

Université Assane Seck de Ziguinchor



UFR Sciences et Technologies

Département d'Agroforesterie

Mémoire de master

Spécialité: Aménagement et Gestion Durable des Ecosystèmes Forestiers et Agroforestiers
(AGDEFA)

Taux d'attaque des vergers d'anacardiens (*Anacardium occidentale* L)
par le foreur de bois : *Apate terebrans* Pallas dans le département de
Goudomp (Région de Sédhiou au Sénégal)

Présenté par : M. Abdoul Aziz NDIAYE

Sous l'encadrement du Pr Mohamed Mahamoud CHARAHABIL, Maître de conférences (UASZ) et le co-encadrement de M. Mamadou NDIAYE, ingénieur agronome (ONG Shelter for Life)

Soutenu publiquement le **02 mai 2023** devant le jury composé de :

Président :	M. Ismaila COLY	Maître de conférences	UFR-ST / UASZ
Membres :	M. Mohamed. M. CHARAHABIL	Maître de conférences	UFR-ST / UASZ
	M. Mamadou NDIAYE	Ingénieur Agronome	ONG Shelter for Life
	Mme. Aby NDOYE KANOUTE	Ingénieure Agronome	Agropole Sud
	M. Antoine Sambou	Maître Assistant	UFR-ST / UASZ

DÉDICACES

A

Nos chers parents qui nous ont toujours soutenu qu'Allah vous accorde la longévité, merci
d'avoir fait de nous ce que nous sommes.

REMERCIEMENTS

ALHAMDOULILAH, je rends grâce à Allah qui m'a permis d'entreprendre et d'achever cette étude. Un grand merci à toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce document.

Je remercie également les membres du jury qui ont accepté de prendre de leur temps pour venir juger ce travail malgré toutes leurs responsabilités.

Toute ma gratitude va à l'endroit de notre encadrant le Pr Mohamed Mahamoud CHARAHABIL pour m'avoir encadré depuis mon mémoire de licence et m'orienter sur cette thématique de recherche. A notre tuteur de stage Monsieur Mamadou NDIAYE chef du département Agriculture au sein de *l'ONG Shelter For Life international*. Qu'ils trouvent ici, l'expression de ma profonde reconnaissance, mon immense gratitude et mon grand respect, pour leurs efforts, leurs disponibilités, leurs implications, leurs confiances et leurs encouragements.

Nos remerciements vont aussi à l'endroit des enseignants chercheurs du département qui ont participé à notre formation : Pr Ngor NDOUR, Pr Siré DIEDHIOU, Dr SARR, Dr Antoine SAMBOU, Dr Aly DIALLO, Dr Boubacar CAMARA, Dr Joseph Saturnin DIEME, Dr Saboury NDIAYE, Dr Oulimata DIATTA et Dr Abdoulaye SOUMARE merci pour la formation de qualité.

Mention spéciale à monsieur Amadou Faye DIEDHIOU et monsieur Mohamed BADIANE de *l'ONG Shelter For Life*, pour leur soutien sans faille lors de la réalisation de cette étude.

A monsieur Ibrahima CISS ancien chef du département Agriculture et manager de *Shelter for life* en Guinée Bissau qui nous a accueilli, orienté et facilité notre intégration au sein de l'ONG.

A notre structure de tutelle *l'ONG Shelter For Life international* à travers son département Agriculture ainsi qu'à l'ensemble des chauffeurs, merci de nous avoir accompagné tout au long de nos travaux. Je ne saurais terminer sans remercier la famille KANE et la famille SANE qui m'ont accueilli sans demi-mesure, à monsieur SANE qui est devenu un père pour moi ainsi qu'à notre formidable maman madame SANE, à leurs filles Rabi et la grande sœur Fatou ainsi qu'à mes amis et frères Ansou Ousmane Irah SANE et Abdou SANE merci pour votre courtoisie envers ma modeste personne qu'Allah vous le rende au centuple. Nous n'oublions pas la famille SADIO qui m'a accueilli à Djibanar lors des travaux de terrain, un grand merci

au service des Eaux et Forêts de Djibanar. À nos formidables camarades de la dixième promotion, ça a été un plaisir de partager avec vous ces cinq années.

TABLE DES MATIERES

DÉDICACES.....	I
REMERCIEMENTS.....	II
LISTE DES TABLEAUX.....	VI
LISTE DES ABRÉVIATIONS ET SIGLES.....	VIII
RÉSUMÉ.....	IX
ABSTRACT.....	IX
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE 1 : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIE.....	3
1.1 Systématique de l’anacarde.....	3
1.2 Origine et écologie de l’anacardier.....	4
1.3 Culture de l’anacarde au Sénégal.....	4
1.4 Importance socio-économique des vergers d’anacardiers.....	4
1.5 Caractéristiques des vergers de la zone.....	5
1.6 Le foreur de bois <i>Apate terebrans</i> Pallas.....	6
1.6.1 Systématique et description.....	6
1.6.2 Dégâts causés par le ravageur.....	7
1.6.3 Moyens de lutte.....	8
CHAPITRE 2 : MATÉRIEL ET MÉTHODES.....	10
2.1 Localisation de la zone d’étude.....	10
2.2 Présentation de la zone d’étude.....	11
2.2.1 Conditions pédoclimatiques.....	11
2.2.2 Ressources forestières.....	11
2.3 Dispositif expérimental.....	12
2.4 Collecte des données.....	12
2.4.1 Évaluation mensuelle du taux d’attaque.....	13
2.4.2 Rencontre et Enquête.....	13
2.5 Analyse statistique.....	13
3 : RÉSULTATS ET DISCUSSION.....	14
3.1 Perception locale sur la dynamique d’infestation des vergers par <i>Apate terebrans</i>	14
3.1.1 Présence de l’espèce au niveau de la zone d’étude.....	14
3.1.2 Parties de l’arbre attaquées par <i>Apate terebrans</i> dans chaque localité.....	14
3.1.3 Période d’occurrence du ravageur dans la zone.....	15
3.1.4 Impact du ravageur sur la production.....	16
3.2 Résultats des données terrains recueillis au champ.....	17
3.2.1 Taux d’infestation.....	17

3.2.2 Nombre d'orifices	18
3.2.3 Nombre de branches endommagées.....	19
3.2.4 Croisement entre réalité de terrain et perception locale des producteurs.....	20
3. DISCUSSION	21
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	23
BIBLIOGRAPHIE	24
WEBOGRAPHIE	30

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Test de Shapiro et de kruskal wallis du taux d'infestation dans les vergers.....	17
Tableau 2 : Matrice de corrélation des paramètres mesurés.....	32

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Fruit de L'anacardier	3
Figure 2 : Corps et griffe de Apate terebrans	6
Figure 3 : Dégâts de Apate terebrans (ravageur) sur une branche d'anacardier	7
Figure 4 : Orifices sur tronc d'anacardiens causés par le ravageur et sciure de bois à la base de l'arbre	8
Figure 5 : Lutte mécanique contre le ravageur avec un bout de bois enfoncé sur les orifices au niveau du tronc	9
Figure 6 : Localisation des villages échantillonnés	10
Figure 7 : Présence de Apate terebrans dans la zone d'étude	14
Figure 8 : Parties de l'arbre attaquées par Apate terebrans	15
Figure 9 : Parution de Apate terebrans dans les vergers	16
Figure 10 : Impact de Apate terebrans sur le rendement des vergers	16
Figure 11 : Comparaison des moyennes des taux d'attaque entre les vergers	17
Figure 12 : Comparaison du nombre moyen d'orifices entre les vergers	18
Figure 13 : Comparaison multiple des moyennes du nombre de branches endommagées entre les vergers	19
Figure 14 : Chute d'une branche d'anacardier dû à des galeries causées par le ravageur	25

LISTE DES ABRÉVIATIONS ET SIGLES

ANSD	:	Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie
CNRA	:	Centre National de Recherche Agricole
PADEC	:	Programme d'Appui au Développement Economique de la Casamance
PFRK	:	Projet de foresterie rurale de Kolda
FAO	:	Food and Agriculture Organization
FADECBA	:	Fédérations des Associations pour le Développement Economique du Balantacounda
GIE	:	Groupement d'Intérêt Général
LIFFT-Cajou:		Linking Infrastructure, financement of Farmer to Cashew
OIT	:	Organisation internationale du travail
ONG	:	Organisation non gouvernementale

RÉSUMÉ

L'anacardier (*Anacardium occidentale* L) est une espèce économiquement importante dans le milieu rural en Afrique de l'Ouest car elle permet de relever considérablement le revenu des ménages. Malgré cette importance elle subit de multiples attaques d'insectes ravageurs compromettant la productivité et la qualité des noix produits. Parmi ces ravageurs le foreur de tiges *Apate terebrans* Pallas est l'un des plus récents dans les plantations. Au Sénégal, il n'existe aucune étude réalisée pour analyser et comprendre la dynamique d'infestation de ce ravageur. L'objet de cette étude menée dans le département de Goudomp au sud du Sénégal est d'évaluer sa présence, ses dégâts dans les plantations d'anacardiens mais aussi la perception des paysans sur le taux et la dynamique d'infestation des vergers par ce ravageur. Pour ce faire, cinq vergers ont été choisis dans la zone d'intervention de la Fédération des Associations pour le Développement Economique du Balantacounda (FADECBA) et un échantillon de 100 producteurs a été établi de manière aléatoire à partir de la base de données fournie par l'ONG Shelter For Life. La présence du ravageur et ses dégâts ont été déterminés en inspectant les plantations d'anacardiens sur la diagonale avec des écartements de 10 m entre deux pieds observés sur une superficie d'un hectare. La perception paysanne sur l'attaque des vergers a été déterminée par le biais des enquêtes. Les résultats ont indiqué un taux d'attaques de l'ordre 28% à 80% dans les différentes localités prospectées. Le nombre moyen d'orifices par arbre est de 9,71 orifices/arbre et le nombre de branches endommagées varie entre 2 et 7 branches par verger. Les enquêtes révèlent que 80% des producteurs attestent de la présence du ravageur dans les vergers et indiquent les parties de l'arbre infestées. Elles estiment que la période d'apparition du ravageur dans les champs va de l'avant récolte (floraison) jusqu'à la fin de la récolte. L'estimation des dégâts sur la production est moyenne selon 48,5% des enquêtés contre 25,8% qui les considèrent sévères et 25,7% qui le jugent faible. Le test de corrélation de Pearson indique des corrélations positives entre la perception des paysans sur la présence de l'espèce et le nombre d'orifices, de branches endommagées et le taux d'infestation évalués dans les plantations

Mots-clés : Production, Ravageurs, Infestation, Dégâts, Perception paysanne, Goudomp

ABSTRACT

The cashew tree (*Anacardium occidentale* L) is an economically important species in rural West Africa because it can significantly increase household income. Despite this importance, it suffers from multiple attacks by insect pests compromising the productivity and quality of the nuts produced. Among these pests the stem borer *Apate terebrans* Pallas is one of the most recent in seedlings. In Senegal, there are no studies conducted to analyze and understand the dynamics of infestation of this pest. The purpose of this study conducted in the department of Goudomp in southern Senegal is to assess its presence, its damage in cashew plantations but also the perception of farmers on the rate and dynamics of infestation of orchards by this pest. To do this, five orchards were chosen from the intervention area of the Federation of Associations for the Economic Development of Balantacounda (FADECBA) and a sample of 100 producers was randomly established from the database provided by the NGO Shelter For Life. The presence of the pest and its damage were determined by inspecting cashew plantations on the diagonal with spacings of 10 m between two feet observed over an area of one hectare. The peasant perception of the attack on orchards was determined through surveys. The results indicated an attack rate of around 28% to 80% in the various locations surveyed. The average number of orifices per tree is 9.71 orifices/tree and the number of damaged branches varies between 2 and 7 branches per orchard. Surveys reveal that 80% of growers attest to the presence of the pest in orchards and indicate the parts of the tree infested. They believe that the period of appearance of the pest in the fields is from before harvest (flowering) until the end of the harvest. The estimate of damage to production is average according to 48.5% of respondents against 25.8% who consider them severe and 25.7% who consider it low. Pearson's correlation test indicates positive correlations between farmers' perception of the presence of the species and the number of orifices, damaged branches and infestation rate assessed in plantations.

