

## **Évaluation économique de quelques services écosystémiques rendus par une zone humide soumise aux pressions anthropiques, le canal de navigation d'Assinie (Côte d'Ivoire)**

### **Economic valuation of some ecosystem services provided by a wetland subjected to anthropogenic pressures, the navigation canal of Assinie (Côte d'Ivoire)**

Ouattara MEVANLY<sup>1</sup>, Cissé Abdoulaye<sup>1,2</sup>, Marie-Solange TIEBRE<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire des Milieux naturels et Conservation de la Biodiversité, UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Laboratoire des Systématiques Herbiers et Musée botanique, Centre National de Floristique, Université Félix Houphouët-Boigny, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

---

**ABSTRACT:** The assessment of ecosystem services provided by wetlands is necessary to justify the preservation of these ecosystems. The general objective of this study is to analyze the socio-economic importance of the Assinie Canal. To carry out the study, a survey was conducted in three localities bordering the canal, with raffia palm cutters, fishermen and local populations practicing other activities. The profile of the respondents and the percentages of responses relating to the characterization of ecosystem services were analyzed using histograms. The likely average monthly income (MMR) of respondents was also analyzed. The analysis of the data collected revealed that the canal and its riparian strip composed among other of raphiales and riparian thickets, contribute to the well-being of local populations through the supply of fish, raffia palms, firewood and service. Fishing in the canal can generate an average monthly income for a fisherman of between 59,375 and 92,750 CFA francs. The sale of leaflets woven from raffia palms named "papo" in the local language can generate a monthly income for an operator, between 29,480 and 39,915 CFA francs. These revenues are largely affected to the food of village communities. Unfortunately, the well-being of these populations is greatly reduced by anthropogenic pressures that deplete resources. To this end, it is becoming urgent to put in place a sustainable management strategy of the canal and its riparian strip integrating the needs of the local populations.

**KEYWORDS:** valuation of ecosystems, economic estimate, wetlands, Assinie canal, Cote d'Ivoire

**RESUME:** L'évaluation des services écosystémiques fournis par les zones humides est nécessaire pour justifier la préservation de ces écosystèmes. L'objectif général de cette étude est d'analyser l'importance socio-économique du canal d'Assinie. Pour mener à bien l'étude, une enquête a été menée dans trois localités riveraines, auprès des coupeurs de palmes de raphia, des pêcheurs et des populations locales pratiquant d'autres activités. Le profil des enquêtés et les pourcentages de réponses relatives à la caractérisation des services rendus par les écosystèmes ont été analysés à travers des histogrammes. Le revenu moyen mensuel (RMM) probable des enquêtés a été aussi analysé. L'analyse des données recueillies a révélé que le canal et sa bande riveraine composée, entre autres de raphiales et de fourrés ripicoles contribuent au bien-être des populations locales à travers l'approvisionnement de poisson, de palmes de raphia, de bois de chauffe et de service. La pêche dans le canal peut générer à un pêcheur un revenu moyen mensuel compris entre 59 375 et 92 750 fcfa. La vente des folioles tissées de palmes de raphia dénommées "papo" en langue locale, peut générer mensuellement à un exploitant, un revenu moyen compris entre 29 480 et 39 915 fcfa. Ces revenus sont largement affectés à l'alimentation des communautés villageoises. Malheureusement, le bien-être de ces populations est fortement réduit par les pressions anthropiques qui amenuisent ces ressources. A cet effet, il devient urgent de mettre en place une stratégie de gestion durable du canal et sa bande riveraine en intégrant les besoins des populations locales.

**MOTS-CLEFS:** valorisation des écosystèmes, estimation économique, zones humides, canal d'Assinie, Côte d'Ivoire.

---

Date of Submission: 26-12-2019

Date of Acceptance: 13-03-2020

---

### **I. Introduction**

Les zones humides, désignées comme des milieux de transition entre terre et mer, se caractérisent par leur grande richesse écologique [1]. Selon [2] qui a pour mission de favoriser la conservation et l'utilisation

rationnelle des zones humides, celles-ci se définissent comme des étendues de marais, de tourbières, d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres. La plupart des travaux scientifiques reconnaissent que les zones humides rendent de nombreux services [3], [1] désignés sous l'appellation de services écosystémiques, qui se définissent selon le [4] comme étant les bénéfices directs et indirects que les humains obtiennent des écosystèmes. Ces services sont généralement regroupés en quatre catégories, notamment les services d'approvisionnement. A titre d'exemple, les zones humides assurent la mise à disposition des ressources halieutiques [5]. Les zones humides assurent également des services de régulation. En effet, elles contribuent de manière très significative à la préservation de la qualité de l'eau et de l'air [6]. Les zones humides offrent encore des services socioculturels qui procurent des bénéfices non matériels. Ces services incluent le plaisir associé à des activités récréatives ou culturelles, ainsi que la valeur pédagogique offerte par la nature [7]. Enfin, les services de soutien ou d'appui, quant à eux maintiennent la production des trois services précités. Les zones humides sont à cet effet une source de diversification et de stabilisation des habitats aquatiques [8].

Eu égard aux bénéfices que procurent les zones humides pour le bien-être humain, celles-ci ont fait l'objet de nombreuses études à travers le monde [3], [6], [7], [8], [9]. En effet, vu l'intérêt écologique, économique et social des zones humides, ainsi que les menaces auxquelles elles font face, il devient urgent d'étudier et de préserver ces écosystèmes en vue d'une gestion durable des ressources naturelles. Il importe désormais de trouver des alternatives en vue de remédier simultanément au problème de réduction de la pauvreté sans épuiser ou dégrader d'avantage ces ressources [10]. Une approche intégrée qui tient compte de l'opinion des populations qui entretiennent des liens forts avec ces ressources naturelles, s'avère indispensable [11], [12]. Cette approche doit aussi être d'ordre économique afin que les utilisateurs de ces ressources et les décideurs perçoivent mieux la valeur des services que rendent les écosystèmes [13], [1], [14]. A cet effet, [15] précisent que l'utilisation durable et multifonctionnelle des zones humides n'est pas seulement plus rationnelle du point de vue écologique mais aussi plus avantageuse du point de vue économique, aussi bien pour les communautés locales que pour l'ensemble de la société. Ainsi, les zones humides ont fait l'objet de nombreuses évaluations économiques [3], [4], [13], [1]. En effet, au Canada, il a été estimé qu'une zone humide produit annuellement des services écologiques d'une valeur approchant 6 000 USD/ha et la pêche pratiquée dans une mangrove de Thaïlande procure par année 1 000 USD/ha [4]. Les activités récréatives à l'intérieur de la Marais de Pontaillac dans la ville de Royan en France, rapportent aux gestionnaires de la marais un gain estimé de façon générale à 225 000 €/ha/an [1]. Par ailleurs, à l'issue de la dégradation des zones humides, certains services sont remplacés par des systèmes artificiels. C'est par exemple le cas de la tourbière ombrophile de Martebo, sur l'île de Gotland en Suède, qui a fait l'objet d'un drainage intensif et la plupart des biens et services tirés de cet écosystème a disparu. Le coût annuel de remplacement par des technologies artificielles permettant de reproduire la vie de la tourbière a été de l'ordre de 350 000 USD à 1 million USD [13].

En Côte d'Ivoire, le canal artificiel de navigation d'Assinie dénommé "rivière Assinie" a été conçu en 1957 pour le transport du bois [16]. Situé à l'Est du littoral, cette voie navigable relie les lagunes Ebrié et Aby [17]. C'est un canal de grande importance socio-économique. En effet, en plus de constituer une réserve en eau pour les populations riveraines, il permet la pratique de la pêche et de l'agriculture. Il constitue une véritable passe permettant de rallier en bateau les deux grands pôles touristiques de l'Est ivoirien, notamment la ville de Grand-Bassam et le village d'Assinie-Mafia. Sur les rives de ce canal, se développe aussi une végétation ripicole [18]. Cette végétation composée, entre autres, de raphiales et de fourrés ripicoles, représente une protection contre la pollution, l'érosion et l'ensablement de la voie d'eau, ainsi qu'un réservoir de ressources biologiques. Malheureusement, le canal et sa bande riveraine sont actuellement soumis à d'intenses pressions anthropiques comme la coupe abusive du bois de chauffe, l'implantation de cultures maraîchères et l'extraction du sable sur les rives du canal. Aussi, de vastes superficies de raphiales sont converties en cultures. Toutes ces actions humaines dégradent et amenuisent la végétation riveraine, ainsi que les ressources halieutiques du canal, source de services écosystémiques. Selon [19], la hausse de température de l'eau occasionnée par le déboisement des rives n'est pas favorable à la survie de plusieurs espèces de poissons. Le canal d'Assinie a fait l'objet de nombreux travaux de recherches consacrés à l'hydro-sédimentologie [17], [20], à l'hydrodynamique [21], à l'hydrochimie [22], à la macrofaune benthique [23], à la faune piscicole [24] et à la flore aquatique [25]. Cependant, l'approche économique visant à évaluer les services écosystémiques n'a pas été abordée. Alors, dans l'optique de contribuer à l'adoption de politiques de gestion durable de cet écosystème, la présente étude se propose de répondre aux questions suivantes : Quels sont les services écosystémiques fournis par le canal d'Assinie et sa bande riveraine ? Quelle valeur économique pourrait-on attribuer à ces services ? Et, quelles sont les pressions subies par cette zone humide d'importance économique ?

