



INTEGRATION DE LA BIODIVERSITE D'EAU DOUCE DANS LE PROCESSUS DE DEVELOPPEMENT EN AFRIQUE :

MOBILISATION DE L'INFORMATION ET SITES DE DEMONSTRATION

Projet de démonstration Bassin du fleuve Gambie

Module de formation des formateurs Sur **Les crabes d'eau douce**

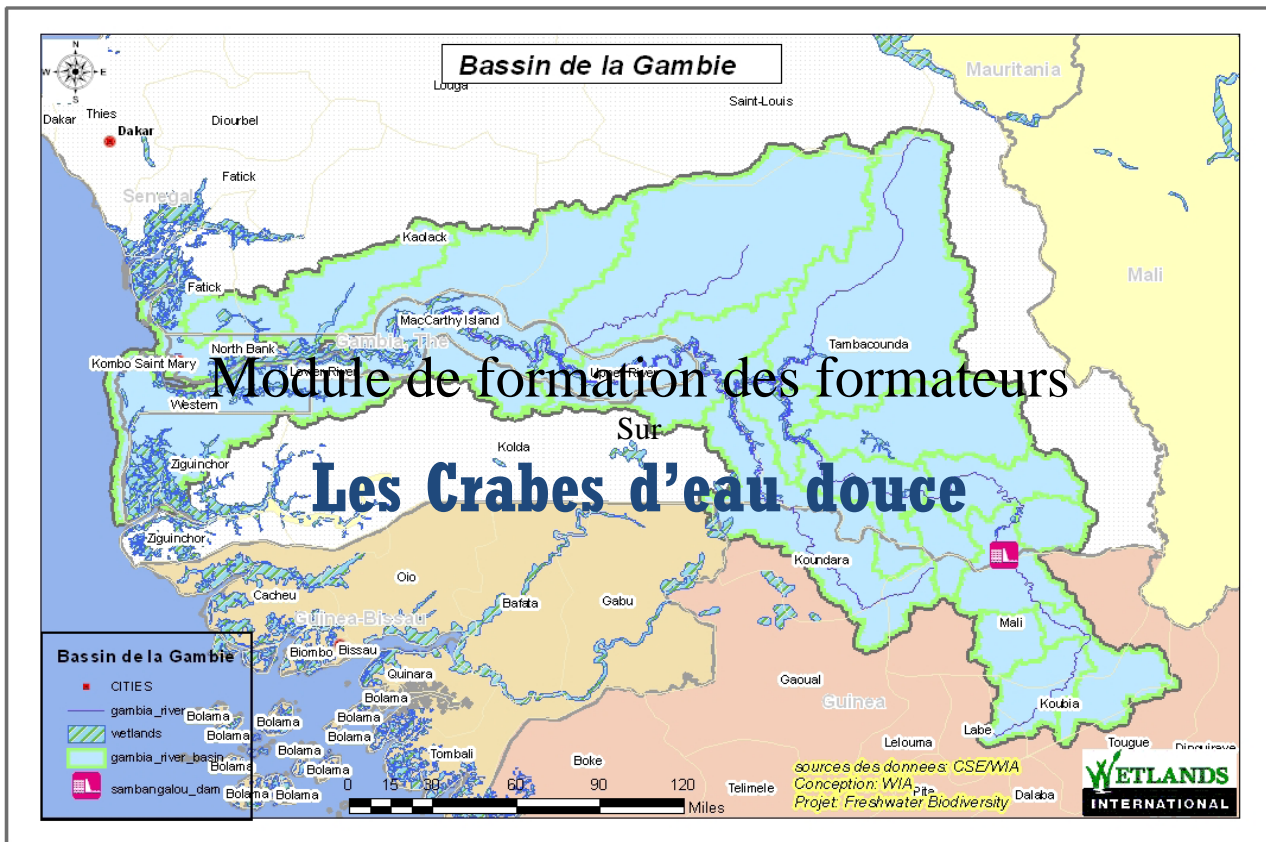


Dr. Ndiaga THIAM et Anis DIALLO

Septembre 2010

**INTEGRATION DE LA BIODIVERSITE D'EAU DOUCE DANS LE
PROCESSUS DE DEVELOPPEMENT EN AFRIQUE :
MOBILISATION DE L'INFORMATION ET SITES DE DEMONSTRATION**

Projet de démonstration Bassin du fleuve Gambie



Wetlands International Afrique
Rue 111, Zone B, Villa No 39B
BP 25581 DAKAR-FANN
TEL. : (+221) 33 869 16 81
FAX : (221) 33 825 12 92
EMAIL : wetlands@orange.sn

Sommaire

Introduction.....	4
But et objectifs du module	4
Contenu du module	6
Besoins pour la formation	7
Résultats attendus.....	8
Thème 1. Présentation de la zone d'étude.....	9
Thème 2. Généralités sur les crabes	11
2.1.- Classification des crabes.....	11
2.2.- Origine des crabes.....	11
2.3.- Morphologie et anatomie	12
2.3.1.- Organisation générale d'un crabe	12
2.3.2.-Appareil circulatoire	13
2.3.3.- Appareil respiratoire	13
Thème 3. Eco- biologie des crabes	15
3.1.- Diversité biologique des crabes dans le bassin du fleuve Gambie.....	15
3.2.- Reproduction et cycle vital	16
3.3.- Comportement alimentaire des crabes	17
Thème 4. Importance des crabes	19
4.1.- Importance économique.....	19
4.2.- Hôte intermédiaire	19
4.3.- Toxicité.....	19
Thème 5. Protocole de suivi des crabes dans le bassin du fleuve Gambie.....	20
1. Matériels	20
5.1.1.- Equipe scientifique	20
5.1.2.- Matériel de collecte.....	20
5.1.3.- Périodes d'échantillonnage	21
5.1.4.- Sites d'étude.....	21
5.2.- Méthodes	21
5.2.1.- Méthodes de récolte et d'étude	21
5.2.2.- Traitement des données.....	22
Références bibliographiques	23
ANNEXES	24