Keywords : Production, Pests, Infestation, Damage, Peasant perception, Goudomp

INTRODUCTION

Originaire d'Amérique du Sud (Boris, 1949), plus précisément dans la région de Ceara au Nord-Est de la côte du Brésil (Trévian et *al.*, 2005 ; Ohler, 1979), l'anacardier (*Anacardium occidentale* L) été déjà à l'époque très important pour les peuples autochtones qui utilisaient tant l'amande que le faux fruit de l'arbre. C'est par la suite que les navigateurs portugais l'ont introduit au sein de toutes leurs colonies tropicales afin de bénéficier des saveurs aromatiques de son faux fruit (Boris, 1949). C'est dans cet élan que l'anacardier a été introduit en Afrique de l'Ouest au 15^{ème} siècle par les navigateurs portugais (Martin et *al.*, 1997 ; Azam et *al.*, 2001).

De nos jours, l'importance de cette essence réside dans sa noix qui fait l'objet d'importante transaction dans le monde (Lefèbvre, 1966 ; Dendena et Corsi, 2014). Sur la production mondiale estimée à plus de 8 millions de tonnes en 2020, l'Afrique y contribue à 58,4% (FAOSTAT, 2020) dont 1,9 million de tonnes en Afrique de l'Ouest, ce qui fait de cette région la première zone de production de noix brute dans le monde (Pierre Ricau, 2020).

Au Sénégal, particulièrement dans les régions de Ziguinchor, Kolda, Sédhiou et Fatick la production d'anacarde occupe une place primordiale, car englobe 25 337 producteurs répartis dans 22 551 ménages et génère 25 593 emplois pour un chiffre d'affaires de plus de 5 milliards en 2016 (PADEC, 2016). Ainsi l'exploitation de la noix d'anacarde est devenue l'activité agricole la plus rentable dans certaines zones du Sénégal comme le département de Goudomp dans la région de Sédhiou (Ndiaye, 2019).

Au vu de l'importance socio-économique de cette culture, ce secteur a bénéficié de nombreux projets et programmes (PFRK, PADEC, LIFFT-Cajou ...) dans le but de booster la production et le développement de la chaîne de valeur qui contribue de manière significative à la sécurité alimentaire, à l'augmentation des revenus des populations et la création de nouveaux emplois.

Malgré l'importance du cajou au Sénégal, le rendement des vergers demeure toujours faible et est compris entre 250 et 400 kg/ha (Charahabil et *al.*, 2017). Les raisons de ce faible rendement sont liées à l'utilisation de matériel végétal non amélioré, et surtout la persistance de problèmes phytosanitaires, notamment les attaques d'insectes ravageurs, qui compromettent le rendement en noix de cajou du point de vue quantité et qualité. Parmi les ravageurs les plus dommageables infestant l'anacardier figure le foreur de bois *Apate terebrans* Pallas qui occasionne de sérieuses pertes de production dans de nombreux pays dont la Guinée Bissau (Vasconcelos et *al.*, 2009), la Côte d'Ivoire (Mallet, 1993 ; Diabate et *al.*, 2020), le Nigeria (Adedeji et *al.*,

2021), au Burkina Faso (Nébibé, 2021). Malheureusement, à notre connaissance il n'existe pas de données sur les dégâts que causent ce ravageur sur l'anacardier au niveau national ce qui compromet toute tentative de gestion, contrôle ou lutte contre ce ravageur. C'est dans ce contexte que s'inscrit cette présente étude qui a pour objet de contribuer à l'amélioration de la productivité des vergers d'anacardiers par une bonne maîtrise d'un de ses ravageurs principaux : le foreur de bois (*Apate terebrans* Pallas).

De manière spécifique il s'agira :

- D'évaluer la présence du ravageur dans la zone de Goudomp ;
- Déterminer la dynamique d'infestation des vergers d'anacardiers au champ ;
- Déterminer les dégâts occasionnés par le ravageur sur les pieds d'anacardiers ;
- Evaluer la perception locale des populations sur la dynamique d'infestation des vergers.

Le premier chapitre de ce document traite de la synthèse bibliographique. Le deuxième présente le matériel et les méthodes utilisées. Le troisième chapitre porte sur les résultats et la discussion des résultats. Une générale et des recommandations constituent la fin de ce document.

CHAPITRE 1 : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIE

1.1 Systématique de l'anacarde

L'anacardier est une angiosperme de la classe des dicotylédones et de l'ordre des sapindales (Brizicky, 1962), autrefois classé dans la famille des *Térébenthaceae*, l'Anacardier fait actuellement partie de la famille des *Anacardiaceae* qui renferment 73 genres et environ 600 espèces (Khosla, 1973), tribu des Mangiférées. Son nom scientifique est *Anacardium occidentale* L., mais on lui connaît les noms vernaculaires et communs de : cajou, pomme de cajou, anacardier ou cashew tree en anglais. L'anacardier est un arbre de taille moyenne, à tronc noueux et à branches tordues. Son port assez disgracieux est, dans une certaine mesure, corrigé par son abondant feuillage d'un beau vert foncé brillant. Dans des conditions de culture particulièrement favorables, il peut atteindre 10 m de hauteur, mais généralement sa taille reste en dessous de 6 m. Abandonné à lui-même, l'Anacardier s'étale facilement et prend la forme d'un arbrisseau buissonnant (Boris, 1949). C'est une espèce qui a la particularité d'avoir un noyau extérieur (Deverin, 2005).

La noix est considérée comme son fruit au sens botanique (Lautié et *al.*, 2001) et sa pomme est considérée comme un faux fruit (figure 1).

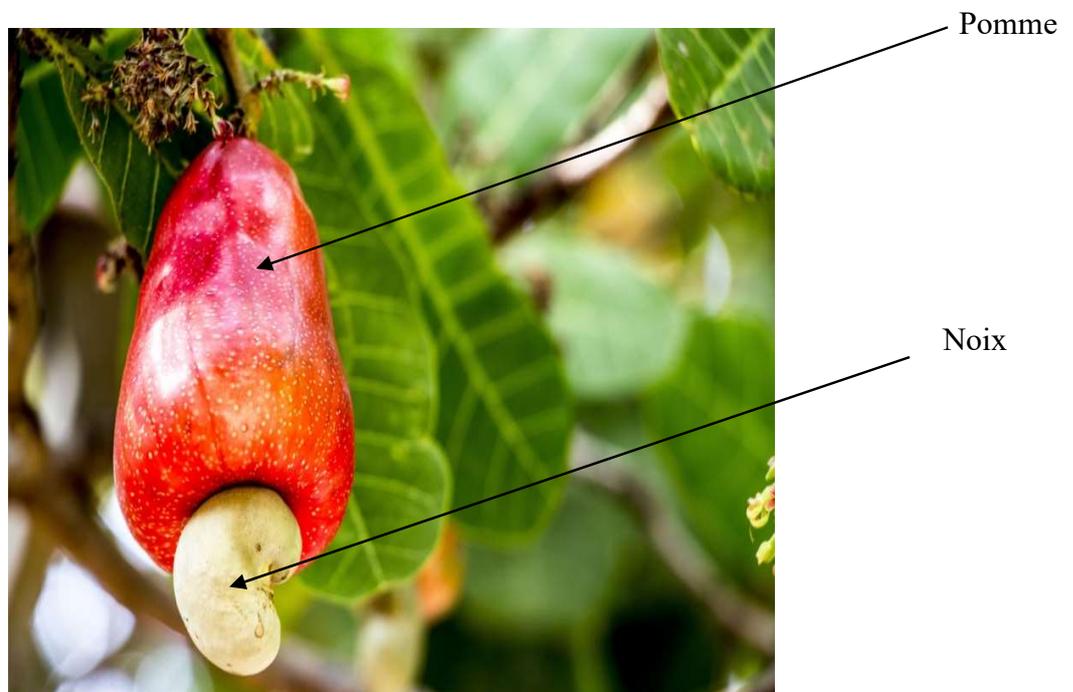


Figure 1 : Fruit de L'anacardier

1.2 Origine et écologie de l'anacardier

Originaire du Brésil, l'anacardier est largement présent aujourd'hui dans les zones tropicales (LOUPPE, 2003). Du point de vue climatique, l'espèce est peu exigeante (Boris, 1949 ; Lefebvre, 1966 ; Goujon, 1973). Elle se développe à des altitudes inférieures à 1000 m et affectionne les zones à climat tropical chaud comportant « une alternance saisons humides et sèches » (Lautié et *al.*, 2001). Si l'anacardier pousse très vite et tolère une vaste gamme de régimes pluviométriques allant de 500 mm à 3700 mm de pluies par an, il faut toutefois 800 mm à 1800 mm de pluie par an et répartie sur cinq à sept mois, ainsi qu'une saison sèche bien marquée de cinq à sept mois pour s'attendre à une production satisfaisante (Goujon et *al.*, 1973).

L'anacardier s'adapte à une grande variété de sols et n'exige pas un sol très riche. Cependant, elle préfère les sols « légers, sableux, profonds, bien drainés et composés à 25% d'argile » (Lautié et *al.*, 2001).

1.3 Culture de l'anacarde au Sénégal

Au Sénégal, l'anacarde est produit suivant un système agro-sylvicole. C'est un système agroforestier associant les anacardiens qui constituent la composante principale à d'autres cultures annuelles et/ou pérennes. En termes de disposition, il s'agit dans la plupart des cas de plantations d'anacardiens régulières dans lesquelles on produit des cultures vivrières dans la mesure du possible (Somé, 2014 ; Ndiaye, 2020).

La culture proprement dite se fait de trois manières (CNRA, 2008) :

- Association avec des cultures vivrières (arachide) selon des écartements de 10m x 10m conseillés.
- Intégration en fin d'assolement près de la culture vivrière (culture mixte avec le manioc par exemple).
- La culture fruitière unique : Elle est réalisée avec des écartements de 8m x 8m.

