival of the timber industry. However, this requires a large number and constant availability of planting materials. The germination rate of seeds by natural means is satisfactory but productivity remains low because of dormancy problems. Also, cuttings and obtaining stump shoots are long-term processes in this species. To promote the availability of planting materials, micropropagation offers an opportunity to produce clonal populations of the species. The objective of this study was to determine the conditions of micropropagation of Fraké from seeds to maintain a diversity. Different treatments were tested to compare their effects on germination and multiplication. The results obtained indicate that a better percentage (74%), a better delay (7 days) as well as a better duration of germination (14 days) are obtained with the seeds disinfected respectively with alcohol (70%) for 3 min and calcium hypochlorite (3%) for 5 min, then soaked in sterile distilled water for 48 h and cultured in a medium containing salts and vitamins Murashing and Skoog (MS) supplemented with GA3 (10<sup>-3</sup> M). The best percentage, average number and time of budding (respectively 60%, 3 buds/explant and 30 days) were obtained with the tips cultured on MS medium and 0.5 mg/L of TDZ. However, the rooting percentage was 20%. The results thus obtained are encouraging, but the protocol still needs to be improved in order to optimize yields. Noms et prénoms des auteurs et co-auteurs.

## **Renforcement des données de biodiversité du portail GBIF-Côte d'Ivoire pour aider à la prise de décision**

### **Strengthening the biodiversity data of the GBIF-Côte d'Ivoire portal to support decision-making**

*Koua Serge Beranger N'GORAN<sup>1</sup>, ngoran.beranger@ufhb.edu.ci ; Ebah Estelle ASSEH<sup>2</sup>; N'Guessan Olivier YAO<sup>1</sup>; Marie Solange TIEBRE<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Centre National de Floristique, Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> UFR Agriculture-Ressources Halieutiques et Agro-industriel, Université de SAN-PEDRO, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

En dehors des données floristiques, les données ivoiriennes portant sur la biodiversité en général sont faiblement mobilisées sur le portail du Système Mondial d'information sur la Biodiversité (GBIF). Pour accroître ces données, le projet BID-AF2020-128-NAC a été réalisé. Ce projet a pour objectif de contribuer à la mobilisation de données nationales sur la biodiversité pour soutenir les décisions en faveur du développement durable en Côte d'Ivoire. La mobilisation des données a débuté par l'identification et le recensement des détenteurs de données biologiques. Par la suite, la collecte des données a été faite à travers diverses publications scientifiques sur la biodiversité se rapportant exclusivement à la Côte d'Ivoire notamment les Masters, les articles, les thèses, les données d'Etudes d'Impact Environnemental et Social et des fichiers électroniques de données issues d'observations directes non encore publiées. La compilation des données a permis d'élaborer une base de données d'occurrences sur différents groupes taxonomiques. Ainsi, 17 fournisseurs de données ont été identifiés et 15 accords de partenariat ont été signés. 18 jeux de données correspondant à 26976 données d'occurrences de plantes et d'animaux ont été produits. 5 groupes taxonomiques à savoir les Algues, les Animaux, les Champignons, les Espèces Végétales prioritaires de conservation et les Phytovirus ont été obtenus. La compilation des données d'occurrences a permis de constater que les Animaux sont le groupe de taxons avec le plus d'occurrences recensées. Ce taxon est suivi des Espèces végétales prioritaires de conservation, des Algues, des Champignons et des Phytovirus. Cette étude a permis de renforcer les données de biodiversité de la Côte d'Ivoire avec d'autres groupes taxonomiques sur le portail GBIF, d'où la nécessité de les utiliser pour les prises de décision.

#### **Abstract**

Apart from floristic data, Ivorian data relating to biodiversity in general are poorly mobilized on the portal of the Global Biodiversity Information System (GBIF). To increase this data, the BID-AF2020-128-NAC project was carried out. This project aims to contribute the mobilization of national data on biodiversity to support decisions in favor of sustainable development in Côte d'Ivoire. Data mobilization began with the identification and listing of biological data holders. Subsequently, data was collected through various scientific publications on biodiversity relating exclusively to Côte d'Ivoire, in particular Masters, articles, theses, data from Environmental and Social Impact Studies and files electronic data from direct observations not yet published. The compilation of the data made it possible to develop an occurrence database on different taxonomic groups. Thus, 17 data providers have been identified and 15 partnership agreements have been signed. 18 datasets corresponding to 26976 plant and animal occurrence data were produced. 5 taxonomic groups namely Algae, Animals, Fungi, Priority Plant Species for conservation and Phytoviruses were obtained. The compilation of occurrence data revealed that Animals are the group of taxa with the most recorded occurrences. This taxon is followed by Priority plant species for conservation, Algae, Fungi and Phytoviruses. This study has strengthened the biodiversity data of Côte d'Ivoire with other taxonomic groups on the GBIF portal, hence the need to use them for decision-making.

## REPARTITION SPATIALE DES POPULATIONS DE BORASSUS AETHIOPUM DANS LA ZONE DE LA RESERVE DE LAMTO (COTE D'IVOIRE)

### SPATIAL DISTRIBUTION OF BORASSUS AETHIOPUM POPULATIONS IN THE LAMTO RESERVE AREA (CÔTE D'IVOIRE)

KOUADIO IGNACE KOUASSI<sup>1</sup>, [kouadioignace@yahoo.fr](mailto:kouadioignace@yahoo.fr); AMARA SIDIKI TRAORE<sup>1</sup>; SEBASTIEN BAROT<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire d'Ecologie et de Développement Durable, UFR des Sciences de la Nature, Station d'Ecologie de Lamto, Université NANGUI ABROGOUA, Abidjan, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Institut d'écologie et des sciences de l'environnement de Paris (iEES Paris) - CNRS - INRAE - IRD - Sorbonne Université / Université Paris Cité / UPEC

#### Résumé

Les répartitions spatiales d'espèces végétales dans un peuplement peuvent fournir des renseignements essentiels sur la dynamique qui se produit et orienter les décisions de gestion. Le but de ce travail est l'acquisition de nouvelles connaissances écologiques permettant l'élaboration d'une stratégie de conservation et de gestion durable de *Borassus aethiopum* Mart. (Arecaceae). Pour atteindre ce but, les fonctions  $L(r)$  et  $g(r)$  inhomogène sous le modèle nul de Poisson hétérogène (HP) ont été utilisés pour déterminer la structure spatiale des différents stages de développement de *B. aethiopum*. Les analyses ont été effectuées sur quatre parcelles de différents types de végétation de savane, dont trois parcelles dans la réserve de Lamto et une parcelle dans une zone rurale soumise à l'agriculture et l'élevage. Les distributions spatiales ont partiellement changé et la gestion de l'hétérogénéité spatiale s'est améliorée et a donné plus de précision aux résultats. Contrairement à il y a 20 ans, des adultes ont montré des modèles de distribution régulière et bien que la distribution spatiale des plantules et des juvéniles soit toujours agrégée, une diminution de la taille des agrégats (intensités) a été observée.

#### Abstract

The spatial distributions of plant species in a stand can provide essential information on the dynamics that occur and guide management decisions. The aim of this work is to acquire new ecological knowledge to enable the development of a conservation and sustainable management strategy for *Borassus aethiopum* Mart. (Arecaceae). To achieve this goal, the inhomogeneous  $L(r)$  and  $g(r)$  functions under the heterogeneous Poisson (HP) null model were used to determine the spatial structure of the different developmental stages of *B. aethiopum*. The analyses were carried out on four plots of different types of savannah vegetation, including three plots in the Lamto reserve and one plot in a rural area subject to agriculture and livestock farming. The spatial distributions have partially changed and the management of spatial heterogeneity has improved, giving greater precision to the results. Unlike 20 years ago, adults showed regular distribution patterns and although the spatial distribution of seedlings and juveniles was still aggregated, a reduction in the size of the aggregates (intensities) was observed.

## **Rôle des fluctuations climatiques du Quaternaire et de l'inversion des saisons par rapport à l'équateur sur la fragmentation du bloc forestier et les discontinuités génétiques des populations d'arbres des forêts du bassin guinéo-congolais : cas des popula**

### **Revisiting the North-South genetic discontinuity in Central African tree populations: the case of the low-density tree species *Baillonella toxisperma***

*Dyana Ndiade-Bourobou<sup>1</sup>, dndiade@yahoo.com ; Kasso Daïnou; Olivier John Hardy; Charles Doumenge; Félicien Tosso; Jean-Marc Bouvet*

<sup>1</sup> Institut de Recherches Agronomiques et Forestières (IRAF), Libreville, Gabon

#### **Résumé**

La manière dont les forêts pluviales d'Afrique centrale ont été affectées par les fluctuations climatiques du Quaternaire reste encore peu débattue à ce jour. Des études phylogéographiques ont montré que les espèces d'arbres d'Afrique centrale et de l'Ouest présentent souvent des discontinuités génétiques congruentes dans l'espace, ce qui étaye l'hypothèse selon laquelle la forêt aurait subi une fragmentation. La dispersion extensive des gènes via les graines devrait accélérer le mélange entre les pools génétiques, mais, la plupart des espèces étudiées jusqu'à présent ont vraisemblablement des capacités de dispersion des graines limitées. Dans cette étude, nous avons génotypé 15 marqueurs microsatellites nucléaires et trois marqueurs chloroplastiques chez une espèce d'arbre d'Afrique centrale à faible densité dont les graines se dispersent sur de longues distances : *Baillonella toxisperma* (Sapotaceae). Alors que les marqueurs chloroplastiques ont révélé une faible structure au Cameroun, les marqueurs nucléaires ont mis en évidence trois groupes génétiques : deux distribués au Cameroun et séparant les forêts côtières atlantiques des forêts de l'intérieur des terres, à l'Est, et un groupe unique présent au Gabon. Une différenciation génétique substantielle avec un signal phylogéographique clair a été détectée uniquement entre les populations d'arbre du Cameroun et celles situées au Gabon, suggérant deux groupes génétiques majeurs situés approximativement au nord et au sud de la charnière climatique équatoriale. Au Cameroun, la différenciation génétique était très faible entre les groupes d'arbres. Ce schéma pourrait s'expliquer en partie par la modélisation de la distribution des niches climatiques appliquée au dernier maximum glaciaire (LGM), qui prévoit une population résiduelle unique par pays. La profonde différenciation nord-sud chez une espèce dont les graines se dispersent sur de longues distances soutient l'hypothèse selon laquelle les forêts pluviales d'Afrique centrale ont été fragmentées à la hauteur de l'équateur pendant une grande partie du Quaternaire.

#### **Abstract**

How the Central African rain forests have been affected by climatic fluctuations of the Quaternary remains debated. Phylogeographical studies have shown that tree species from western Central Africa often display spatially congruent genetic discontinuities, supporting the hypothesis that the forest was previously fragmented. Extensive seed dispersal is expected to accelerate the admixture between gene pools but most of the species studied so far have presumably limited seed dispersal abilities. Here, we genotyped 15 nuclear and three plastid microsatellite markers in a low-density Central African tree species with long-distance seed dispersal: *Baillonella toxisperma* (Sapotaceae). While plastid markers revealed a weak structure in Cameroon, nuclear markers highlighted three genetic clusters: two distributed in Cameroon and separating Atlantic coastal forests from the inland forests, and one cluster occurring in Gabon. Substantial genetic differentiation with a phylogeographical signal was detected only between Cameroonian and Gabonese populations, suggesting two major genetic clusters located approximately North and South of the equatorial climatic hinge. Genetic differentiation was very low between the clusters within Cameroon. This pattern could be partially explained by the climate niche distribution modelling applied on the Last Glacial Maximum (LGM) which predicts a unique remnant population per country. The deep North-South differentiation in a species with long-distance seed dispersal supports the hypothesis that Central African rain forests have been fragmented at the height

of the equator during a substantial part of the Quaternary.