INTRODUCTION

L'organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Gambie (OMVG) qui regroupe la Gambie, la République de Guinée, la Guinée Bissau et le Sénégal, projette la construction d'un barrage dans le site de Sambangalou. La construction de ce barrage impliquera une perturbation sérieuse de la biodiversité comme l'atteste d'ailleurs les études d'impacts réalisées par l'OMVG. Pour atténuer les impacts négatifs de ce projet et essayer en même temps d'améliorer ceux qui sont positifs, Wetlands International Afrique, en partenariat avec l'UICN-Species Survival Commission et l'Organisation pour l'OMVG, à travers la phase 2 intitulée « Projet de démonstration du fleuve Gambie (Afrique occidentale) » du programme « Intégration de la biodiversité des eaux douces dans le processus de développement en Afrique : mobilisation de l'information et de site de démonstration » sont en accord pour la mise en œuvre d'un plan de suivi de la biodiversité des écosystèmes d'eau douce dans le bassin du fleuve Gambie.

A cet effet, Wetlands International en collaboration avec ses partenaires se sont intéressés à l'élaboration de ce module didactique sur la faune malacologique dans la perspective d'un suivi de la diversité biologique dans le bassin du fleuve Gambie.

BUT ET OBJECTIFS DU MODULE

Ce module est destiné aux agents des services techniques étatiques, des ONG et des communautés locales du bassin du fleuve Gambie pour mettre en œuvre de façon pratique le plan de suivi préliminaire de la biodiversité des eaux douces du bassin de la Gambie.

Il propose ainsi une méthodologie précise et opérationnelle pour assurer un suivi de l'état et de la dynamique des crabes d'eau douce. La réalisation d'un tel cours suppose des choix justifiés qui devront être éventuellement ajustés sur le terrain. A terme, ce cours permettra de :

- *Fournir des informations générales (sur la systématique, l'éco biologie, des crabes, etc.) ;*
- *Connaître des notions générales liées à l'écologie des crabes d'eau douce ;*
- *Renforcer les capacités des formateurs sur le suivi des espèces à des fins de conservation de la biodiversité spécifique ;*
- *Fournir des informations sur les impacts de la construction du barrage hydro-électrique de Sambangalou ;*
- *Etablir un plan de suivi de la biodiversité des crabes ;*
- *Evaluer les moyens didactiques et la durée de formation des groupes*



CONTENU DU MODULE

Il comporte différents chapitres présentés sous forme de thématiques.

- **Le thème 1** donne une introduction générale sur la zone d'étude et de la problématique.
- **Le thème 2** aborde les généralités sur les crabes d'eau douce.
- **Le thème 3** aborde l'éco biologie des crabes d'eau douce.
- **Le thème 4** fait une présentation de l'importance des crabes d'eau douce.
- **Le thème 5** décrit la méthode qui doit être utilisée pour le suivi des crabes d'eau douce dans le bassin du fleuve Gambie.



BESOINS POUR LA FORMATION

Ressources humaines :

- 1 facilitateur (spécialiste devant assurer la formation)
- Des responsables de la conservation des écosystèmes dans les pays qui partagent le bassin du fleuve Gambie

Besoins en matériel

- Salle (devant accueillir la formation)
- Support du cours (format power point)
- Copies du cours complet
- Des cartes pour la situation de la zone, des sites d'étude et des cartes de répartition des espèces clefs;
- Des planches pour l'identification des espèces clefs ;
- Vidéo projecteur
- Un tableau Paddex et des écritoires
- Carnets, stylos, crayons, gommes.

Ressources financières

- Honoraires facilitateurs
- Perdiem participants
- Autres dépenses liées à l'organisation

Timing du cours

La durée nécessaire pour la formation est de 15 heures et se résume comme suit :

- Introduction et présentation de la zone d'étude **(3 h)**
- Généralités sur les crabes **(3 h)**
- Eco biologie des crabes d'eau douce **(3 h)**
- Importance des crabes d'eau douce **(2 h)**
- Plan de suivi des crabes dans le bassin du fleuve Gambie **(4)**

RESULTATS ATTENDUS

Les principaux résultats attendus du développement de ce module concerne la formation de techniciens et la mise à disposition d'une méthode de suivi des crabes d'eau douce :

1.- Résultats attendus du suivi de la biodiversité

- Le listing et la cartographie des espèces sont établis ;
- La structure communautaire des sites particuliers est bien définie ;
- La répartition spatio-temporelle des crabes est connue ;
- L'étude comparée de la composition spécifique entre l'amont et l'aval du barrage est faite ;
- L'étude pondérale des espèces est faite.

2.- Résultats attendus de la session de formation

A l'issue de la session de formation, les futurs formateurs connaîtront :

- Les impacts biologiques et abiotiques engendrés par la mise en place du barrage ;
- L'approche méthodologique de suivi de la diversité biologique des crabes est maîtrisée ;
- Les capacités à former d'autres groupes-cibles pour une diffusion plus élargie de la nécessité de la conservation de la biodiversité et la valorisation des ressources prélevées.