1.4 Importance socio-économique des vergers d'anacardiens

Jadis considéré comme une essence dédiée au reboisement, l'anacardier se présente de nos jours comme un puissant levier socio-économique participant au développement de plusieurs pays à travers le monde (Tandjekpon et *al.*, 2003 ; Marlos et *al.*, 2007 ; Dwomoh et *al.*, 2008 ; Hervé, 2014). Cette activité permet la création d'emplois, génère des revenus considérables (Bourou, 2020) et constitue une alternative au manque à gagner des ménages agricoles, comme

le souligne Tandjiekpon, cette spéculation permet de résoudre des problèmes économiques, sociaux et environnementaux dans le monde (Tandjiekpon., 2003), c'est le cas au Bénin où l'anacarde est devenue la première culture de rente pratiquée par les hommes suite aux difficultés majeures que connaît la filière coton depuis quelques années (Balogoun et *al.*, 2015).

Sur une production mondiale estimée à 3 708 153,12 t en 2021, l'Afrique y contribue à hauteur de 53,1% (FAOSTAT, 2022) notamment avec l'Afrique de l'Ouest qui occupe la première place dans le continent africain et fournit constamment au moins 90% de l'offre africaine. (OIT, 2020). Cette importance se manifeste par l'augmentation des superficies emblavées par la culture dans le monde qui passent de 5,35 millions d'hectares (FAOSTAT, 2011) à 6.564 .818 hectares en 2021 (FAOSTAT, 2022) contribuant ainsi à la création d'emploi.

Au Sénégal (huitième pays producteur africain (Rongead, 2013)), la culture de l'anacardier présente plusieurs avantages socio-économiques en milieu rural. En effet, les exploitations agricoles sont souvent d'ordre familial ce qui implique la présence en grand nombre des membres de la famille lors des opérations telles que le nettoyage et le ramassage des noix ce qui permet de consolider les relations sociales et de limiter l'exode rural (Kantousan, 2019). En plus c'est un secteur qui implique un grand nombre de ménages producteurs, crée de nombreux emplois et génère un important chiffre d'affaires comme le révèle les enquêtes menées par le PADEC en 2016 où le secteur occupé environ 22 551 ménages avec 25 593 emplois pour un chiffre d'affaires de plus de 5 milliards (PADEC, 2016). Dans les régions productrices d'anacardes, on assiste de plus en plus à l'émergence d'une activité grandissante qui est la transformation de la production en divers produits tel que le jus de cajou, la confiture ou encore l'amande grillée (sucrée ou salée). En effet, les producteurs se regroupent pour trouver du financement et des partenariats techniques afin de se lancer dans la transformation de la noix de cajou, c'est le cas pour les producteurs de la région de Kolda qui grâce à leur coopération avec l'ONG Agronomes et vétérinaires sans frontières et d'une entreprise Ethiquable bénéficient maintenant d'un atelier de transformation de la noix avec une certification de leurs produits en bio et d'une ouverture vers le marché européen ce qui accroît grandement leurs revenus (ETHICAJOU, 2022).

1.5 Caractéristiques des vergers de la zone

Les vergers concernés par cette étude sont localisés dans les communes de Goudomp et de Simbandi balante dans la région administrative de Sédhiou où l'arboriculture notamment l'anacardier occupe une place importante du fait des mauvais rendements répétés dans les

cultures vivrières (Kantousan, 2019). La culture de l'anacardier dans la zone se fait soit en monoculture ou en association avec les cultures de rentes (Arachide, Mil, Maïs...) dans la limite du possible. Le mode de semis le plus répandu est le semis direct, avec de faibles écartements corrélés à de faibles rendements (Charahabil et *al.*, 2017; Samb, 2018). Les types de variétés utilisées par les producteurs sont la variété *Costa Rica* qui n'est utilisée que par 2% des producteurs et pourtant plus productrice que la variété locale utilisée par 98% des producteurs, la qualité des noix est estimée moyennement à 50,7 lbs (Charahabil et *al.*, 2017)

Les superficies moyennes emblavées par les vergers d'anacardes dans la zone varient de 3,7 à 4,3 ha (Charahabil et *al.*, 2021) et sont en perpétuelles augmentations dans ces terroirs passant ainsi de 45,67 ha en 2004 à 104,3 ha en 2019 à Térémbasse balante (Kantousan, 2019).

1.6 Le foreur de bois *Apate terebrans* Pallas

1.6.1 Systématique et description

Originnaire d'Afrique et de Madagascar, *Apate terebrans* (Pallas, 1772) est une espèce appartenant au royaume animal, à l'embranchement des Arthropodes, à la famille des *bostrichidae*, au genre *Apate* et à l'espèce *Apate terebrans* (AMEVOIN et *al.*, 2020). Il a comme synonymes *Ligniperda terebrans* ou encore *Amphicerus hamatus* (Alexander et *al.*, 2020). Il est aussi connu sous plusieurs appellations dont le foreur de tronc, coléoptère à cornes, il peut atteindre une longueur de 25 à 32 mm et est considérée comme la plus grande espèce du genre (Brown, 1968). Le corps est noir ou brun foncé, allongé et cylindrique. Ces tubercules augmentent de taille près de la tête qui est à peine visible. Le site des élytres est ponctué de nervures longitudinales en relief se terminant brusquement par des projections pointues et les pattes ont des griffes tranchantes comme des rasoirs. La partie ventrale du thorax est couverte d'une pubescence dense, rougeâtre et rampante (Rodolfo et *al.*, 2009).



Apate terebrans



Griffes tranchants *Apate terebrans*

Figure 2 : Corps et griffe de *Apate terebrans*

(Source : RÜPKE)

1.6.2 Dégâts causés par le ravageur

Apate terebrans Pallas un grand coléoptère foreur polyphage qui est un ravageur important des forêts plantées et en régénération naturelle, sa gamme d'hôtes comprend les *Acacia* spp, le coton, le goyavier, l'anacardier et les agrumes... (HILL *et al.*, 1988, FAO, 2007). Il perce des tunnels de 21,3 à 39,4 cm de profondeur (Gabriel *et al.*, 2021) et les larves comme les adultes se nourrissent des tissus ligneux des végétaux (LESNE, 1911), à la différence que les larves se développent et deviennent des chrysalides dans les arbres morts ou malades tandis que les adultes se nourrissent de bois vivant dans les troncs et les branches des arbres jeunes et sains (Brown, 1968 ; Roberts, 1969) où ils passent une grande partie de leur existence à l'intérieur des galeries qu'ils creusent non seulement pour déposer leurs œufs, mais aussi pour assurer leur nourriture (LAPEYRONIE, 1948). Cela peut entraîner la mort des arbres plus jeunes et causer des dommages importants et diminue la valeur marchande du bois, le cycle de développement peut prendre un à trois ans en fonction de la teneur en humidité du bois (OIT, 2020). Les symptômes de l'attaque sont la confection des orifices et de galeries sur les troncs et les branches suivies de sciure de bois à l'extrémité des orifices « vivants » (Ossey *et al.*, 2017).

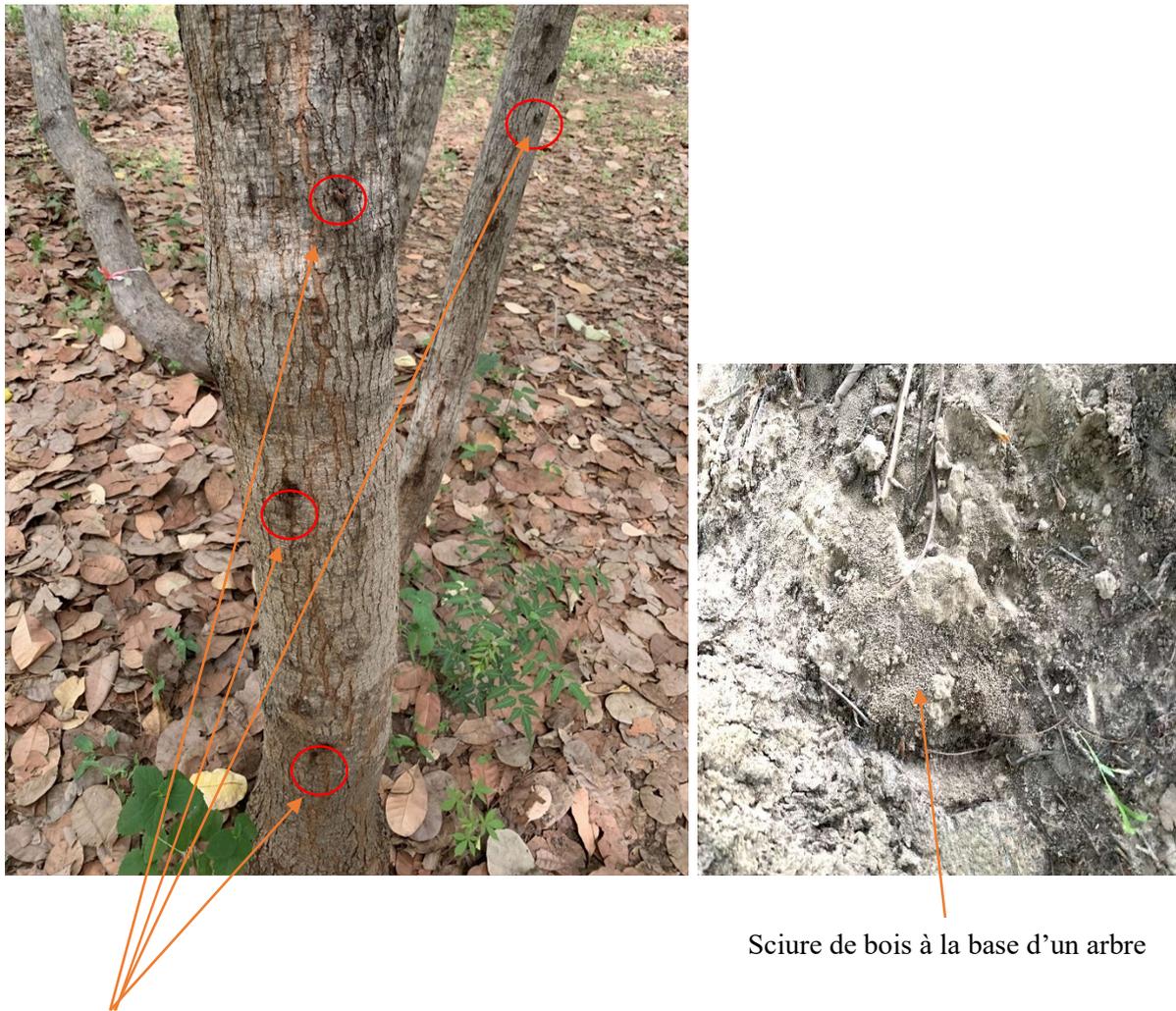


Réseau de galeries dans une branche d'anacardier



Sciure de bois à l'intérieur d'une branche

Figure 3 : Dégâts de *Apate terebrans* (ravageur) sur une branche d'anacardier



Orifices

Sciure de bois à la base d'un arbre

Figure 4 : Orifices sur tronc d'anacardiens causés par le ravageur et sciure de bois à la base de l'arbre

1.6.3 Moyens de lutte

Pour lutter contre ce ravageur, les producteurs utilisent deux principales méthodes l'une mécanique et l'autre chimique. La lutte mécanique consiste à insérer dans les tunnels ouverts par l'insecte un objet pointu tel que les rayons de vélo afin d'éliminer le ravageur. Cette méthode largement utilisée par les producteurs au Bénin (BALOGOUN et *al.*, 2015 ; AGBOTON et *al.*, 2017) a été observée dans les vergers de la zone d'étude seulement à la place des rayons de vélo se sont des bouts de bois qui sont introduits dans les orifices. Malheureusement, l'efficacité de cette méthode est limitée, car le ravageur peut être hors de portée de ces objets, comme la constaté Agboton et al (2017) au Bénin ou les taux d'infestations ont augmentés malgré l'utilisation de cette méthode. D'autres auteurs soutiennent que le

ramassage-brulage systématique des bois morts ou infestés diminuerait significativement la pression du ravageur sur les anacardiens (ONZO et *al.*, 2018).