## **Structuration fonctionnelle des communautés de macroinvertébrés aquatiques du lac Faé (sud-ouest de la Côte d'Ivoire)**

### **Functional structuring of aquatic macroinvertebrate communities in Faé lake (South-West of Côte d'Ivoire)**

*Etienne Narcisse Adouony AKA<sup>1</sup>, akanarcisse44@gmail.com ; Logboh David TAPÉ<sup>1</sup>; Oi Edia EDIA<sup>1</sup>; Allassane OUATTARA<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Laboratoire d'Environnement et de Biologie Aquatique - Université Nangui Abrogoua - Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

L'approche fonctionnelle des macroinvertébrés aquatiques est peu étudiée en Afrique et encore moins en Côte d'Ivoire, bien qu'elle soit privilégiée et recommandée par plusieurs auteurs pour l'évaluation de la qualité écologique. Cette approche a fourni des données de base sur les invertébrés aquatiques du lac Faé pour une utilisation potentielle dans l'évaluation de la qualité de l'eau. Des macroinvertébrés ont été collectés à huit reprises sur six sites à l'aide d'un filet troubleau et d'une benne Van Veen. Des variables environnementales ont également été mesurées. L'eau a été recueillie à chaque site d'échantillonnage pour l'analyse des éléments nutritifs (phosphore, ammonium, nitrites et nitrates) au laboratoire. A partir de la richesse fonctionnelle, de l'équitabilité fonctionnelle, de la distribution des fréquences de traits (sept traits biologiques décrits par 48 catégories) et de l'analyse Fourth Corner, les caractéristiques des communautés de macroinvertébrés ont été analysées.

Dans l'ensemble, les macroinvertébrés étaient dominés par des organismes de petite taille, à cycle de vie de courte durée et rampants ayant des macrophytes comme substrat préférentiel. La richesse fonctionnelle et l'équitabilité fonctionnelle étaient significativement plus faibles au site S2 que sur les autres. L'analyse Fourth Corner a extrait 35 relations significatives entre les variables environnementales et les catégories de traits. Avec 10 relations significatives qui sont toutes positives, la transparence est le plus liée aux catégories de traits fonctionnels. Les traits utilisés pour décrire le lac Fae révèlent son état perturbé.

#### **Abstract**

The functional approach of aquatic macroinvertebrates is little studied in Africa and even less in Côte d'Ivoire, although it is favored and recommended by several authors in ecological quality assessment. This approach provided baseline data on aquatic invertebrates in Faé lake for potential use in water quality assessment. Macroinvertebrates were collected on eight occasions at six sites using a hand net and a Van Veen grab. Environmental variables were recorded also. Water was collected at each sampling site for nutrient (phosphorus, ammonium, nitrites and nitrates) analysis in the laboratory. From functional richness, functional equitability, trait frequency distribution (seven biological traits described by 48 categories) and Fourth Corner analysis, the characteristics of macroinvertebrate communities were analyzed. Overall, macroinvertebrates were dominated by small size, short life cycle, crawling organisms with macrophytes as their preferential substrate. Functional richness and equitability were significantly lower at the S2 site than at the others. The Fourth Corner analysis extracted 35 significant relationships between environmental variables and trait categories. With 10 significant relationships that are all positive, transparency is most related to functional trait categories. The traits used to describe Fae lake reveal its disturbed state.

## **Structure de la population de cobe defassa dans la savane Ouest-Africaine : Cas de la Forêt Classée et Ranch de Gibier de Nazinga (Burkina Faso)**

## **Structure of the defassa waterbuck population in the West African savannah : Case of the Classified Forest and Game Ranch of Nazinga (Burkina Faso)**

*SIDIKI ROLAND KONATE<sup>1</sup>, konate.sidiki@yahoo.fr ; Djidama SIRIMA<sup>2</sup>; Ardjima LANKOANDE<sup>1</sup>; Louise Awa GNEME<sup>1</sup>; Midibahaye Emmanuel HEMA<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Université Joseph KI-ZERBO, Burkina Faso

<sup>2</sup> Université de Fada N'Gourma, Burkina Faso

<sup>3</sup> Université de Dédougou, Burkina Faso

### **Résumé**

Les cobes defassa, est une sous espèce des cobes à croissant répandu dans toute l'Afrique surtout en Afrique de l'Ouest. L'effectif de cette population est de manière générale en baisse. Le but de la présente étude est de fournir des données récentes sur la structure de la population de cobe defassa dans la forêt classée de Nazinga au Burkina Faso. Les effectifs et les structures d'âges et de sexe de la population de cobe defassa ont été estimés par la méthode de recensement direct le long de transects en ligne en 2021 et 2022 entre le mois d'avril et la première semaine du mois de mai. Les effectifs de la population de cobe defassa étaient respectivement en 2021 et 2022 de 797 [IC 95% (522-1216)] et 942 [IC 95% (538-1650)]. Les proportions des structures d'âges étaient en faveur des adultes (62,74% en 2021 et 54,19% en 2022) suivis des subadultes (33,96% en 2021 et 36,12% en 2022), enfin des juvéniles (3,30% en 2021 et 9,69% en 2022). Les données montrent des proportions plus élevées des femelles en 2021 et 2022 (173 et 176) par rapport à celle des mâles (36 et 22). Selon les résultats, la population des cobes defassa est vieillissante avec un sexe ratio très élevé en faveur des femelles.

### **Abstract**

Defassa waterbucks are a subspecies of waterbucks widespread throughout Africa, especially in West Africa. The number of this population is generally decreasing. The aim of the present study is to provide recent data on the population structure of waterbuck defassa in the classified forest of Nazinga in Burkina Faso. The numbers and age and sex structures of the defassa waterbuck population were estimated by the direct census method along line transects in 2021 and 2022 between April and the first week of May. The numbers of the defassa waterbuck population were respectively in 2021 and 2022 of 797 [95% CI (522-1216)] and 942 [95% CI (538-1650)]. The proportions of the age structures were in favor of adults (62.74% in 2021 and 54.19% in 2022) followed by subadults (33.96% in 2021 and 36.12% in 2022), finally juveniles (3.30% in 2021 and 9.69% in 2022). The data shows higher proportions of females in 2021 and 2022 (173 and 176) compared to that of males (36 and 22). According to the results, the population of defassa waterbucks is aging with a very high sex ratio in favor of females.

## **Structure des communautés d'invertébrés du sol dans différents habitats de la forêt humide du Banco, Côte d'Ivoire.**

### **Soil invertebrate community structure in different habitats of the Banco rainforest, Côte d'Ivoire.**

*Gnenissongui Joseph YEO<sup>1</sup>, gnenis@gmail.com ; Kouadio Julien N'DRI<sup>1</sup>; Kouassi Jean Randolphe ADY<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Laboratoire d'Ecologie et de Développement Durable, Unité de Formation et de Recherche des Sciences de la Nature, Université NANGUI ABROGOUA, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

La connaissance de la biologie et l'état physico-chimique du sol est essentielle pour la mise en œuvre d'une bonne pratique de gestion et la conservation durable de la forêt. La présente étude menée dans le Parc National du Banco avait pour objectif de caractériser la structure des communautés d'invertébrés du sol suivant deux positions topographiques (terrain sans pente et terrain avec pente). Pour y parvenir, 3 habitats sur terrain sans pente (bordure de forêt, mi-distance, et le centre de forêt) et 3 habitats sur terrain avec pente (bas de pente, mi-pente, haut de pente) ont été identifiés. Dans chaque position topographique et par habitat, 3 parcelles (900 m<sup>2</sup>) ont été établies, soit un total de 18 parcelles pour l'étude. Dans chaque parcelle, le prélèvement des invertébrés du sol a été réalisé par l'intermédiaire de tri manuel de monolithe (50 cm x 50 cm x 20 cm) de sol et les mesures chimiques du sol sur des échantillons composites. Les résultats ont révélé au niveau des terrains sans pente, une augmentation de la densité totale des invertébrés de la bordure de forêt vers le centre et une diminution de la diversité taxonomique des invertébrés du sol suivant les mêmes habitats. Les détritivores et les carnivores représentent les groupes trophiques dominants. Pour les terrains avec pente, le bas de pente conserve mieux les communautés d'invertébrés du sol, et cela se caractérise par une diminution de la densité totale, la richesse et la diversité taxonomique depuis le bas de pente vers le haut de pente. Aussi, la densité des invertébrés détritivores, omnivores et humivores diminue du bas de pente vers le haut de pente. Quel que soit la position topographique, les variables chimiques influencent les paramètres biologiques du sol étudiés.

#### **Abstract**

Knowledge of the biology and physico-chemical state of the soil is essential for the implementation of good management practices and sustainable forest conservation. The aim of the present study in Banco National Park was to characterize the structure of soil invertebrate communities in two topographical positions (land without slope and land with slope). To achieve this, 3 habitats on non-sloping terrain (forest edge, mid-distance and forest center) and 3 habitats on sloping terrain (lower slope, mid-slope and upper slope) were identified. In each topographical position and per habitat, 3 plots (900 m<sup>2</sup>) were established, making a total of 18 plots for the study. In each plot, soil invertebrates were collected by hand-sorting monoliths (50 cm x 50 cm x 20 cm) of soil, and soil chemical measurements were carried out on composite samples. The results revealed an increase in the total density of invertebrates from the forest edge towards the center, and a decrease in the taxonomic diversity of soil invertebrates following the same habitats. Detritus feeders and carnivores were the dominant trophic groups. In sloping terrain, the lower slope is better able to maintain soil invertebrate communities, and this is characterized by a decrease in total density, richness and taxonomic diversity from the lower to the upper slope. Also, the density of detritivorous, omnivorous and humivorous invertebrates decreases from lower to upper slope. Whatever the topographical position, chemical variables influence the soil biological parameters studied.

## **Structure et diversité taxonomique des peuplements de macroinvertébrés des mares temporaires de l'espace lacustre de Natiokobadara (Korhogo, Côte d'Ivoire)**

## **Structure and taxonomic diversity of macroinvertebrate populations in the temporary ponds of Natiokobadara lake area (Korhogo, Côte d'Ivoire)**

*Michel Laurince YAPO<sup>1</sup>, yapomilaur@gmail.com ; Zéré Marius GOGBÉ<sup>1</sup>; Dely Pecosse BOUA<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Université Peleforo GON COULIBALY, Côte d'Ivoire

### **Résumé**

Une étude a été menée dans 3 mares temporaires de l'espace lacustre de Natiokobadara dans le Nord de la Côte d'Ivoire en vue de contribuer à la connaissance des macroinvertébrés qui colonisent ces habitats. L'échantillonnage a été effectué de Janvier à Mars 2022 à l'aide d'un filet troubleau. Les variables environnementales telles que la température, le TDS, le pH, l'oxygène dissous et la conductivité ont été mesurées in situ. Des échantillons d'eau ont été collectés au cours des différentes campagnes d'échantillonnage. Ces échantillons d'eau ont été transférés au laboratoire où les analyses des nutriments inorganiques dissous (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> et PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) ont été effectuées. L'étude a permis de recenser 33 familles et 73 taxons correspondant à 3 groupes faunistiques (Annélides, Mollusques, Arthropodes). Les Arthropodes avec 58 taxons constituent le groupe faunistique le plus diversifié. Parmi les Arthropodes, la classe des insectes enregistre la plus grande diversité. La station S3 est la plus riche en taxon. Les Planorbidae dominent l'abondance des Gastéropodes tandis que les Diptères dominent celle des insectes. Les macroinvertébrés peuvent être utilisés en tant que potentiel instrument d'une prochaine étude écologique dans les écosystèmes aquatiques du Nord de la Côte d'Ivoire.

