

National Report

Marine biodiversity in Côte d'Ivoire – the known and the unknown

Sankaré Yacouba & N'Goran Ya Nestor
29 Rue des Pêcheurs, Centre de Recherches Océanologiques,
BPV 18 Abidjan, Côte d'Ivoire

1. Introduction

Located in the Gulf of Guinea, with an area of 322 465 km², Cote d'Ivoire (4°30' and 10°30'N and 2°30' and 8°30'W) is bounded by the Atlantic Ocean in the south, Liberia in the south east, Guinea in the northwest, Burkina Faso in the north and Ghana in the east. The coast between Liberia and Ghana is about 540 km length.

The country is influenced by the Monsoon (humid) and Harmattan (dry) tropical air masses. These two air masses are separated by the intertropical front that influences the local climate. The climate in southern part, including the coast, is humid tropical and characterized by a climate with four seasons: two dry seasons from November to March and from July to August and two rainy seasons from April to June and from September to October.

Forests occupy more than half part of the southern part of the country. Littoral savanna vegetation is found south of the lagoons between Port-Bouet and Grand-Bassam. Pre-lagoon savanna is located north of the lagoons in the dense forest of the south. The littoral zone contains different natural habitats, including five lagoon systems, closed lagoons, swamp forests, mangrove forests (mainly by *Rhizophora racemosa* and *Avicennia africana*)

The continental shelf, with an area of 12 000 km², has two types of bottom sediments, sandy bottoms in the eastern part and rocky bottoms in the western part. The continental shelf is narrow, with a width that varies between 9 and 18 miles, with a mean of 13 miles.

Different types of human activities are conducted in the region, notably agriculture, power generation, timber exploitation, sand extraction, and various industries (e.g. petrol and gas). Several ports are located in this region, including the political capital Abidjan.

2. The Known

2.1. Marine algae

Microphytes belong to two major groups: the phytobenthos (mainly Cyanophyceae and Bacillariophyta) and phytoplankton (mainly Cyanophyceae, Diatomophyceae, Pyrrhophyceae, Chlorophyceae and Euglenophyceae). A total of 1241 microphyte species have been recorded including 113 species of Cyanophyceae. Algae are dominated by green algae (Gamophyta and Chlorophyta) with 436 species, followed by diatoms (Bacillariophyta) with 331 species.

Marine macroscopic algae are less abundant when compared to microscopic algae. Inventoried green algae correspond to 1.4% of the number of species described in the world, brown algae

(Phaeophyta) 1.2% and red algae (Rhodophyta) 1.5%.

The main threat to algae is the pollution of marine and brackish waters in Cote d'Ivoire. However, some species of algae can be linked to water pollution, e.g. *Oscillatoria formosa*; *Oscillatoria princeps*; *Oscillatoria tenuis*; *Chlorella vulgaris*; *Chlorella pyrenoidosa*; *Scenedesmus quadricauda*; *Tetraedron muticum*; *Hantzschia amphioxus*; *Melosira varians*; *Navicula cryptocephala*; *Nitzschia acicularis*; *Nitzschia palea*; *Euglena oxyuris*; *Euglena polymorpha*; *Euglena viridis*; *Lepocinclis ovum*; *Lepocinclis texta*; *Pandorina morum*. Other species are indicative of oligotrophic waters, e.g. *Ankistrodesmus falcatus* var. *acicularis*; *Batrachospermum vagum*; *Amphora subcapitata*; *Synedra acus* var. *angustissima*; *Euglena spirogyra*; *Phacotus lenticularis*; *Phacus longicauda*; *Chrysococcus ovalis*; *Chrysococcus rufescens*.

The relatively low number of species found to date shows that there is a lot of work to be done. In addition, the partitioning of algae in the marine and brackish waters of Cote d'Ivoire needs to be understood.

2.2. Aquatic macrophytes

There are 327 species of aquatic and semi-aquatic macrophytes belonging to 74 families in Cote d'Ivoire. Among the main floating plants are *R. fluitans*, *A. africana*, *S. nymphellula*, *S. molesta*, *C. cornuta*, *P. Stratiotes*, *E. crassipes*, *Lemna* sp., *Spirodela* sp., *Wolffia* sp., et *Wolffiella* sp. Floating plants are also found in high energy zones near beaches and embayments. There are fixed floating hydrophyta (*E. pyramidales*), fixed floating submerged hydrophyta (*Nymphaea lotus*), submerged floating hydrophyta (*C. demersum*) and free floating hydrophyta (*Pistia stratiotes*, *Salvinia molesta*, *Eichhornia crassipes*).

According to Traoré (1985), most of the rooted aquatic plants found in Cote d'Ivoire can live in fresh or saline water. Rooted plant associations around the lagoonal systems are arranged in parallel zones with regard to bathymetry. Their structure and specific composition is dependant on the type of substratum and salinity of the water.

Swamp forests are found in poorly drained soils that are periodically inundated by fresh water. These zones often include ferns such as *Nephrolepis biserrata* and *Caratopteris cornula*. Mangroves in Cote d'Ivoire comprise three species (*Rhizophora racemosa*, *Avicennia germinans*, *Conocarpus erectus*). Mangroves are being overexploited in certain areas and the wood is used for a variety of purposes, e.g. building, charcoal etc. Sand extraction for building houses also contributes to the destruction of mangroves.

Only floating plants and mangroves have been studied in Côte d'Ivoire. Thus, nothing has been done on the other aquatic plants and it is necessary to conduct research on them.

2.3 Bacteria

Eight phyla of eubacteria have been recorded in Ebrie lagoon, including Thiopneutes, Micrococcus and Pseudomonadaceae. In the sea, cyanobacteria have been recorded. Anoxygenic photosynthetic and sulfur-reducing bacteria are present in the anoxic zone of sediments or in deep

stratified waters. In lagoons, these bacteria facilitate mineralisation processes and the utilization of organic matter in the anoxic zone. Besides this above role, anoxy-phototrophic bacteria can fix molecular nitrogen in waters lacking this element (Vignais *et al.*, 1985), e.g. *Rhodopseudomonas palustris* in the Ebrie lagoon is able to fix molecular nitrogen (Caumette, 1985).

According to Margulis and Schwartz (1988), the known number of bacteria in the world is about 10.000 species. In Côte d'Ivoire bacterial studies have only just started and inventories are incomplete. Only 140 species have been described from Côte d'Ivoire lagoon and fresh waters, representing 1.38% of the total number of known species. In Côte d'Ivoire, taxonomic studies have been conducted on certain species belonging to the Gracilicutes and Firmicutes.

Since there is not a lot of information on the topic for Côte d'Ivoire, it seems important to start the study of aquatic bacteria and to develop a survey plan since they can cause many diseases and are good indicator for water quality.

2.4 Zooplankton

Zooplankton in the marine environment of Côte d'Ivoire is composed primarily of rotifers, cladocerans, calanoids, cyclopoids, harpacticoids, mysids, isopods, amphipods, chaetognathes, and the larvae of crabs, bivalves, polychaetes and fish.