La lutte chimique consiste à utiliser une gamme variée d'insecticides tels que les insecticides coton (Endosulfan, Thian), le Kini-Kini 418 EC et autres produits chimiques provenant du Ghana (surtout le champion Cyhalon 2,5 EC). Cette méthode bien étant plus efficace que celle mécanique constitue une source de pollution de l'environnement (BALOGOUN et *al.*, 2015).



Figure 5 : Lutte mécanique contre le ravageur avec un bout de bois enfoncé sur les orifices au niveau du tronc

CHAPITRE 2 : MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 Localisation de la zone d'étude

Pour étudier ce ravageur associé aux vergers d'anacardiens, le choix s'est porté sur le département de Goudomp dans la région de Sédhiou au niveau de cinq villages repartis de manière homogène dans la zone d'intervention de la coopérative de FADECBA qui est un regroupement de producteurs d'anacardier en GIE. Les villages retenus sont Mangacounda, Goudomp, Djibanar, Terembasse balante et Sindima. Le choix de ces localités se justifie par leur fort potentiel en production d'anacardier décelé par le Programme LIFFT-cajou. Le département de Goudomp est situé entre la longitude 16°68' et 16°08' Ouest et la latitude 12°61' et 12°26' Nord. Il couvre une superficie de 1 756 km² (ANSD, 2016) soit 24,2 % de la superficie totale de la région de Sédhiou (ANSD, 2019).

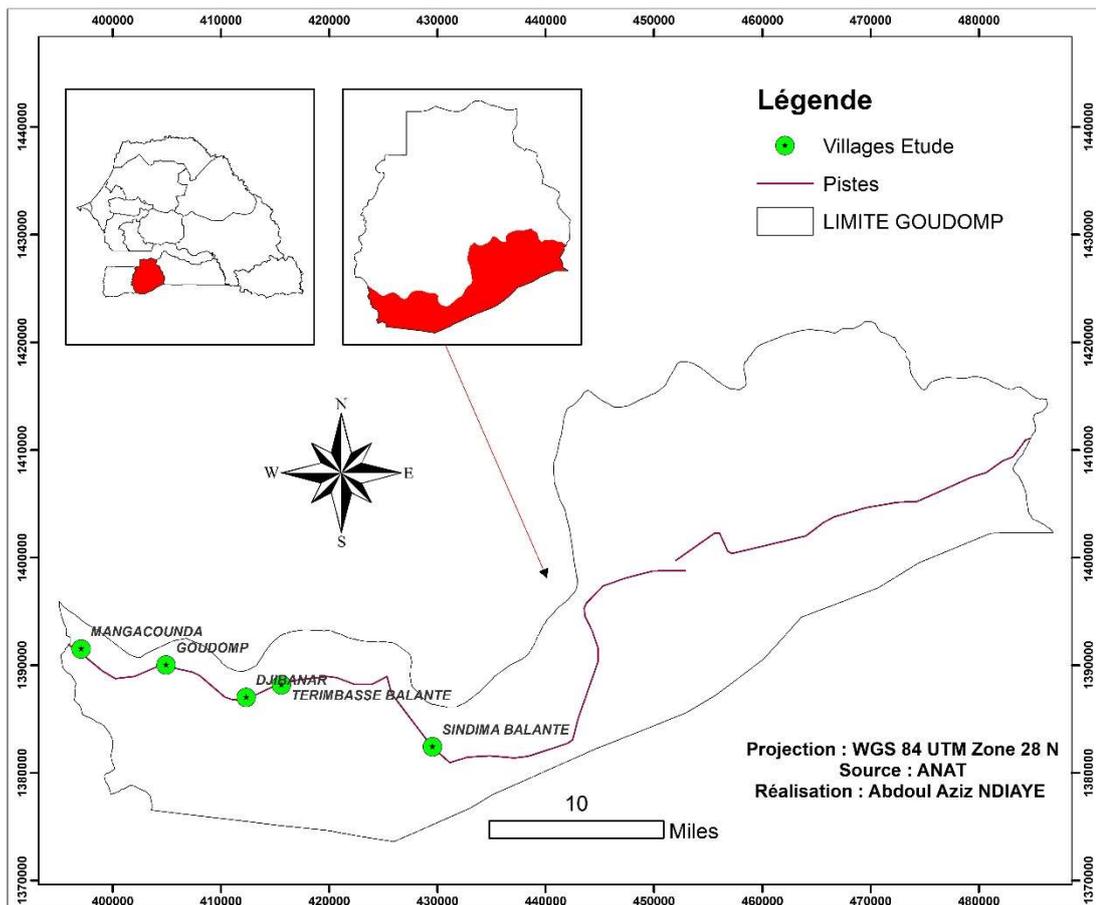


Figure 6 : Localisation des villages échantillonnés

2.2 Présentation de la zone d'étude

2.2.1 Conditions pédoclimatiques

Le relief est essentiellement composé de plateaux, de vallées et de bas-fonds. Les types de sols rencontrés sont les suivants (ANSD, 2019) :

- Les sols ferrugineux, tropicaux et/ou ferralitiques avec des variantes suivant les conditions bioclimatiques. Ils sont communément appelés sols « Deck » et couvrent la majeure partie de la région. Ils sont aptes à la culture des céréales et de l'arachide.
- Les sols argilo limoneux localisés sur les pentes des vallées. C'est le domaine des palmeraies et une zone apte à l'arboriculture et au maraîchage.
- Les sols hydromorphes ou sols gris se situent en bas des pentes. Ces sols sont aptes à la riziculture.
- Les sols hydromorphes à Gley salé sont issus du contact alluvial fluviomarín et bordent les fleuves Casamance et Soungrougou. Ces sols sont rizicultivables en hivernage, mais sont souvent exposés à l'intrusion de la langue salée.
- Les sols halomorphes acidifiés par la forte teneur en sel qui les rend inutilisables.

Le climat de la région est de type soudano-guinéen recevant des précipitations qui s'étalent de Juin en Octobre avec une intensité maximale en août et septembre, et une saison sèche qui couvre la période de Novembre à Mai (SAGNA, 2021). Les variations pluviométriques de la région de Sédhiou sont comprises entre 800 et 1400 mm par an (DIEDHIOU et *al.*, 2021). La moyenne des précipitations tourne autour de 1 000 mm par an et les températures moyennes mensuelles les plus basses sont enregistrées entre Décembre et janvier et variant entre 25 à 30°C, la plus élevée est notée entre Mars et Septembre avec des variations de 30 à 40°C (ANSD, 2019).

Fort de ses attributs climatiques, la région de Sédhiou présente les conditions propices à la culture de l'anacardier qui exige une pluviométrie annuelle comprise entre 800 et 1 800 mm, répartie sur cinq à sept mois, une saison sèche bien marquée (DIDIER, 2001) et une température moyenne annuelle de 12 à 32°C (OLOSOUMAÏ, 2016).

2.2.2 Ressources forestières

Les formations végétales sont caractérisées par une prédominance de la savane boisée.

La région présente les formations végétales suivantes (ANSD, 2019):

- La savane arborée au Nord composée d'essences dominées par les combrétacées, le *Ficus glumosa*, le *Parkia biglobosa* et le *Pterocarpus erinaceus* ; les feux de brousse et les coupes clandestines constituent un danger pour cette formation végétale ;
- La palmeraie qui abrite d'importants peuplements de palmiers à huile (*Elaeis guineensis*) avec des superficies estimées environ à 25 000 hectares. Cependant, elle est surtout caractérisée par son état de dégradation avancée et l'absence de régénération naturelle devant assurer sa pérennité ;
- La rôneraie est répertoriée dans les Arrondissements de Djibabouya, Djirédji et Bona. Dans la zone de Diafilon, les coupes clandestines et les effets néfastes des dernières années de sécheresse ont fini par détériorer profondément la rôneraie qui, jadis, faisait la fierté de ces localités.
- La mangrove, localisée dans les Bolongs et le long du Soungrougrou, est composée de *Rhizophora racemosa* en bordure et de *Avicenia nitida* en vasière. Suite aux années de sécheresse, elle a presque disparu.

2.3 Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental est établi comme suit :

Dans chaque verger d'anacardier, une parcelle élémentaire de 100 m *100 m (soit 1 ha) est délimitée et la méthode appliquée par SIBIRINA *et al.*, 2020 consistant à suivre la diagonale en observant minutieusement les anacardiers avec un écartement de 10 m entre deux pieds observés est utilisée. Les observations se font deux fois par mois (tous les 15 jours) selon la méthode utilisée par KONE *et al.*, 2019 sur une période de trois mois de juin à août, dans tous les vergers.

2.4 Collecte des données

Au cours de chaque observation, les tiges et les branches des anacardiers sont observés pour s'assurer de la présence ou de l'absence de dégâts (Orifice/galeries au niveau des troncs et branches des anacardiers, Sciure de bois). Ainsi, l'organe attaqué, le type de dégâts, l'évaluation du taux d'attaque sont renseignés sur une fiche de collecte et les coordonnées géographiques des sujets enregistrées à l'aide d'un GPS.

2.4.1 Évaluation mensuelle du taux d'attaque

Le taux d'attaque des plants d'anacardiens a été calculé à partir de la Formule suivante.

$$Ta = \frac{Npa \times 100}{Ntp}$$

Ta : taux d'attaque par verger

Npa : Nombre de pieds attaqués

Ntp : Nombre de pieds observés par verge

2.4.2 Rencontre et Enquête

Des rencontres d'informations auprès des membres de la coopérative partenaire du projet LIFFT-Cajou ont été organisées pour les informer de l'étude. Au total, un échantillon de 100 producteurs a été retenu de manière aléatoire à partir de la base de données fournie par l'ONG Shelter For Life et sont interrogés à l'aide d'un questionnaire. Les principaux thèmes abordés sont : les problèmes phytosanitaires rencontrés dans les vergers notamment la présence du ravageur au niveau des plantations d'anacardiens, les dégâts et l'impact du ravageur sur la production.