### **Abstract**

A study was conducted in three temporary ponds of the Natiokobadara lake area in northern Côte d'Ivoire in order to contribute to the knowledge of macroinvertebrates that colonize these habitats. Sampling was conducted from January to March 2022 using a hand net. Environmental variables such as temperature, TDS, pH, dissolved oxygen and conductivity were measured in situ. Water samples were collected during the different sampling campaigns. These water samples were transferred to the laboratory where analyses of dissolved inorganic nutrients (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> and PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) were performed. The study identified 33 families and 73 taxa corresponding to 3 faunal groups (Annelids, Molluscs, Arthropods). Arthropods with 58 taxa constitute the most diversified faunal group. Among the Arthropods, the insect class records the greatest diversity. Station S3 is the richest in taxa. Planorbidae dominate the abundance of Gastropods while Diptera dominate the abundance of insects. Macroinvertebrates can be used as a potential instrument for a future ecological study in the aquatic ecosystems of northern Côte d'Ivoire.

## Structures des groupes fonctionnels du phytoplancton et qualité écologique d'un lac tropical (Taabo, Côte d'Ivoire)

### Phytoplankton functional groups structures and ecological quality of tropical lake (Taabo, Côte d'Ivoire)

Maboundou CAMARA<sup>1</sup>, *bintcamara1@gmail.com* ; Allassane OUTTARA<sup>1</sup>; Julie Estelle NIAMIEN-EBROTTIE<sup>1</sup>; Adama Idrissa CAMARA<sup>1</sup>; Lassina DOUMBIA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> UNIVERSITE NANGUI ABROGOUA

#### Résumé

La structure des groupes fonctionnels du phytoplancton et leur relation avec les paramètres physiques et chimiques ont été étudiées dans le lac artificiel tropical de Taabo de novembre 2017 à octobre 2018 sur cinq sites le long d'un transect sur quatre saisons. La qualité de l'eau a été déterminée à l'aide de l'indice Q. Dans cette étude, 242 espèces d'algues ont été identifiées appartenant à sept groupes taxonomiques. Les Chlorophytes prédominaient avec 114 taxons, suivis des Euglénophytes, des Cyanobactéries et des Bacillariophytes avec respectivement 54, 38 et 24 taxons. La biomasse de phytoplancton la plus élevée a été enregistrée pendant la petite saison des pluies au site S2 (146,4 mg L-1) et la biomasse la plus faible a été obtenue pendant la grande saison sèche au site S5 (9,01 mg L-1). Avec une proportion supérieure à 29 %, le groupe fonctionnel Lm a dominé à toutes les saisons et à tous les sites d'échantillonnage. L'analyse de redondance a indiqué que les concentrations élevées de nutriments ont influencé la biomasse des taxons des groupes fonctionnels Lo, Lm, P, G et S1 dans tous les sites et pendant la petite saison des pluies. L'indice Q indique un bon état écologique pendant la saison sèche et un état tolérable pendant la saison des pluies. Cette étude constitue une base de données pour la recherche axée sur l'utilisation des groupes fonctionnels phytoplanctoniques et de l'indice Q pour l'évaluation de la qualité écologique des lacs tropicaux.

#### Abstract

Phytoplankton functional groups structure and their relationship to physical and chemical parameters was investigated in the tropical man-made lake of Taabo from November 2017 to October 2018 at five sites along a transect across four seasons. The water quality was determined using Q index. In this study, 242 algal species were identified belonging to seven taxonomic groups. Chlorophyta predominated with 114 taxa, followed by Euglenophyta, Cyanobacteria and Bacillariophyta with 54, 38 and 24 taxa respectively. The highest phytoplankton biomass was recorded during short rainy season at site S2 (146.4 mg L-1) and the lowest biomass occurred in long dry season at site S5 (9.01 mg L-1). With a proportion more than 29%, the functional group Lm dominated at all sites and seasons. The Redundancy Analysis indicated that the highest concentrations of nutrients influenced the biomass of taxa of the functional groups Lo, Lm, P, G and S1 at all sites and short rainy season. The index Q indicated a good ecological status during the dry season and tolerable status during the rainy season. This study constituting a database for research focused on the using of phytoplanktonic functional groups and Q index for assessment of ecological quality of tropical lakes.

## **SYSTÈME DE SCORE BIOTIQUE BASÉ SUR LES MACROINVERTÉBRÉS POUR ÉVALUER LA SANTÉ DES ÉCOSYSTÈMES FLUVIAL DANS LA RÉGION DU SAHEL (BURKINA FASO, AFRIQUE DE L'OUEST).**

## **MACROINVERTEBRATES-BASED BIOTIC SCORING SYSTEM TO ASSESS THE RIVERINE ECOSYSTEMS HEALTH IN SAHEL AREA (BURKINA FASO, WEST AFRICA).**

*Idrissa KABORE, ikabore16@yahoo.fr*

Laboratoire de Biologie et Ecologie Animales (LBEA), UFR/SVT, Université Joseph KI-ZERBO, Ouagadougou (Burkina Faso)

### **Résumé**

Pour répondre aux menaces continues des pressions humaines et des changements globaux, les gestionnaires et les utilisateurs de l'eau ont besoin d'un outil visuel qui fournit des informations précises sur la santé des plans d'eau pour la prise de décision. En Afrique de l'Ouest, il manque des outils, comme le système de score biotique basé sur la sensibilité des organismes, pour l'évaluation de la santé des écosystèmes aquatiques. Pour ce faire, un système de score basé sur les invertébrés benthiques a été développé pour le monitoring des écosystèmes fluviaux. Suivant la méthode d'échantillonnage multi-habitats, les macroinvertébrés ont été collectés avec un filet troubleau, puis identifiés à l'aide de clés. Les variables clé, tels que la physico-chimie et hydro morphologie ont été aussi enregistrées. Pour l'analyse des données, la sensibilité des taxa ont été calculée en utilisant un guide de score et les connaissances du terrain. Plus de 75 taxa de macroinvertébrés ont été identifiés, et les notes de score obtenues par taxon varient entre 1 (taxa très tolérant) et 10 (taxa très sensible). Les résultats révèlent également que le Système de Score Biotique Burkinabé (BBIOSS) et le Score Moyen Par Taxa (BBIOSS/ASPT) sont fortement et significativement corrélés aux variables environnementales telles que les types de pressions anthropiques ( $r=|0,6|$ ;  $p<0,01$ ), montrant ainsi leurs efficacités et effectivités pour le suivi des écosystèmes aquatiques. Avec cet outil efficace et complet, nous encourageons les limnologues West africains à utiliser les macroinvertébrés à la résolution de la taxonomie familiale pour la mise en œuvre des programmes de bioévaluation et de biosurveillance en raison de leur rapport coût-bénéfice (par exemple, la facilité d'échantillonnage et d'identification des spécimens) et des connaissances taxonomiques limitées de des gestionnaires locaux de l'eau de la région du Sahélienne. Cette première étude confirme que (BBIOSS) et le (BBIOSS/ASPT) basés sur les macroinvertébrés constituent des indices de choix pour le monitoring des écosystèmes fluviaux en Afrique de l'Ouest et contribuera ainsi à la protection des ressources biologiques et aquatiques pour les générations futures.

### **Abstract**

To response to ongoing threats from human pressures and climate changes, water managers and users needed a visual tool that provide accurate information of waterbodies health for decision making. However, there is a lack of less sophisticated method, such biotic score to assess the ecological riverine ecosystems health in Western Africa. To fill this gap, we developed macroinvertebrates-based scoring system to monitor the river ecosystems health. Following a multi-habitat sampling approach, macroinvertebrates were collected with a hand net, and identified using taxonomic manuals and keys. Key environmental parameters, both physico-chemical and hydro-morphologic, were recorded. For data analysis, benthic macroinvertebrates were scored following guide scores and experts' consensus. In total, more than 75 taxa of macroinvertebrates were recorded. Most of macroinvertebrate's taxa were identified at family level, and taxa scores sensitivity to human disturbances were ranged from 1 (very tolerant) to 10 (highly sensitive). The Burkina Biotic Scores (BBIOSS) and Burkina Biotic Score Average Per Taxa (BBIOSS\_ASPT) revealed a strong and significant correlation with environmental variables including anthropogenic pressures types ( $r=|0.6|$ ;  $p<0.01$ ) rending it more robust for monitoring riverine ecosystems. Our findings revealed that all taxa of macroinvertebrates scored in this study are common to those reported in Western African freshwaters. With this effective and comprehensive tool,

we encourage West Africa limnologists to use macroinvertebrates at family taxonomy resolution for bioassessment and biomonitoring programs implementation due to their cost-benefit (e.g., ease of sampling and identification of specimens) and limited taxonomic knowledge of the Sahel region's local water manager. This study produced an effective tool that can be used or adapted to monitor others tropical riverine ecosystems in West Africa, and may help to preserve water and biological resources for future generations.

## Validation fonctionnelle de cinq gènes candidats à la résistance contre les populations de *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* au Mali

### Functional validation of five candidate genes for resistance against populations of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* in Mali

Cheick Tekete<sup>1</sup>, teketecherif@yahoo.fr ; Aboubacar Sogoba<sup>2</sup>; Sognan Dao<sup>1</sup>; Karim Dagno<sup>3</sup>; Alexis Dereeper<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (USTT-B), Faculté des Sciences et Techniques (FST), DER de Biologie, Laboratoire de Recherche en Microbiologie et Biotechnologie (LaboREM-Biotech), Bamako, Mali

<sup>2</sup> Institut d'Economie Rurale (IER), Centre Régionale de Recherche Agronomique (CRRA), Cellule défense des Cultures. Niono, Mali

<sup>3</sup> Institut d'Economie Rurale (IER), Centre Régionale de Recherche Agronomique (CRRA), Cellule défense des Cultures. Bamako, Mali

<sup>4</sup> Institut de recherche pour le développement (IRD), UMR - Interactions Plantes Microorganismes Environnement, IRD-Cirad-Univ. Montpellier, 911 Av Agropolis, Montpellier, France

#### Résumé

Le déploiement de la résistance variétale apparaît comme étant la méthode la plus efficace pour lutter contre le flétrissement bactérien (BLB), une maladie majeure du riz causées par les phytopathogènes de type *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo). Ce déploiement nécessite au préalable l'identification des gènes à large spectre de résistance contre ces agents pathogènes. En effet, cinq gènes candidats de type NBS-LRR, très efficaces contre BLB au Mali, avait été identifiés sur le chromosome 4 des accessions indica du projet « 3000 génomes de riz séquencés », notamment, Os04g53120 (Xa1), Os04g53160, Os04g53050 (Xa38), Os04g53060 et Os04g53496. L'analyse des haplotypes avait suggéré que ces gènes étaient fonctionnels en singleton et en clusters de 2, 3, 4 et 5 allèles dans les accessions testées résistantes. La présente étude a pour but de valider ces résultats. Pour ce faire, une prédiction bio-informatique des allèles candidats sur les 3 000 génomes séquencés a permis de lister les accessions qui en sont porteuses. De cette liste, 216 accessions ont été sélectionnées suivant le nombre d'allèles candidats sur leur génome. Le criblage de ce panel d'accessions, obtenu auprès de l'IRRI, avec la souche MAI132 a validé notre hypothèse selon laquelle les 5 gènes de résistance candidats sont efficaces contre Xoo au Mali (79% de résistance). La réponse des 216 accessions candidats à l'inoculation des échantillons composites de BLB collectés dans les grands centres de riziculture du pays a confirmé cette validation fonctionnelle des gènes (82% de résistance). Les accessions porteuses de ces cinq allèles avec de très bons caractères agro morphologiques sont a priori d'excellents potentiels donneurs de la résistance. Le déploiement de ces gènes permettra de lutter efficacement contre le flétrissement bactérien et booster la productivité du riz pour le bonheur des paysans producteurs au Mali.