THEME 1. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Le fleuve Gambie a ses sources dans les hautes montagnes pluvieuses du Fouta Djallon dans le nord de la région centrale de la Guinée. La quantité totale de l'eau quittant la Guinée pour le Sénégal est estimée à 3 km³/an. Le fleuve coule alors vers le nord pour entrer en Gambie à l'extrême est du pays. La superficie totale du bassin du fleuve Gambie (figure 1) est de 77 850 km². Il y a une grande fluctuation du débit du fleuve entre la saison humide (2000 m³/s) et sèche (10 m³/s). Pour cette raison et du fait de la topographie plate de la Gambie, les eaux salées sont présentes à environ 70 kilomètres en amont en saison des pluies et à 250 kilomètres en amont en saison sèche. Ceci a un effet sur la distribution des espèces et des habitats à l'embouchure. Toutes les variations du débit du fleuve ont un effet sur la composition et la structure des zones proches de l'embouchure.

Trois types principaux de marécage peuvent être trouvés dans le bassin à savoir une zone de mangrove près de l'embouchure, de petites zones inondables au milieu et des forêts riveraines épaisses dans les montagnes de la Guinée. Ces marécages fournissent des habitats à environ 1500 espèces de plantes, à 80 espèces des mammifères, à 330 espèces d'oiseaux, à 26 espèces des reptiles, à environ 150 espèces de poissons d'eau douce et à 481 autres espèces trouvées dans les lagunes côtières. Plusieurs espèces en voie de disparition telles que le chimpanzé, les crocodiles et le pluvier égyptien peuvent encore être trouvées dans ces régions.

Il y a environ 3 millions de personnes vivant dans le bassin de la Gambie qui sont principalement impliqués dans l'agriculture (70 à 90% de la population). D'autres activités incluent la pêche, l'élevage, la sylviculture et le commerce.

L'Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Gambie (**OMVG**) a été fondée en 1978 pour favoriser le développement du bassin en termes de disposition d'irrigation et d'énergie hydroélectrique. Pour répondre au besoin toujours croissant de production d'énergie propre, une étude de faisabilité a été conduite pour la construction d'un barrage dans le fleuve supérieur de la Gambie. La construction d'un barrage hydro-électrique a été récemment approuvée à un

emplacement près de Sambangalou. Le barrage aura un impact sur les aspects hydrologiques, abiotiques et écologiques du fleuve. Les impacts principaux sont:

- la réduction du débit maximal d'inondation de 50 à 60%,
- la réduction de la profondeur d'eau à une moyenne globale environ de 10 cm,
- l'intrusion des eaux salines à près de 150 kilomètres avec comme conséquences :
 - La perte de biodiversité animale et de mangrove le long de la banque de fleuve,
 - Les modifications possibles de la configuration morpho-sédimentaires et de la microbiologie,
 - La diminution de la hauteur d'eau en irrigation et,
 - La baisse de la production de poissons.

Il y aura un impact conséquent sur la biodiversité d'eau douce, non seulement sur des espèces commerciales de poissons mais également sur les animaux menacés tels que le lamantin d'Afrique occidentale. Comme conseillé dans l'évaluation des incidences sur l'environnement, la compensation doit être donnée aux communautés locales pour la perte de revenu due aux changements de l'environnement. Les modifications doivent être surveillées en continu afin de détecter tout changement évident sur la biodiversité qui exige une réponse de gestion.

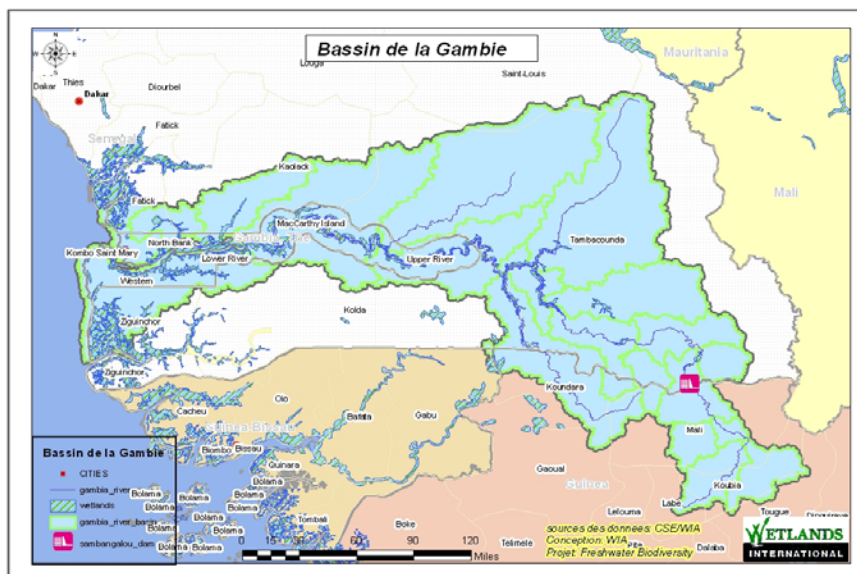


Figure 1 : Bassin du fleuve Gambie

THEME 2. GENERALITES SUR LES CRABES

2.1.- CLASSIFICATION DES CRABES

Les crabes appartiennent au règne animal de l'embranchement des arthropodes (du grec *arthron* « articulation » et *podos* « pied », aussi appelés « articulés ») regroupant des animaux invertébrés. Le corps des arthropodes est formé de segments (ou métamères) articulés, recouverts d'une cuticule rigide, qui constitue leur squelette externe, dans la plupart des cas constitué de chitine. L'embranchement des arthropodes est de très loin celui qui possède le plus d'espèces et le plus d'individus de tout le règne animal (80 % des espèces connues). On compte plus d'un million et demi d'espèces actuelles d'arthropodes. Les crabes font partie de l'immense classe des crustacés (2 paires d'antennes ; essentiellement aquatiques et à respiration branchiale), de la Sous classe des Malacostracés (crustacés supérieurs), du Super ordre des Eucarides, de l'ordre de Décapodes, du Sous ordre des brachyours. Les crabes portent des antennes dont la première paire d'appendices buccaux s'est transformée en mandibules. C'est pourquoi il fait partie du groupe des Mandibulates. Ils comptent plusieurs familles.