2.5 Analyse statistique

Après les tests de normalité, le nombre d'orifices a été soumis à l'analyse de variance. Le taux d'infestation des arbres par *Apate terebrans* et le nombre de branches endommagées ont été soumis au test de Kruskal Wallis (Milot, 2018) puis un test de comparaison multiple a été effectué pour évaluer les différences qui existent entre les vergers. La corrélation de Pearson (Milot, 2018) qui permet de décrire l'intensité et le sens d'une relation linéaire entre deux ou plusieurs paramètres mesurés a été utilisée pour mesurer le degré d'associations linéaires entre les paramètres étudiés.

3 : RÉSULTATS ET DISCUSSION

3.1 Perception locale sur la dynamique d'infestation des vergers par *Apate terebrans*

3.1.1 Présence de l'espèce au niveau de la zone d'étude



Apate terebrans Pallas

La perception des paysans sur la présence du ravageur dans les vergers varie d'un village à un autre. En effet, à Sindima, Terembasse et Mangacounda la présence de *Apate terebrans* est largement remarquée par les propriétaires des vergers avec respectivement 100%, 90% et 80% des producteurs qui attestent de la présence de l'espèce dans leurs vergers contre 60% à Djibanar et Goudomp (Figure 2).

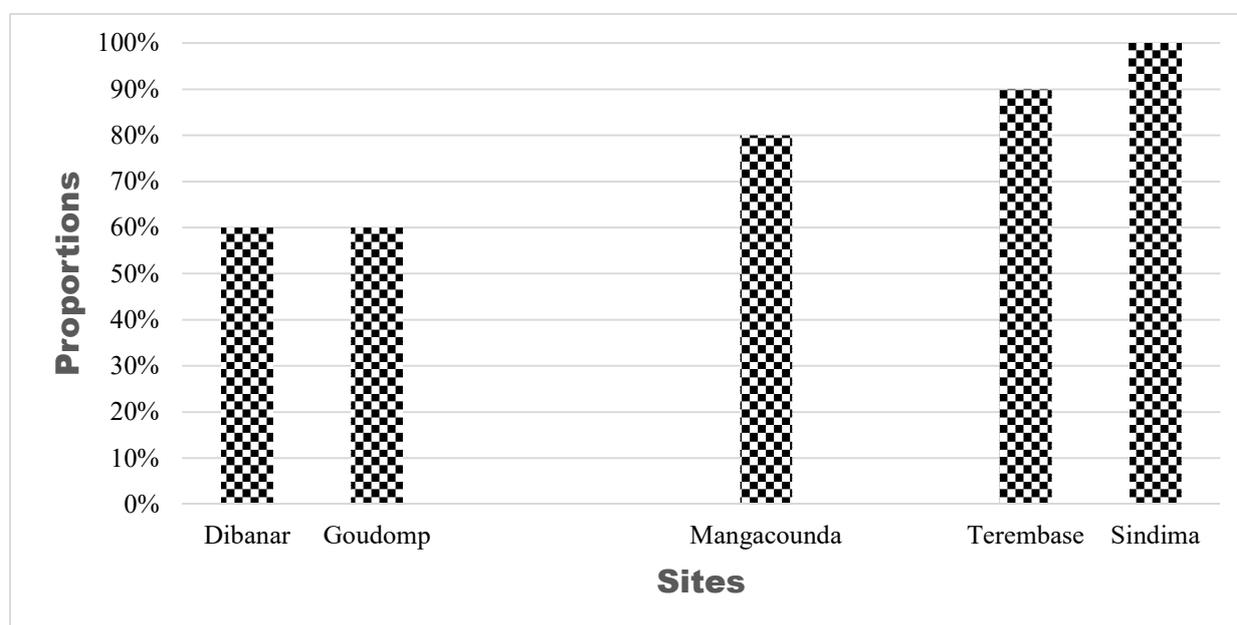


Figure 7 : Présence de *Apate terebrans* dans la zone d'étude selon les sites

3.1.2 Parties de l'arbre attaquées par *Apate terebrans* dans chaque localité

Les résultats de l'enquête montrent que le ravageur s'attaquerait spécifiquement à deux parties de l'arbre à savoir le tronc et les branches. On constate qu'à exception de Goudomp et Sindima

où seul le tronc subirait des dommages, le ravageur s'attaquerait en plus du tronc, aux branches des arbres dans les localités de Djibanar, Mangacounda et Terembasse à des proportions similaires hormis Terembasse où l'espèce s'attaquerait davantage au tronc (63%) qu'aux branches (27%) (Figure 3).

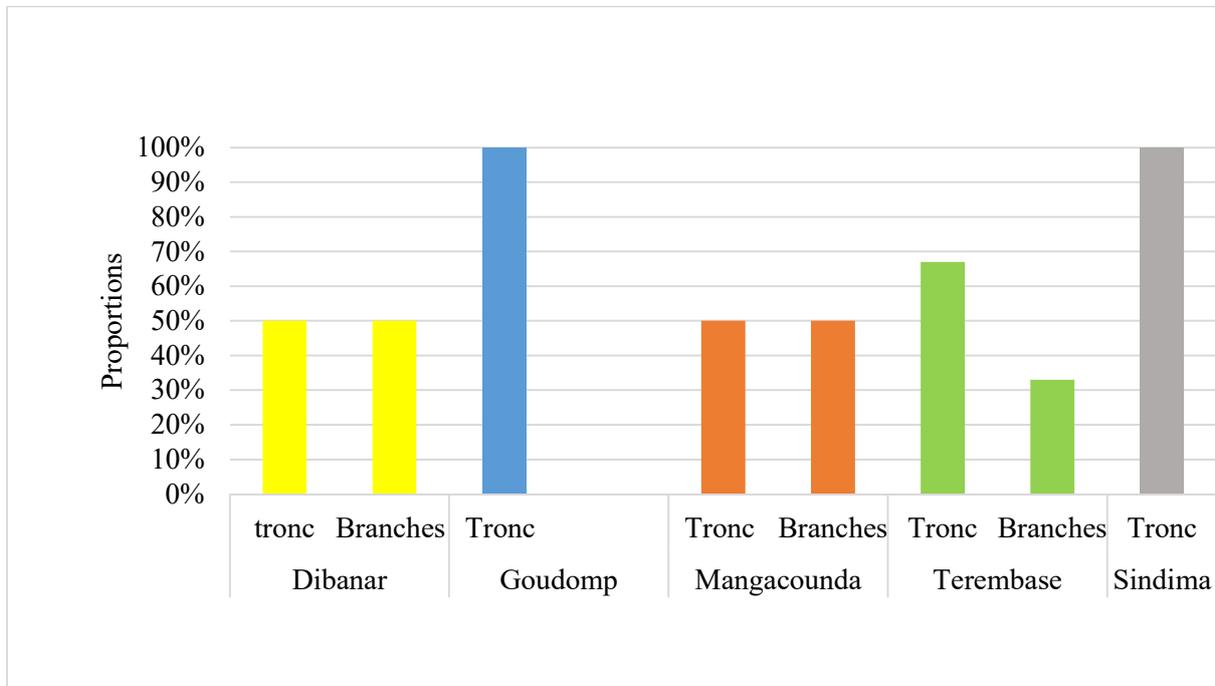


Figure 8 : Parties de l'arbre attaquées par *Apate terebrans* selon les sites

3.1.3 Période d'occurrence du ravageur dans la zone

Selon les paysans la parution de l'espèce dans les vergers se ferait en deux périodes : avant la récolte et après la récolte. Dans les villages de Goudomp, Mangacounda et Terembasse le ravageur y serait présent avant et pendant la récolte contrairement aux villages de Sindima et Djibanar où le ravageur apparaîtrait seulement avant la récolte (figure 4).

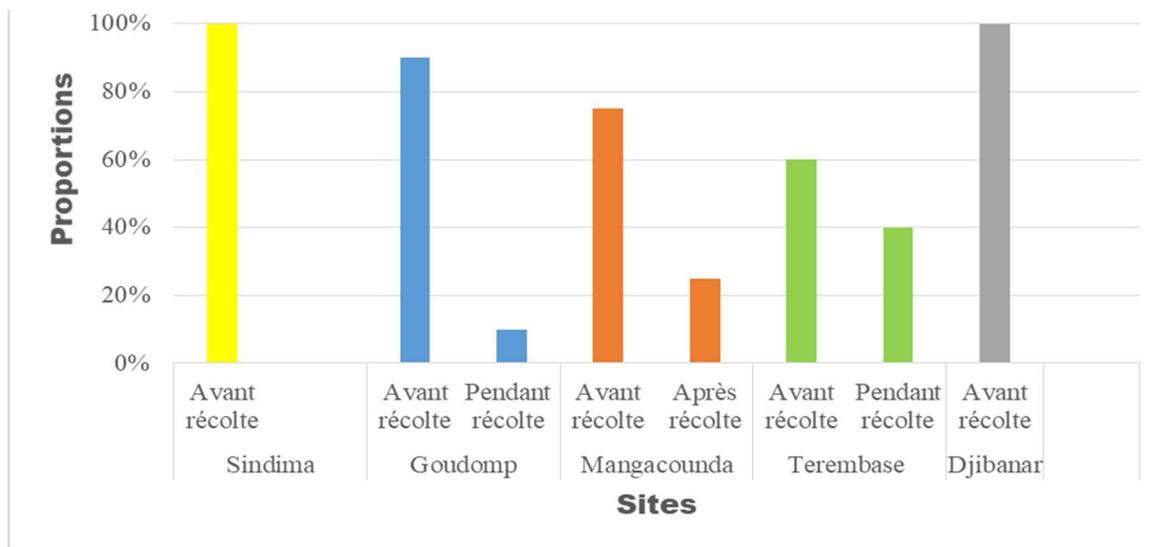


Figure 9 : Parution de *Apate terebrans* dans les vergers selon les sites

3.1.4 Impact du ravageur sur la production

La perception des producteurs sur l'impact du ravageur sur le rendement reste très mitigée. En effet, il est tantôt qualifié de « sévère », « moyen » ou « faible ». La plupart des producteurs qualifient cet impact de « moyen » comme à Sindima, Goudomp, Mangacounda, Terembasse et Djibanar où respectivement 70%, 70%, 75%, 60% et 68% des producteurs sont de cet avis. Cet impact est aussi jugé « sévère » à Sindima, Terembasse et Djibanar respectivement par 30%, 40% et 31% des producteurs et de « faible » par 30% et 25% des producteurs à Goudomp et Mangacounda (Figure 5).