#### Abstract

The deployment of varietal resistance appears to be the most effective method to control bacterial leaf blight (BLB), a major rice disease caused by *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo). This deployment first requires the identification of broad-spectrum resistance genes against these pathogens. Indeed, five candidate genes of the NBS-LRR type, very effective against BLB in Mali, had been identified on chromosome 4 of the indica accessions of the "3000 sequenced rice genomes" project, in particular, Os04g53120 (Xa1), Os04g53160, Os04g53050 (Xa38), Os04g53060 and Os04g53496. Haplotype analysis suggested that these genes were functional in singleton and in clusters of 2, 3, 4 and 5 alleles in resistant accessions. The present study aims to validate these results. To do this, a bioinformatics prediction of the candidate alleles on the 3,000 sequenced genomes made it possible to list the accessions which carry them. From this list, 216 accessions were selected according to the number of candidate alleles on their genome. Screening of this panel of accessions, obtained from IRRI, with strain MAI132 validated our hypothesis according to which the 5 candidate resistance genes are effective

against Xoo in Mali (79% resistance). The response of the 216 candidate accessions to the inoculation of the composite samples of BLB collected in the major rice-growing centers of the country confirmed this functional validation of the genes (82% resistance). The accessions carrying these five alleles with very good agro morphological characters are a priori excellent potential donors of resistance. The deployment of these genes will make it possible to fight effectively against bacterial leaf blight and boost rice productivity for the happiness of peasant producers in Mali.

**Variabilité spatiale de la diversité et structure des communautés de Collemboles le long d'un gradient d'anthropisation dans le Parc National du Banco (Abidjan, Côte d'Ivoire)**

**Spatial variability in the diversity and structure of Collembola communities along an anthropisation gradient in Banco National Park (Abidjan, Côte d'Ivoire)**

*Demeango Serge ZON<sup>1</sup>, demeango2001@yahoo.fr ; Julia OBLIN<sup>2</sup>; Adélie PARIS<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Centre de Recherche en Ecologie / Université NANGUI ABROGOUA, 08 BP 108 Abidjan 08

<sup>2</sup> Aix Marseille Université, Institut Pythéas, Observatoire des Sciences de l'Univers, 38 rue Frédéric Joliot-Curie, technopôle de Château-Gombert, 13e arr. 13388 Marseille Cedex.

**Résumé**

La présente étude a été réalisée au Parc national du Banco (PNB), situé au Nord-Est de la ville d'Abidjan. L'objectif principal de cette étude était d'analyser la diversité et la structure des communautés de Collemboles le long d'un potentiel gradient d'anthropisation allant du centre du Parc national du Banco (PNB) supposée moins exposée à l'action de l'homme vers la zone périphérique plus perturbée. Les animaux ont été collectés à l'aide de pièges à fosse (pitfall trap) et de la méthode de Berlèse-Tullgren et identifiés au niveau spécifique. Au total 3184 individus ont été collectés et repartis en 30 espèces appartenant à 20 genres et 10 familles. Les résultats de cette étude révèlent que les collemboles sont significativement plus abondants dans la zone centrale du PNB. Cependant, l'analyse de la diversité à l'aide des nombres de Hill a montré que la zone périphérique est significativement plus diversifiée que les zones centrale et intermédiaire. Ces résultats ont permis de mettre à jour les connaissances actuelles sur les communautés de collemboles dans le PNB et de révéler l'importance d'accentuer les efforts de conservation à la fois dans la périphérie du parc que dans la zone centrale.

**Abstract**

This study was carried out in the Banco National Park (PNB), located to the north-east of the city of Abidjan. The main objective of this study was to analyse the diversity and structure of Collembola communities along a potential anthropisation gradient running from the centre of the Banco National Park (BNP), which is assumed to be less exposed to human action, to the more disturbed peripheral zone. Animals were collected using pitfall traps and the Berlèse-Tullgren method, and identified at the specific level. A total of 3184 individuals were collected and identified in 30 species belonging to 20 genera and 10 families. The results of this study show that springtails are significantly more abundant in the central zone of the BNP. However, analysis of diversity using Hill numbers showed that the peripheral zone is significantly more diverse than the central and intermediate zones. These results have helped to update current knowledge of springtail communities in the park and reveal the importance of stepping up conservation efforts in both the peripheral and central zones of the park

**Variation morphologique des populations d'Oreochromis niloticus (Lacépède, 1803) en relation avec le stress environnemental dans le cours moyen du fleuve Comoé (Côte d'Ivoire)**

**Morphological variation of populations of Oreochromis niloticus (Lacépède, 1803) in relation to environmental stress in the middle reaches of the Comoé River (Ivory Coast)**

Zohoré Pascal Ougah YEHE<sup>1</sup>, pascal.yebe@gmail.com ; Koffi Mexmin KONAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université NANGUI ABROGOUA

**Résumé**

L'objectif de ce travail est d'évaluer l'influence du stress environnemental sur les caractéristiques morphologiques des populations d' Oreochromis niloticus par l'approche de la morphométrie géométrique. Cette étude a été menée dans le cours moyen du fleuve Comoé dans cinq sites d'échantillonnage (M'Basso, Yèrè Yèrè, Abradinou, Bettié et Manzan). Un échantillonnage trimestriel a été fait. Au total, 248 spécimens d' O. niloticus ont été collectés sur quatre sites (M'Basso, YereYere, Abradinou et Bettié). Aucun spécimen d' O. niloticus n'a été capturé dans la rivière Manzan, qui est soumise à une forte activité d'orpaillage. Dix-neuf (19) repères homologues ont été numérisés sur chaque individu. Les données ont été étudiées à l'aide de l'analyse en composantes principales, de l'analyse des variables canoniques, de l'analyse de la fonction discriminante et de l'analyse allométrique. Les axes PC1 et PC2 montrent une extension des grilles de déformation au niveau de la tête et des nageoires caudale et dorsale. Cependant, l'axe PC3 a presque une grille de déformation au niveau de la nageoire caudale, de la nageoire pectorale et de la nageoire dorsale. Les résultats des différentes analyses ont montré des différences significatives entre la morphologie des populations étudiées. Ces différences sont plus marquées dans les sites Bettié et YereYere. Les facteurs environnementaux qui sont responsables de la déformation dans ces principaux sites sont le phosphore à Bettié. Quant à YereYere il s'est agi de l'aluminium et de la température Cette différence a été observée principalement au niveau de la tête, des nageoires dorsales et pectorales.

**Abstract**

The objective of this work is to evaluate the influence of environmental stress on the morphological characteristics of Oreochromis niloticus populations by the approach of geometric morphometry. This study was conducted in the middle course of the Comoé River using quarterly sampling in five sampling sites: M'Basso, YereYere, Abradinou, Bettié and Manzan. A total of 248 specimens of O. niloticus were collected from four sites (M'Basso, YereYere, Abradinou and Bettié). No specimens of O. niloticus have been collected from the Manzan River, which has high gold panning activity. Nineteen (19) homologous landmarks were digitized on each individual. Data were studied using principal component analysis, canonical variable analysis, discriminant function analysis, and allometric analysis. The PC1 and PC2 axes show an extension of the deformation grids at the level of the head and the caudal and dorsal fins. However, the PC3 axis has almost a deformation grid that deforms at the caudal fin, pectoral fin, and dorsal fin. The results of the various analyzes showed significant differences between the morphology of the populations studied. These differences are more marked in the Bettié and YereYere sites. The environmental factors that are responsible for the deformation in these main sites are phosphorus at Bettié. As for YereYere it was about aluminum and temperature. This difference was observed mainly in the head, dorsal and pectoral fins.

## **Caractères spermatiques chez *Rhipidocotyle ernsti* et leur diversité dans la famille Bucephalidae (Digenea, Trematoda) : Apports en systématique et phylogénie**

### **Sperm characteristics in *Rhipidocotyle ernsti* and their diversity in the family Bucephalidae (Digenea, Trematoda): Contributions to systematic and phylogeny**

*Abdoulaye Jacque Sacodou BAKHOUM*<sup>1</sup>, *abdoulayejacque.bakhoum@ucad.edu.sn* ; *Aïssatou BA*<sup>1</sup> ; *Sokhna Diarra DIOUF*<sup>1</sup> ; *Cheikh Tidiane BA*<sup>1</sup> ; *Bernard MARCHAND*<sup>2</sup> ; *Yann QUILICHINI*<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Biologie Evolutive, Ecologie et Gestion des Ecosystèmes, Faculté des Sciences et Techniques, Université Cheikh Anta Diop de Dakar

<sup>2</sup> UMR SPE 6134, CNRS-Université de Corse, Campus Grimaldi, 20250 Corte, France

#### **Résumé**

Les Bucephalidae forment une famille de digènes complexe et cosmopolite comprenant environ 26 genres et 399 espèces, parasitant principalement des poissons marins et d'eau douce. La systématique complexe dans cette famille nous oblige à recourir à d'autres types de données en dehors des caractères morphologiques et moléculaires. C'est dans ce sens que l'étude des caractères spermatiques s'est avérée être un outil utile pour la compréhension de la systématique et phylogénie des plathelminthes.

Cette étude apporte pour la première fois, au moyen de la microscopie électronique à transmission, les caractéristiques spermatologiques chez *Rhipidocotyle ernsti* (Bucephalinae) collecté dans l'intestin de *Gephyroberyx darwinii* (Teleostei, Trachichthyidae) capturé à Dakar (Sénégal).

Le spermatozoïde mûr de *R. ernsti* est une cellule filiforme, effilée aux deux extrémités. Il présente deux axonèmes de type 9 + '1' des Trepaxonemata, une ornementation externe de la membrane plasmique située dans la région antérieure du spermatozoïde et associée à des microtubules corticaux, deux champs de microtubules corticaux parallèles avec un nombre maximal situé dans la partie antérieure du spermatozoïde, une mitochondrie, des corps épineux et une extrémité postérieure contenant seulement le noyau. En comparaison avec les données ultrastructurales existantes chez *Rhipidocotyle khalili* et d'autres bucéphalidés décrits jusqu'à présent (cinq espèces appartenant à quatre genres), les présents résultats mettent en évidence l'absence d'expansion latérale dans les spermatozoïdes mûrs de *R. ernsti*. De plus, les corps épineux observés sur le gamète mâle de *R. ernsti* sont absents chez *R. khalili*. Ces diversités spermatologiques entre *R. ernsti* et *R. khalili* seraient un argument en faveur du statut poly- ou paraphylétique du genre *Rhipidocotyle* mentionné dans plusieurs études moléculaires. Cependant, des études supplémentaires impliquant des espèces ou genres qui n'ont pas encore été explorés, sont nécessaires afin d'établir des relations phylogénétiques plus cohérentes au sein de cette famille.