The variations in salinity and chlorophyll concentrations give rise to zooplankton communities marked by a succession in space and time. Three main communities of zooplankton can be recognised, namely lagoon, continental and marine. The lagoon community occupies a central position that corresponds to a salinity range of 4 to 15g/l and a concentration of chlorophyll between 10 and 50 µg/l. This community is relatively abundant and less diverse than the others, and is dominated by *A. clausi*, *P. hessei*, mollusk larvae and mysids. The marine community is associated to high salinity (>30 g/l) and low biomass of algae (<5µg chl a). This community is less abundant but most diverse and dominated by the following taxa: *Penilia*, *Evadne*, *Paracalamus*, *Temora*, chaetognathes, appendiculars, dodiols, salpes, lucifer. The continental community is associated with low salinities and is characterized by the presence of species of fresh waters such as *Mesocyclops oregonus*, *Moina micrura*, *Diaphanosoma excisum* and *Bosmina longirostris*. Pollution and habitat degradation are the main threats to all three zooplankton communities.

2.5 Polychaete worms

Inventories of the benthic macrofauna in west Africa was started by Augener (1918) and was continued in the sub-region with Fauvel (1958), Longhurst (1958), Fauvel et Rullier (1959). The inventory of marine benthic macrofauna of Côte d'Ivoire was published by Guy (1964) and Intès and Le Loeuff (1975, 1977), while the listing of lagoonal benthic macrofauna was undertaken by Gomez (1978) and Zabi (1982).

The above inventories list 437 species of polychaetes. Of these 17 holotypes are deposited in the Laboratoire de Zoologie du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris. In Côte d'Ivoire lagoons, only 44 species of polychaetes have been collected. Polychaetes have been found in

marine waters deeper than 20 m and in the muddy-silt zone of coastal lagoons.

Geographical studies are necessary to identify ecological characteristics of benthic macrofaunal communities, including polychaetes. In addition, we need to complete the identification and description of this faunal group, together with distribution maps.

Polychaete species are not on the IUCN Red List but because of pollution these animals are endangered.

2.6 Molluscs and Brachiopods

Altogether 581 species of molluscs and one brachiopod have been identified in the marine waters of Côte d'Ivoire. The molluscs include gastropods, bivalves, scaphopods and cephalopods, and are found in fresh, brackish and marine waters.

The distribution of marine molluscs in relation to environmental parameters has been conducted by Le Loeuff and Intès (1981 and 1993), for lagoon mollusc by Binder (1957, 1958 and 1968), Gomez (1975), Leung and Pagès (1986), Longhurst (1958), Maslin (1983), Oyenekan and Botlufawi (1986), Romanova et Diallo (1990), Wolf et al., (1987), Zabi (1982a), Maslin and Levet (1992), Zabi and Le Loeuff (1992a et 1992b).

Table 1 shows number of brachiopod and molluscs found in Côte d'Ivoire. This number is low compare to what have been found globally (one species of brachiopod out of 335 globally and 581 molluscs out of 110 000 species globally). This result indicates that many more molluscs are likely to be found. Common families found in Côte d'Ivoire include Littorinidae, Muricidae, Thaididae, Melongeniidae, Nassariidae, Olividae, Volutidae, Conidae, Dentaliidae, Mytilidae, Pectinidae, Ostreidae, Donacidae, Corbulidae, Teredinae, Sepiidae, Octopodidae, Lymnaeidae and Bulinidae.

Major threats to molluscs include pollution and dam building that affects mollusc habitats. Further work is needed to complete the mollusc inventory and to map the distribution of the various species.

Table 1. Comparison between the number of molluscs and brachiopods in Côte d'Ivoire and those found in the world).

Groups	Number of species in the world	Number of species in Côte d'Ivoire
Brachiopods	335	1
Molluscs	110 000	581

Gasteropods (marine)		226
Gasteropods (brackish)		20
Gasteropods (freshwater)		20
Scaphopods		19
Bivalves (marine)		147
Bivalves (brackish)		21
Bivalves (freshwater)		18
Cephalopods		110
Total	110.335	582

2.7 Crustacés

Les Crustacés ou Diantennates sont des Arthropodes répandus depuis le début du Primaire et qui connaissent pourtant aujourd'hui encore beaucoup de succès avec leurs 350.000 espèces. Ils tirent leur origine de la mer et lui sont restés fidèles dans leur majorité. Cependant, un grand nombre de Crustacés peuplent les eaux douces et même quelques espèces moins nombreuses, il est vrai, vivent sur la terre ferme. Ainsi les Crustacés de Côte d'Ivoire ont été subdivisés en 4 sous-classes, 13 ordres pour les 302 espèces recensées, et regroupées au sein de 61 familles.

Les crustacés se rencontrent dans tous les milieux littoraux et margino-littoraux ivoiriens. Toutefois, dans les milieux margino-littoraux, il a été inventorié une trentaine d'espèces dont celles vivants dans les milieux aquatiques et les amphibies. Dans les eaux marines, on note plusieurs groupes de crustacés en fonction de la répartition. Ainsi on observe des crustacés associés aux rochers, sédiment sableux ou vaseux et des crustacés des eaux profondes.

Les milieux littoraux et margino-littoraux ivoiriens sont relativement pauvres en crustacés comparativement aux autres milieux de la région. Cette situation est liée à l'étroitesse du plateau continental et la faible marnage des eaux lagunaires. Les espèces signalées se retrouvent dans toute la sous région.

Quelques études de détail ont été conduites sur les crustacés. Celles-ci ont concerné les crevettes roses, les crabes des eaux profondes comme le Geryon, les crabes lagunaires et enfin le suivi des captures des espèces d'intérêt commercial comme les langoustes et les portunides du Genre *Portunus*. Très peu de travaux ont porté sur les crustacés, par conséquent et cela compte tenu de l'importance de ce groupe taxonomique, des études sont nécessaires pour inventorier les espèces, pour comprendre leur répartition etc.

Plusieurs menaces pèsent sur les crustacés dont les plus importantes sont la surexploitation (exemple: Certaines espèces telles que les crevettes et les crabes sont surexploitées à tel point que les individus capturés depuis quelque temps sont de petite taille ou simplement le volume de

capture a beaucoup baissé), la destruction des habitats (exemple: extraction de sable en lagune et en mer, exploitation des mangroves etc) et enfin la pollution.

2.8 Poissons

Les informations disponibles font état des espèces nominales signalées non seulement dans les eaux douces et saumâtres, mais aussi dans les eaux intérieures marines de la Côte d'Ivoire. L'analyse montre 1.014 synonymes et/ou citations dont 496 espèces sont reconnues valides. Ces espèces valides se répartissent entre 276 genres et 130 familles. Ces dernières sont elles-mêmes rangées dans 33 ordres et 3 classes d'importance inégale. La première classe, celle des Chondrichthyes, compte 5 ordres pour 13 familles, 16 genres et 29 espèces, toutes locales. La seconde classe concernée, celle des Sarcopterygii, possède un seul ordre, une seule famille et un seul genre monospécifique en Côte d'Ivoire. Il s'agit de l'espèce locale, *Protopterus annectens*. Quant à la troisième classe à savoir celle des Actinopterygii, elle regroupe l'ensemble des autres taxons valides répartis entre 27 ordres, 116 familles et 259 genres comportant 466 espèces.

Par ailleurs, il existe 166 espèces exclusivement marines contre 152 en eaux douces et 19 en eaux saumâtres. Soixante-seize espèces vivent à la fois dans ces deux derniers milieux. Dix huit autres espèces sont capables de vivre dans les trois milieux à la fois (mer, eaux douces et saumâtres).