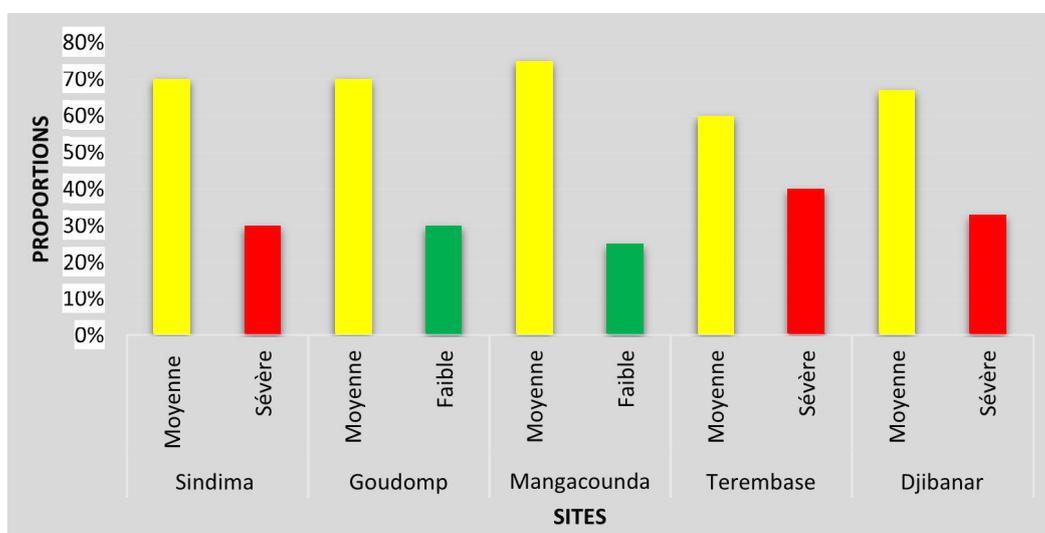


Figure 10 : Impact de *Apate terebrans* sur le rendement des vergers selon les sites

3.2 Résultats des données terrains recueillis au champ

3.2.1 Taux d'infestation

Les taux d'infestations moyens d'*Apate terebrans* dans l'ensemble des vergers ont été significativement différents (kruskal wallis chi-squared = 13,923 ; df=4 ; p-value = 0,007546). Les vergers les plus infestés sont ceux de Mangacounda (80%) et Sindima (66%), suivi par les vergers de Goudomp (40%) et Djibanar (33%). Le taux d'infestation le plus faible a été enregistré à Terembasse (28%) (Tableau 1). La comparaison des moyennes entre les vergers révèle une variation importante du taux d'infestation entre les vergers de Djibanar, Mangacounda et Sindima et une similarité du taux d'attaque entre les vergers de Djibanar, Goudomp et Terembasse (Figure 6).

Tableau 1 : Test de Shapiro et de kruskal wallis du taux d'infestation dans les vergers

Djibanar	Goudomp	Mangacounda	Sindima	Terembasse
33	40	80	66	28
kruskal.test (Taux.infestation ~ Groupe, data=Dataset)				
Kruskal-Wallis rank sum test				
data: Taux.infestation by Groupe				
Kruskal-Wallis chi-squared = 13.923, df = 4, p-value = 0.007546				

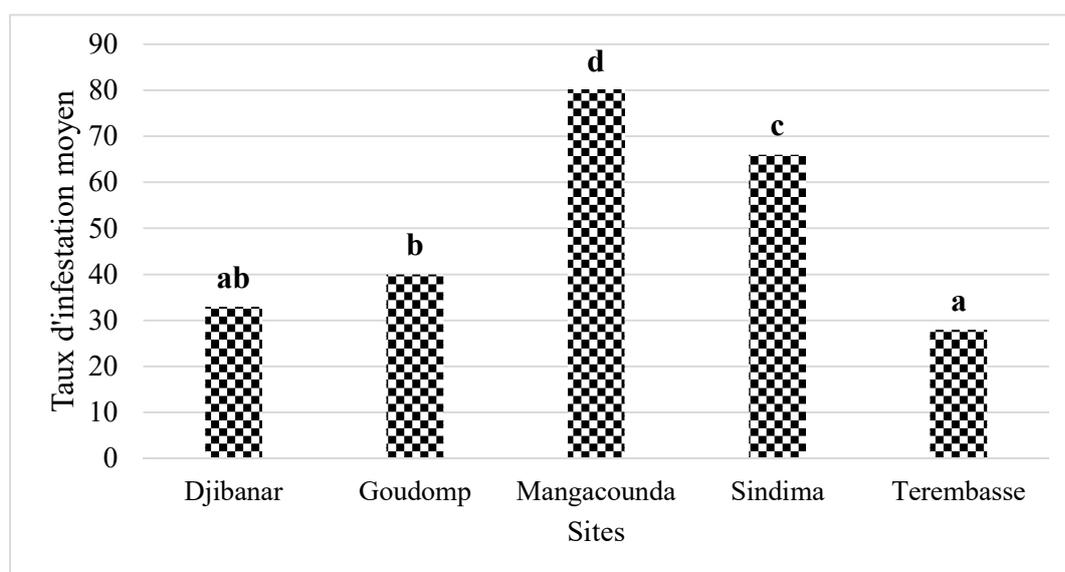


Figure 11 : Comparaison du taux d'attaque entre les vergers

3.2.2 Nombre d'orifices

L'analyse de variance a décelé une différence hautement significative pour l'ensemble des vergers sur le nombre d'orifices ouvert par le ravageur ($Pr (>F) = 1.26e-14$). Un total de 136 orifices avec une moyenne de 9,71 orifices/arbre ont été trouvés. Le nombre d'orifices le plus important a été observé à Sindima (49) et le plus faible à Goudomp (13), la comparaison du nombre d'orifices entre les vergers montre une différence totale entre eux (Figure 7).

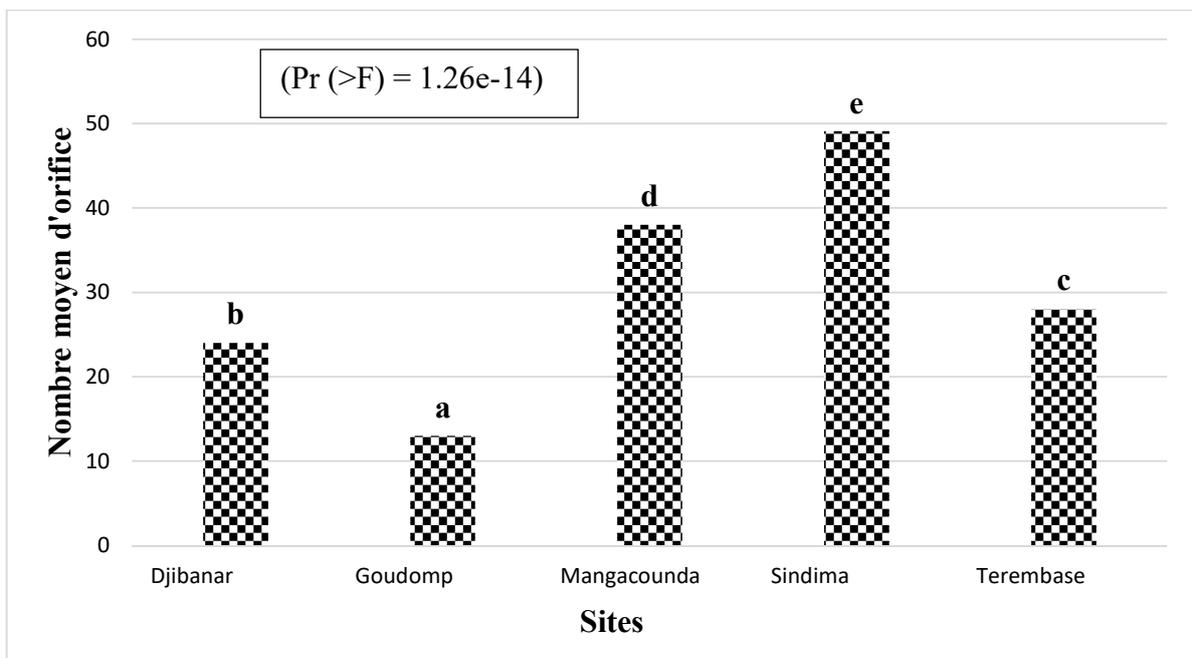
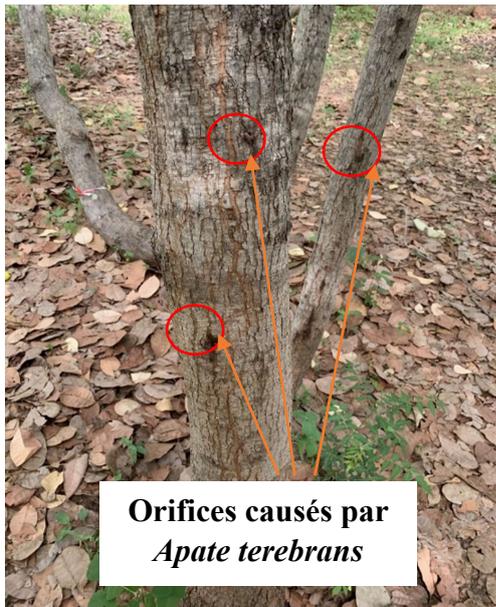


Figure 12 : Comparaison du nombre moyen d'orifices entre les vergers

3.2.3 Nombre de branches endommagées

Le test de kruskal-wallis révèle une différence significative sur le nombre de branches endommagées entre les vergers (Kruskal-Wallis chi-squared = 14, df = 4, p-value = 0.007295), avec une valeur maximale de sept (7) branches endommagées à Djibanar et un minimum de deux (2) branches endommagées à Terembasse. La comparaison des moyennes a permis de mettre en évidence cette différence au sein des groupes montrant ainsi une variation importante entre le nombre de branches endommagées dans les villages de Djibanar, Mangacounda et Sindima ainsi qu'une similarité parfaite entre les villages de Goudomp et Terembasse, ces variations sont illustrées par la figure 8.

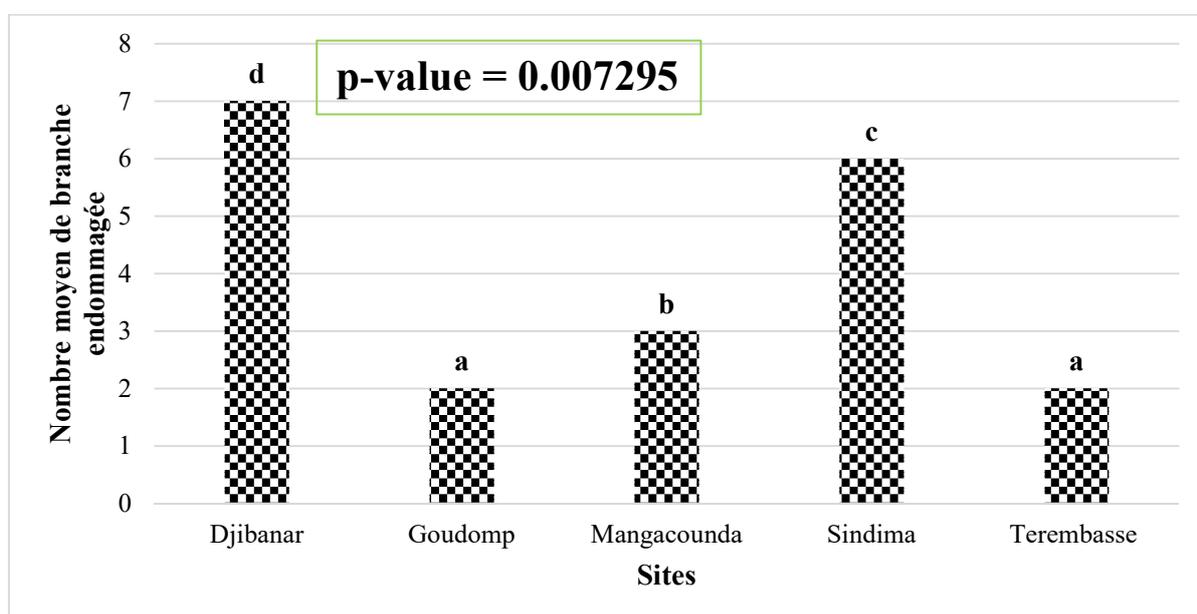


Figure 13 : Comparaison du nombre de branches endommagées entre les vergers



Figure 14 : Chute d'une branche d'anacardier dû à des galeries causées par le ravageur

3.2.4 Croisement entre réalité de terrain et perception locale des producteurs

L'analyse de la matrice de corrélation montre d'une part une forte corrélation positive entre la perception locale des producteurs sur la présence de l'espèce et le nombre d'orifices ($r=88\%$) et d'autre part une relation positive mais moyenne entre cette même perception sur la présence de l'espèce et le taux d'infestation ($r=42\%$). Il ressort aussi de cette analyse de la matrice que le taux d'infestation est très faiblement corrélé au nombre de branches endommagées ($r=2\%$), il apparaît aussi lors de cette analyse que la corrélation entre le nombre de branches endommagées et le nombre d'orifices est faible, mais positive (Tableau 2).