Cette étude s'est fixée pour objectif général de contribuer à une meilleure connaissance de l'importance socio-économique du canal d'Assinie et de sa bande ripicole. De façon spécifique, il s'est agi (1) de caractériser deux services d'approvisionnement rendus par cet écosystème et d'en estimer la valeur économique, (2) d'évaluer la contribution économique du canal au bien-être des populations locales et, (3) d'analyser la

perception des populations riveraines sur les forces motrices responsables de la détérioration des services écosystémiques.

## **II. MATÉRIEL ET MÉTHODES**

### **2.1 SITE D'ÉTUDE**

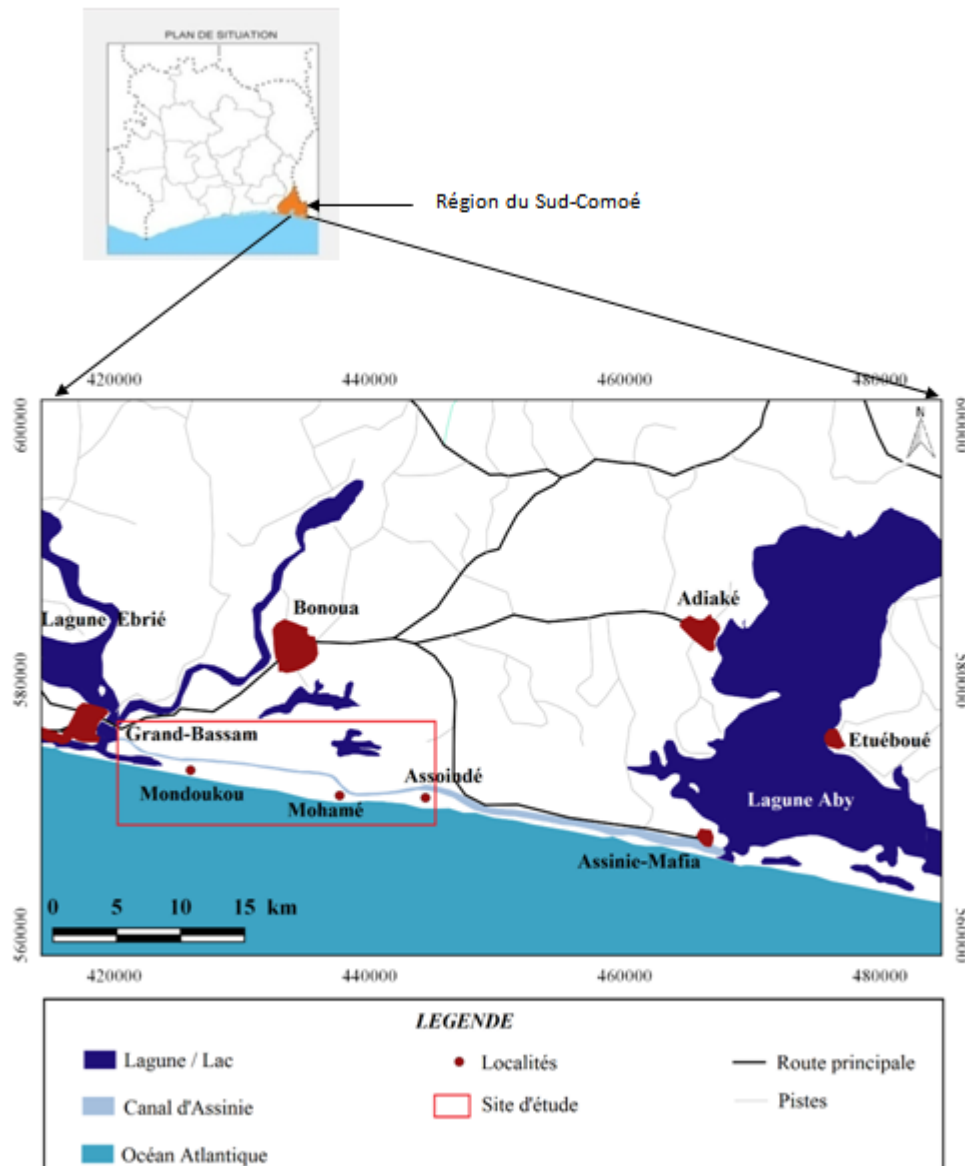
Long de 48 kilomètres, le canal artificiel de navigation d'Assinie est situé dans la partie Est du littoral de la Côte d'Ivoire, précisément dans la région du Sud-Comoé, entre 2°70' et 3°88' de longitude Ouest et 5°08' et 6°26' de latitude Nord. Le canal d'Assinie s'étend entre le département de Grand-Bassam et la Sous-préfecture d'Assinie-Mafia. Cette voie d'eau joint à l'Ouest, le système lagunaire Ebrié et à l'Est, le système lagunaire Aby [17]. Elle est limitée au Nord par les Départements de Bonoua et d'Adiaké et au Sud par l'Océan Atlantique. Notre étude a été réalisée dans trois localités riveraines au tracé artificiel du canal, dénommé "rivière Assinie". Il s'agit des villages de Mondoukou, Mohamé et Assoindé (Figure 1). La végétation de la région appartient au secteur littoral du domaine guinéen [26], caractérisée par la présence des forêts sempervirentes, des forêts littorales, des fourrés littoraux, des forêts marécageuses, des mangroves bordant les lagunes Ebrié et Aby. Le climat est caractérisé par l'abondance des précipitations, compris entre 1400 mm et 2500 mm par an. On y rencontre un relief caractérisé par la présence de hauts et de bas plateaux, ainsi que des cordons littoraux aux côtes sableuses sur un sol pauvre fortement désaturé [27]. La population autochtone de la zone d'étude est constituée majoritairement des N'Zima et des Abouré. La population allogène est principalement composée des ressortissants du Ghana, du Togo et du Burkina Faso. L'économie de cette région repose essentiellement sur l'agriculture et le commerce avec le Ghana. L'activité de pêche y est principalement menée par les allogènes Ghanéens [28].

### **2.2 COLLECTE DES DONNÉES**

La collecte des données s'est faite au travers d'une enquête réalisée auprès des populations locales. Les enquêtes ont été menées sur un mois, de mai à juin 2016. La méthode d'enquête utilisée dans la présente étude est similaire à celle utilisée par d'autres auteurs en Côte d'Ivoire, au Togo et au Burkina Faso [29]. Elle permet d'évaluer les liens entre le bien-être humain et les services de l'écosystème sur la base d'un questionnaire socio-économique [30], [31]. Ce questionnaire a été destiné à trois catégories de personnes. Ce sont d'une part, les exploitants de l'écosystème constitués des coupeurs de palmes de raphia et les pêcheurs. Ceux-ci ont fait de la coupe de palmes de raphia et/ou de la pêche, leurs activités principales pour l'acquisition de revenus financiers. Il s'est agi d'autre part, des populations locales non exploitantes des écosystèmes. Ces derniers pénètrent occasionnellement dans la végétation ripicole pour prélever les ressources naturelles afin de satisfaire leur besoin de base. Pour garder le caractère confidentiel des informations collectées, nous avons procédé autant que possible à interroger individuellement les personnes en toute quiétude. Tous les questionnaires visaient à établir en premier lieu le profil des individus à savoir l'âge, l'origine ethnique, l'activité professionnelle principale et l'activité professionnelle secondaire. Des questions spécifiques ont été posées aux coupeurs de palmes de raphia et aux pêcheurs pour connaître la raison de la pratique de ces activités. En second lieu, les questions relatives à l'importance socio-économique de l'écosystème ont été posées, le nombre de jours d'activités par semaine, la quantité de produits recueillis (folioles de palmes de raphia, poissons) et les gains générés. De même, les besoins couverts par ces gains ont été renseignés ainsi que les changements observés dans l'écosystème ces dernières années. Les avis des exploitants ont été aussi recueillis sur les actions anthropiques responsables de l'amenuisement des ressources naturelles. Les populations locales ont été interrogées sur les produits prélevés au sein de l'écosystème.