Sur le plan ichtyologique, les lagunes ivoiriennes sont caractérisées par une grande diversité spécifique. Cette richesse spécifique est due au fait que ces lagunes sont les lieux d'échanges entre fleuves et mer si bien qu'on y rencontre toutes les formes d'espèces (marines, saumâtres et continentales). L'inventaire de la lagune Ebrié donne 153 espèces réparties dans 71 familles. Une soixantaine de ces espèces se rencontrent dans les deux autres lagunes (Aby et Grand Lahou). Les 71 familles sont inégalement représentées. Beaucoup le sont par un seul genre ou par une seule espèce. 19 de ces familles regroupent 60% des espèces. Quatre familles sont particulièrement bien représentées à savoir les Carangidae (11 espèces), les Clupéidae (7 espèces), les Cichlidae (9 espèces) et les Gobiidae (7 espèces). Tous ces peuplements sont classés en 8 groupes en fonction de l'euryhalinité du milieu et des caractéristiques fondamentales du cycle bioécologique des espèces (reproduction, répartition).

Le milieu lagunaire joue un rôle très important dans la reproduction des poissons. Au total près de 30 espèces se reproduisent en lagune, 16 autres peuvent y accomplir la maturation de leurs produits génitaux jusqu'au stade précédant leur émission et occasionnellement, pour certaines y pondre. 10 autres, enfin, sont présentes en lagune sous leur forme juvénile, peuvent accomplir un début de première maturation sexuelle sans que celle-ci aboutisse en milieu lagunaire.

De nombreux travaux ont été réalisés sur les poissons des milieux littoraux et margino-littoraux de Côte d'Ivoire. Ces travaux portent aussi bien sur la systématique, la biologie, l'écologie etc que la dynamique des populations. Cet intérêt pour les poissons s'explique par le fait que la Côte d'Ivoire consomme en moyenne 300 000 tonnes par an alors qu'elle n'en produit que seulement 100 000 tonnes par an. Toutefois, de nombreuses études restent encore à faire car les poissons étudiés jusqu'à présent sont les poissons dits « vivriers » qui rentrent directement dans la consommation des populations et les thons tandis que les autres poissons n'ont pas fait l'objet de travaux détaillés.

La surexploitation, la destruction des habitats et la pollution sont les deux menaces dont souffrent les poissons.

2.9 Reptiles aquatiques

L'ordre des Crocodyliens renferment, en Afrique de l'Ouest, trois espèces de crocodiles : *Crocodylus niloticus* ; *C. cataphractus* et *Osteolemus tetraspis*. Ces trois espèces sont distribuées en Côte d'Ivoire et se rencontrent dans les zones humides côtières, avec toutefois une préférence pour les deux derniers. D'autres sauriens retiennent également l'attention : le varan (*Aranus niloticus*), assez commun et *Cameleo gracilis*.

La biologie du comportement et la distribution des tortues sont en revanche mal connues. Parmi les espèces rencontrées en zones humides côtières, tant au niveau des formations végétales qu'en lagunes, citons : *Trionyx triunguis* ; *Pelusios niger* ; *P. gabonensis* et *Cyclanorbis senegalensis*.

Dans l'ensemble les reptiles sont signalés dans les milieux lagunaires et les mangroves. Les tortues sont souvent pêchées en mer (plateau continental) et certaines espèces marines pondent sur les plages bordant les lagunes du Sud-ouest du pays et constituent une source complémentaire en protéines pour les villageois riverains. Ces comportements renforcent l'idée de création de réserves naturelles dans ces régions de la Côte d'Ivoire.

Il existe très peu de reptiles aquatiques dans les milieux littoraux et margino-littoraux ivoiriens. La préoccupation est de savoir si cela n'est pas lié au faible nombre de spécialistes dans le domaine.

Très peu d'études ont été effectuées sur les reptiles aquatiques. Aussi, il apparaît important d'initier des travaux sur ce groupe taxinomique. la destruction des habitats constitue la principale menace des reptiles en Côte d'Ivoire (mangroves etc.)

2.10 Mammifères aquatiques

Le lamantin (*Trichechus senegalensis*) est certainement le mammifère le plus spécifique de l'écosystème lagunaire et des estuaires de basse Côte d'Ivoire. Des travaux actuellement en cours, menés par Powell, suggèreraient que le lamantin soit assez bien représenté dans les zones humides côtières ivoiriennes, de l'embouchure du Cavally à la lagune Aby. Sa présence a été rapportée plusieurs fois dans les lagunes de Fresco, de Grand Lahou et Potou. Il est en outre fréquent que des individus remontent très loin le cours des fleuves, traduisant peut-être un comportement migratoire de cette espèce. Ces animaux herbivores ont une préférence pour les eaux douces et peu saumâtres. Cette espèce est signalée comme menacée sur la liste de l'UICN (1990).

Les cétacés ou les baleines avec une famille, deux genres et deux espèces se rencontrent aussi dans les eaux marines ivoiriennes. La destruction des habitats et la pollution constituent les principales menaces des mammifères aquatiques.

Il n'existe pas de travaux sur les mammifères aquatiques des milieux littoraux et margino-littoraux ivoiriens sauf les études conduites par Nicolle et collaborateurs (1996) où ils citent le travail de Powel sur les lamantins.

3. Etat des connaissances de la diversité biologique des espèces végétales aquatiques introduites et envahissantes

Parmi les plantes flottantes signalées dans les eaux africaines on rencontre presque toutes les familles dans les eaux douces des pays du Golfe de Guinée et onze espèces végétales: *R. fluitans*, *A. africana*, *S. nymphellula*, *S. molesta*, *C. cornuta*, *P. Stratiotes*, *E. crassipes*, *Lemna* sp., *Spirodela* sp., *Wolffia* sp., et *Wolffiella* sp.

Deux familles de fougères, Azollaceae et Salviniaceae et une famille de plantes à fleur les lemnaceae, présentent des espèces végétales qui sont spécifiquement des plantes qui flottent librement à la surface des milieux aquatiques bien que la dernière famille contienne des espèces qui vivent aussi submergées.

En dehors de ces familles, il existe très peu d'espèces de plantes flottantes librement à la surface de l'eau car de façon générale la plupart des espèces appartiennent à d'autres formes de vie dans le milieu aquatique. Par exemple *Eichhornia crassipes* est la seule espèce de la famille des pontederiaceae qui flotte librement sur les eaux.

Les principales espèces plantes aquatiques flottant libres envahissantes sont *Pistia stratiotes* (Araceae), *Salvinia molesta* (Salviniaceae) et *Eichhornia crassipes* (Pontederiaceae).

4. Etat des connaissances de la diversité biologique des espèces animales aquatiques introduites et envahissantes

4.1 Groupes d'invertébrés envahissant associés aux racines des macrophytes aquatiques

Les invertébrés aquatiques introduits et envahissant n'ont pas souvent retenu l'attention des scientifiques. Cependant, on note l'introduction des espèces *Physa acuta*, *Lymnae columella*, *Helisoma* sp et très récemment la crevette géante, originaire des régions occidentales du Pacifique, *Penaeus monodon*, Fabricius (Crustacea, Penaeidae) dans les eaux ivoiriennes. Cette espèce a été introduite dans le pays pour le développement de la creviculture dans les années 1990 dans la région de Grand-Lahou. Les travaux ont été interrompus pour des problèmes de reproduction, toutefois certains individus se sont retrouvés dans le milieu naturel selon les populations locales.

Enfin, avec le développement et la prolifération des macrophytes flottant libres dans presque tous les réseaux aquatiques des pays du Golfe de Guinée, on assiste à une nouvelle forme d'introduction et de transfert des espèces aquatiques : l'introduction des animaux associés aux racines des plantes. Aussi, on note un regain d'intérêt pour cette faune car on soupçonne l'existence d'animaux exotiques dont la prolifération pourrait être négative pour les populations locales.