2.2.- ORIGINE DES CRABES

Plus de 6 800 espèces actuelles et près de 1 800 fossiles ont été décrites à ce jour (De Grave & *al.*, 2009), réparties sur l'ensemble de la planète. Les crabes colonisent une grande variété de milieux : aquatiques évidemment mais aussi continentaux, certaines espèces réalisant la quasi totalité de leur cycle en dehors de l'eau. C'est surtout en zone tropicale que l'on trouve indifféremment des crabes marins, des crabes d'eau douce et des crabes terrestres.

L'apparition des crabes remonte à l'ère secondaire, le plus ancien fossile de crabe connu datant du Jurassique moyen, il y a environ 170 Ma.

2.3.- MORPHOLOGIE ET ANATOMIE

2.3.1.- Organisation générale d'un crabe

On distingue les Brachyoures, les vrais crabes (Figure 2), des *Paguroidea* ou crabes ermites. Les Brachyoures sont des crustacés à cinq paires de pattes dont la première est modifiée pour former une paire de pinces, une carapace plutôt plate, et un abdomen court et large placé sous le thorax.

Le corps des brachyoures possède typiquement un céphalothorax très grand, déprimé et abritant tous les organes. Le céphalothorax est formé de la tête (lobe préoral+ 4 segments) et du péréion (8 segments), l'ensemble est enveloppé d'une carapace continue formée par les plèvres du dernier segment céphalique et les tergites du péréion. Le péréion (7 segments) est réduit et rabattu sous le céphalothorax. Les 3 premiers segments du péréion ont fusionné avec la tête; leurs appendices sont les pattes-mâchoires ou maxillipèdes associées aux pièces buccales (Mandibules, Maxillules, Maxilles). Les appendices des 5 derniers segments du péréion sont les péréiopodes. La première paire de ces péréiopodes correspond aux chélipèdes (pince), généralement très développées. La pince comprend un dactyle mobile, s'articulant sur le propodus composé du manus et du pôlex. Les autres péréiopodes sont locomoteurs. Les appendices des arthropodes sont, en principe, biramés formés d'un endopodite ventral plus puissant et d'un exopodite dorsal plus délicat, souvent foliacé et à rôle respiratoire. Ces deux branches sont portées par un segment basilaire, le protopodite qui, chez les crustacés, est subdivisé en précoxopodite, coxopodite et basipodite (portant l'exo- et l'endopodite). Chez les brachyoures, les exopodites des péréiopodes sont branchiaux et abrités dans les cavités branchiales situées dans les portions du céphalothorax.

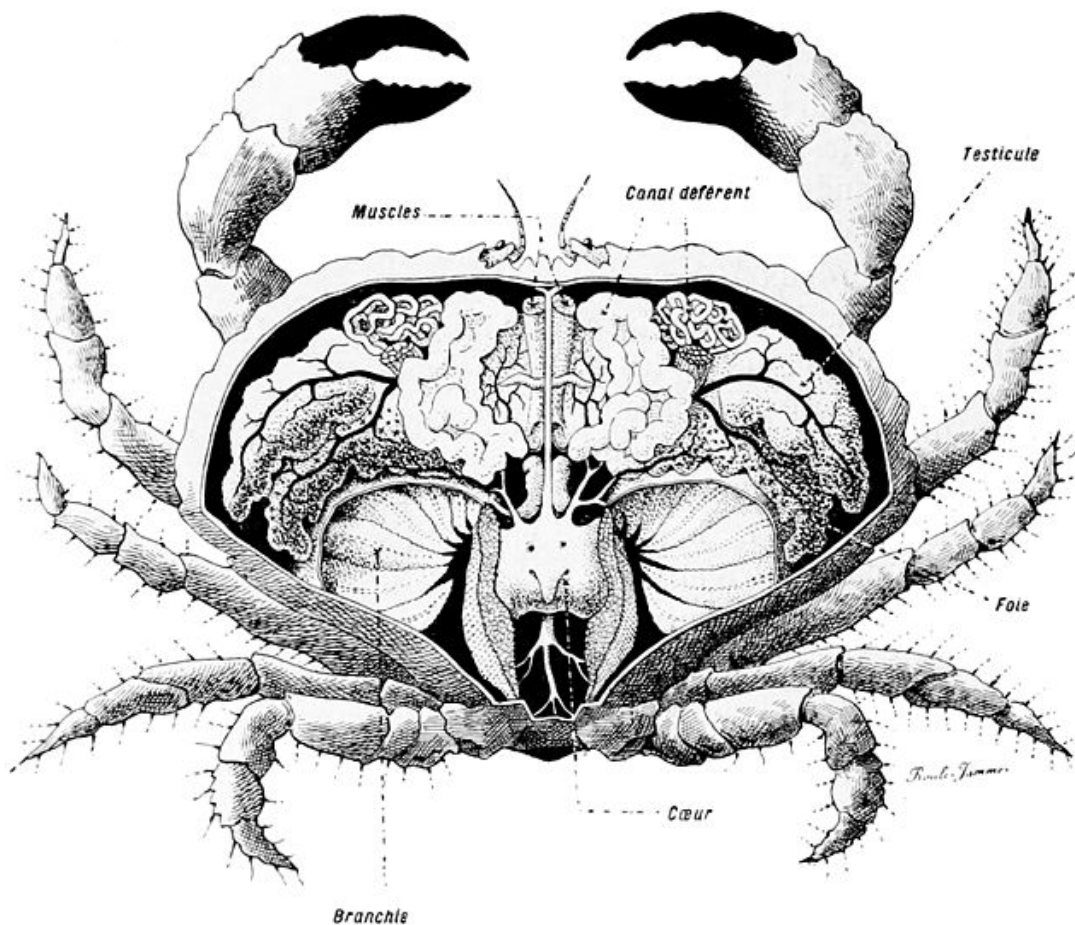


Figure 2 : L'organisation d'un crabe (brachyopode)