### **2.3 ANALYSE DES DONNÉES**

La saisie et le traitement des données ont été réalisés à l'aide du logiciel Excel. Le profil des personnes enquêtées, les pourcentages de réponses relatives à la caractérisation des services rendus ont été analysés à travers des histogrammes. Il en



**Fig. 1.** Carte de localisation du canal artificiel de navigation d'Assinie, dans le sud-est de la Côte d'Ivoire et présentation de la zone d'étude

est de même pour la perception des personnes enquêtées sur les forces motrices responsables de l'épuisement des ressources naturelles. Les produits prélevés dans les écosystèmes étant des biens échangeables, les prix du marché ont été appliqués pour évaluer la valeur monétaire. Concernant l'activité de coupe de palmiers de raphia, il nous a été possible d'évaluer, à l'issue de l'enquête, le gain hebdomadaire de chaque exploitant. En effet, sur la base des bottes de folioles de palmiers de raphia prélevées dans les raphiales (Figure 2), les coupeurs de palmiers de raphia tissent les folioles de palmiers afin d'obtenir des folioles tissées, appelées communément "papo" (Figure 3). Un paquet de 50 à 60 folioles tissées à partir d'une botte, coûte 3.000 FCFA sur le marché (Figure 4). Ainsi, le gain hebdomadaire est le produit du nombre de paquets confectionnés dans la semaine par le prix unitaire du paquet. Dans le cas de la pêche pratiquée dans le canal, il n'a pas été aisé de déterminer lors des enquêtes, les quantités de poissons prélevées. La quasi-totalité des pêcheurs interviewés ont eu du mal à fournir des quantités exactes de poissons prélevés quotidiennement. De ce fait, l'on a évalué le revenu hebdomadaire de chaque pêcheur par le produit du nombre de sorties de pêche par semaine et le gain moyen journalier. Le revenu mensuel d'un coupeur de palmier de raphia ou d'un pêcheur a été évalué en multipliant le gain hebdomadaire par 4, chiffre correspondant approximativement au nombre de semaines dans le mois. Le revenu total mensuel (RTM) calculé pour la zone d'étude a été obtenu par les sommes respectives de revenus mensuels de tous les coupeurs de palmiers et pêcheurs interviewés. Le revenu moyen mensuel (RMM) probable d'un exploitant est égal à la somme des revenus, de tous les exploitants, divisée par le nombre d'exploitants.

## **2.4 ANALYSES STATISTIQUES DES DONNÉES**

Dans le but de vérifier l'hypothèse nulle d'absence de relations entre les variables qualitatives collectées lors des enquêtes, nous avons eu recours au test de Chi-deux ( $\chi^2$ ) d'indépendance. C'est un test non paramétrique qui sert à comparer une série de données observées à un modèle théorique. Nous avons également eu recours au test de Chi-deux ( $\chi^2$ ) de comparaison de proportions pour comparer les différents pourcentages de réponses obtenus des variables qualitatives. Etant donné qu'à l'issue du test de normalité de Shapiro-Wilk, les données ne sont pas distribuées suivant une loi normale, le test non paramétrique de Kruskal-Wallis a été choisi pour la comparaison des revenus moyens mensuels des exploitants. Tous ces tests ont été réalisés à l'aide du logiciel XLSTAT version 2014.5.03. A partir du logiciel R version 3.2.0 2., l'ordination AFC a permis de mettre en évidence sur une carte factorielle, les relations significatives entre les variables qualitatives prises deux à deux.

## **III. RÉSULTATS**

### **3.1 PROFIL DES EXPLOITANTS**

#### **3.1.1 NOMBRE ET ORIGINE ETHNIQUE**

Dans les trois localités, nous avons recensé 46 coupeurs de palmes de raphia (59% des personnes interrogées) et 32 pêcheurs (41%). La majorité des coupeurs de palmes de raphia sont des allogènes ghanéens (34,8%), suivis des autochtones N'zima avec une proportion de 32,6% (Tableau 1). Ces pourcentages sont significativement très différents ( $\chi^2 = 29,32$  ;  $P < 0,001$ ) du pourcentage des allochtones Malinké qui sont les moins nombreux (6,5%). Les pêcheurs du canal d'Assinie sont également en majorité d'origine ghanéenne avec 46,9% (Tableau 1), suivis des autochtones N'zima (28,1%). Ces pourcentages sont significativement très différents ( $\chi^2 = 35,40$  ;  $P < 0,001$ ) du pourcentage enregistré chez les Malinké et Abouré qui est de 3,1% pour chaque groupe ethnique.

#### **3.1.2 ÂGE DES EXPLOITANTS**

L'âge des coupeurs de palmes varie de 22 à 59 ans. C'est la classe des plus valides (âge compris entre 31 et 40 ans) qui domine (50,0%), (Tableau 2). Cette proportion est significativement très différente des pourcentages enregistrés au niveau des autres classes d'âge ( $\chi^2 = 24,23$  ;  $P < 0,001$ ). Chez les pêcheurs, l'âge varie entre 20 et 49 ans. Il se situe aussi majoritairement (46,9%) dans la classe d'âge des plus valides (Tableau 2). Ce pourcentage est significativement différent ( $\chi^2 = 9,66$  ;  $P < 0,01$ ) du pourcentage observé (12,5%) pour les pêcheurs de la tranche d'âge 41 à 50 ans.



*Fig. 2. Vue d'une botte de folioles de palmes de raphia*



Fig. 3. Vue de folioles tissées de palme de raphia



Fig. 4. Vue d'un paquet de folioles tissées de palme de raphia

Tableau 1. Répartition des services écosystémiques en fonction de l'origine ethnique des exploitants

Origine ethnique	Services écosystémiques	
	Coupeurs de palmés (%)	Pêcheurs (%)
Abouré	8,7 <sup>ab</sup>	3,1 <sup>a</sup>
N'Zima	32,6 <sup>b</sup>	28,1 <sup>ab</sup>
Malinké	6,5 <sup>a</sup>	3,1 <sup>a</sup>
Burkinabé	10,9 <sup>ab</sup>	6,3 <sup>a</sup>
Ghanéen	34,8 <sup>b</sup>	46,9 <sup>b</sup>
Autres	6,5 <sup>a</sup>	12,5 <sup>ab</sup>

Statistique du test	$\chi^2 = 29,32$ p < 0,001	$\chi^2 = 35,40$ p < 0,001
---------------------	-------------------------------	-------------------------------

$\chi^2$  = Test de Chi-deux de comparaison de proportions ; Pour chaque colonne, les valeurs moyennes affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes

**Tableau 2. Distribution de la classe d'âge des différents exploitants par service d'approvisionnement**

Classes d'âge	Services écosystémiques	
	Coupeurs de palmes (%)	Pêcheurs (%)
20-30	21,7 <sup>a</sup>	40,6 <sup>b</sup>
31-40	50 <sup>b</sup>	46,9 <sup>b</sup>
41-50	21,7 <sup>a</sup>	12,5 <sup>a</sup>
51-60	6,5 <sup>a</sup>	0
Statistique du test	$\chi^2 = 24,23$ p < 0,001	$\chi^2 = 9,66$ p < 0,01

$\chi^2$  = Test de Chi-deux de comparaison de proportions ; Pour chaque colonne, les valeurs moyennes affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes

### 3.1.3 ACTIVITÉS SECONDAIRES DES EXPLOITANTS

Dans l'ensemble des trois localités parcourues, la majorité des exploitants des raphiales (52,2%), est sans un second emploi (Tableau 3). Cette proportion est significativement très différente ( $\chi^2 = 42,23$  ; P < 0,001) des proportions enregistrées au niveau des activités secondaires pratiquées par certains exploitants. Ceux-ci sont aussi des pêcheurs en mer (19,6%), des artisans (17,4%), des salariés du secteur privé (6,5%) et des cultivateurs (4,3%). S'agissant des pêcheurs, la majorité des interviewés (37,5%) n'a également d'autre activité que la pêche (Tableau 3). Ce pourcentage est significativement différent ( $\chi^2 = 9,33$  ; P < 0,05) du pourcentage observé au niveau des cultivateurs (6,3%).

### 3.1.4 RAISONS DU CHOIX DE L'ACTIVITÉ DE COUPE DE RAPHIA ET LA PÊCHE

L'activité de coupe de palmes dans les raphiales avoisinant le canal d'Assinie est plus motivée par le manque d'emplois. Il est évoqué par 43,5% des coupeurs de palmes enquêtés (Tableau 4). La rentabilité et l'héritage sont des raisons peu évoquées par les exploitants. Elles ont été citées respectivement par 4% et 15% des interviewés. Pour la pratique de la pêche dans le canal, l'alimentation constitue la première source de motivation de la population riveraine vers cette activité. Elle est citée par 40,6% des pêcheurs interrogés (Tableau 4). Le manque d'emplois motive 31,3% des pêcheurs. La plus faible proportion (6,3%) est enregistrée chez ceux qui pratiquent la pêche pour sa rentabilité économique.

## 3.2 PROFIL DES NON EXPLOITANTS ET PRODUITS PRÉLEVÉS AU SEIN DES ÉCOSYSTÈMES RIVERAINS

### 3.2.1 NOMBRE ET ORIGINE ETHNIQUE DES NON-EXPLOITANTS

Dans l'ensemble des localités visitées, 140 personnes issues des populations locales dont la coupe de palmes de raphia et la pêche ne représentent pas l'activité principale, ont été interrogées. Il s'agit de 45 répondants à Assoinché, 42 à Mohamé et 53 à Mondoukou. Les répondants proviennent d'ethnies variées, mais la majorité d'entre eux (20,7%) est d'origine ghanéenne, suivie du groupe ethnique autochtone N'zima (19,3%). Nous avons regroupé sous le vocable « autres », toutes les ethnies représentées par un ou deux individus. On cite dans ce groupe les Agnis, les Lobis, les Bétés, les Abrons, les Libériens et les Guinéens. Les allogènes burkinabés sont les plus nombreux à Assoinché (22,2%). À Mondoukou, c'est le groupe ethnique autochtone N'zima qui prédomine (20,8%). À Mohamé, les allogènes ghanéens ont été les plus interviewés (38,1%).