Faune locale ou indigène

Mollusques gastéropodes

Les bulins sont caractérisés par une coquille sénestre plus haute que large et en Afrique de l'Ouest on rencontre 7 espèces qui sont : *Bulinus globosus* (Morelet), *Bulinus Jousseamei* (Dautzenberg), *Bulinus truncatus* Rohlfsi (Clessin), *Bulinus guernei* (Dautzenberg), *Bulinus umbilicatus* (Mandahl-Barth), *Bulinus forskalii* (Ehrenberg) et *Bulinus senegalensis* (Müller). Les espèces *B. dyboski* et *B. trigonus* ont été mises en synonymie avec *Bulinus truncatus*. Enfin, les bulins dont le rôle dans la transmission de *Schistosoma haematobium* est confirmé en Afrique de l'Ouest sont *B. globosus*, *B. truncatus*, *B. guernei*, *B. jousseamei*, *B. senegalensis* et *B. umbilicatus*.

Deux espèces de *Biomphalaria* (Planorbidae) : *Biomphalaria pfeifferi* (Krauss) et *Biomphalaria sudanica* (Martens) et une espèce de *Physa* (*Physa marmorata*) se rencontrent aussi en Afrique de l'Ouest et participent à la transmission de *Schistosoma mansoni*. En présence de plantes flottantes la population de ces Mollusques gastéropodes augmente et ces animaux dominant numériquement dans presque tous les biotopes.

Insectes Diptères hématophages

De nombreux diptères hématophages et particulièrement les moustiques ou les culicidae (3 genres *Anopheles* – *Aedes* – *Culex* et 25 espèces), les Culicoides (2 genres et 2 espèces dont *Bezzia pistiae*), les Tabanides (3 sous familles, 8 genres et 46 espèces) prolifèrent aussi en présence des macrophytes aquatiques flottant libres.

Faune involontairement introduite

L'inventaire a à ce jour révélé trois groupes taxonomiques qui ont été introduits involontairement : Mollusque Gastéropode (*Bulinus camerunensis* et *Potamopyrgus cilliatu*), Diptères (deux Lépidoptères pyralidae non encore identifié à l'espèce), Crustacés amphipode (*Gammarus* sp, Gammaridae non encore identifié à l'espèce). Ces espèces sont signalées pour la première fois dans les eaux ivoiriennes.

Faune volontairement introduite

Dans le but de lutter biologiquement contre les plantes flottantes, le gouvernement ivoirien a décidé et autorisé l'introduction d'insectes phytophages. Ces insectes s'attaquent spécifiquement aux plantes flottantes et ont été introduites dans les eaux ivoiriennes dans les années 1998.

4.2 Crevettes et poissons introduits et envahissants

Les introductions d'espèces animales aquatiques ont été souvent encouragées en Afrique et particulièrement dans les pays du Golfe de Guinée dans le but essentiellement d'améliorer la production. Celles-ci devait contribuer à répondre à la demande croissante en protéine animale de la population.

Ces introductions sont l'objet de controverses entre les développeurs/décideurs/gestionnaires et les scientifiques. Les premiers avancent que l'on doit aider la nature et les populations et que l'introduction d'espèces dans le but d'améliorer la production se justifie. Les seconds au contraire pensent que toutes les introductions sont à priori susceptibles de causer des dégâts irréversibles à la flore, à la faune et aux écosystèmes aquatiques locaux.

En effet, certaines introductions ont connu quelques succès tel le cas du poisson *Oreochromis niloticus* et *Heterotis niloticus* dans presque tous les bassins hydrographiques des pays du Golfe de Guinée et particulièrement en Côte d'Ivoire. D'autres introductions par contre ont induit des effets négatifs avec des impacts significatifs sur les espèces locales et les écosystèmes comme l'exemple des macrophytes aquatiques flottants libres *Salvinia molesta* (Salviniaceae) et *Eichornia crassipes* (Pontederiaceae). Ces végétaux, en tapis dense, forment un écran qui empêche la lumière de pénétrer dans le milieu. En conséquence, ils empêchent l'activité photosynthétique du phytoplancton. En plus, en modifiant l'hydrodynamisme et la qualité des eaux, ces végétaux contribuent à l'envasement, à la diminution de l'oxygène et à la dégradation du milieu. Cette dégradation est très souvent à l'origine des mortalités de nombreux organismes aquatiques.

Etat de connaissance synthétique sur la diversité biologique des milieux littoraux et margino-littoraux ivoiriens.

Taxons	Nombre		Observations
	Dans le monde (*)	Côte d'Ivoire	
Microphytes	7000	1241	Quelques travaux
Macrophytes	Indéterminé	327	Quelques travaux
Bactéries	10 000	140	Quelques travaux
Zooplancton	Indéterminé	Nombreuses espèces signalées	Quelques travaux
Cnidaires (Polype et méduses)	3100 dont 200 hydrozoaires	Quelques espèces signalées	Absence de travaux
Cténophores (Concombres de mer)	90	Quelques espèces signalées	Absence de travaux
Plathelminthes	15 000	Quelques espèces signalées	Absence de travaux
Némertes	900	Quelques espèces signalées	Absence de travaux
Gnathostomulide	80	Non signalé	Absence de travaux
Gastrotriche	400	Non signalé	Absence de travaux
Rotifères	2000 dont 50 marins	Quelques espèces signalées	Absence de travaux
Kinorhynche	150	Non signalé	Absence de travaux
Loricifères	10	Non signalé	Absence de travaux
Acanthocéphales	600	Non signalé	Absence de travaux
Entoproctes	150	Non signalé	Absence de travaux
Nématodes	80 000	Quelques espèces signalées	Absence de travaux
Nematophores	240	Non signalé	Absence de travaux
Ectoprocte	5000 dont 50 marins	Non signalé	Absence de travaux
Brachiopodes	335	Quelques espèces signalées	Travaux éparses

Mollusques	110 000	581	Travaux disponibles
Gastéropodes		246	Quelques travaux
Bivalves		186	Quelques travaux
Céphalopodes		110	Quelques travaux
Siphonocules	300	Non signalé	Absence de travaux
Echiures	140	Non signalé	Absence de travaux
Annélides			
Oligochètes	3100	99	Travaux éparses
Hirudinées	300	99	Absence de travaux
Polychètes	5400	434	Travaux disponibles
Arthropodes	Indéterminé		
Crustacés	350 000	302	Travaux éparses
Insectes aquatiques	Indéterminé	Indéterminé	
Paganophores	100	Non signalé	Absence de travaux
Echinodermes	6000	Quelques espèces signalées	Absence de travaux
Chaetognathes	100	Quelques espèces signalées	Travaux éparses
Poissons (osseux)	25 000		Travaux disponibles
Amphibiens	2000	Quelques espèces signalées	Travaux éparses
Reptiles	5000	Quelques espèces signalées	Travaux éparses
Oiseaux	9000	Quelques espèces signalées	Travaux éparses
Mammifères	45 000	Quelques espèces signalées	Travaux éparses