2.3.2.-Appareil circulatoire

Chez les crustacés, le cœur est situé dans le céphalothorax et est suspendu dans un sac péricardique (le péricarde est une membrane qui entoure le cœur). Le sang, admis par de petits trous appelés ostioles est envoyé dans les artères ramifiées vers les différents organes. Circulant alors dans un système de lacunes (c'est-à-dire dans les espaces vides entre les cellules et les organes), il est conduit vers les branchies puis est amené dans la cavité péricardique.

2.3.3.- Appareil respiratoire

Comme bon nombre d'animaux aquatiques, les crustacés (et donc le crabe) disposent de branchies. Les branchies sont précisément les structures les plus efficaces pour capter l'oxygène dans l'eau.

La ventilation du crabe est aquatique branchiale. Les mouvements des pattes mâchoires créent la circulation et le renouvellement de l'eau dans les cavités branchiales qui sont formées par la carapace céphalothoracique de chaque côté du corps; l'eau pénètre par un orifice inhalant à la base des pinces et ressort par un orifice exhalant situé de part et d'autre de la bouche.

Il peut supporter de longues émergences tant que les branchies restent humides. Par ailleurs dans la zone médiolittorale, les variations de marées soumettent les organismes à des exondations. Le crabe a alors développé des structures spécialisées qui lui permet de consommer l'O₂ de l'air. Son appareil ventilatoire lui permet la consommation d'O₂ dissous ou gazeux.

THEME 3. ECO- BIOLOGIE DES CRABES

3.1.- DIVERSITE BIOLOGIQUE DES CRABES DANS LE BASSIN DU FLEUVE GAMBIE

Très peu d'espèces de crabes d'eau douce ont été signalées dans la zone, ce qui semble tout à fait normal, vu la distribution naturelle de ce groupe qui est beaucoup plus représenté en mer et dans les eaux saumâtres. Ainsi, seulement deux espèces ont été enregistrées, notamment *Potamantes ecorseii* et *Liberonautus latidactylus* qui toutes appartiennent à la famille des Potamonautidae. Ces espèces typiques d'eau douce ont été repérées au parc de Niokolo Koba (Figure 2). Il semble que la première espèce est plus répandue dans la zone. Il serait intéressant de faire un inventaire afin d'avoir un listing beaucoup plus exhaustif du nombre d'espèces de crabes dans le bassin du fleuve Gambie. Il faut noter également que certaines espèces peuvent se déplacer des biotopes d'eau douce aux environnements d'eau saumâtres.

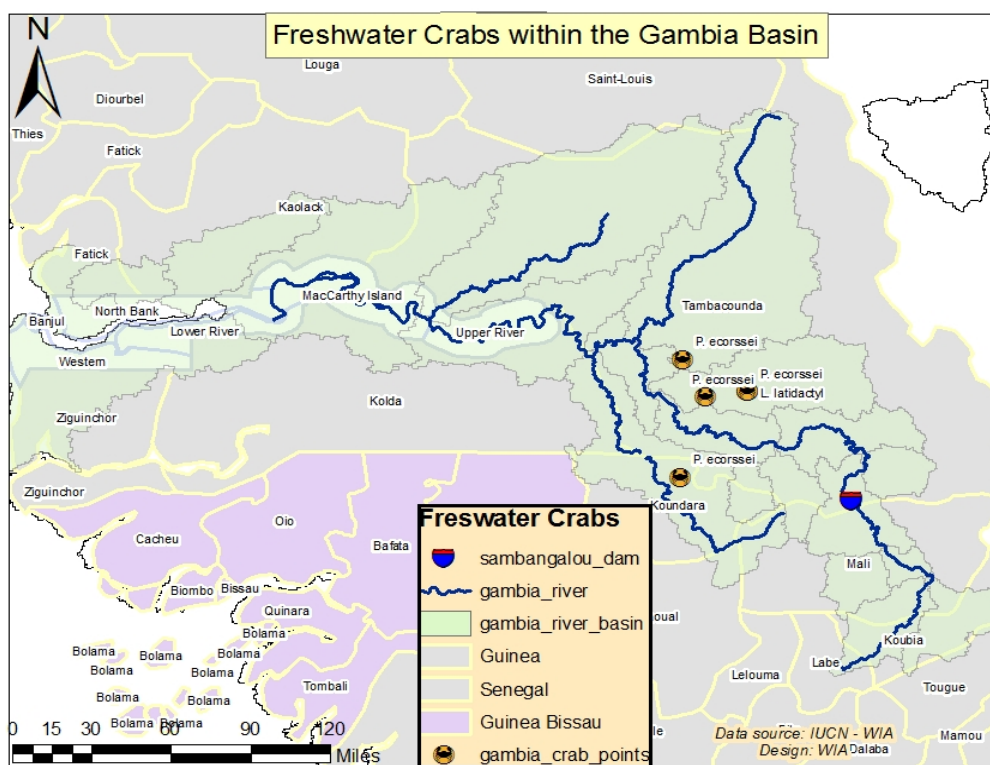


Figure 3 : Répartition des crabes dans le bassin du fleuve Gambie

3.2.- REPRODUCTION ET CYCLE VITAL

Le crabe mue régulièrement pour lui permettre de grandir. Après que la femelle a mué, son squelette se vide. Elle peut pondre des milliers d'œufs qui se fixent sous son ventre jusqu'au moment de l'éclosion.