### 3.2.2 PROFESSION DES NON-EXPLOITANTS

Les répondants parmi les populations locales ont des professions diverses. Ce sont des artisans (maçons, menuisiers, peintres, couturiers, coiffeurs), des salariés du secteur privé et public, des cultivateurs, des commerçantes, des transporteurs, des élèves et étudiants et des sans-emplois. La plupart des répondants dans la zone d'étude sont des artisans (25%). Les commerçantes viennent en seconde position avec 22,9%. A Assoinché, les salariés du secteur privé et public ont été interviewés autant que les artisans (28,9% pour chaque profession). A Mondoukou, la majorité des répondants sont des commerçantes (32,1%). A Mohamé, les artisans ont été les plus interrogés (35,7%).

### 3.2.3 TYPOLOGIE DES PRODUITS PRÉLEVÉS PAR LES NON EXPLOITANTS DANS LES ÉCOSYSTÈMES

Une forte proportion des populations locales interviewées (76,6%) prélève de façon occasionnelle des produits dans le canal et les écosystèmes environnants. Ce sont : le poisson, le bois de chauffe, le bois de service et les folioles de palmes de raphia. Le test de  $\chi^2$  d'indépendance indique qu'il existe un lien statistique entre le type de produit prélevé dans les écosystèmes et la localité ( $\chi^2 = 36,80$  ;  $P < 0,001$ ). L'analyse du plan factoriel (Figure 5) indique que l'axe 1 décrit dans le plan négatif, la localité de Mohamé où les folioles de palmes de raphia constituent le principal produit prélevé par les populations locales. L'axe 2 décrit dans le plan positif, la localité de Mondoukou où le prélèvement de poissons est plus important. À l'opposé, Assoindé se distingue par une population locale qui prélève plus le bois de service. Il est à remarquer que le bois de chauffe est le produit commun le plus prélevé au niveau de chaque localité.

### 3.3 VALEUR ÉCONOMIQUE DES DEUX SERVICES D'APPROVISIONNEMENT (COUPE DE PALMES DE RAPHA ET PÊCHE)

#### 3.3.1 REVENUS GÉNÉRÉS DE LA COMMERCIALISATION DES FOLIOLES TISSÉES DE PALMES DE RAPHA

Selon la capacité physique individuelle, les exploitants des raphiales font sortir par jour, deux ou trois bottes, surtout pendant la période de forte demande (avant la saison des pluies). Cependant, la plupart des enquêtés se limitent en générale

**Tableau 3. Répartition des activités secondaires des différents exploitants par service d'approvisionnement**

Activités secondaires	Services écosystémiques	
	coupeurs de palmes %	Pêcheurs %
aucun emploi	52,2 <sup>c</sup>	37,5 <sup>b</sup>
artisans	17,4 <sup>b</sup>	25 <sup>ab</sup>
cultivateurs	4,3 <sup>a</sup>	6,3 <sup>a</sup>
pêcheurs en mer	19,6 <sup>b</sup>	31,3 <sup>ab</sup>
salariés du secteur privé	6,5 <sup>a</sup>	0
Statistique du test	$\chi^2 = 42,23$ $P < 0,001$	$\chi^2 = 9,33$ $P < 0,05$

$\chi^2$  = Test de Chi-deux de comparaison de proportions ; Pour chaque colonne, les valeurs moyennes affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes

**Tableau 4. Répartition des services d'approvisionnement en fonction de la source de motivation des exploitants**

Sources de motivation	Services écosystémiques	
	coupeurs de palmes %	Pêcheurs %
rentabilité	4 <sup>a</sup>	6,3 <sup>a</sup>
manque d'emploi	44 <sup>c</sup>	31,3 <sup>ab</sup>
alimentation	37 <sup>bc</sup>	40,6 <sup>b</sup>
héritage	15 <sup>ab</sup>	21,8 <sup>ab</sup>
Statistique du test	$\chi^2 = 24,7$ $p < 0,001$	$\chi^2 = 11,0$ $p < 0,05$

$\chi^2$  = Test de Chi-deux de comparaison de proportions ; Pour chaque colonne, les valeurs moyennes affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes



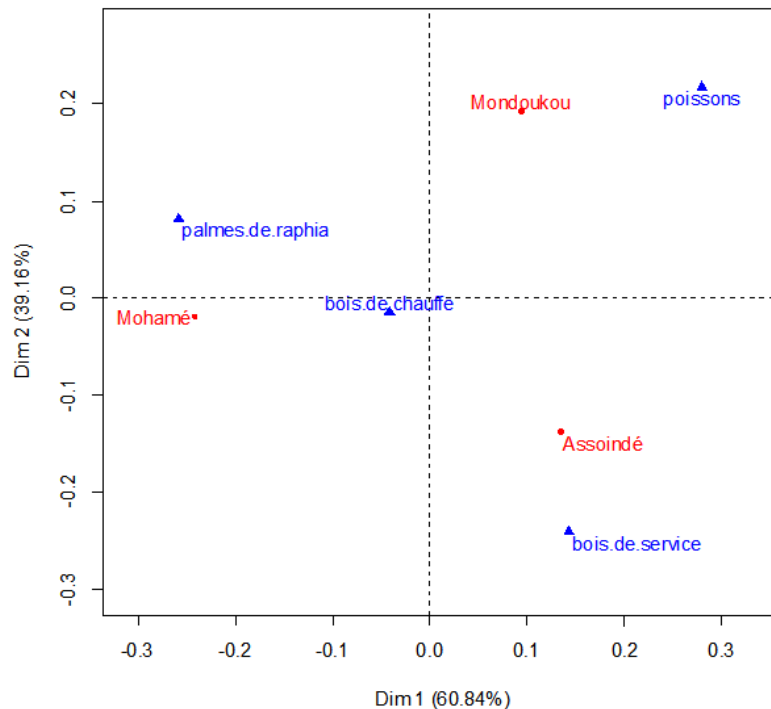


Fig. 5. Carte factorielle des variables qualitatives utilisées dans l'AFC

à une botte par jour, en raison de la distance parcourue pour rallier la raphiale à leur domicile. Ceux-ci peuvent pénétrer les raphiales trois jours par semaine pour la coupe des folioles. Tout en considérant qu'une journée de sortie de coupe procure une botte, ce qui équivaudrait à faire sortir de la raphiale, trois bottes par semaine. Les autres jours sont destinés à tisser les folioles. Selon les enquêtés, le tissage d'une botte dure toute une journée afin de procurer un paquet de 50 à 60 folioles tissées ou "papo". Alors, pendant trois jours, un exploitant peut tisser jusqu'à trois paquets contenant 150 à 180 "papo". Ainsi, durant une semaine, un exploitant peut prendre trois jours pour couper trois bottes de folioles et trois autres jours pour tisser trois paquets de 150 à 180 "papo". Par conséquent, on assiste à une variabilité des revenus obtenus par les exploitants en fonction du nombre de jours de sortie de coupe des folioles et de l'efficacité des individus à tisser les "papo". Ainsi, certains tissent deux paquets par semaine ; ce qui correspond à un revenu hebdomadaire de 6 000 fcfa. A l'opposé, d'autres gagent entre 9 000 et 12 000 fcfa par semaine. Ceux-ci tissent généralement entre 3 et 4 paquets par semaine. Dans l'ensemble des localités, les coupeurs de palmiers qui perçoivent entre 6 000 et 9 000 fcfa par semaine sont les plus nombreux, avec une proportion de 50%. Mondoukou et Mohamé abritent les plus fortes proportions d'exploitants qui perçoivent un tel revenu hebdomadaire. Ils représentent respectivement 83,3% et 57,9%. La tranche d'exploitants qui perçoit un revenu hebdomadaire compris entre 9 000 et 12 000 fcfa, représente 37%. Ceux-ci sont plus nombreux à Assoindé (42,9%). En général, les exploitants ne gagnant uniquement que 6 000 fcfa par semaine sont les moins nombreux (13%). Il ressort des investigations de cette étude que l'activité de coupe de palmiers de raphia peut procurer à l'ensemble des 46 exploitants de la zone d'étude, un revenu total mensuel qui peut varier entre 1 356 000 et 1 836 000 fcfa (Tableau 5). Le revenu moyen d'un exploitant dans le mois peut s'élever de 29 480 à 39 915 fcfa. Particulièrement, le plus grand revenu total mensuel a été calculé à Assoindé. Il varie de 612 000 à 804 000 fcfa. Dans cette localité, un exploitant perçoit dans le mois un revenu moyen compris entre 29 140 et 38 285 fcfa. Par contre à Mondoukou, on a obtenu le plus faible revenu total mensuel qui varie entre 204 000 et 276 000 fcfa. Le revenu moyen mensuel par exploitant est compris entre 34 000 et 46 000 fcfa. Cependant, ces revenus moyens mensuels que peuvent percevoir les exploitants des trois localités ne sont pas significativement différents ( $K1 = 4,05$  et  $K2 = 3,99$  ;  $P > 0,05$ ).