(*)Margulis et Schwartz, 1988

Remarque : A ces chiffres, il est important d'ajouter les espèces introduites

5. Ressources

5.1 Ressources humaines

Nom et prénoms	Spécialité	Structure	Adresse
Ama Antoinette Adingra	Bactérie	Centre de Recherches Océanologiques	BPV 18 Abidjan
Amon Kothias Jean Baptiste	Halieute-Poissons	Centre de Recherches Océanologiques	BPV 18 Abidjan
Atse Boua Celestin	Aquaculture	Centre de Recherches Océanologiques	BPV 18 Abidjan
Jean-Baptiste Louis François	Aquaculture	Centre National de Recherche Agronomique	Bouaké 633
Doumini Boubéri	Halieute-Poissons	Centre de Recherches Océanologiques	BPV 18 Abidjan
Da Costa Sebastino	Poissons	Centre National de Recherche Agronomique	Bouaké 633
Da Kouete Philippe	Algues	Université de Cocody	Abidjan
Etien N'DA	Environnementaliste	Agence National de L'Environnement	Abidjan

Egnakou Wadja	Mangroves	Université de Cocody	Abidjan
Goore B.I.	Crustacés	Université de Cocody	Abidjan
Gourène K.	Poissons	Université d'Abobo Adjamé	Abidjan
Hie Daré Jean-Pierre	Halieute-Poissons	Centre de Recherches Océanologiques	BPV 18 Abidjan
Konan Amoin Annabelle	Phytobenthos	Centre de Recherches Océanologiques	BPV 18 Abidjan
Kouassi Aka Marcel	Bactérie	Centre de Recherches Océanologiques	BPV 18 Abidjan
N'Goran Ya Nestor	Halieute –Biologie des Poissons	Centre de Recherches Océanologiques	BPV 18 Abidjan
N'Douba Valentin	Zooplancton	Université de Cocody	Abidjan
Otémé Ziriga	Aquaculture	Centre National de Recherche Agronomique	Bouaké 633
Tidou Abiba	Zooplancton	Université Abob- Adjamé RCI	Abidjan
Traoré Kassoum	Poisson	Centre Nationale de Recherche Agronomique	1740 Abidjan 01
Traoré Dossahoua	Macrophytes aquatiques	Université de Cocody	Abidjan
Sankaré Yacouba	Benthos et entomofaune aquatique	Centre de Recherches Océanologiques	BPV 18 Abidjan
Zabi S. Guillaume	Benthos	Centre de Recherches Océanologiques	BPV 18 Abidjan
Wongbe Yte	Zooplancton	Centre National de Recherche Agronomique	Man 440
Abouo Béatrice Adepo	Poissons	Université Abobo- Adjamé RCI	Abidjan

5.2 Ressources institutionnelles

Institution scientifique	Caractéristique des institutions		
	Type	Collection	Observations
Centre de Recherches Océanologiques	Recherche scientifique Dans le domaine océanologique, saumâtre et eaux douces	-Poissons - Benthos (collection gardé par l'IRD) et - entomofaune aquatique	Ancienne collection et Mise en place d'une nouvelle collection
Université de Cocody	Recherche scientifique dans le domaine des eaux douces	Poissons et Crustacés	Nouvelle collection
Université d'Abobo-Adjamé	Recherche scientifique dans le domaine des eaux douces	Poissons	Nouvelle collection

References

- Abé J. et Kaba N. 1997. Côte d'Ivoire : Profil environnemental de la zone côtière. Rap. ONUDI-FEM, pp151.
- Ake, A. L. 1984. Flore de la Côte d'Ivoire: Etude descriptive et biogéographique, avec quelques notes ethnobotaniques. Thèse, Faculté des Sciences, Abidjan. 6 Fascicules, 1206 pages.
- Aldrin J.F. ; Noyer O; Bregeat D., 1972.- Poissons de mer à Abidjan. Ministère de la Production Animale, Direction des Pêches Maritimes et Lagunaires. Laboratoire. *Doc. Multigr.* N° 53, 110 p.
- Amosse, (A.), 1970. Diatomées marines et saumâtres du Sénégal et de la Côte d'Ivoire, *Bull. de l'IFAN.*, T.23, sér. A, n°2 : 289–311 + 3 pl.
- Amoureux, (L.). 1973. Quelques Annélides Polychètes de l'Afrique Occidentale et Equatorial. *Cah. O.R.S.T.O.M.*, sér. Océanogr., vol. XI, n°1 : 41-65 + 5 figs.
- An. 2000. L'Agriculture ivoirienne à l'aube du XXIème siècle. MINAGRA-SARA, Dialogue Production : 310pp.
- Anoma, G. and Ake, A.L. 1989. Flore de la Côte d'Ivoire : disparition de nombreuses espèces due à la destruction inconsidérée de l'espace naturelle. *Bull. Soc. Bot. Fr* 136 *Act. Bot.* (314), 27 - 31.
- Anonyme 1991. Guide de la diversité biologique de la Côte d'Ivoire. Biotopes naturels, espèces sauvages et autres de conservations. World Cons. Monitoring Centre. 25 p.
- Anonyme, 1996-1997. Ressources mondiales – un guide pour l'environnement mondial, l'environnement urbain. Rapport de l'Institut des Ressources mondiales : publication conjointe du CRDI et du Comité 21. Pp. 398.
- Anonyme, 1996-1997. Ressources mondiales : Rapport de l'Institut des ressources mondiales : publication conjointe du CRDI et du comité 21. 398.
- Anonyme. 1999. Annuaire des Statistiques de pêche et de l'Aquaculture, MINAGRA., Direction de l'Aquaculture et des Pêches : 112pp ;
- Anonyme. 2000. Annuaire des Statistiques de pêche et de l'Aquaculture, MINAGRA., Direction de l'Aquaculture et des Pêches : 110pp
- Anonyme. 2003. Etat des productions halieutiques ivoiriennes. Archives et Notes scientifiques. Centr. Rech. Océanol. Abidjan. Pp indéterminé.
- Audouin, (J.V.) et (H), Milne-Edwards. 1833. Classification des annélides et description de celles qui habitent les côtes de la France. *Ann. Sci. Nat. Paris*, 27 : 337-347.
- Bergey's Manuel, 1984. Manual of determinative bacteriology. Williams and Wilkins, Baltimore and London.
- Blache J. ; Cadenat J. ; Stauch A., 1970.- Clés de détermination des poissons de mer signalés dans l'atlantique oriental. Entre le 20° parallèle nord et le 15° parallèle sud. *Faune Tropicale XVIII*, 479 p.
- Blache J., 1964.- Les poissons du bassin du Tchad et du bassin adjacent du Mayo Kebbi : Etude systématique et biologique. ORSTOM, Paris, 483 p.
- Blache J., 1977.- Clés de détermination des poissons de mer signalés dans l'atlantique oriental. Entre le 20° parallèle nord et le 15° parallèle sud. *Faune Tropicale XVIII*, 479 p.
- Blache J., 1977.- Leptocéphales des poissons anguilliformes dans la zone sud du Golfe de Guinée. *Faune Tropicale XX* 381 p.
- Bourrelly (P.). 1961. Algues d'eau douce de la République de Côte d'Ivoire. *Bull. de l'I.F.A.N.*, sér.A, 23 : 283–374.