La plupart des brachyours sont gonochoriques, seules quelques rares espèces sont hermaphrodites. Chez de nombreuses espèces de crabes, la fécondation interne n'est possible qu'après la mue de la femelle. Les œufs fécondés restent fixés sur les pléopodes de la femelle. L'abdomen est alors « décollé » du céphalothorax et fournit un espace de protection pour la ponte. Les œufs sont couvés pendant un temps qui varie selon les espèces, puis éclosent au stade protozoé ou zoé ; il y a un nombre variable de stades zoés selon les espèces. Après le dernier stade zoé, le crabe passe par un dernier stade larvaire, lui aussi pélagique, la mégalope; sa morphologie est intermédiaire entre la forme zoé et la forme crabe. Après un certain laps de temps, cette larve migre vers le substrat où elle effectue sa dernière mue larvaire qui la conduit au stade 1^{er} crabe (Figure 4). La durée de la vie larvaire est très variable ; par exemple elle est de 65 ± 11 jours en moyenne chez les crabes Cancridae et de 29 ± 16 pour les Ocypodidae. Cependant, il existe des durées de développement larvaire beaucoup plus longues, de 4 - 12 mois chez *Cancer magister*, ou beaucoup plus courtes comme chez *Tunicotheres moseri* où le développement ne dure qu'entre 3 et 7 jours. Enfin, le développement direct, où l'individu sortant de l'œuf ressemble à un adulte en miniature, est rare. Ce cas se rencontre, par exemple, chez des crabes de la famille des Xanthidae : *Pilumnus lumpinus*, *P. novaezelandiae*, *P. vestitus*.