### 1.1.2 REVENUS GÉNÉRÉS DE L'ACTIVITÉ DE PÊCHE DANS LE CANAL D'ASSINIE

Dans l'ensemble de la zone d'étude, les pêcheurs qui empochent en moyenne après une sortie de pêche, un revenu journalier compris entre 4 000 et 6 000 fcfa, sont les plus nombreux. Ils représentent 53,1%. Assoindé abrite la plus forte proportion de pêcheurs (62,5%) qui perçoivent un tel revenu journalier. Ceux qui perçoivent en moyenne un revenu journalier compris entre 5 000 et 8 000 fcfa sont également plus nombreux dans cette localité (12,5%). Cependant, les pêcheurs qui empochent entre 3 000 et 5 000 fcfa par vente journalière, sont les plus nombreux à Mohamé avec un pourcentage de 46,7%. Dans la zone d'étude, un revenu total mensuel

compris entre 1 900 000 et 2 968 000 fcfa a été estimé à l'issue de l'enquête réalisée sur 32 pêcheurs (Tableau 6). Le revenu moyen mensuel d'un pêcheur est compris entre 59 375 et 92 750 fcfa. Le plus grand revenu total mensuel calculé a été obtenu à Mohamé. Il varie entre 876 000 et 1 372 000 fcfa. Dans cette localité, un pêcheur peut percevoir dans le mois un revenu moyen compris entre 58 400 et 91 470 fcfa. Le plus faible revenu total mensuel compris entre 508 000 et 796 000 fcfa, a été enregistré à Mondoukou où le revenu moyen mensuel par pêcheur peut s'élever entre 56 445 et 88 445 fcfa. Cependant, les revenus moyens mensuels que peuvent percevoir les pêcheurs de ces trois localités ne sont pas significativement différents ( $K_1 = 0,68$  et  $K_2 = 0,35$  ;  $P > 0,05$ ).

### 3.4 AFFECTATION DE REVENUS

Les revenus générés par la coupe de palmes de raphia et la pêche dans le canal d'Assinie sont affectés en grande partie à la nourriture, mentionnée respectivement par 74,2% et 53,3% des exploitants de ces services écosystémiques (Figure 6). Les proportions de ceux qui affectent leurs revenus à l'éducation et à la santé des enfants restent faibles. Chez les coupeurs de palmes, elles sont respectivement de 3,3% et 2,1%. Chez les pêcheurs, ce sont 4% et 3,6% des interviewés qui allouent respectivement une partie de leurs revenus dans ces deux besoins familiaux.

### 3.5 PERCEPTION DES COUPEURS DE PALMES DE RAPHIA SUR L'IMPACT DES ACTIONS ANTHROPIQUES SUR LES RAPHIALES

Deux causes majeures responsables de la réduction de la superficie des raphiales ont été mentionnées par les coupeurs de palmes de raphia : la surexploitation des raphiales et la pratique des cultures maraichères. Sur l'ensemble de la zone d'étude, 84,8% des interviewés sont eux-mêmes conscients que la surexploitation constitue une menace contre la conservation durable des raphiales. Ce facteur a été évoqué à l'unanimité (100%) par les exploitants de Mohamé et à 95,2% par ceux d'Assindé (Figure 7). En revanche, à Mondoukou, les coupeurs de palmes de raphia ont plutôt affirmé à l'unanimité (100%) que les raphiales sont détruites au profit de l'implantation des cultures maraichères.

**Tableau 5. Répartition des revenus mensuels des coupeurs de palmes de raphia environnant le canal de navigation d'Assinie**

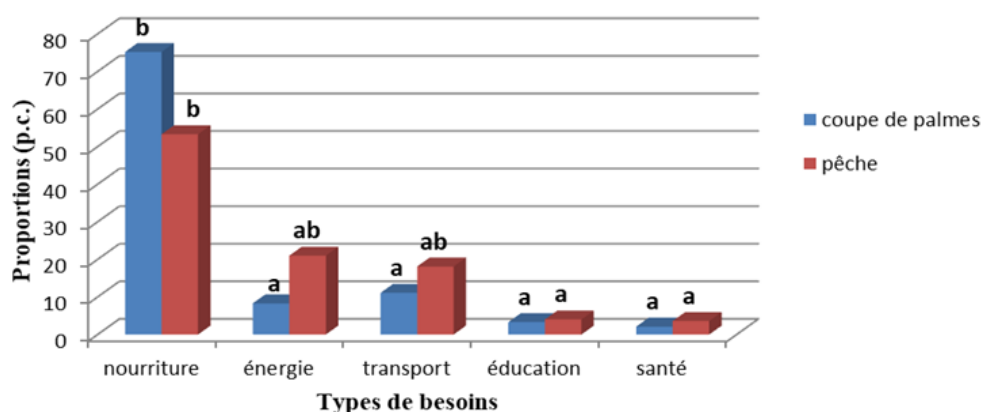
Localités	Total Zone d'étude	Assindé	Mondoukou	Mohamé	Statistique du test		
					K	p-value	
<b>Effectif enquêté</b>	46	21	6	19			
<b>Revenu Total Mensuel</b>	<b>Revenu inférieur (Fcfa)</b>	1 356 000	612 000	204 000	540 000		
	<b>Revenu supérieur (Fcfa)</b>	1 836 000	804 000	276 000	756 000		
<b>Revenu Moyen Mensuel / Exploitant</b>	<b>Revenu inférieur (Fcfa)</b>	29 480 <sup>a</sup>	29 140 <sup>a</sup>	34 000 <sup>a</sup>	28 420 <sup>a</sup>	4,05	0,256
	<b>Revenu supérieur (Fcfa)</b>	39 915 <sup>a</sup>	38 285 <sup>a</sup>	46 000 <sup>a</sup>	39 790 <sup>a</sup>	3,99	0,262

$K$  = Test de Kruskal Wallis;  $ddl = 3$  ;  $p$ -value > 0,05. Les valeurs du revenu moyen mensuel de chacune des deux rangées, affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes

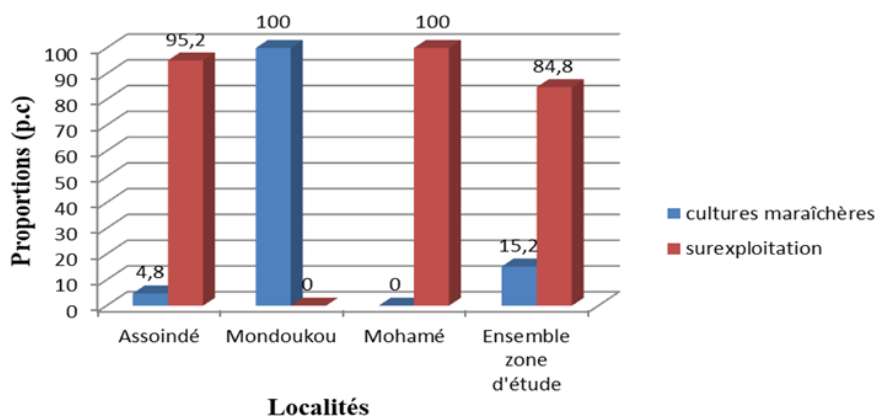
**Tableau 6. Répartition des revenus mensuels des pêcheurs du canal de navigation d'Assinie**

Localités	Total Zone d'étude	Assoindé	Mondoukou	Mohamé	Statistique du test	
Effectif enquêté	32	8	9	15	<i>K</i>	<i>p-value</i>
Revenu Total Mensuel						
Revenu inférieur (Fcfa)	1 900 000	516 000	508 000	876 000		
Revenu supérieur (Fcfa)	2 968 000	800 000	796 000	1 372 000		
Revenu Moyen Mensuel / Pêcheur						
Revenu inférieur (Fcfa)	59 375 <sup>a</sup>	64 500 <sup>a</sup>	56 445 <sup>a</sup>	58 400 <sup>a</sup>	0,68	0,877
Revenu supérieur (Fcfa)	92 750 <sup>a</sup>	100 000 <sup>a</sup>	84 445 <sup>a</sup>	91 470 <sup>a</sup>	0,36	0,949

*K* = Test de Kruskal Wallis; *ddl* = 3; *p-value* > 0,05. Les valeurs du revenu moyen mensuel de chacune des deux rangées, affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes



**Fig. 6. Histogrammes de distribution des besoins couverts par chaque service d'approvisionnement**  
 Pour chaque service d'approvisionnement, les histogrammes portant les mêmes lettres sont statistiquement identiques



**Fig. 7. Histogrammes de la répartition des activités anthropiques à impact négatif sur les raphiales en fonction des localités**

### 3.6 PERCEPTION DES PÊCHEURS SUR L'IMPACT DES ACTIONS ANTHROPIQUES SUR LES RESSOURCES EN EAU ET HALIEUTIQUES

Différentes activités humaines ayant un impact négatif sur le canal d'Assinie ont été énumérées par les pêcheurs interviewés. Ceux-ci mentionnent les cultures maraîchères pratiquées sur les berges du canal, le déboisement des rives, le prélèvement du bois de chauffe et l'utilisation des produits chimiques pour capturer les poissons. La pratique des cultures maraîchères sur les berges, évoquée par tous les pêcheurs de Mondoukou (100%), constitue pour eux l'unique activité anthropique à impacts négatifs sur le canal (Figure 8). Cependant, à Assoindé, les pêcheurs ont plutôt évoqué à l'unanimité (100%), le déboisement des rives. À Mohamé, le prélèvement du bois de chauffe, le déboisement des rives du canal et la pollution chimique, ont été mentionnés respectivement par 59,1%, 27,3% et 13,6% des pêcheurs interviewés comme de véritables menaces qui pèsent sur le canal.