- Bourrelly (P.). 1961. Cyanophycées de la Côte d'Ivoire. *Schweiz Zeitchr. Hydrol.*, 23 (1) : 209–210.
- Bourrelly (P.). 1972. Les Algues d'eau douce. I. Algues vertes. 2^{ème} Edit. N. Boubée & Cie, Paris : 572 p.
- Bourrelly (P.). 1985. Les Algues d'eau douce III. Algues bleues et rouges, Eugléniens, Péridiniens et Cryptomonadines. Soc. Nouv. Ed. Boudée, Paris : 606 p.
- Bousquet, (B.). 1992. Guide des Parcs Nationaux d'Afrique. Afrique du Nord. Afrique de l'Ouest. Delachaux et Niestlé, Paris : 150-182.
- Broche J. & Peschet J.L., 1983. Enquête sur les pollutions actuelles et potentielles en Côte d'Ivoire. In Dufour P. & Chantraine J.M. eds., Réseau National d'Observation de la qualité des eaux marines et lagunaires en Côte d'Ivoire. Paris, ORSTOM et Ministère de l'Environnement, 451 pp.
- Brown, (L. H.), (E. K.) Urban, and (K.) Newman. 1982. The birds of Africa. Vol. 1 et 2. Academic Press, London.
- Burgis M.J. & Symons J.J. 1987. Zones humides et lacs peu profonds d'Afrique. Eds-ORSTOM, Coll. Travaux et Documents N° 211. 650 pp.
- Cadenat J. ; Blache J., 1981.- Requins de méditerranée et d'atlantique. (plus particulièrement de la Côte Occidentale d'Afrique). Editions de l'ORSTOM. Coll. Faune Tropicale N° XXI, 330 p.
- Calado R.; Narciso L., 2002.- Camaroes e lagostas da costa continental Portuguesa, 222 p.
- Carmouze J.P. & P. Caumette, 1985. Les effets de la pollution organique sur les biomasses et activités du phytoplancton et des bactéries hétérotrophes dans la lagune Ebrié (Côte d'Ivoire). *Rev. Hydrobiol. Trop.*, 18: 183-212.
- Chamberlin, (R.V.). 1919. The Annelida Polychaeta. *Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard*, 48 : 1-514 + 80 pls.
- Charles-Dominique E. ; Raffray J., 1985.- Guide de détermination des poissons des lagunes de Côte d'Ivoire. *Arch. Sci. Centre Rech. Océanogr.* Vol. 11 (1) 85 p.
- Claparede, (E.). 1868. Les Annélides chétopodes du golfe de Naples. *Mem. Soc. Phys. Genève*, 19 (2) : 313-584 + 16 pls.
- Claparede, (E.). 1870. Les Annélides chétopodes du golfe de Naples. *Mem. Soc. Phys. Genève*, 20 (1) : 1-225 + 16 pls.
- Cohen D. M. ; Inada T. ; Iwamoto T. ; Scialabba N., 1990.- FAO species catalogue. Vol.10 Gadiform fishes of the world (Order Gadiformes). An annotated and illustrated catalogue of cods, hakes, grenadiers and other gadiform fishes known to date. *FAO Fisheries Synopsis* N° 125 Vol. 10 Rome, FAO 442 p.
- Colin C., 1988. Coastal upwelling events in front of the Ivory Coast during the FOCAL program. *Oceanologica Acta*, 11 : 125-138.
- Collignon M. M. J. ; Rossignol M. ; Roux Ch., 1957.- Mollusques, crustacés, poisson marins des côtes d'A.E.F. en collection au Centre d'Océanographie de l'Institut d'Etudes Centrafricaines de Pointe-Noire. Ministère de la France d'Outre-Mer ; ORSTOM, Paris, 369 p.
- Crosnier A., 1962.- Crustacés décapodes : Portunidae. *Faune de Madagascar* XVI, 154 p.
- Crosnier A., 1973.- Les crevettes profondes de l'atlantique oriental tropical. Editions de l'ORSTOM Coll. *Faune Tropicale* N° XIX, 409 p.
- Daget J. ; Iltis A., 1965.-Poissons de Côte d'Ivoire (eaux douces et saumâtres). *Mém. IFAN*, N° 74 , 385 p.

- Daget J., 1962.- Les poissons du Fouta Dialon et de la basse Guinée. *Mém. IFAN*, N° 65 , 210 p.
- Day, (J.H.). 1960. The Polychaeta fauna of South Africa. Part 5 : Errant species off Cape Coast. *Ann. S. Afr. Mus.*, 45 (3) : 261-273.
- Day, (J.H.). 1967. A monograph of the Polychaeta of Southern Africa. Part 1 : Errantia. *The Brit. Mus. (Nat. Hist.)*, 656 : 1-458.
- Day, (J.H.). 1967. A monograph on the Polychaeta of Southern Africa, Part 2 : Sedentaria. *The Brit. Mus. (Nat. Hist.)*, 656- : 459-878.
- Dejoux, C. 1988. La Pollution des Eaux Continentales Africaines. Experience Acquise-Situation actuelle. Editions ORSTOM. pp. 513.
- Diomande D. ; Gourene G. ; Sankare Y. ; Zabi S., 2000.- Synopsis de classification des larves et des nymphes de diptères chironomidae des écosystèmes dulcaquicoles de l'Afrique de l'ouest : Clés de détermination des sous-familles, des tribus et des genres. *Arch. Sci. Centre Rech. Océanol.* Vol. 17 (1) 31 p.
- Dujardin, (F.). 1839. Mémoire sur quatre nouvelles espèces d'Annélides marins. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 7 : 648-650.
- Durand J. R. ; Lévêque C., 1980.- Flore et faune aquatique de l'Afrique Sahelo-Soudaniennr. Editions de l'ORSTOM, Coll. Init. Doc. Tech. N° 44 Tome I p. : 1-389
- Durand J. R. ; Lévêque C., 1981.- Flore et faune aquatique de l'Afrique Sahelo-Soudaniennr. Editions de l'ORSTOM, Coll. Init. Doc. Tech. N° 45 Tome II p. : 391-873
- Durand, (J.R.), et (J.M.), Chantraine. 1982. L'environnement climatique des lagunes ivoiriennes. *Rev. Hydrobiol. Trop.*, 15 : 85-113.
- Ehlers, (E.). 1864. Vorläufige Mittheilung über die Geschlechts verhältnisse der Polychaeten anneliden. *Nach. K. Ges. Wiss. Göttingen* : 367-371.
- Etien N'dah ; Arfi R., 1996.- Macrophytes aquatiques dans les eaux << Continentales >> Ivoiriennes. *Arch. Scient.* Vol. XV n° 2 : 14 p. 10 planches
- Fauchald, (K.). 1972. Benthic polychaetous annelids from deep water off western Mexico and adjacent areas in the eastern Pacific Ocean. *Monogr. Allan Hancock Found. Mar. biol.*, 7 : 1-575.
- Fauvel, (P.) 1927. Polychètes sédentaires. Addenda aux Errantes, archi-annélides, Mysostomaires. *Faune de France*, 16 : 1-494, 152 figs.
- Fauvel, (P.) et Rullier, (F.). 1957. Nouvelle contribution à la faune des annélides polychètes du Sénégal (Deuxième note). *Bull. de l'IFAN*, 19 (2) : 373-399.
- Fauvel, (P.) et Rullier, (F.). 1959. Annélides Polychètes. *Res. Sci. Camp. "Calypso", Gofle de Guinée.* *Ann. Inst. Océanogr. Monaco*, 37 (4) : 143-206.
- Gallardo, (V.A.). 1962. Polychaeta from the bay of Nha Trang. *Naga Report*, 4 (3) : 35-279, 59 pls.
- Fauvel, (P.) et Rullier, (F.). 1959. Contribution à la faune des Annélides Polychètes du Sénégal et de Mauritanie (Première partie). *Bull. de l'IFAN*, 21 (2) : 477-533.
- Fauvel, (P.) et Rullier, (F.). 1957. Nouvelle contribution à la faune des Annélides Polychètes du Sénégal (Première partie). *Bull. de l'IFAN*, 19 (1) : 24-96.
- Fauvel, (P.). 1902. Annélides Polychètes de la Casamance rapportées par M.A. Chevalier. *Bull. Soc. Sci. Linn. Normandie*, 5 (3) : 59-105 + 55 figs.
- Fauvel, (P.). 1950. Contribution à la faune des Annélides polychètes du Sénégal. *Bull. de l'IFAN*, 12 (2) : 335-394, 3 figs.
- Fauvel, (P.). 1951. Addition à la faune des Polychètes du Sénégal. *Bull. de l'IFAN*, 13 (2) : 312-320 + 1 fig.