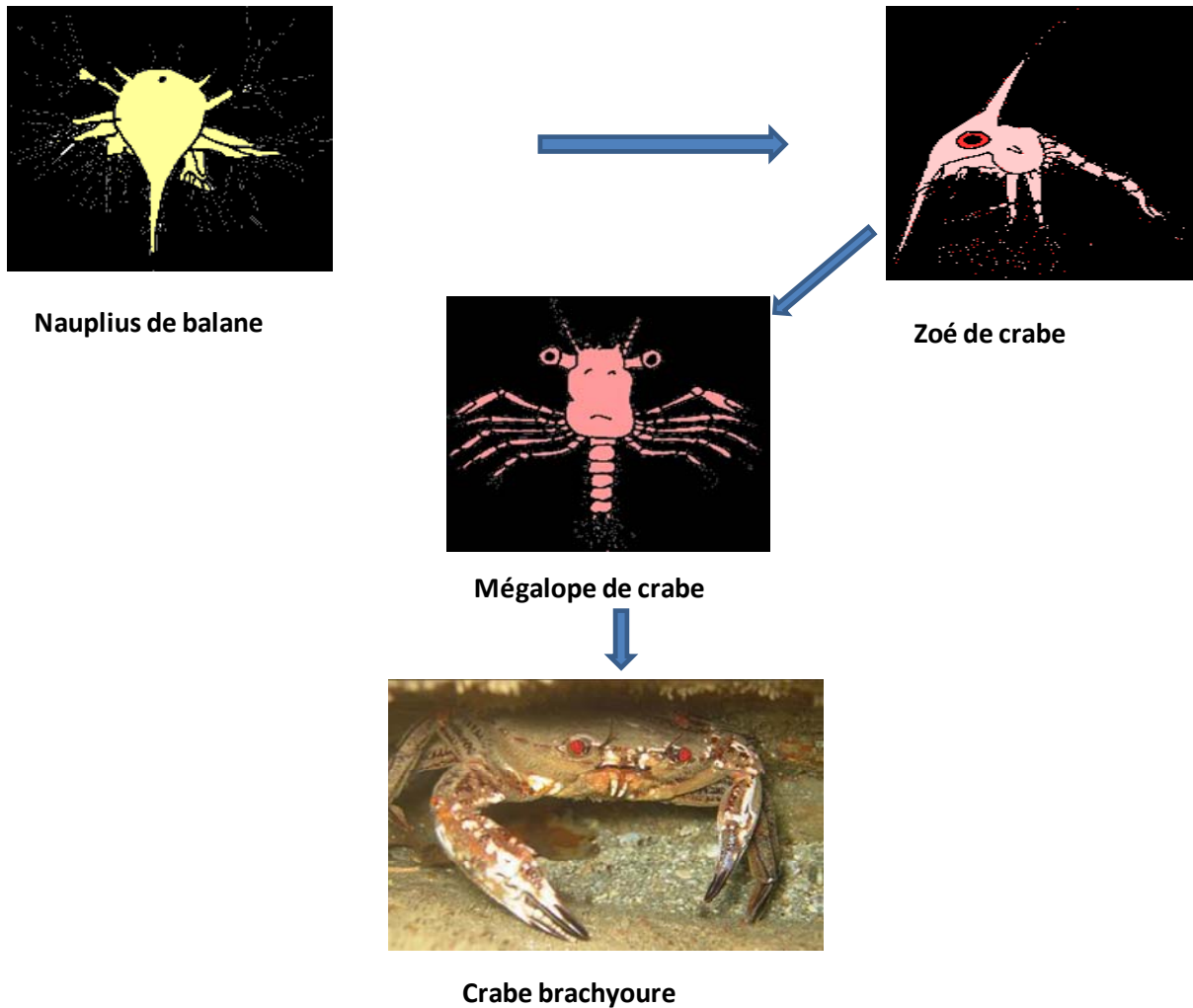


Figure 4 : Différents stades de développement du crabe

3.3.- COMPORTEMENT ALIMENTAIRE DES CRABES

La majorité des espèces de crabes sont prédatrices et/ou nécrophages. Cependant, il existe également des espèces herbivores, omnivores et détritivores. Ils se nourrissent de chair (poissons, mollusques, moules, etc.), mais aussi des surplus d'aliments laissés par les poissons.

Aux différents stades de sa vie, le crabe bleu est en même temps proie et consommateur de plancton, poissons, plantes, mollusques, crustacés et débris organiques.

Chez les macrophages, la nourriture est prélevée à l'aide des chélicères qui la transfèrent à la 3^e paire de maxillipèdes ; les maxillipèdes poussent la nourriture plus loin vers les mandibules et les maxilles qui la déchiquètent avant l'ingestion. Chez les microphages, le prélèvement alimentaire se fait par filtration. Celle-ci peut être assurée par les peignes de soies situés au niveau de certains appendices, comme par exemple au niveau des maxillipèdes dans le cas des Pinnotheridae. Les particules filtrées sont ensuite rabattues vers la bouche. La filtration est soit active (pièces buccales), due aux battements de l'un de ses appendices (scaphognathite), ou passive, utilisant un courant d'eau naturel ou généré par l'hôte si le crabe est symbiotique. En fonction du comportement alimentaire des crabes, les chélicères peuvent présenter des morphologies variables. Ainsi, les crabes se nourrissant d'algues encroûtantes présentent des pinces en forme de cuillère pour gratter et récolter la nourriture. Les crabes carnivores/nécrophages, comme *Cancer pagurus* (Linnaeus, 1758), qui se nourrit de coquillages, ont des pinces à mors émoussés, rappelant la face broyeuse des molaires, adaptées au broyage des coquilles. D'autres présentent des pinces à mors tranchants, en lame, permettant la découpe de chair.

THEME 4. IMPORTANCE DES CRABES

4.1.- IMPORTANCE ECONOMIQUE

Les crabes représentent une importante ressource alimentaire pour les hommes et font donc l'objet d'une activité économique particulièrement développée. Dans le bassin méditerranéen, le crabe de roche (crabe vert) est souvent l'un des composants de recettes traditionnelles telles que la soupe de poisson. Quant au tourteau, il est généralement pêché en Bretagne. Le crabe peut se consommer comme Crabe en mue.

On estime les captures mondiales de crabes à 1,2 million de tonnes par an (données 2003). Il faut cependant souligner que le crabe étant un animal côtier très facile à capturer, ce chiffre ne tient pas compte de la pêche individuelle et de la pêche artisanale, surtout dans les pays pauvres, le crabe représentant une source de protéines très économique. Sur les côtes d'Afrique équatoriale, les enfants attrapent facilement les crabes bleus qu'ils font simplement rôtir à la braise.

4.2.- HOTE INTERMEDIAIRE

La découverte de larves et nymphes de Simulies vivant en association avec des crabes de rivière remonte à 1928, puisque Edward a signalé alors la présence de ce qu'il croyait être une simple variété de l'espèce éthiopienne *Simulium hirsutum* sur le crabe *Potamon niloticum*. Il a été trouvé des simulies du "complexe *neavei*" (*S. neavei*, *S. nyasalandium*) vecteurs de l'Onchocercose humaine fixée sur des crabes d'eau douce (Grenier & Moucher, 1958).

4.3.- TOXICITE

Certaines espèces sont toxiques spécialement les crabes très colorés du groupe des Xanthidae. Certaines espèces de crabes sont vénéneuses et il faut être prudent. Le crabe à carapace blanche des Iles Cook et le crabe de récif des régions tropicales, pour ne nommer que ceux-là, sont considérés comme les plus vénéneux.

THEME 5. PROTOCOLE DE SUIVI DES CRABES DANS LE BASSIN DU FLEUVE GAMBIE

Le suivi des crabes dans le bassin du fleuve Gambie va intéresser le lit mineur du fleuve. Ce suivi pourrait se faire par une évaluation des stocks de crabes présents dans la zone.

1. MATERIELS

5.1.1.- Equipe scientifique

L'équipe scientifique idéale devra être constituée au moins d'un chercheur spécialiste qui sera assisté par un technicien systématiseur général des crabes.

5.1.2.- Matériel de collecte

Pour mener à bien cette étude, deux types de casiers pourront être utilisés. Il s'agit des casiers « kavel » de forme cylindrique et des casiers tronconiques (Figure 5) de plus grand volume ; chacun d'entre eux étant lesté afin de bien le stabiliser sur le fond. Par ailleurs, la plupart des crabes se pêchent au casier. Dans certaines zones c'est même la seule forme autorisée.