Tableau 2 : Matrice de corrélation des paramètres mesurés

Paramètres	Nombre moyen d'orifices	Nombre de branches endommagées	Perception locale sur la présence de l'espèce	Taux d'infestation
Nombre moyen d'orifices	1			
Nombre de branches endommagées	0.3884217	1		
Perception locale sur la présence de l'espèce	0.8867682	0.06206513	1	
Taux d'infestation	0,6453594	0,02457770	0,42016110	1

4 DISCUSSION

Les dégâts causés par le coléoptère *Apate terebrans* Pallas ont été constatés dans toutes les plantations avec des taux d'infestations allant de 28% à 80%, ces valeurs bien différentes des 8% et 3% de taux d'infestations constatés à Bondoukou et Bouna en Côte d'Ivoire (Yeo et al., 2018). Les verges du sud du Sénégal seraient selon ces résultats plus infestés que ceux de la Côte d'Ivoire qui a déjà, contrairement au Sénégal, mis en place depuis longtemps des programmes de protection phytosanitaires des plantations. Ce taux d'infestation est similaire au scénario du Bénin (60%), (Onzo et al., 2018). Les parties de l'arbre indiquées par les producteurs comme étant attaquées par le ravageur à savoir le tronc et les branches sont conformes aux données collectées sur le terrain traduisant une bonne connaissance des producteurs sur les caractéristiques et les dégâts du ravageur comme le mentionne Balogoun et al., (2015).

Le nombre moyen d'orifices par arbre (9,71 trous/arbre) enregistrés dans cette étude est conforme aux 10,73 trous/arbre trouvés par Onzo et al., (2018) sur des vergers d'anacardes au Bénin. Ce nombre élevé d'orifices par arbre indique que le ravageur attaque en nombre les anacardiens ce qui confirme les propos de Vorster et al., (2017) selon lesquelles les coléoptères sont connus pour leurs attaques massives par la sécrétion d'hormone. Ces attaques entraînent des fois la rupture des branches comme le révèle cette étude où le nombre moyen de branches endommagées varie de 2 à 7 branches par verger, ce résultat corrobore celui de Gabriel et al., (2021) qui avait constaté des déchirures de branches sur 10,7% des anacardiens au Niger. Ces dernières peuvent être causées par les effets néfastes du vent qui entraînent la rupture des branches suites à leurs affaiblissements par les galeries creusées par le coléoptère comme le démontre des études sur le vent montrant son impact sur le bois notamment sa capacité à causer sa rupture (Matthech et al., 1994).

La période indiquée par les producteurs comme étant la période d'occurrence de *Apate terebrans* dans les vergers (Avant et Pendant la récolte), correspondant aux mois de janvier à juillet se situe dans la fourchette rapportée par Agboton et al., (2017) qui soutiennent qu'au Bénin le ravageur fait son apparition dans les vergers d'anacardier en septembre, atteint son pic en janvier-février et diminue ensuite pour atteindre zéro en juillet-août. L'impact du ravageur sur la production est variablement apprécié par les producteurs, en effet la grande majorité le juge moyen ou faible et peu d'entre eux juge sévère cet impact, ce caractère mitigé des producteurs sur la question a été observé au Bénin par Tchétangni et al., (2019) et corrobore

le constat de Velay et *al.*, (2001) en Ouganda où les savoirs endogènes sont directement connectés au milieu qui les produits, en phase directe et instantanée avec ses changements.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Cette étude menée dans le département de Goudomp a permis d'évaluer la dynamique d'infestation des vergers par *Apate terebrans*. Il en ressort des taux d'infestations allant jusqu'à 80% à Mangacounda, le nombre moyen d'orifices par arbre enregistré est de 9,71 orifices et le nombre de branches endommagées varie de 2 à 7 branches par vergers. Des corrélations positives ont été trouvées entre la perception locale sur la présence de l'espèce, le nombre d'orifices, le taux d'infestation et le nombre de branches endommagées. L'analyse de la perception paysanne sur la présence et les dégâts de *Apate terebrans* montre que 80% des producteurs enquêtés reconnaissent l'espèce, désignent le tronc et les branches comme étant les parties attaquées et indiquent l'avant et pendant la récolte comme la période d'apparition du ravageur dans les vergers. La majorité des producteurs jugent moyen ou faible l'impact du ravageur sur la récolte.

Compte tenu de l'importance de la culture de l'anacardier au Sénégal particulièrement dans le milieu rural, il est nécessaire de fournir une bibliographie complète sur les ennemis de cette culture. Ainsi un inventaire exhaustif des ravageurs de l'anacardier, leurs modes d'infestations, les types de maladies et périodes d'occurrences s'impose afin d'apporter une réponse adéquate aux dégâts et pertes de production qu'ils occasionnent et permettre *in fine* d'améliorer les rendements des vergers et booster la filière anacarde au Sénégal.

BIBLIOGRAPHIE

A. G. VORSTER, P. H. EVANGELISTA, T. J. STOHLGREN, S. KUMAR, C. C. RHOADES, R. M. HUBBARD, A. S. CHENG, K. ELDER. 2017. "Severity of a mountain pine beetle outbreak across a range of stand conditions in fraser experimental Forest, Colorado, United States," *Forest Ecology and Management*, vol. 389, pp. 116-126.

A. Gabriel. ADEDÉJI, A. Adedapo. AIYELOJA, U ZAKKA, O. Comfort, AYEMENE, 2021. Une surveillance des tunnels du boreron du bois *Apate terebrans* sur le *Terminalia mantaly* au Nigeria avec une référence particulière à la région du Niger Delta. *Journal des forêts* vol.8, n°2, pp.141-152

A. LAPEYRONIE. 1948. Généralités sur les insectes xylophages et la protection des bois. *BOIS & FORETS DES TROPIQUES*. vol. 7, pp. 273-291.

A LEFEBVRE, 1966. Technologie et culture de l'Anacardier à Madagascar. *BOIS & FORETS DES TROPIQUES*. Vol. 108, pp. 21-41.

Ali AZAM, S. H., & JUDGE, E. C. (2001). Transformation à petite échelle de noix de cajou. Coventry (Royaume-Uni): ITDG Schumacher Centre for Technology and Development Bourton on Dunsmore, 1-70.

ANSD, 2019. Rapport général définitif du Recensement général de la population, de l'habitat, de l'agriculture et de l'élevage : Région de Sédhiou, 80 p.

A. ONZO, J. T BIAOU, C. AGBOTON, 2018. Efficacité du ramassage et du brûlage systématique des bois morts dans la lutte contre le foreur de bois, *Apate terebrans*, dans les anacarderaies du Nord-Bénin. *Journal of Applied Biosciences* 2018 Vol.121 pp.12168-12180

Boris TKATCHENKO, 1949. L'anacardier. Fruit d'outre-Mer-Vol.4, n° 6 pp 199-205.

B. MALLET, BRUNCK F. 1993. Les problèmes phytosanitaires de l'acajou en Côte d'Ivoire. *BOIS & FORETS DES TROPIQUES*, 237, pp. 9-29.

C. AGBOTON, A. ONZO, S. KORIE, M. TAMO, S. VIDAL, 2017. Taux d'infestation spatiaux et temporels d'*Apate terebrans* (Coleoptera : Bostrichidae) dans les vergers d'anacardiers au Bénin, Afrique de l'Ouest. *Afrique ent*, 25: pp 24-36.

C. Didier. 2001. La culture de l'anacardier. FRUITROP, Supplément au numéro 81, 3 p

C. MATTHECK and H. BRELOER, The body language of trees: A handbook for failure analysis. London, UK : HMSO Publications Centre, 1994.

CNRA, 2008. Bien cultiver l'anacardier en Côte d'Ivoire. 4 p.

David SAGNA, 2021. Modélisation des précipitations par l'intelligence artificielle ou Apprentissage automatique en Casamance. Mémoire de Master Université Assane Seck de Ziguinchor 56 p

DENDENA, BIANCA et CORSI, 2014. Stefano. Cashew, from seed to market: a review. *Agronomy for sustainable development*, 2014, vol. 34, pp. 753-772.

D. DIABATE, TANO Y. 2020. Attaque d'*Analeptes trifasciata Fabricius 1775 (Coleoptera: Cerambycidae)* en culture d'anacarde (*Anacardium occidentale Linnaeus 1753*) à l'ouest de la Côte d'Ivoire. *Revue Ivoirienne des Sciences et Technologies*, 36, pp 1-10.

D.S. Hill & J. W. Waller, 1988. Pests and diseases of tropical crops. Vol. 2. Londres, Longman, Field Handbook, 432 p

E. A Dwomoh, J. B Ackonor, J. V. K Afun, 2008. Survey of insect species associated with cashew (*Anacardium occidentale L.*) and their distribution in Ghana. *African Journal of Agricultural Research* Vol. 3 (3), pp. 205-214.

E. Dornier, M Filho, Reynes M, Lautié, 2001. Les produits de l'anacardier : caractéristiques, voies de valorisation et marchés . *Fruits* pp 235-248.

FAO, 2007. Département des forêts : Document de travail sur la santé et la biosécurité des forêts. Aperçu des ravageurs forestiers 21 p

F. G. Browne (1968) Pests and diseases of forest plantation trees. London, Oxford Clarendon Press, 1330p.

F. VELAY, J. P. BAUDOIN et G. MERGEAI. 2001. Caractérisation du savoir paysan sur les insectes nuisibles du Pois d'Angole (*Cajanus cajan (L.) Millsp.*) Dans le Nord de l'Ouganda *Biotechnol. Agron. Soc. Environ*, 5 (2001) pp 105-114

G. MILLOT. 2018. Comprendre et réaliser les tests statistiques à l'aide de R: manuel de biostatistique. De Boeck Supérieur.