#### **Abstract**

The Bucephalidae is a complex and cosmopolitan family of digeneans comprising some 26 genera and 399 species, mainly parasitizing marine and freshwater fish. To resolve the systematic issues of the Bucephalidae we have to rely on other types of data in addition to morphological and molecular characters. In this sense, the study of sperm characters has proved to be a useful tool for understanding the systematic and phylogeny of plathelminthes.

Using transmission electron microscopy, this study presents for the first time the spermatological characteristics of *Rhipidocotyle ernsti* (Bucephalinae) collected from the intestine of *Gephyroberyx darwinii* (Teleostei, Trachichthyidae) caught in Dakar (Senegal).

The mature spermatozoon of *R. ernsti* is a filiform cell, tapering at both ends. It exhibits two axonemes with the 9 + '1' pattern of the Trepaxonemata, external ornamentation of the plasma membrane located in the anterior spermatozoon region and associated with cortical microtubules, two bundles of parallel cortical microtubules with maximum number located in the anterior part of the spermatozoon, one mitochondrion, spine-like bodies and posterior extremity containing only the nucleus.

In comparison with existing ultrastructural data for *Rhipidocotyle khalili* and other bucephalids described

to date (five species belonging to four genera), the present results highlight the absence of lateral expansion in mature sperm of *R. ernesti*. Moreover, the spine-like bodies observed on the male gamete of *R. ernesti* are absent in *R. khalili*. These spermatological diversities between *R. ernesti* and *R. khalili* would support the poly- or paraphyletic status of the genus *Rhipidocotyle* mentioned by several molecular studies. However, further studies involving species or genera that have not yet been explored are needed to establish more coherent phylogenetic relationships within this family.

## **Caractérisation et contraintes liées à l'aménagement des espaces verts dans les communes à forte densité de population: cas de la commune de Yopougon (Abidjan-Côte d'Ivoire)**

### **Characterisation and constraints linked to the development of green spaces in densely populated communes: the case of the commune of Yopougon (Abidjan-Côte d'Ivoire)**

Yao Jean-Clovis KOUADIO<sup>1</sup>, [jeanclavis08@gmail.com](mailto:jeanclavis08@gmail.com) ; Kouadio César KOUADIO<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université Félix Houphouët-Boigny

#### **Résumé**

La commune de Yopougon connaît une réduction drastique de sa superficie en espaces verts. Cette situation menace le citoyen dont le bien être en dépend et suscite une interrogation majeure. Quels sont les facteurs explicatifs des difficultés rencontrés dans la gestion des espaces verts ? Cette contribution tente d'apporter des éléments de réponse à cette interrogation. Elle a pour objectif d'évaluer les facteurs responsables de la reconversion des espaces verts publics par les populations. De façon spécifique, il s'est agi de caractériser les différents types d'espaces verts, identifier les formes d'occupation et les facteurs explicatifs. La collecte des données s'est appuyée sur l'observation directe et l'inventaire du patrimoine arboré. Enfin, des enquêtes auprès des services municipaux et des usagers ont été menées. Les analyses des données ont montré que la commune de Yopougon dispose de 42 espaces verts. Parmi ceux-ci, les trois rencontrés sur l'autoroute du nord restent les mieux conservés. Les 39 autres sont occupés par les populations qui y pratiquent des activités économiques comme la restauration, les débits de boisson. On y trouve aussi quelques artisans. De ce fait, ils sont entièrement dégradés. La richesse spécifique est estimée à 45 espèces réparties en 31 genres et 19 familles. Les espèces *Milicia regia* A. Chev. (Moraceae) et *Baphia nitida* Lodd. (Fabaceae) présentent sur la liste floristique sont répertoriées respectivement par l'UICN en tant qu'espèce vulnérable et par Aké-Assi en tant qu'espèce rare menacée d'extinction. Les occupants des espaces verts sont majoritairement des femmes. L'installation sur les sites est facilitée par les syndicats de quartier qui leur fixent des taxes mensuelles. L'ensemble des occupants expliquent le choix de ces espaces verts par la non prise en main de ceux-ci par la mairie d'une part et par le manque de marchés aménagés dans les différents quartiers d'autre part.

#### **Abstract**

The municipality of Yopougon is experiencing a drastic reduction in the amount of green space it has. This situation poses a threat to city dwellers, whose well-being depends on them, and raises a major question. What are the factors behind the difficulties encountered in managing green spaces? This paper attempts to provide some answers to this question. Its aim is to assess the factors responsible for the conversion of public green spaces by local people. Specifically, the aim was to characterise the different types of green space, identify the forms of occupation and the factors that explain them. Data collection was based on direct observation and an inventory of the tree stock. Finally, surveys of municipal services and users were carried out. Analysis of the data showed that the commune of Yopougon has 42 green spaces. Of these, the three along the northern motorway are the best preserved. The other 39 are occupied by local people, who use them for economic activities such as restaurants and drinking establishments. There are also a few craftsmen. As a result, they are completely degraded. The species richness is estimated at 45 species divided into 31 genera and 19 families. The species *Milicia regia* A. Chev. (Moraceae) and *Baphia nitida* Lodd. (Fabaceae) on the floristic list are listed respectively by the IUCN as vulnerable species and by Aké-Assi as rare species threatened with extinction. The green spaces are mostly occupied by women. The sites are facilitated by the neighbourhood associations, which charge monthly fees. All the occupants explain their choice of these green spaces by the fact that the town hall does not take charge of them, and by the lack of markets in the various neighbourhoods.

## Comparaison des paramètres de croissance et d'exploitation des espèces *Brycinus imberi* et *Brycinus macrolepidotus* dans le Parc National de Taï

### Comparison of growth and exploitation parameters of *Brycinus imberi* and *Brycinus macrolepidotus* species in Taï National Park

Benié Rose Danielle ABOUA<sup>1</sup>, abouabrd@yahoo.fr ; Kouachi Jean-Wozzeck YAPO<sup>1</sup>; Siaka BERTE<sup>1</sup>; Nahoua Issa OUATTARA<sup>1</sup>; Essetchi Paul KOUAMELAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire des Milieux Naturels et Conservation de la Biodiversité, UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

#### Résumé

La large distribution des espèces *Brycinus imberi* et *Brycinus macrolepidotus* dans les cours d'eau affluents du Cavally et du Sassandra du Parc National de Taï a conduit à une étude de la dynamique de leurs populations. Cette étude qui s'est intéressée à l'évolution quantitative des populations a intégré différents processus tels que la croissance, les mortalités et l'exploitation. Ainsi, à l'aide des poissons échantillonnés pendant les mois de janvier, mars et novembre 2016, une analyse des fréquences de longueurs avec le logiciel FISAT a permis l'obtention du taux de croissance (K), de la longueur asymptotique ( $L_{\infty}$ ), de l'âge maximum (Tmax), de la mortalité totale (Z), du taux d'exploitation (E) respectivement dans les affluents du Sassandra et Cavally : K = 0,840 an<sup>-1</sup> ;  $L_{\infty}$  = 141,75 mm ; Tmax = 3,57 ans ; Z = 0,97 et E = -0,05 et K = 0,620 an<sup>-1</sup> ;  $L_{\infty}$  = 162,75 mm ; Tmax = 4,84 ans ; Z = 0,54 et E = -0,48 pour *Brycinus imberi* ; puis K = 0,27 an<sup>-1</sup> ;  $L_{\infty}$  = 236,25 mm ; Tmax = 11 ans ; Z = 0,34 et E = -0,23 et K = 0,250 an<sup>-1</sup> ;  $L_{\infty}$  = 299,25 mm ; Tmax = 12 ans ; Z = 0,24 et E = -0,55 pour *Brycinus macrolepidotus*. Toutefois, ces deux espèces de *Brycinus* sont sous-exploitées dans les affluents, mais la longévité est plus élevée chez les individus des affluents du Cavally que ceux du Sassandra.

#### Abstract

The wide distribution of *Brycinus imberi* and *Brycinus macrolepidotus* species in the Cavally and Sassandra tributaries of the Taï National Park led to a study of their population dynamics. This study, which focused on the quantitative evolution of populations, integrated different processes such as growth, mortality and exploitation. Thus, using fish sampled during the months of January, March and November 2016, an analysis of the length frequencies with the FISAT software made it possible to obtain the growth rate (K), the asymptotic length ( $L_{\infty}$ ), maximum age (Tmax), total mortality (Z), exploitation rate (E) respectively in the Sassandra and Cavally tributaries: K = 0.840 yr<sup>-1</sup>;  $L_{\infty}$ =141.75 mm; Tmax = 3.57 years; Z = 0.97 and E = -0.05 and K = 0.620 yr<sup>-1</sup>;  $L_{\infty}$  = 162.75 mm; Tmax = 4.84 years; Z = 0.54 and E = -0.48 for *Brycinus imberi*; then K = 0.27 yr<sup>-1</sup>;  $L_{\infty}$ =236.25mm; Tmax = 11 years; Z = 0.34 and E = -0.23 and K = 0.250 yr<sup>-1</sup>;  $L_{\infty}$ =299.25mm; Tmax = 12 years; Z = 0.24 and E = -0.55 for *Brycinus macrolepidotus*. However, these two species of *Brycinus* are under-exploited in the tributaries, but the longevity is higher in individuals from the tributaries of the Cavally than those of the Sassandra.

## **Contribution à la connaissance de l'helminthofaune du Poisson volant *Cheilopogon pinnatibarbatus* (Teleostei, Exocoetidae) au Sénégal**

## **Contribution to the knowledge of the helminthofauna of the flying fish *Cheilopogon pinnatibarbatus* (Teleostei, Exocoetidae) in Senegal**

Aïssatou BA<sup>1</sup>, aissatou.ba@ucad.edu.sn ; Abdoulaye J.S. BAKHOUM<sup>1</sup>; Cheikh T. BA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Biologie Evolutive, Ecologie et Gestion des écosystèmes, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal

<sup>2</sup> Laboratoire de Biologie Evolutive et Gestion des écosystèmes, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal

### **Résumé**

Au Sénégal, les données sur l'helminthofaune des Poissons téléostéens sont très faibles. En effet, certaines familles de poissons téléostéens telle que la famille des Exocoetidae n'ont jamais fait l'objet d'étude de leur helminthofaune. C'est dans ce contexte que nous avons entrepris d'étudier pour la première fois, l'helminthofaune du poisson « volant » *Cheilopogon pinnatibarbatus* (Téléostéen, Exocoetidae). Au total 95 individus de *C. pinnatibarbatus* en provenance du port de pêche de Ouakam (Dakar, Sénégal) ont été disséqués entre septembre 2016 et Janvier 2017 pour la recherche d'helminthes parasites. L'étude morpho-anatomique des parasites récoltés a permis d'identifier deux espèces de digènes et une espèce de cestode. Il s'agit pour les digènes de *Sclerodistomoides pacificus* (*Sclerodistomoididae*) récolté dans la vésicule biliaire et de *Lecithostaphylus parexocoeti* (*Zoogonidae*) récolté au niveau de l'intestin. Pour le cestode, il s'agit du *Bothriocephalidae Plicatobothrium cypseluri* récolté au niveau de l'intestin. La prévalence est de 20% pour *L. parexocoeti*. Par contre, *S. pacificus* et *P. cypseluri* sont très faiblement représentés avec des prévalences respectives de 4,21% et 2,1%. L'étude de la répartition géographique de ces espèces et de leurs hôtes nous a permis de signaler pour la première fois leur présence au Sénégal et chez ce poisson qui constitue un nouvel hôte. En perspective, il sera intéressant d'étudier les autres espèces de la famille des Exocoetidae présentes au Sénégal afin de mieux contribuer à la connaissance de l'helminthofaune de ces poissons « volants ».