## IV. DISCUSSION

### 4.1 SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES ET BIEN-ÊTRE HUMAIN

Les services d'approvisionnement fournissent des biens dont les humains se servent pour se nourrir ou pour répondre à leurs besoins en matière d'abris [7]. En effet, les nombreux Produits Forestiers Non Ligneux (PFNL) dont les folioles de palmes de raphia, prélevées dans les raphiales riveraines du canal, sont très prisées dans la localité d'Assoindé où plus de la moitié des habitations est construite à base de bambous et de palmes de raphia. A Mohamé, les maisons des pêcheurs ghanéens sont toutes faites de raphia. La présente étude rejoint les travaux de [32], indiquant que le raphia est vivement exploité comme matériel de construction par les populations riveraines de la forêt classée de Monogaga au Sud-ouest de la zone côtière de la Côte d'Ivoire. Ailleurs en Afrique, dans plusieurs pays comme le Bénin [33], le Cameroun [34], le Congo [35], le raphia est aussi utilisé par les populations dans l'édification des habitations. Cette étude mentionne que les jeunes dont l'âge est compris entre 20 et 30 ans sont moins portés vers l'exploitation des raphiales. Une étude similaire réalisée en Australie par [36] a montré que le caractère peu rémunérateur de l'exploitation des raphiales est la principale raison de l'éloignement des jeunes de cette activité. D'après cette étude, la pêche est pratiquée majoritairement dans le canal d'Assinie par les allogènes ghanéens. Ces derniers sont d'origine ethnique " Fanti " du Ghana, provenant de la région d'Accra. Ils forment la population de pêcheurs en mer la plus importante du secteur Bassam-Assinie du littoral ivoirien [28]. Selon les résultats de l'étude, ces ghanéens pratiquent l'activité de pêche dans le canal pendant la période défavorable de la pêche marine. Ils sont aujourd'hui concurrencés par les autochtones N'Zima, âgées pour la plupart entre 31 et 40 ans. D'après [28], ces derniers avant l'indépendance du pays, tiraient leurs principales ressources des plantations de cocotiers, de manioc, de caféiers, de cacaoyers et de l'élevage de quelques moutons. La pêche ne venait qu'au dernier rang de leurs activités. Outre l'agriculture, [37] ont fait remarquer que la pêche est fortement pratiquée par une grande frange de la population N'Zima dans les nombreux cours d'eau de la région du Sud-Comoé. Par ailleurs, les ressources naturelles sont utilisées de façon extensive par les populations locales, comme sources d'énergie et d'équipement [38]. Effectivement, dans toutes les localités enquêtées, le bois de chauffe est beaucoup utilisé par les ménages pour la cuisson des repas. L'approvisionnement en bois de chauffe se fait dans les raphiales et les fourrés ripicoles. Les espèces exploitées les plus appréciées par les populations sont *Ficus trichopoda* (Moraceae) et *Chrysobalanus icaco* (Chrysobalanaceae). Cette dernière espèce est localement appelée "bois rouge". Les populations témoignent de son efficacité comme un bon combustible. Aussi, les populations riveraines fréquentent les fourrés ripicoles du canal pour la coupe du bois de service, soit pour construire des hangars pour recevoir leurs invités, soit pour renforcer la clôture de leur domicile. Par comparaison, une étude antérieure menée au Burkina Faso par [39] démontre que les formations ripicoles des cours d'eau représentent des sites potentiels de prélèvements de bois par les populations riveraines pour leurs besoins élémentaires.

### 4.2 VALEUR ÉCONOMIQUE DES ÉCOSYSTÈMES RIVERAINS

La convention de Ramsar a depuis longtemps conscience de l'importance d'estimer les valeurs économiques des zones humides, parce que cette évaluation économique contribuerait à l'établissement de plans d'aménagement et à la prise de décisions en connaissance de cause [13]. C'est dans ce contexte que la présente étude démontre la contribution monétaire du canal d'Assinie et des raphiales environnantes à l'économie locale. Dans l'activité de coupe de palmes de raphia, les exploitants les plus performants sont ceux qui obtiennent le plus de revenus. Moins satisfaits, certains exploitants compensent les déficits monétaires de cette activité par des activités secondaires ; ce qui entraîne une augmentation du revenu total du ménage. Le fait de compenser le manque à gagner à partir d'une activité secondaire a été déjà observé chez les populations de l'île d'Agonvè, dans le Sud-Est du Bénin. En effet, à la suite de la surexploitation d'un lac qui mettait à mal leurs revenus, les chefs de ménage ont développé une stratégie de diversification de leurs activités économiques [33]. Concernant l'activité de pêche, la performance des pêcheurs est liée à la quantité des prises de poissons. Cependant, aucun

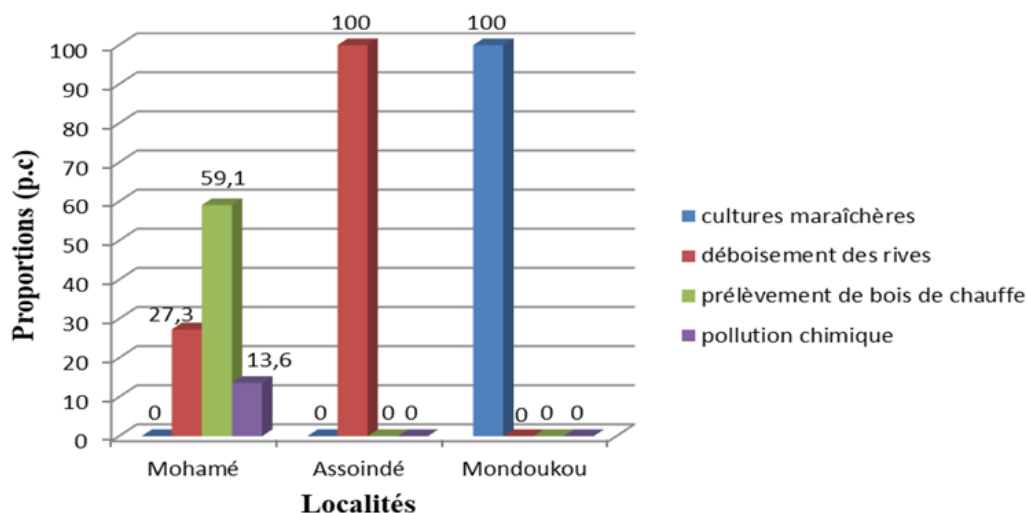


Fig. 8. Histogrammes de la répartition des activités anthropiques à impact négatif sur les ressources en eau et halieutiques en fonction des localités

suivi de la vente de poissons n'a été effectué afin d'appréhender réellement le revenu généré par la pêche réalisée dans les eaux du canal d'Assinie. Selon [31], une difficulté dans l'étude de l'évaluation économique de certains PFNL alimentaires réside dans la variabilité de leur production, qui ne peut être appréhendée que par le suivi de la quantité de ces produits sur une période déterminée. Par conséquent, la méthode d'évaluation par extrapolation des revenus met en évidence les limites de nos résultats sur le plan comparatif. Les revenus des ménages enquêtés sont affectés, en grande partie, dans la subsistance. Cette même observation a été faite par [40] qui soulignent dans leur étude que chez les populations riveraines de la forêt marécageuse de Lokoli au Sud du Bénin, les revenus issus de l'exploitation des raphiales servent d'abord à la subsistance, puis à la construction de cases et au mariage. Selon [41], plusieurs millions de ménages dans le monde entier sont fortement tributaires des ressources forestières pour leur subsistance et / ou leurs revenus. Vu que les revenus issus des ressources n'assurent pas toujours le transport, l'éducation et les soins de santé, le bien-être des pêcheurs et des exploitants des raphiales de la région enquêtée est fortement réduit.