GNAHOUA, Guy Modeste et LOUPPE, Dominique, 2003. Anacardier 2 p

- H. Roberts, 1969. Forest insects of Nigeria: with notes on their biology and distribution. Commonwealth Forestry Institute. University of Oxford. Institute paper, 44, pp. 51-93
- I. BALOGOUN, A. SAÏDOU, E. L. AHOTON, L. G. AMADJI, C. B. AHOHUENDO, I. B. ADEBO, S. BABATOUNDE, C. D CHOUGOUROU, A. AHANCHEDE, 2015. Diagnostic et axes de recherche pour une exploitation rationnelle de l'anacardier au Bénin. *Annales des sciences agronomiques* 19(2) volume spécial : pp 29-52.
- I. F. Olossoumaï, A. C. Agbodjaf, 2001. Plantation d'anacardier (*Anacardium occidentale L.*) : production et commercialisation de noix de cajou à IGBOMAKRO dans la sous-préfecture de Bassila. Mémoire de Fin de cycle : Lycée Agricole Medji de Sékou (Bénin), 43 p.
- J. G OHLER. 1979. Cashew communication, *Royal Tropical Institute Amsterdam* 71, 260 p.
- K. AMEVOIN, K. AKPENE 2020. Collection d'insectes du Laboratoire d'entomologie appliquée de la Faculté des Sciences de l'Université de Lomé. Version 1.5. Université de Lomé pp 04-19.
- J. C. KANTOUSAN, 2019. Estimation de la production de noix d'anacarde (noix de *Anacardium occidentale L.* 1753) : Impacts socio-économique et environnementaux dans les terroirs de Terembasse Balante et Terembasse Mancagne 2017-2019 (Commune de Simbandi balante). Mémoire de master : Université Assane Seck de Ziguinchor 117 p
- K. George, Brizicky. 1962. « LES GENRES D'ANACARDIACEAE DANS LE SUD-EST DES ÉTATS-UNIS. » *Journal of the Arnold Arboretum*, vol. 43, no 4, pp. 75-359. JSTOR,
- Boris TKATCHENKO, 1949. L'anacardier. Fruit d'outre-Mer-Vol.4, n° 6 pp 199-205.
- K. NEBIE, S.L COULIBALY, R.A DABIRE, F. SANKARA, I. ZIDA, A. SAWADOGO & D. OUATTARA, 2021. Faune d'insectes associée à *Anacardium occidentale* (Sapindales : *Anacardiaceae*) dans la région Sud-Soudanaise du Burkina Faso, Afrique de l'Ouest. *Journal of Entomological Research*, 45(suppl), pp. 839-850.
- K. YEO, Y. J. ALIKO, S. W. M OUALI N'GORAN, 2018. DÉGÂTS ET FACTEURS D'INFLUENCE DES INFESTATIONS D'*Apate terebrans* (COLEOPTERA, BOSTRICHIDAE, PALLAS, 1772), ravageur de l'anacardier en Côte d'Ivoire : cas des localités de Bondoukou et de Bouna. *Revue de l'Environnement et de la Biodiversité-PASERES*. N°3 ISSN : PP. 2520-3037

L. NDIAYE, M.M CHARAHABIL, D. NGOM, & M. DIATTA. 2019. Caractérisation morphologique et phénotypique des pieds d'anacardiers (*Anacardium occidentale L.*) dans le département de Goudomp (Sénégal) 32 p.

M. Mohamed, CHARAHABIL, Seydou NDIAYE, Malaïny DIATTA, 2021. Caractéristiques des plantations d'anacardiers (*Anacardium occidentale L.*) et déterminants économiques des exploitations en Casamance, Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement 23 p.

M. T. S. TREVISAN, B. P. FUNDSTEIN, R. HAUBNER, G. WÜRTELE, B. SPIEGELHALDER, H. BARTSCH, R. W. OWEN. (2006). Characterization of alkyl phenols in cashew (*Anacardium occidentale*) products and assay of their antioxidant capacity. Food and Chemical toxicology, 44(2), pp. 188-197.

M. Rodolfo, D. E. SOUZA, ANJOS, Norivaldo dos, MOURÃO, A. Sheila. 2009. Apate terebrans (Pallas) (Coleoptera: Bostrychidae) atacando árvores de nim no Brasil. Neotropical Entomology, 2009, vol. 38, pp. 437-439.

N'DÉPO, Ossey Robert, CHÉRIF, Mamadou, JOHNSON, Felicia, et al. 2017. Inventaire des insectes ravageurs du verger anacardier dans les régions de Bounkani, Gontougo et Indénie-Djablun au Nord-Est en Côte d'Ivoire. Afrique Science, vol. 13, no 2, pp. 333-343.

Organisation Internationale du travail (OIT), 2020. Commerce et chaînes de valeur dans les activités porteuses d'emplois (TRAVERA): Cas de l'anacarde au Bénin. STRENGTHEN Publication Series, Document de travail No. 16 ; 80 p

PADEC : Programme d'Appui au développement économique de la Casamance. 2016. Enquêtes sur le sous- secteur de l'anacarde au Sénégal, 32 p.

P. Goujon, A. Lebfèvre, P. H. Leturq, A. P. Marcellesi, J. C. Praloran, 1973. Études sur l'anacardier. Revue Bois et Forêts des Tropiques. n°151. pp 27-29

P. Lesne. 1911. Le régime alimentaire des Bostrychides [Col.]. Bulletin de la Société entomologique de France, 16(7), pp 135-138.

P. J. Martin, C. P. Topper, R. A. Bashiru, F. Boma, De. Waal, D. Harries, H. C. Kasuga, L. J. Katinila, N. Kikoka, L. P. Lamboll, R. Maddison, A. C. Majule, A. E. Masawe, P. A. Millanzi, K. J. Nathaniels, N. Q. Shomari, S. H. Sijaona, M. E. et T. Stathers. 1997. *Cashew*

Nut Production in Tanzania: Constraints and Progress through Integrated Crop Management. Protection des cultures, 16 (1). pp. 5-14.

P. K. Khosla, T. S. Sareen, P. N. Mehra. 1973. Cytological studies on Himalayan *Anacardiaceae*. Nucleus 4: pp 205–209

R CORE TEAM, R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>, (2017)

RONGEAD 2013 Connaitre et comprendre le marché international de l'anacarde. Document élaboré par RONGEAD à Partir de son expérience d'appui à la filière anacarde, notamment dans le cadre de la mise en œuvre du service d'information et de conseil, 48 p.

S. Alexander, A. Hodson, D. Mitchell, D. Nicolson, T. Orrell, D. Perez-Gelabert. 2022. Le Système intégré d'information taxonomique. Catalogue of Life Checklist pp 11-28. ITE. <https://doi.org/10.48580/dfqt-4ky>

Samb Cheikh Oumar, Touré Mamoudou Abdoul, Faye Elhadji, Ba Halimatou Sadyane, Diallo Adja Madjiguene, Badiane Souleye, Sanogo Diaminatou, 2018. Caractéristiques sociodémographique, structurale et agronomique des plantations d'anacardier (*Anacardium occidentale L.*) du Bassin arachidier et de la Casamance / Sénégal. Journal of Animal & Plant Sciences, 2018. Vol.38, Issue 3: pp. 6307-6325

S. Ndiaye, 2020. Caractérisation agro écologie et socio-économique des systèmes de production des parcs à anacardier (*Anacardium occidentale L.*) en Casamance. Thèse de doctorat : Université Assane SECK de Ziguinchor 161p.

Seydou Ndiaye, Mohamed M. Charahabil et Malaïny Diatta, 2017. Caractérisation des Plantations à base d'anacardier (*Anacardium occidentale L.*) dans le Balantacounda: cas des communes de Kaour, Goudomp et Djibanar (Casamance/Sénégal). European Scientific Journal April 2017 edition Vol.13, No.12 ISSN: pp. 1857 – 7881

Siela KONE, Nygble Angèle SIK-PIBA, Mamadou DAGNOGO, Kouassi ALLOU octobre 2019. Fluctuations des différents stades de développement de *Analeptes trifasciata* F au centre-Nord de la Côte d'Ivoire 11 p.

S. O. Diedhiou, M Thior, A. C. Diouf, I. Mballo, A. K. Diallo. 2021. Riziculture pluviale de bas-fonds dans la région de Sédhiou (Sénégal) : contraintes de production et stratégie d'adaptation. European Scientific Journal, ESJ, 17(24), 88; 25p

Somé, 2014. Analyse socioéconomique des systèmes de production d'anacarde au Burkina Faso : cas des régions des Cascades et des Hauts-Bassins Mémoire de master 2, Institut du développement rural. Dans: Burkina Faso: Université de Bobo-Dioulasso, 66 p.

S. VASCONCELOS, L. MENDES, L. CATARINO, P. BEJA, C. HODGSON. 2014. Nouvelles mentions d'espèces d'insectes nuisibles associées à la noix de cajou, *Anacardium occidentale* L. (Anacardiaceae), en Guinée-Bissau. *African Entomology*, 22(3), pp. 673-677.

S. SIBIRINA, S. SANAGO, G. M. OUATTARA, S. NAKPALO, D. KONE octobre 2020: descriptive Analysis and vanguards agronomic factors of the sanitary status of the cashew orchard in the côte d'ivoire 15 p.

S. KONE, N. A. SIKAPIBA, M. DAGNOGO, K. ALLOU octobre 2019. Fluctuations des différents stades de développement de *Analeptes trifasciata* F au centre-Nord de la Côte d'Ivoire 11 p.

Tandjiékpon A, LAGBADOHOSSOU A, HINVI J, AFONNONE, 2003. La culture de l'anacardier au Bénin : Référence technique. Edition INRAB, ISBN 99919-51-66-0, 86 pp 41-53

TCHETANGNI, A. YENAKPON, A. L. CHAFFARA. 2019. perception paysanne des dégâts du foreur de bois *Apate terebrans* Pallas dans les plantations d'anacardier au BÉNIN. *Rev. Ivoir. Sci. Technol.*, Vol : 33. pp. 229-239. ISSN 1813-3290, <http://www.revist.ci>

Y. Deverin. 2005. L'anacardier : une OPA sur le foncier. Aires culturelles : Afriques noire, 6 p

WEBOGRAPHIE

<http://www.jstor.org/stable/43781438>

Bénin : La filière anacarde et ses acteurs – AGROBENIN. Bénin : La filière anacarde et ses acteurs – AGROBENIN, (18/12/2022)

<https://www.ethiquable.coop/page-dactualites-mag/ethicajou-filiere-inedite-construite-avec-producteurs-senegal>, (16/11/2022)

<https://www.gbif.org/occurrence/1820520380>, (2022/12 /29)

[Bilan de la campagne de noix de cajou 2020 et perspectives pour 2021 avec Pierre Ricau \(agenceecofin.com\)](#) (10/11/2022)

<https://www.fao.org/faostat/> (20/11/2022)