### **Abstract**

In Senegal, data on the helminthofauna of teleost fishes is very limited. Indeed, some teleost fish families, such as the Exocoetidae, have never been the subject of helminthofaunal studies. In this context, we have undertaken our first study of the helminthofauna of the "flying" fish *Cheilopogon pinnatibarbatus* (Teleost, Exocoetidae). A total of 95 individuals of *C. pinnatibarbatus* from the fishing port of Ouakam (Dakar, Senegal) were dissected between September 2016 and January 2017 for parasitic helminths. Morpho-anatomical studies of the parasites identified two species of digenea and one species of cestode. The digene species were *Sclerodistomoides pacificus* (*Sclerodistomoididae*), collected from the gall bladder, and *Lecithostaphylus parexocoeti* (*Zoogonidae*), collected from the intestine. The cestode was the *Bothriocephalidae Plicatobothrium cypseluri* collected from the intestine. Prevalence is 20% for *L. parexocoeti*. On the other hand, *S. pacificus* and *P. cypseluri* are very poorly represented, with prevalences of 4.21% and 2.1% respectively. The study of the geographical distribution of these species and their hosts has enabled us to report for the first time their presence in Senegal, and in this fish, which constitutes a new host. Moreover, it will be interesting to study other species of Exocoetidae found in Senegal in order to better understand the helminthofauna of these flying fishes.

## **Distribution géographique du Bucorve d'Abyssinie (*Bucorvus abyssinicus*) dans la zone de Koyli Alpha située sur le tracé de Grande Muraille Verte au Sénégal**

### **Geographical distribution of the Northern Ground-hornbill (*Bucorvus abyssinicus*) in the Koyli Alpha area along the route of the Great Green Wall in Senegal.**

*Ablaye Diop<sup>1</sup>, ablaye2.diop@ucad.edu.sn ; Ngoné Diop<sup>1</sup>; Papa Ibnou Ndiaye<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> UCAD

#### **Résumé**

Les écosystèmes sahéliens ont fortement été affectés par les changements climatiques et les facteurs anthropiques au cours des dernières décennies. Pour combattre ces perturbations de nombreux programmes de restauration dont le projet de la Grande Muraille Verte (GMV) ont vu le jour. Ce projet vise à lutter contre la désertification et la pauvreté tout en appuyant la conservation de la biodiversité à travers des mises en défens et des reboisements de parcelles protégées. Or la mise en oeuvre des stratégies de conservation efficaces de cette biodiversité doit se baser sur la disponibilité de données scientifiques fiables. C'est dans ce contexte que nous nous proposons d'étudier la distribution géographique du Bucorve d'Abyssinie (*Bucorvus abyssinicus*) dans la zone de Koyli Alpha afin de contribuer à sa conservation. L'étude a été réalisée entre la période allant de novembre 2021 et novembre 2022. Nous avons effectué des prospections suivant la méthode des transects linéaires et de reconnaissance ainsi que des suivis à pied de quelques individus de l'espèce dans la zone.

L'étude renseigne une faible abondance du Bucorve d'Abyssinie dans la zone avec une concentration des observations autour des habitations humaines. Les dortoirs recensés sont tous situés dans la zone de la parcelle reboisée (2012A) et les arbres utilisés comme support de dortoir sont l'*Acacia raddiana*, l'*Adansonia digitata*, le *combretum* sp et le *Balanites egyptiaca*. Les suivis d'individus ont montré que le bucorve d'Abyssinie a une alimentation très diversifiée allant des proies carnées à la matière végétale en fonction de la saison. Les menaces répertoriées dans la zone incluent la chasse, la péjoration du climat et la dégradation des habitats. Au vu de ces résultats, du statut de conservation menacé et de la tendance mondiale déclinante de la population du Bucorve d'Abyssinie, il est urgent de mettre en place des mesures de conservation.

#### **Abstract**

Sahelian ecosystems have been severely affected by climate change and anthropogenic factors in recent decades. In order to combat these disturbances, a number of restoration programmes have been launched, including the Great Green Wall (GGW) project. The aim of this project is to tackle desertification and poverty while supporting biodiversity conservation by protecting and reforesting protected areas. However, the implementation of effective biodiversity conservation strategies must be based on the availability of reliable scientific data. It is in this context that we propose to study the geographical distribution of the Northern Ground-hornbill (*Bucorvus abyssinicus*) in the Koyli Alpha area in order to contribute to its conservation. The study was carried out between November 2021 and November 2022. Surveys were carried out using line transects and recognition methods, and a few individuals of the species were tracked on foot in the area.

The study revealed a low abundance of the Northern Ground-hornbill in the area, with sightings concentrated around human settlements. The roosts surveyed were all located in the reforested area (2012A) and the trees used as roosts were *Acacia raddiana*, *Adansonia digitata*, *Combretum* sp and *Balanites egyptiaca*. Monitoring of individuals has shown that the Northern Ground-hornbill has a highly diversified diet, ranging from meat prey to plant matter, depending on the season. Threats identified in the area include hunting, climate change and habitat degradation. In view of these findings, its threatened conservation status and the worldwide declining trend in the Northern Ground-hornbill population, conservation measures are urgently needed.

## **Distribution spatiale et comportement de nidification de l'Echasse blanche *Himantopus himantopus* dans la réserve naturelle urbaine de la grande Niaye de Pikine (Technopôle) au Sénégal**

## **Spatial distribution and nesting behaviour of the Black Winged-stilt *Himantopus himantopus* in the urban natural reserve of the Great Niaye of Pikine (Technopôle) in Senegal**

Aissatou Yvette Diallo<sup>1</sup>, [diallo.aissatou.yvette@gmail.com](mailto:diallo.aissatou.yvette@gmail.com) ; Papa Ibnou Ndiaye<sup>1</sup>; Saliou Ndiaye<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Biologie Evolutive - Ecologie et Gestion des Ecosystèmes, Département de Biologie animale, Faculté des Sciences et Techniques, Université Cheikh Anta Diop (Sénégal)

<sup>2</sup> Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture (ENSA), Université de Thiès, Sénégal

### **Résumé**

Cette étude a porté sur la distribution spatiale et la nidification de l'Echasse blanche *Himantopus himantopus* à la grande de Pikine communément appelé Technopôle de 2017 à 2018. Le Technopôle constitue un écosystème humide particulier, jouant un rôle déterminant dans la reproduction et la survie de nombreuses espèces d'oiseaux, et il fait partie de la Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) des Niayes. Les effectifs maximums d'Echasses blanches dénombrés en période de reproduction sont de 766 individus en 2017 et 1506 individus en 2018. Cependant, les effectifs diminuent à l'arrivée de la saison des pluies. Les données sur la reproduction (79 nids en 2017 et 71 nids en 2018) montrent que cette zone humide périurbaine est un milieu favorable à la nidification de l'échasse blanche. C'est la première fois qu'un nombre aussi important de nids d'Echasses blanches est rapporté au Sénégal. Malgré les perturbations liées aux facteurs anthropiques, le succès de la reproduction de l'Echasse blanche a atteint plus de 85% au cours des deux années de suivi. Le Technopôle nécessite des mesures de protection pour une meilleure préservation de la biodiversité, en particulier pour les oiseaux, compte tenu notamment du récent statut de réserve urbaine naturelle de la grande Niaye de Pikine et de la popularité croissante du site pour l'observation des oiseaux et l'écotourisme.

### **Abstract**

This study focused on the spatial distribution and nesting of the Black Winged-stilt (*Himantopus himantopus*) at the Dakar Technopôle in 2017 and 2018. The Technopôle constitutes a particular wetland ecosystem, playing a determining role in the reproduction and survival of many bird species, and it is part of the Niayes Important Bird and Biodiversity Area (IBA). The maximum numbers of Black Winged-stilt counted during breeding periods are 766 individuals in 2017 and 1506 individuals in 2018. However, numbers decrease on arrival of the rains. Data on reproduction (79 nests in 2017 and 71 nests in 2018) show that this peri-urban wetland is a favoured environment for Black Winged-stilt nesting. This is the first time that such many Black Winged-stilt nests have been reported in Senegal. In spite of disturbances linked to anthropogenic factors, the reproductive success of Black Winged-stilt reached more than 85% during the two years of monitoring. The Technopôle requires protection measures for better preservation of biodiversity, particularly for birds, especially noting the site's recent status as a nature reserve (réserve urbaine naturelle de la grande Niaye de Pikine) and the growing popularity of the site for birdwatching and ecotourism.

## Diversité du genre *Culicoides* dans deux villages Maliens de zones éco-climatiques différentes

### Diversity of *Culicoides* genus in two Malian villages in different eco-climatic zones

Abdallah Amadou Diallo<sup>1</sup>, [abdallah.diallo@icermali.org](mailto:abdallah.diallo@icermali.org) ; Michel Emmanuel Coulibaly<sup>1</sup>; Moussa Sangare<sup>1</sup>; Housseini Dolo<sup>1</sup>; Alpha Seydou Yaro<sup>1</sup>; Yaya Ibrahim Coulibaly<sup>1</sup>

<sup>1</sup> International Center of Excellence in Research, Faculty of Medicine and Odontostomatology (ICER MALI-FMOS/USTT-B), Point G, Bamako, Mali

#### Résumé

Les *Culicoides* sont des moucherons piqueurs très largement répandus en Afrique de l'Ouest. Ils sont vecteurs de *Mansonia perstans* (Manson, 1891) pour l'homme et de virus et parasites pour les animaux. Au Mali, aucune étude ne s'est intéressée à la diversité de ces vecteurs. La présente étude a pour objectif d'identifier les espèces de *Culicoides* dans deux villages maliens (Boundioba et Tiénuébougou) situés dans deux faciès éco-climatiques différents.

Une étude entomologique de 12 mois a été conduite avec des passages mensuels de 7 jours dans chaque village. Un échantillonnage a été effectué entre 17 heures et 07 heures à l'extérieur des maisons à l'aide de huit pièges lumineux (type CDC à lumière jaune) de janvier à décembre 2012. Les insectes collectés ont d'abord été triés par taxons et un sous-échantillonnage fut effectué sur les spécimens du genre *Culicoides* suivant la procédure recommandée par Van Arck H et al en 1992.

Au total, 260 521 insectes ont été collectés parmi lesquels 9,1 % (23 814/260 521) appartenaient au genre *Culicoides* (avec 51,27% à Boundioba et 48,73% à Tiénuébougou). Le sous-échantillonnage a permis d'obtenir 14 491 individus (8 203 de Boundioba et 6 288 de Tiénuébougou). Au total, 31 espèces de *Culicoides* ont été identifiées dans les deux villages. Les espèces de *Culicoides* les plus fréquentes étaient *C. imicola* (Kieffer, 1913) (21,99% contre 18,73%), *C. bolitinos* (Meiswinkel, 1989) (10,61% contre 11,59%), *C. enderleini* (Cornet & Brunhes, 1994) (8,79% contre 6,77%) respectivement à Boundioba et Tiénuébougou. Les espèces vectrices de *M. perstans*, n'avaient pas la même abondance dans les deux villages à niveaux d'endémicité différents. *C. fulvithorax* (Austen, 1912) était plus fréquent à Boundioba (1,89% contre 0,64%) ; tandis que *C. milnei* (Austen, 1909) était plus abondant à Tiénuébougou (5,69% contre 2,95%). Toutefois, *C. austeni* (Carter, Ingram et Macfie, 1920) avait une fréquence comparable dans les deux villages (0,62% à Boundioba et 0,89% à Tiénuébougou) ( $p = 0,083$ ).