#### 4.3 PERCEPTION DES FORCES MOTRICES RESPONSABLES DE L'AMENUISEMENT DES RESSOURCES NATURELLES

On estime dans le monde que 60% des services offerts par les écosystèmes riverains des cours d'eau sont en voie de dégradation par les activités humaines [7]. La dégradation des raphiales environnantes du canal pourrait s'expliquer par leur libre accès. Selon nos interlocuteurs, les bambous et les palmes de raphia sont coupés sans contraintes d'appartenance ethnique, de famille, etc. La production du jour appartenant à celui qui l'emporte. Une deuxième cause de la dégradation serait la demande constante qui accentue suivant les périodes, la surexploitation des raphiales. Cette surexploitation met en péril la capacité de renouvellement de la ressource [42]. Hormis l'exploitation, l'autre danger qui guette les raphiales est l'implantation des cultures maraichères. A la recherche de sol humide et fertile, les raphiales sont détruites par les populations riveraines du canal au profit de la culture du chou, de la salade et de la tomate. Les exemples de régions d'Afrique où les raphiales sont converties en terres agricoles sont légions [33], [43]. La réduction considérable et progressive de la superficie des raphiales menace non seulement la biodiversité, mais aussi l'économie locale. La disparition des palmes de raphia comme matière première affecte l'existence d'une tranche de la population riveraine du canal dont l'exploitation des raphiales constitue l'activité principale. Aussi, la disparition des raphiales entraîne souvent l'assèchement de l'habitat où elles se sont développées, la baisse du niveau de la nappe phréatique et l'érosion des bas-fonds [44]. Par ailleurs, les fourrés ripicoles, gage de protection de la voie d'eau, sont aujourd'hui dans un état de dégradation très poussé. En amont du canal, l'humidité quasi-permanente des berges offre la possibilité aux populations riveraines d'y développer des cultures maraichères de contre-saison. La voie d'eau est donc sujette à la pollution, occasionnée par les pesticides utilisés par les exploitants de ces cultures. Des observations similaires, à savoir, que les berges des cours d'eau sont beaucoup convoitées par les populations riveraines pour la pratique de cultures de contre-saison, ont été relevées sur les cours d'eau de Wallonie en Belgique [45], sur la rivière Kou au Burkina Faso [46], sur les cours d'eau de la plaine de l'Oti au Togo [47]. Le déboisement des rives du canal d'Assinie a un impact sur sa productivité piscicole qui se traduit par la chute des prises de poissons, confirmée par les pêcheurs interviewés. En effet, la hausse de la température de l'eau contribuerait à diminuer sa concentration en oxygène ; ce qui serait nuisible aux poissons [48]. Etant donné que

la productivité piscicole est fortement dépendante des formations végétales arborées riveraines, alors la diminution des stocks de poissons devrait justifier la mise en place d'une politique de protection et de gestion durable du canal.

## V. CONCLUSION

Cette étude a permis de contribuer à améliorer les connaissances sur l'importance socio-économique du canal d'Assinie et sa bande riveraine. En effet, les communautés locales issues de différentes couches sociales prélèvent dans ces écosystèmes, diverses ressources naturelles, notamment, les palmes de raphia, le poisson, le bois de chauffe et de service. La vente des folioles tissées "papo" peut générer mensuellement à la zone d'étude un revenu total compris entre 1 356 000 et 1 836 000 fcfa. Le revenu moyen d'un exploitant dans le mois s'élève entre 29 480 et 39 915 fcfa. De même, l'activité de pêche dans le canal peut générer un revenu total mensuel compris entre 1 900 000 et 2 968 000 fcfa. Le revenu moyen mensuel d'un pêcheur est compris entre 59 375 et 92 750 fcfa. Malheureusement, les fortes pressions anthropiques subies par le canal d'Assinie pourraient imposer une perte considérable de revenus pour les populations. Ainsi, la préservation et la gestion durable de cet écosystème doit représenter un objectif prioritaire d'intervention.

## REMERCIEMENTS

Les auteurs adressent leurs remerciements aux chefs et notables des villages enquêtés, ainsi qu'aux chefs de famille qui ont bien voulu se soumettre aux différents questionnaires.

## RÉFÉRENCES

- [1]. S. Aoubid et H. Gaubert, Évaluation économique des services rendus par les zones. Collection *Études et documents*, Commissariat Général Au Développement Durable (CGDD), France, 50 p, 2010.
- [2]. Convention de Ramsar, Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau, Ramsar, Iran, 2.2, 1971, disponible en ligne à : [www.ramsar.org](http://www.ramsar.org)
- [3]. C. M. Finlayson, M. G. Bellio and J. B. Lowry, A conceptual basis for the wise use of wetlands in northern Australia – linking information needs, integrated analyzes, drivers of change and human well-being. *Marine & Freshwater Research* 56: 269-277, 2005.
- [4]. MEA (Millennium Ecosystem Assessment), Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis, Island Press, 137 p., 2005.
- [5]. V. Kadjo, O. A. Etchian, C. M. Ble, D. Soro, J. N. Yapi et A. Otchoumou, Caractérisation de la pêche aux crevettes d'eau douce *Atya scabra* (Leach, 1815) (Decapoda: Atyidae) dans la rivière Bia, Côte d'Ivoire. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **10** (2) : 620-631, 2016.
- [6]. R. J. Naiman, J. S. Bechtold, D. C. Drake, J. J. Latterell, T. C. Okeefe and E. V. Balian, Origins, patterns, and importance of heterogeneity in riparian systems. in G. Lovett, M. Turner, C. Jones, and K. Weathers, editors. Ecosystem function in heterogeneous landscapes. *Springer New York*, pp. 279-309, 2005.
- [7]. B. Limoges, Biodiversité, services écologiques et bien-être humain. *Le naturaliste canadien*, **133** (2) : 15-19, 2009.
- [8]. T. Tormos, Analyse à l'échelle régionale de l'impact de l'occupation du sol dans les corridors rivulaires sur l'état écologique des cours d'eau. Thèse de Doctorat, Cemagref, Agroparistech. Ecole doctorale SIBACHE, 427 p, 2010.
- [9]. D. Dianou, B. Savadogo, D. Zongo, T. Zougouri, J. N. Poda, H. Bado et F. Rosillon, Qualité des eaux de surface dans la vallée du Sourou : cas des rivières Mouhoun, Sourou, Debe et Gana au Burkina Faso. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **5**(4): 1571-1589, 2011.
- [10]. N. Ash, H. Blanco, C. Brown, K. Garcia, T. Henrichs, N. Lucas, C. Raudseep-hearne, R. D. Simpson, R. Scholes, T. Tomich, B. Vira et M. Zurek, Les écosystèmes et le bien-être humain. Island Press, 1718 Connecticut Avenue NW, Suite 300, Washington, DC. 75 p, 2011.
- [11]. S. Ganaba, J. M. Ouadba et O. Bognounou, Exploitation traditionnelle des végétaux spontanés en région sahélienne du Burkina Faso. *Vertigo*, **6** (2) : 1-14, 2005.
- [12]. E. J. Mitinje, F. Kessy and F. Mombo, Socio-economic factors influencing deforestation on the Uluguru Mountains, Morogoro, Tanzania. *Discovery and Innovation*, **19** (1&2) : 139-148, 2007.
- [13]. R. S. De Groot, M. A. M. Stuij, C. M. Finlayson et N. Davidson, Évaluation des zones humides : Orientations sur l'estimation des avantages issus des services écosystémiques des zones humides, Rapport technique Ramsar n°3/Série des publications techniques de la CDB n°27. Secrétariat de la Convention de Ramsar, Gland, Suisse & Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique, Montréal, Canada. ISBN 2-940073-31-7, 2007.
- [14]. Q. Dechezleprêtre, Evaluation économique des services écosystémiques, perspectives pour la forêt de fontainebleau. Master 2 de Recherche Economie Théorique et Appliquée du Développement Durable, Université de Versailles, 109 p, 2013.
- [15]. A. Balmford, A. Bruner, P. Cooper, R. Costanza, S. Farber, R. E. Green, M. Jenkins, P. Jefferiss, V. Jessamy, J. Madden, K. Munro, N. Myers, S. Naeem, J. Paavola, M. Rayment, S. Rosendo, J. Roughgarden, K. Trumper and R. K. Turner, Economic reasons for conserving wild nature, *Science*, 297: 950-953, 2002.
- [16]. G. De La Mensbrughe, Le Transport des Bois en Côte d'Ivoire. *Revue Bois et Forêts des Tropiques*, 123 : 19-35, 1969.
- [17]. J. Abé, Contribution à la connaissance de la morphologie et de la dynamique sédimentaire du littoral ivoirien (cas du littoral d'Abidjan) essai de modélisation en vue d'une gestion rationnelle. Thèse de Doctorat d'État, Université de Cocody-Abidjan, 268 p, 2005.
- [18]. M. Ouattara, M. S. Tiébré et K. E. N'Guessan, Étude de la végétation d'un canal artificiel de navigation soumis aux pressions anthropiques, la rivière Assinie, Côte d'Ivoire. *Afrique SCIENCE* **13** (5) : 130-149, 2017.
- [19]. C.A. Dedjiho, D. Mama, B. F. Dimon, W. Chouti, A. Alassane, E. D. Fiogbe et C. K. D. Sohounhloou, Influence de l'état d'eutrophisation de la lagune de Gbèzoumè (Ouidah) sur sa faune aquatique. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **7**(5): 2069-2077, 2013.
- [20]. K. L. Adopo, K. L. Kouassi, A. V. I. Wognin, S. Mondé et K. Aka, Caractérisation des sédiments et morphologie de l'embouchure du fleuve Comoé (Grand-Bassam, Côte d'Ivoire). *Revue Paralia*, **1** : 2-10, 2008.