- Fauvel, (P.). 1953. Annelida polychaeta. *In* Seymour. Sewel, R.B. ed. the fauna of India including Pakistan, Ceylon, Burma and Malaya. Allahabad : 1-507, 250 figs.
- Fauvel, (P.). 1953. Annélides Polychètes non pélagiques. Expéd. Océanogr. Belge Eaux côt. Afr. Atlantique Sud. Inst. Roy. Sci. Nat. Belgique, 4 (4) : 1-56 + 11 figs.
- Fauvel, (P.). 1958. Note sur les Sabellariidae des côtes occidentales de l'Afrique. Mem. Soc. Sci. Nat. et Math. Cherbourg, 48 : 1-13.
- Fischer W.; Bianchi G.; Scott W. B., 1981.- Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Atlantique centre-est. Zones de pêche 34, 47 (en partie). Vols. 1-7 : pag. Variées.
- Fritsch (F.E.). 1965. The structure and reproduction of the algae. I. Introduction, Chlorophyceae, Xanthophyceae, Chrysophyceae, Bacillariophyceae, Cryptophyceae, Dinophyceae, Chloromonadineae, Euglenineae, Colourless Flagellata. Cambridge at the University Press : 791 p.
- Fritsch (F.E.). 1965. The structure and reproduction of the algae. II. Phaeophyceae, Rhodophyceae, Myxophyceae and Foreword. Cambridge at the University Press : 939 p.
- Galois, (R). 1975. Biologie, écologie et dynamique de population de la phase lagunaire de *Penaeus duorarum* en Côte d'Ivoire. Thèse de spécialité Univ. d'Aix-Marseille : 126 p.
- George T.T. 1975. Introduction and transplanting of cultivated species into Africa. Doc. Mult. FAO, CIFA/75/SR, 7 : 1-25
- Gourene G. ; Teugels G. G. ; Thys Van Den Audenaerde D.F.E., 1995.- Manuel pratique d'identification des poissons du Lac d'Ayamé (rivière Bia, Côte d'Ivoire). *Arch. Sci. Centre Rech. Océanol.* Vol. 14 (1) 41 p.
- Griffiths C. L., 1976.- Guide to the benthic marine Amphipods of Southern Africa, 106 p.
- Grub, (A.E.). 1877. Anneliden Ausbeute S.M.S. Gazelle. Sitzber. Phys. Math. Kl., Berlin, 1 : 484-522.
- Grube, (A.E.). 1840. Actinien, Echinodermen und Würmen des Adriastischen und Mittelmeers. Königsberg, J. H. Bon, 61-88, 1 planche.
- Grube, (A.E.). 1846, 1863. Beschreibung neuer oder wenig bekannter Anneliden. Arch. Naturg. Berlin : 12-29.
- Grube, (A.E.). 1877. Die von der "Gazelle" mitgebrachten Anneliden, zu denen noch zwei von Dr. Buchholz gesammelte kommen. Akad. Wiss. Berlin : 509-554.
- Guy, (A.). 1964. Contribution à l'étude des Annélides Polychètes de la Côte d'Ivoire. Rec. trav. Sta. Mar. Endoume, 34 (50) : 167-210, 7 figures.
- Halternorth, (TH.) et (H) Diller. 1985. Mammifères d'Afrique et Madagascar. Delachaux et Niestlé, Paris : 286 p.
- Hartman, (O.). 1951. The littoral marine annelids of the gulf of Mexico. Pub. Inst. Mar. Sci., 11 (1) : 1-124, 27 planches.
- Hartman, (O.). 1959. Catalogue of the Polychaetous Annelids of the world. Allan Hancock Found. Pub. Occ. Pap., 23 (1-2) : 1-628.
- Hartman, (O.). 1965. Catalogue of the Polychaetous annelids of the world. Supp. 60-65 and Index. Allan Hancock Found. Pub. Occ. Pap., 23 : 1-197.
- Hartman, (O.). 1965. Deep water benthic Polychaetous Annelids off New England to Bermuda and other atlantic areas. Allan Hancock Found. Pub. Occ. Pap., 28 : 1-378, 52 planches.
- Heemstra P. C. ; Randall J. E., 1993.- FAO species catalogue. Vol.16. Groupers of the world (Family Serridae, subfamily epinephelinae). An annotated and illustrated catalogue of the grouper, rockcod, hind, coral grouper and lyretail species known to date. *FAO Fisheries Synopsis* N° 125 Vol. 16 Rome, FAO 382 p.

- Hughes, R.H. & Hughes, J.S. 1992. Répertoire des zones humides d'Afrique. UICN, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume Uni/PNUE, Nairobi, Kenya/CMSC, Cambridge, Royaume-Uni xx + 808pp.
- Iltis (A.). 1982. Peuplements algaux des rivières de Côte d'Ivoire. Stations de prélèvement, méthodologie, remarques sur la composition qualitative et les biovolumes. *Re. Hydrobiol.trop.* 15 (3) : 231-239.
- Iltis (A.). 1984. Biomasses phytoplanctoniques de la lagune Ebrié (Côte d'Ivoire). *Hydrobiologia* 118 : 153-175.
- Iltis, (A.). 1980. Les algues. Dans Flore et Faune aquatiques de l'Afrique Sahelo-Soudanienne. Durand, J. R. et Lévêque, C. eds. ORSTOM, Collection Initiations - Documentations Technique n° 44 : 9-61.
- Intes, (A) et (P) Le Loeuff. 1977. Les Annélides Pochètes de Côte d'Ivoire. II. Polychètes sédentaires. *Compte-rendu systématique. Cah. ORSTOM, sér. océanogr. vol.XV, n°3, 1977* : 215-249.
- Intes, (A). et (P) Le Loeuff. 1975. Les Annélides Polychètes de Côte d'Ivoire. I- Polychètes errantes. *Compte-rendu systématique. Cah. ORSTOM, sér. océanogr. vol.XIII, n°4, 1975* : 267-321.
- IUCN. 1990. Red list of Threatened animals. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Jeldes, (F.) et (S) LEVEBRE. 1959. Annélides polychètes non pélagiques. Deuxième note : Polychètes sédentaires. *Exped. Océanogr. Belge. Eaux Côt. Afr. Atlantique Sud, 4 (5) : 1-40, 7 figs.*
- John (D.M.). 1976. The marine algae of Ivory Coast and Cape Palmas in Liberia (Gulf of Guinea) *Rev. Algol., N.S., 11 (3-4) : 303-324.*
- John, (D.M.). 1972. The littoral ecology of rocky parts of the north-western shore of the Guinea coast. *Botanica, Mari., 15 : 199-204.*
- John, (D.M.). 1979. The marine algae of Ivory Coast and Cape Palmas in Liberia (Gulf of Guinea). *Revue Algol. N.N., 11 : 303-324.*
- Kensley B., 1978.-, Guide to the marine Isopods of Southern Africa, 173 p.
- Kirkegaard, (J.B.). 1959. The Polychaeta of West africa. Part I : Sedentary species. *Atlantid report, 5 7-118, 25 figs.*
- Koffi K.P., Affian K. & Abé J., 1993. Contribution à l'étude des caractéristiques morphologiques de l'unité littorale de Côte d'Ivoire, Golfe de Guinée. Cas du périmètre littoral de Port-Bouët. *J. Ivoir. Océanol. Limnol. 2: 43-52.*
- Kouassi A.M., Kaba N. & Metongo S., 1995. Land based sources of pollution and environmental quality of the Ebrié lagoon waters. *Marine Pollution Bulletin* 30: 295-300.
- Lawson (G. W.) & (D. M.) John. 1987. The marine algae and coastal environment of tropical west africa (second edition). *Nova Hedwigia Heft 93, J. Cramer, Berlin, Stuttgart : 415 p., 65 pl.*
- Lawson (G. W.) & (J. H.) Price F.L.S. 1969. Seaweeds of the western coast of tropical Africa and adjacent islands : a critical assessment. I. Chlorophyta and Xanthophyta. *Bot. J. Lin. Sec. 62 : 279-346.*
- Lawson, (G. W.), and (D. M.) John. 1982. The marine algae and coastal environment of tropical West Africa. *Beihefte Zur Nova Hedwigia, ed. A.R.Gantner and Verlag, K.G., Germany : 455 p.*