Cette première étude révèle la présence de plusieurs espèces de *Culicoides* au Mali avec des densités importantes. D'autres études seraient utiles pour mieux documenter les probables espèces vecteurs ou agressifs pour l'Homme, zoophiles ou dénuées d'intérêt médical ou vétérinaire connu tel que *C. fulvithorax*, espèce connue vectrice de mansonellose et *C. imicola*, vecteur connu de la fièvre catarrhale ovine et de la peste équine.

#### Abstract

*Culicoides* are biting midges very widely distributed in West Africa. They are vectors of *Mansonia perstans* (Manson, 1891) for humans and of viruses and parasites for animals. In Mali, no study has focused on the diversity of these vectors. The present study aims to identify *Culicoides* species in two Malian villages (Boundioba and Tiénuébougou) located in two different eco-climatic facies.

A 12-month entomological study was conducted with monthly visits of 7 days in each village. Sampling was carried out between 5 p.m. and 7 a.m. outside the houses using eight light traps (CDC type with a yellow light) from January to December 2012. The insects collected were first sorted by taxa and subsampling was performed on *Culicoides* genus specimens following the procedure recommended by Van Arck H et al in 1992.

A total of 260,521 insects were collected, of which 9.1% (23,814/260,521) belonged to the genus *Culicoides* (with 51.27% in Boundioba and 48.73% in Tiénuébougou). Subsampling yielded 14,491 individuals (8,203 from Boundioba and 6,288 from Tiénuébougou). A total of 31 species of *Culicoides*

were identified in the two villages. The most frequent Culicoides species were *C. imicola* (Kieffer, 1913) (21.99% against 18.73%), *C. bolitos* (Meiswinkel, 1989) (10.61% against 11.59%), *C. enderleini* (Cornet & Brunhes, 1994) (8.79% against 6.77%) respectively in Boundioba and Tiénéguebougou. The vector species of *M. perstans* did not have the same abundance in the two villages with different levels of endemicity. *C. fulvithorax* (Austen, 1912) was more common in Boundioba (1.89% versus 0.64%); while *C. milnei* (Austen, 1909) was more abundant in Tiénéguebougou (5.69% versus 2.95%). However, *C. austeni* (Carter, Ingram et Macfie, 1920) had a comparable frequency in the two villages (0.62% in Boundioba and 0.89% in Tiénéguebougou) ( $p= 0.083$ ).

This first study reveals the presence of several species of Culicoides in Mali with high densities. Other studies would be useful for better documenting the probable vector or aggressive species for humans, zoophilic or devoid of known medical or veterinary interest, such as *C. fulvithorax*, known vector species of mansonellosis, and *C. imicola*, a known vector of bluetongue and African horse sickness.

## **Evaluation des indices parasitaires des digènes, parasites d'*Acanthurus monroviae* (Steindachner, 1876) (Poisson téléostéen)**

### **Evaluation of parasitic indices of digeneans, parasites of *Acanthurus monroviae* (Steindachner, 1876) (Teleost fish)**

*Sokhna Diarra DIOUF<sup>1</sup>, sokhnadiarradiouf8@gmail.com ; Aïssatou BA<sup>1</sup>; Abdoulaye Jacque Sacodou BAKHOUM<sup>1</sup>; Cheikh Tidiane BA<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Laboratoire de Biologie Evolutive, Ecologie et Gestion des Ecosystèmes, Faculté des Sciences et Techniques, Université Cheikh Anta Diop, BP 5055, Dakar, Sénégal

#### **Résumé**

*Acanthurus monrovia* (Steindachner, 1876) fait partie des ressources ciblées par la pêche artisanale dans la presqu'île du Cap-vert (Ouakam, Soumbédioune). C'est un poisson téléostéen côtier présent à l'embouchure des rivières et des lagons (Desoutter, 1990). Il se trouve aussi sur les fonds rocheux et coralliens (Schneider, 1990). Ce poisson aquariophile communément appelé « poisson chirurgien ouest-africain » est l'hôte définitif de quelques espèces de digènes (parasites de plusieurs vertébrés marins). Ce travail porte sur l'évaluation des indices parasitaires de ces digènes d'*A. monrovia*. Au total 68 individus ont été échantillonnés dans deux sites de débarquements (Ouakam et Soumbédioune) et disséqués entre janvier et mai 2023. Deux espèces de digènes récoltées dans le tube digestif sont fixées, colorées avant d'être identifiées. L'inventaire et l'étude morpho-anatomique des digènes d'*A. monroviae* ont révélé la présence de deux espèces appartenant à deux familles différentes : *Prosorchis ghanensis* de la famille des Sclerodistomidae et *Mesolecitha ghanensis* de la famille des Fellodistomidae. L'étude de la répartition géographique a révélé que toutes les deux espèces ont été déjà signalées chez *A. monroviae* au Ghana. *Prosorchis ghanensis* est rencontré dans l'estomac et *Mesolecitha ghanensis* dans l'intestin et le caecum. L'évaluation des indices parasitaires donne une prévalence de 23,53% pour *M. ghanensis* et 27,94 % pour *P. ghanensis*. Cependant, les valeurs respectives de l'abondance 0,66 et 2,10 et l'intensité moyenne 1,5 et 4,77 sont relativement faibles pour *P. ghanensis* et *M. ghanensis*. En perspective, il serait intéressant d'augmenter la taille de notre échantillonnage afin d'évaluer les associations parasitaires.

#### **Abstract**

*Acanthurus monrovia* (Steindachner, 1876) is one of the resources targeted by artisanal fishermen in the Cape Verde peninsula (Ouakam, Soumbédioune). It is a coastal teleost fish found at the mouths of rivers and lagoons (Desoutter, 1990). It is also found on rocky and coral bottoms (Schneider, 1990). This aquarium fish, commonly known as the "West African surgeon fish", is the definitive host of several species of digenea (parasites of several marine vertebrates). This study assessed the parasite indices of these *A. monroviae* digenea. A total of 68 individuals were sampled at two landing sites (Ouakam and Soumbédioune) and dissected between January and May 2023. Two species of digene collected from the digestive tract were fixed and stained before being identified. The inventory and morpho-anatomical study of the digenes of *A. monroviae* revealed the presence of two species belonging to two different families: *Prosorchis ghanensis* of the family Sclerodistomidae and *Mesolecitha ghanensis* of the family Fellodistomidae. A study of the geographical distribution revealed that both species have already been reported from *A. monroviae* in Ghana. *Prosorchis ghanensis* is found in the stomach and *Mesolecitha ghanensis* in the intestine and cecum. Evaluation of the parasite indices gives a prevalence of 23.53% for *M. ghanensis* and 27.94% for *P. ghanensis*. However, the respective values of abundance 0.66 and 2.10 and mean intensity 1.5 and 4.77 are relatively low for *P. ghanensis* and *M. ghanensis*. It would be interesting to increase the size of our sample in order to evaluate parasitic associations

## **Helminthes parasites de la grenouille comestible *Hoplobatrachus occipitalis* (Günther, 1858) dans les paysages agricoles du sud-est de la Côte d'Ivoire, Afrique**

### **Helminth parasites of the edible frog *Hoplobatrachus occipitalis* (Günther, 1858) in agricultural landscapes in the south-east of Ivory Coast, Africa**

Kary Venance OUNGBE<sup>1</sup>, [oungbekaryvenance@gmail.com](mailto:oungbekaryvenance@gmail.com) ; Jean-Yves GEORGES<sup>2</sup>; Valentin N'DOUBA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université Félix Houphouët-Boigny, UFR Biosciences, Laboratoire d'Hydrobiologie et Eco-Technologie de l'eau, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Université de Strasbourg, Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien, IPHC, UMR7178 CNRS, Strasbourg, France

#### **Résumé**

Les grenouilles sont des amphibiens d'intérêt scientifique, culturel et patrimonial majeur en raison de leur cycle de vie complexe dépendant des milieux terrestres et aquatiques, de leur rôle dans le fonctionnement des zones humides, et de leur place dans l'imaginaire, les croyances et les usages passés et présents. En Côte d'Ivoire, la grenouille *Hoplobatrachus occipitalis* (Günther, 1858) est une espèce comestible et constitue une source importante de protéines pour plusieurs populations locales. Cependant, les tentatives d'élevage de cette grenouille ont échoué, probablement par manque d'informations sur la biologie et plus particulièrement sur la parasitologie.

Cette étude décrit la diversité spécifique des Helminthes parasites de la grenouille comestible *Hoplobatrachus occipitalis* (Günther, 1858) afin d'évaluer le taux d'infestation dans trois types de plantations (cocotiers, palmiers et bananeraies) dans le sud-est de, Afrique.

Au total, 156 spécimens de grenouilles ont été collectés en novembre 2019 dans toutes les plantations et 10 taxons parasites d'helminthes ont été enregistrés. La prévalence globale (93,6%) a montré une forte infestation de la grenouille dans ces milieux anthropisés. Les bananeraies qui utilisent le plus d'engrais et de pesticides avaient la prévalence la plus élevée (95,2%) suggérant une charge parasitaire liée à la pollution. Le nombre de parasites était plus élevé chez les grenouilles femelles que chez les mâles, suggérant une résistance immunitaire spécifique au sexe. Cette étude met également en évidence la spécificité parasitaire et les sites d'infestation par les helminthes. Les trématodes du genre *Haematoelochus* et *Diplodiscus* ont montré une spécificité stricte dans les poumons et le gros intestin/rectum de l'hôte. Les autres parasites ont colonisé le tube digestif avec une spécificité plus ou moins marquée.

Notre étude apporte plusieurs éléments de réponse sur la population d'helminthes parasites de la grenouille comestible *Hoplobatrachus occipitalis*, dans une optique de meilleure connaissance, gestion, conservation et protection.

#### **Abstract**

Frogs are amphibians of major scientific, cultural and heritage interest because of their complex life cycle depending on terrestrial and aquatic environments, their role in the functioning of wetlands, and their place in the imagination, beliefs and past and present uses. In Côte d'Ivoire, the frog *Hoplobatrachus occipitalis* (Günther, 1858) is an edible species and constitutes an important source of protein for several local populations. However, attempts to breed this frog have failed, probably due to a lack of information on biology and more particularly on parasitology.

This study describes the species diversity of Helminth parasites of the edible frog *Hoplobatrachus occipitalis* (Günther, 1858) in order to assess the rate of infestation in three types of plantations (coconut, palm and banana plantations) in southeastern Africa.

A total of 156 frog specimens were collected in November 2019 from all plantations and 10 parasitic helminth taxa were recorded. The overall prevalence (93.6%) showed a strong infestation of the frog in these anthropized environments. Banana plantations that use the most fertilizers and pesticides had the highest prevalence (95.2%) suggesting a pest load related to pollution. Parasite counts were higher in female frogs than in males, suggesting sex-specific immune resistance. This study also highlights the

parasite specificity and the sites of infestation by helminths. Trematodes of the genera *Haematoelochus* and *Diplodiscus* showed strict specificity in the lungs and large intestine/rectum of the host. The other parasites colonized the digestive tract with a more or less marked specificity. Our study provides several elements of response on the parasitic helminth population of the edible frog *Hoplobatrachus occipitalis*, with a view to better knowledge, management, conservation and protection.