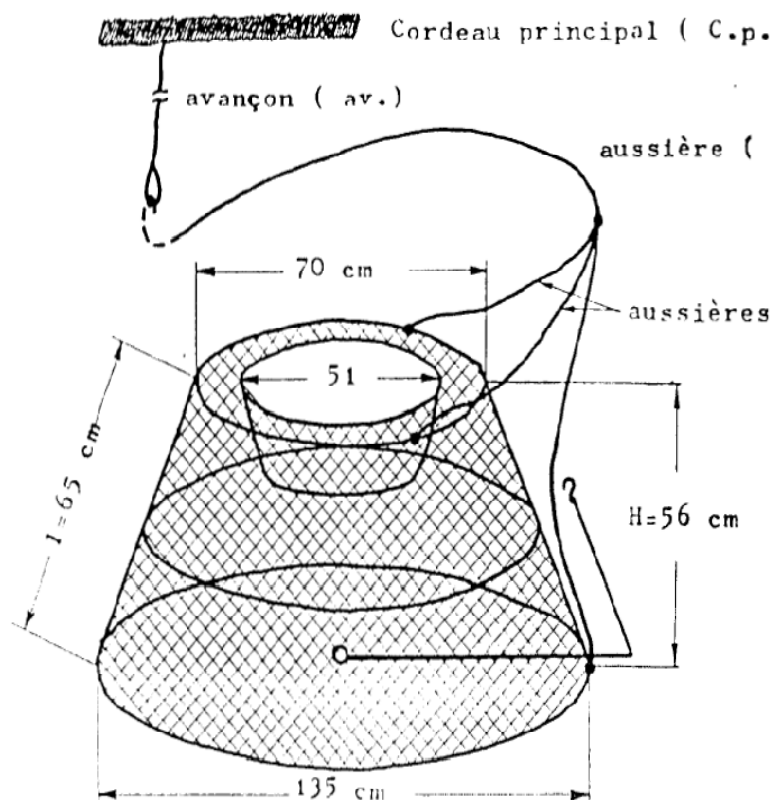


Figure 5 : Casier tronconique

5.1.3.- Périodes d'échantillonnage

L'échantillonnage s'effectuera en période de crue et de décrue en tenant compte du rythme nyctéméral des crabes dans différents sites d'étude.

5.1.4.- Sites d'étude

Les sites d'étude seront le lit mineur du fleuve.

5.2.- METHODES

5.2.1.- Méthodes de récolte et d'étude

L'évaluation sera effectuée aussi bien en période de crue qu'en période de décrue. Le rythme nyctéméral des crabes sera pris en compte. L'évaluation intéressera les zones amont et aval des barrages.

Le type d'échantillonnage aléatoire stratifié sera adopté. Compte tenu des travaux antérieurs réalisés en Afrique, la distance inter casier sera fixée à 70 m. D'une manière générale, chez d'autres espèces, il semble que pour les temps d'immersion de 12 heures, le rayon d'attraction d'un casier soit 35 m (Miller, 1975).

Le choix des profondeurs de pose sera fait en fonction des connaissances sur la distribution bathymétrique des crabes concernés.

Les casiers seront largués le soir, puis récupérés le matin après environ 12 heures d'immersion. Ils seront ensuite posés le matin, puis récupérés le soir ; ainsi de suite.

Pour chaque casier récupéré, un certain nombre de paramètres seront prélevées (numéro casier, lieu de pose, station, etc. ; l'espèce, poids spécifique, poids global, etc.)

5.2.2.- Traitement des données

Les données collectées seront saisies et traitées par un logiciel de traitement de données (Excel, SPSS, etc.). Les résultats obtenus seront comparés en fonction des lieux, des stations, de la période, etc.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Brusca (R.C.), Brusca (G.J.) 2003.- Invertebrates (2 éd.). Sinauer Associates. 702 p.
- David, M. & Steven, M. 1978. Principles of Paleontology (2 éd.). W.H. Freeman and Co.. pp 4-5.
- Edward, F . W. 1928. *Siinuliurn* larva and pupa found on a crab. *Entomologist.* , 61,42 p.
- Grenier, P. & Mouchet, J. 1958. Premières captures au Cameroun d'une similie du complexe *Neavei* sur des crabes de rivières et *Simulium bernerii* sur des larves d'éphémères. Remarques sur la signification biologique de ces associations. *Bul. soc. path. exo.* Tome 5, N° 6, pp 968-980.
- Lecointre, G. & Le Guyader G. 2006. Classification phylogénétique du vivant, 3^e édition, Belin, Paris.
- Miller, 1975.- Density of the commercial spider crab, *Chionoecetes opilio*, and calibration of effective area fished per trap using bottom photography. *J. Fish. Res. Board Can.*, 32: 761-768.
- Romaric, F. 2006. « Malacologie », Dico de Bio, 2e éd. De Boeck Université.
- Ruppert, E.E., Fox, R.S., and Barnes, R.D. (2004). *Invertebrate Zoology* (7^{eme} éd.). Brooks / Cole. pp 367-403.
- UICN, 2008. Biodiversité des eaux douces – une ressource cachée et menacée. Commission de la sauvegarde des espèces

ANNEXES

Annexe 1 – Budget estimatif

Le budget estimatif pour cette formation est de trois millions cent quatre vingt seize mille francs cfa.

RUBRIQUES	Nombre	MONTANT/ UNITE (fcfa)	MONTANT TOTAL (fcfa)
- Support de cours (Module)	20	20.000	400.000
- Edition Planches d'identification et fiches de collecte des données	01	500.000	500.000
- Copie planches	20	25.000	500.000
- Copie fiches de collecte des données	100	50	5.000
- Marqueurs	06	1.000	6.000
- Liquides de conservation	10	50.000	50.000
- Location PCs	(09 X 3)	15.000	270.000
- Location Power light	(01 X 3)	20.000	60.000
- Honoraire formateur	05	65.000	325.000
- Per Diem (participants)	(18 X 3)	20.000	1.080.000
TOTAL			3.196.000