- Le Bail P. Y. ; Planquette P. ; Cery J., 1984.-Clé de détermination des poissons continentaux et côtiers de Guyane. *Bulletin de Liaison du G. R.A.A.G.N° 6 Fascicule I* - Clé simplifiée des familles 63 p.
- Le Bail P. Y. ; Planquette P. ; Cery J., 1984.-Clé de détermination des poissons continentaux et côtiers de Guyane. *Bulletin de Liaison du G. R.A.A.G.N° 8 Fascicule III* - Clé simplifiée des espèces 67 p.
- Lévêque C. 1999. Les introductions d'espèces dans les milieux naturels et leurs conséquences. In : Poissons des eaux continentales africaines, Diversité, Ecologie, Utilisation par l'homme (Lévêque C. et D Paugy, eds) pp. 351-364, Paris : IRD.
- Longhurst, (A. R.). 1978. An ecological survey of the west African marine benthos. Fish. Pubs. Col. Office, London, 11 : 1-101.
- Maigret J. ; Ly B. ; Maigret S., 1986.- Les poissons de mer de Mauritanie.- Centre National de Recherches Océanographiques et des Pêches de Nouadhibou, Mauritanie, 213 p.
- Marchand M. & Martin J.L., 1985. Détermination de la pollution chimique (hydrocarbures, organochlorés, métaux lourds) dans la lagune d'Abidjan (Côte d'Ivoire) par l'étude des sédiments. *Océanogr. Trop.* 20: 25-39.
- Margulis, (L.) and (K.) Schwartz. 1988. Five Kingdoms. (W. H.) Freeman and Company, New York.
- Marion, (A. F.) et Bobretzky, (N.). 1875. Etude des Annélides du gofle de Marseille. *Ann. Sci. Nat. Paris*, 6 (2) : 1-106, 12 pls.
- Marquez M. R., 1990.- FAO species catalogue. Vol.11 Sea turtles of the world. An annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date. *FAO Fisheries Synopsis N° 125* Vol. 11 Rome, FAO 81 p.
- McIntosh, (W. C.). 1876. On british Annelida. Part 1. *Trans. Zoo. Soc. London*, 9 : 371-394, 4 pls.
- McIntosh, (W. C.). 1876. On the Annelida of "Porcupine" Expedition of 1869-1870. *Trans. Zool. Soc. London*, 9 : 395-416, 3 pls.
- Mckay R. J., 1992.- FAO species catalogue. Vol.14. Sillaginid fishes of the world. (Family Sillaginidae). An annotated and illustrated catalogue of the sillago, smelt or Indo-Pacific whiting species known to date. *FAO Fisheries Synopsis N° 125* Vol. 14 Rome, FAO 87 p., 137 fig.
- Miyake M. ; Hayasi S., 1978.- Manuel d'opérations pour les statistiques et l'échantillonnage des thonidés et espèces voisines dans l'océan Atlantique. Commission Internationale pour la Conservation des Thonidés de l'Atlantique. Deuxième édition, 149 p.
- Moreau J. Arrignon J et R.A. Jubb. 1988. Les introductions d'espèces étrangères dans les eaux continentales africaines. Intérêts et limites in : Biologie et écologie des poissons d'eau douce africaine (Lévêque C., Briton M., et G.W. Ssentongo, eds) pp. 395-425, Paris, Orstom.
- Moreau J. ; Palomares M. L.. D. ; Torres F. S. B.. (Jr) ; Pauly D., 1995.- Atlas démographique des populations de poissons d'eau douce d'Afrique .- Centre International de Gestion des Ressources Aquatiques Vivantes, Makati ; Agence de Coopération Culturelle et Technique, Paris, 140 p.
- Nicole M., Egnankou Wadja M. & Schmidt M., 1987. Les zones humides côtières de Côte d'Ivoire.. IUCN, Gland, Suisse, (ORSTOM-CI Nature/Univ.CI-UICN) 73 pp.
- Nicole M., Egnankou Wadja M. & Schmidt M., 1994. A preliminary inventory of coastal wetlands of Côte d'Ivoire. IUCN, Gland, Switzerland, viii + 80 pp.

- Reyssac (J.). 1970. Phytoplancton et production primaire au large de la Côte d'Ivoire. Bull. de l'IFAN, 23, Sér. A, n°4 : 869-981.
- Rojas-Bel Tran R., 1984.- Clé de détermination des poissons continentaux et côtiers de Guyane. *Bulletin de Liaison du G.R.A.A.G. N° 7 Fascicule II* - Clé simplifiée des espèces de Siluriformes 63 p.
- Russel B. C., 1990.- FAO species catalogue. Vol.12 Nemipterid fishes of the world. (Threadfin breams, whiptail breams, monocle breams, dwarf monocle breams and coral breams). An annotated and illustrated catalogue of Nemipterid species known to date. *FAO Fisheries Synopsis* N° 125 Vol. 12 Rome, FAO 149 p., VIII plates
- Sankaré Y, Avit J.B.L.F., Egnankou W., et Saenger P. 1998. Etude floristique des mangroves des milieux margino-littoraux de Côte d'Ivoire. Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 67, 335-360.
- Seret B., 1986.- Poissons de mer de l'Ouest Africain Tropical. *Coll. Init. Doc. Tech.* ORSTOM, Paris, 450 p.
- Trégouboff G.; Rose M., 1957.- Manuel de planctonologie méditerranéenne.- Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, Tome I texte, 587 p.; Tome II illustrations,(207 planches).
- Vladimir, (H.), Vratislav, (M.). 1979. Encyclopédie des animaux : Mammifères du monde entier. Gründ, Paris : 8-11. Vol. I, 1984, p. : 1-510. Vol. II, 1986, p. : 517-1007. Vol. III, 1986 p. : 1015-1473.
- Welcomme R.L. 1988. International introductions of inland aquatic species. *FAO Fish Tech. Rap.* (294): 318p.