## **Le potentiel des géolocalisateurs comme outil de suivi des oiseaux marins tropicaux : l'exemple du Phaéton à bec rouge *Phaethon aethereus***

### **The potential of geolocators as a tool for tropical seabird monitoring: the example of Red-billed Tropicbird *Phaethon aethereus***

*Ngoné Diop, [ngone8.diop@ucad.edu.sn](mailto:ngone8.diop@ucad.edu.sn)*

Laboratoire de Biologie Evolutive, Ecologie et Gestion des Ecosystèmes, Département de Biologie Animale, Université Cheikh Anta Diop, Sénégal

#### **Résumé**

Les oiseaux de mer sont de plus en plus reconnus comme de bonnes sentinelles de l'environnement marin, mais les connaissances de base sur leur écologie migratoire et de non-reproduction manquent encore pour de nombreuses espèces, en particulier dans les zones tropicales. Nous montrons ici qu'avec un effort relativement faible, les géolocalisateurs peuvent contribuer à obtenir un suivi précis de la phénologie migratoire, des mouvements et des principales zones de non-reproduction des oiseaux marins tropicaux au fil des ans, ce qui à son tour peut également être utilisé pour définir les ZICO, les KBA et les MPA. Nous avons déployé et récupéré des géolocalisateurs sur les phaétons à bec rouge se reproduisant au Sénégal de 2016 à 2021. Les phaétons à bec rouge effectuent des migrations sur de courtes ou de longues distances et passent leur période de non-reproduction dans l'Atlantique nord/central et le courant des Canaries. L'application de ces méthodes de collecte, d'analyse et de communication des données à d'autres espèces d'oiseaux marins permettront de mieux comprendre leur écologie et l'utilisation de leur habitat, ce qui pourrait contribuer à l'identification et à la gestion des zones marines protégées et à l'établissement de rapports pour les principaux accords multilatéraux sur l'environnement.

#### **Abstract**

Seabirds are increasingly recognized as good sentinels of the marine environment, but basic knowledge on their migratory and non-breeding ecology is still missing for many species, particularly in tropical areas. Here we show that, with a relatively small effort, geolocators can contribute to obtain accurate monitoring of the migratory phenology, movements and main non-breeding areas of tropical seabirds over the years, which in turn can also be used to define IBAs, KBAs and MPAs. We deployed and recovered geolocators in red-billed tropicbirds breeding in Senegal from 2016 to 2021. Tropicbirds perform short or long-distance migrations and spend their non-breeding period in the north/central Atlantic and the Canary Current. The application of these data collection, analysis and reporting methods to other seabird species will provide a better understanding of their ecology and habitat use, which could assist the identification and management of marine protected areas and inform reporting for key multi-lateral environmental agreements.

## Ressources génétiques du colatier en Côte d'Ivoire : état des lieux, reconstitution et analyse de la diversité génétique

### Genetic resources of kola in Côte d'Ivoire inventory, reconstitution and analysis of genetic diversity

Yaya OUATTARA<sup>1</sup>, ouatt\_yaya@yahoo.fr ; Kouamé Guillaume KOFFI<sup>2</sup>; N'Da Désiré POKOU<sup>1</sup>; Drolet Jean-Marc SERY<sup>1</sup>; Doffou Sélastique AKAFFOU<sup>3</sup>; Raoul Sylvère SIE<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centre National de Recherche Agronomique, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

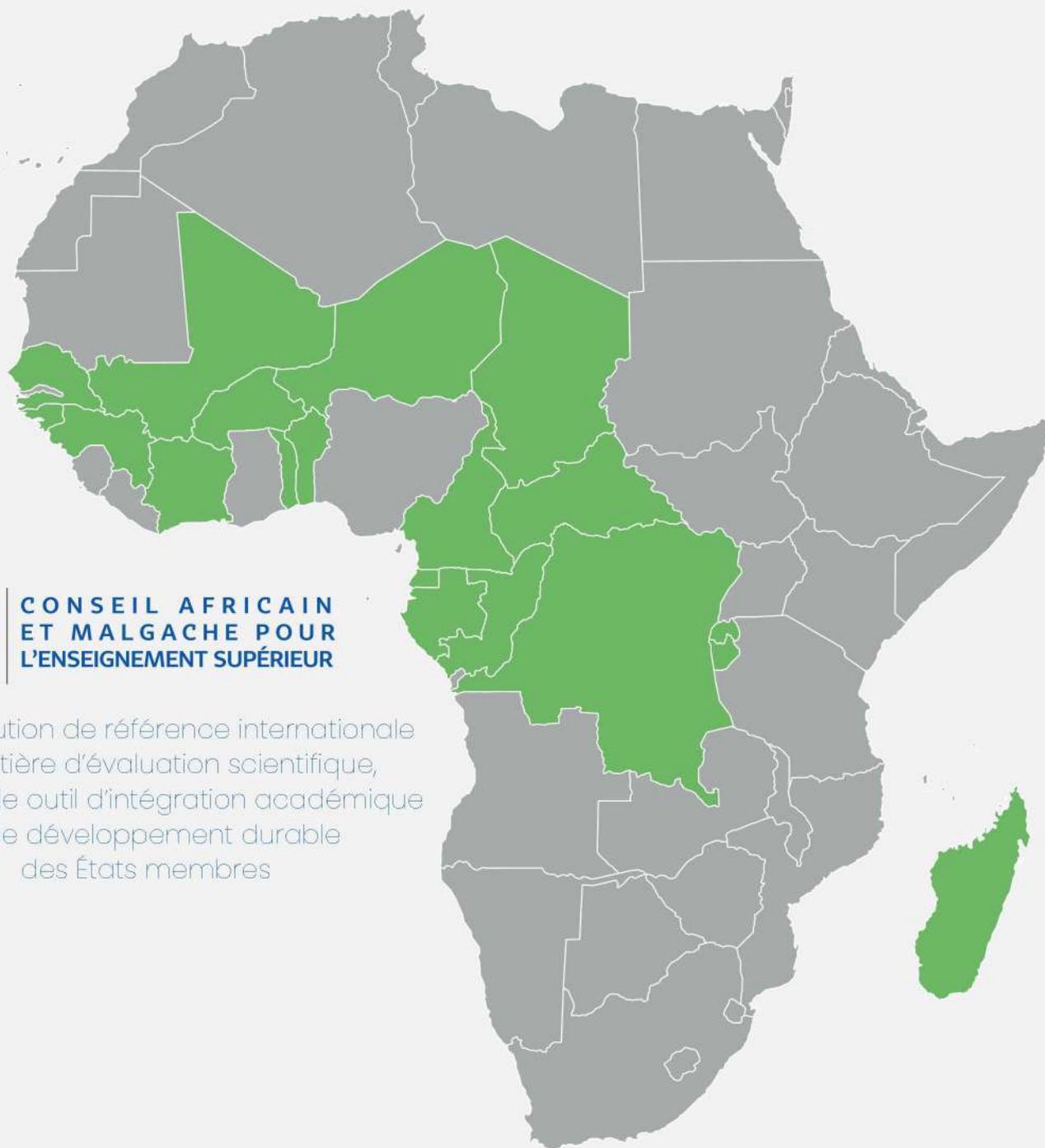
<sup>3</sup> Université Jean Lorougnon Guédé, Côte d'Ivoire

#### Résumé

La culture du colatier connaît un réel engouement en Côte d'Ivoire. Ainsi, il apparaît urgent de produire et mettre à la disposition des producteurs, du matériel végétal de qualité. À cet effet, la connaissance de la diversité disponible est importante. Cependant, face aux destructions des collections de colatiers survenues lors des crises militaro-politiques et à la forte urbanisation en Côte d'Ivoire, des travaux ont été engagés pour faire l'état des lieux, reconstituer et enrichir les collections. Les diversités génétiques (avec 145 marqueurs SNP) et phénotypiques (à partir des paramètres d'architecture et des caractéristiques des fruits) des génotypes existants ont été évaluées. Par ailleurs, de nouvelles prospections ont été organisées dans cinq zones agroécologiques de la Côte d'Ivoire (Sud, Ouest, Sud-Ouest, Est et Sud-Est). Il ressort que les collections de Bingerville et d'Abengourou ont été détruites. Par ailleurs, 46,85% des génotypes de *Cola nitida* ont disparu des collections. La diversité moléculaire a révélé une différenciation modérée ( $F_{ST} = 0,11$ ) entre les colatiers originaires de la Côte d'Ivoire et ceux originaires du Nigéria. L'on note tout de même, noter la présence de trois autres espèces (*C. balayi*, *C. cordifolia* et *C. reticulata*). Les nouvelles prospections ont permis d'introduire en collection 384 accessions de *C. nitida* et trois nouvelles espèces : *Cola acuminata*, *Buchholzia coriacea* et *Garcinia kola*. L'analyse de la diversité phénotypique des 384 accessions a révélé qu'elles sont contrastées. La structuration de la diversité phénotypique suivant les zones agroécologiques a révélé que les zones Sud, Sud-Ouest et Ouest constituent une mosaïque avec différents phénotypes, contrairement à l'Est et au Sud-Est. Dans un contexte de changement climatique, et face à la disparition progressive des forêts, les résultats de cette étude contribueront à sauvegarder la biodiversité des colatiers, et constituent une base importante pour l'élaboration d'un programme d'amélioration génétique du colatier.

#### Abstract

Kola cultivation is becoming increasingly popular in Côte d'Ivoire. It is therefore urgent to produce quality planting material and make it available to growers. To this end, knowledge of the available diversity is important. However, in view of the destruction of kola collections during the military-political crises and rapid urbanization in Côte d'Ivoire, work has been undertaken to take stock, reconstitute and enrich collections. The genetic diversity (using 145 SNP markers) and phenotypic diversity (based on architectural parameters and fruit characteristics) of existing genotypes were assessed. In addition, new surveys were organized in five agro-ecological zones of Côte d'Ivoire (South, West, South-West, East and South-East). It emerged that the Bingerville and Abengourou collections had been destroyed. In addition, 46.85% of *Cola nitida* genotypes have disappeared from collections. Molecular diversity revealed moderate differentiation ( $F_{ST} = 0.11$ ) between kola from Côte d'Ivoire and those from Nigeria. The presence of three other species (*C. balayi*, *C. cordifolia* and *C. reticulata*) was also noted. New surveys introduced 384 accessions of *C. nitida* and three new species: *C. acuminata*, *Buchholzia coriacea* and *Garcinia kola*. Analysis of the phenotypic diversity of the 384 accessions revealed that they are contrasting. The structuring of phenotypic diversity according to agro-ecological zones revealed that the South, South-West and West zones form a mosaic with different phenotypes, in contrast to the East and South-East. In a context of climate change, and with the forests progressive disappearance, the results of this study will contribute to safeguarding kola trees biodiversity, and constitute an important basis for development of a kola tree genetic improvement program.



**CONSEIL AFRICAIN  
ET MALGACHE POUR  
L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR**

Une Institution de référence internationale  
en matière d'évaluation scientifique,  
un véritable outil d'intégration académique  
et de développement durable  
des États membres

1200 Logements, Ouagadougou, Burkina Faso  
01 BP 134 Ouagadougou 01  
Tél : (+226) 25 36 81 46  
E-mail : [cames@lecames.org](mailto:cames@lecames.org)  
Site web : <https://www.lecames.org>