- [21]. T. E. Wango, M. Moussa, K. L. Adopo et S. Monde, Calage du Modèle hydrodynamique à 2D du complexe lagunaire de Côte d'Ivoire. *Géomorphology and Ecology of Tropical*, 35: 23-32, 2011.
- [22]. D. Guiral et A.M. Kouassi, Incidences de la modification de la circulation des eaux sur l'hydrochimie et le degré de contamination bactérienne d'un estuaire eutrophe tropical. *Journal Ivoirien d'Océanologie et de Limnologie*. Abidjan, **1** (2) : 61-70, 1991.
- [23]. Y. Sankaré et N. Etien, Analyse des effets de l'ouverture du chenal de Grand-Bassam (estuaire du fleuve Comoé, Lagune Ebrié) sur la macrofaune benthique lagunaire. *Journal Ivoirien d'Océanologie et de Limnologie*, Abidjan, **1** (2) : 81-90, 1991.
- [24]. C. Hauhouot, Les problèmes de l'aménagement de l'estuaire du fleuve Comoé à Grand-Bassam. *Les cahiers d'Outre-Mer*, 219, Presses universitaires de Bordeaux, pp. 307-324, 2002.
- [25]. W. M. Égnankou, Suivre l'état d'invasion des plans d'eau par les VAE. Rapport de Synthèse. Lettre du projet VAE. 2, CIAPOL, 6-7, 2006.
- [26]. J. L. Guillaumet et E. Adjanooun, La végétation de la Côte d'Ivoire. In Avenard J.M., Eldin E., Girard G., Sircoulon J., Touchebeuf P., Guillaumet J. L., Adjanooun E. et Perraud A. (eds.) 1971. Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire. Paris, France, ORSTOM, collection Mémoires, 50 : 161-262, 1971.
- [27]. J. M. Avenard, M. Eldin, G. Girard, J. Sircoulon, P. Touchebeuf, J. L. Guillaumet, E. Adjanooun et A. Perraud, Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire. Mémoire ORSTOM, n°50, Paris, France, 392 p, 1971.
- [28]. A. Lassarat, La pêche en Côte d'Ivoire. *Revue des Travaux de l'Institut des Pêches maritimes*, **22** (1) : 31-63, 1958.
- [29]. B. Polorigni, R. Raoufou et K. Kouami, Perceptions, tendances et préférences en foresterie urbaine : cas de la ville de Lomé au Togo. *European Scientific Journal*, **10** (5) : 1857-7431, 2014.
- [30]. P. B. Egboou, R. Z. Mongbo et A. Floquet, Communautés riveraines et gestion des ressources naturelles, forêt marécageuse de Lokoly (Bénin). IRD Éditions, Institut de Recherche pour le Développement, collection Colloques et séminaire : pp. 416-423, 2007.
- [31]. G. Lescuyer, Importance économique des produits forestiers non ligneux dans quelques villages du Sud-Cameroun. *Bois et forêts des tropiques*, **304** (2) : 15-24, 2010.
- [32]. C. Y. Adou Yao, Z. B. Gone Bi, L. M. D. Adou, D. Kouame et K. E. N'guessan, Conséquences de la catégorisation de l'espace et des règles traditionnelles d'accès aux ressources biologiques sur l'exploitation du raphia et de l'escargot dans la forêt classée de Monogaga, Côte d'Ivoire. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **5**(3): 1005-1018, 2011.
- [33]. Y. J. P. Tohinlo, Durabilité des modes d'exploitation des Ressources naturelles en milieu fluvio-Lacustre d'Agonvè (Sous-préfecture de Zagnanado). Diplôme d'Ingénieur Agronome, Université d'Abomey-Calavi, Faculté des sciences agronomiques, 154 p, 2001.
- [34]. M. Tchatat et O. Ndoye, Étude des produits forestiers non ligneux d'Afrique centrale : réalités et perspectives. *Bois et Forêts des Tropiques*, **289** (3) : 27-39, 2006.
- [35]. E. Loubelo, Impact des produits forestiers non ligneux (PFNL) sur l'économie des ménages et la sécurité alimentaire : cas de la République du Congo. Economy and finance. Université de Rennes 2, France, 231 p, 2012.
- [36]. C. Schunko, S. Grasser and C. R. Vogl, Intracultural variation of knowledge about wild plant uses in the Biosphere Reserve Grosses Walsertal (Austria). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, **8** (1) 23, 2012.
- [37]. D. A. Zadou, I. Kone, V. K. Mouroufié, C. Y. Adou Yao, E. K. Gleanou, Y. A. Kablan, D. Coulibaly et J. G. Ibo, Valeur de la forêt des Marais Tanoé-Ehy (Sud-est de la Côte d'Ivoire) pour la conservation : dimension socio-anthropologique. *Tropical Conservation Science* **4** (4):373-385, 2011.
- [38]. R. Fankap, J. L. Doucet et M. Dethier, Valorisation des produits forestiers non ligneux en forêt communautaire. La forêt des hommes. Terroirs villageois en forêt tropicale africaine. *L'alimentation en forêt tropicale, interactions bioculturelles et perspectives de développement*, 1, pp 477-496, 2001.
- [39]. E. Kabore, O. Sambare, A. Ouedraogo et A. Thiombiano, Diversité et structure des cordons ripicoles le long de la sirba (Nord-Est du Burkina Faso) *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **7** (5) : 1929-1950, 2013.
- [40]. C. Dan, B. Sinsin et J. Lejoly, Exploitation de *Raphia hookeri* et d'autres PFNL dans la forêt marécageuse de Lokoli (Zogbodomey-Bénin). Actes du 2ème Colloque de l'UAC des Sciences, Cultures et Technologies, Sciences Agronomiques : pp. 376-405, 2009.
- [41]. F.A.O, Évaluation des ressources forestières mondiales 2005. Etude thématique sur les mangroves. Côte d'Ivoire, profil national. Version préliminaire. Par Wilkie, M.L. Division des ressources forestières. FAO, Rome. 6 p, 2005. <http://www.fao.org/fo/>
- [42]. J. Alladatin, L'exploitation du Raphia dans la forêt marécageuse Hlanzoun : entre contribution au développement socio-économique et dégradation des ressources naturelles. *Études caribéennes*, 2011.
- [43]. N. E. R. Tchagang, Utilisation du sol et problématique de la conservation des ressources ligneuses et raphiales dans la chefferie Batoufam (Ouest Cameroun). Mémoire de maîtrise de géographie, Université de Dschang, 112 p, 2004.
- [44]. J. Chambost et S. Seguin, Étude des stratégies de conservation de la végétation de raphias dans la province de l'ouest du Cameroun, Rapport de stage, ISARA/CIPCRE, 80 p, 2001.
- [45]. F. Mouchet, N. Debruxelles, G. Graux, E. Dufays, K. Augiron et H. Claessens, Physionomie et composition des zones riveraines des cours d'eau de wallonie. Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux – Unité de gestion des Ressources forestières et des Milieux naturels, Forêt Wallonne, 68, 7 p, 2004.
- [46]. J. Wellens, M. Diallo, D. Dakouré et N. F. Compaoré, Renforcement structurel de la capacité de gestion des ressources en eau pour l'agriculture dans le bassin du Kou. Rapport Technique 1. APEFE-DRI/CGRI. Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. 127 p, 2007.
- [47]. B. Diwédiga, K. Batawila, K. Wala, K. Hounkpè, A. K. Gbogbo, S. Akpavi, T. Taton et K. Akpagana, Exploitation Agricole des Berges : Une Stratégie d'Adaptation aux changements climatiques destructeurs des forêts galeries dans la plaine de l'Oti. *African Sociological review* **16**(1):77-99, 2012.
- [48]. M. H. Paquette, La restauration des berges - l'utilisation d'indicateurs de performance comme outil d'aide à la décision. Mémoire de maîtrise en Environnement, Université de Sherbrooke, Canada, 99 p, 2010.

Ouattara MEVANLY, et al. "Évaluation économique de quelques services écosystémiques rendus par une zone humide soumise aux pressions anthropiques, le canal de navigation d'Assinie (Côte d'Ivoire)", Economic valuation of some ecosystem services provided by a wetland subjected to anthropogenic pressures, the navigation canal of Assinie (Côte d'Ivoire)". *IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences (IOSR-JPBS)*, 15(2), (2020): pp. 10-24.