



POLYTECH[®]
TOURS

Département
Aménagement et Environnement



Ecole d'ingénieurs
polytechnique
de l'université de Tours

CITERES
UMR 6173
Cités, Territoires,
Environnement et Sociétés

Equipe IPA-PE
Ingénierie du Projet
d'Aménagement, Paysage,
Environnement

Projet de Fin d'Etudes

Titre : Comparaison entre les stratégies de vie dans les zones inondables: plantes, animaux et hommes



Labich Roman

2016-2017

Directeur de recherche
Karl Wantzen

**Titre : Comparaison entre les stratégies de
vie dans les zones inondables: plantes,
animaux et hommes**

**Karl Wantzen
2016-2017**

Labich Roman

AVERTISSEMENT

Cette recherche a fait appel à des lectures, enquêtes et interviews. Tout emprunt à des contenus d'interviews, des écrits autres que strictement personnel, toute reproduction et citation, font systématiquement l'objet d'un référencement.

L'auteur (les auteurs) de cette recherche a (ont) signé une attestation sur l'honneur de non plagiat.

FORMATION PAR LA RECHERCHE ET PROJET DE FIN D'ETUDES EN GENIE DE L'AMENAGEMENT

La formation au génie de l'aménagement, assurée par le département aménagement de l'Ecole Polytechnique de l'Université de Tours, associe dans le champ de l'urbanisme et de l'aménagement, l'acquisition de connaissances fondamentales, l'acquisition de techniques et de savoir-faire, la formation à la pratique professionnelle et la formation par la recherche. Cette dernière ne vise pas à former les seuls futurs élèves désireux de prolonger leur formation par les études doctorales, mais tout en ouvrant à cette voie, elle vise tout d'abord à favoriser la capacité des futurs ingénieurs à :

- Accroître leurs compétences en matière de pratique professionnelle par la mobilisation de connaissances et de techniques, dont les fondements et contenus ont été explorés le plus finement possible afin d'en assurer une bonne maîtrise intellectuelle et pratique,
- Accroître la capacité des ingénieurs en génie de l'aménagement à innover tant en matière de méthodes que d'outils, mobilisables pour affronter et résoudre les problèmes complexes posés par l'organisation et la gestion des espaces.

La formation par la recherche inclut un exercice individuel de recherche, le projet de fin d'études (P.F.E.), situé en dernière année de formation des élèves ingénieurs. Cet exercice correspond à un stage d'une durée minimum de trois mois, en laboratoire de recherche, principalement au sein de l'équipe Ingénierie du Projet d'Aménagement, Paysage et Environnement de l'UMR 6173 CITERES à laquelle appartiennent les enseignants-chercheurs du département aménagement.

Le travail de recherche, dont l'objectif de base est d'acquérir une compétence méthodologique en matière de recherche, doit répondre à l'un des deux grands objectifs :

- Développer toute ou partie d'une méthode ou d'un outil nouveau permettant le traitement innovant d'un problème d'aménagement
- Approfondir les connaissances de base pour mieux affronter une question complexe en matière d'aménagement.

Afin de valoriser ce travail de recherche nous avons décidé de mettre en ligne sur la base du Système Universitaire de Documentation (SUDOC), les mémoires à partir de la mention bien.

REMERCIEMENTS

Merci à mon tuteur Karl Wantzen pour le temps qu'il a accordé à mon projet et pour avoir répondu à mes questions.

Merci aux membres du jury Catherine Boisneau et Michel Bacchi pour le temps qu'ils ont consacré à la lecture de ce rapport.

Merci aux membres de ma famille pour la relecture de ce rapport.

Sommaire

Table des matières

Sommaire	1
Introduction	2
I. Présentation du site d'étude - le delta du Niger	3
1. Contexte hydrologique.....	3
2. La végétation des plaines inondables.....	4
3. La vie des hommes en zone inondable	5
II. La végétation du delta central du Niger	6
1. Typologie de la végétation suivant l'intensité de la submersion	6
2. Croissance et développement des végétaux en zone inondable.....	6
3. Présentation de stratégies de vie de la végétation des plaines inondables.....	7
III. Les populations halieutiques du delta intérieur du Niger	8
1. L'évolution de la production halieutique suivant l'importance des surfaces inondées	8
2. Les plaines inondables, siège d'importantes migrations piscicoles.....	9
3. Une pêche importante s'exerçant sur les populations piscicoles.....	9
4. Les stratégies de reproduction en plaine inondable	10
IV. Les plaines inondables, des milieux aquatiques temporaires	11
1. Une croissance accélérée du stade larvaire.....	11
2. La stratégie de fuite, conséquence de la décrue.....	11
3. Les stratégies de vie adoptées par les espèces ne quittant pas le milieu à la décrue	11
V. L'alternance des activités humaines au rythme des crues	12
1. La pêche, une activité dépendant directement du rythme des crues	12
2. Les activités pratiquées après la décrue	13
Conclusion.....	14
Références bibliographiques	15
Table des figures	16

Introduction :

Les zones inondables sont des étendues de terre susceptibles d'être inondées en période de hautes eaux, à savoir durant une crue. Une crue correspond à la sortie d'un cours d'eau hors de son lit mineur suite à une augmentation de son débit et de la hauteur de sa lame d'eau.

De ce fait, ces zones sont souvent considérées comme des zones à risques qu'il est préférable d'éviter. En effet, l'occurrence des crues ainsi que leur violence sont variables, et peuvent fortement impacter les habitations présentes sur le secteur concerné.

Toutefois, les zones inondables ne se résument pas simplement à de simples nuisances, mais bien à des espaces présentant une richesse biologique. Ces zones assurent aussi de nombreuses fonctions écologiques comme la limitation de l'impact des crues puisqu'elles se comportent comme des zones d'expansion de crue. Enfin, de nombreuses espèces de poissons viennent trouver, dans ces espaces inondés, une zone de reproduction présentant des conditions favorables au développement des œufs et des alevins.

De nombreuses espèces fréquentent ces zones inondables pour les atouts qu'elles présentent. Qu'il s'agisse des espèces de poissons, d'oiseaux, de plantes ou encore de l'Homme, tous sont soumis aux règles qui régissent ces zones inondables. En effet, c'est le caractère cyclique d'occurrence des crues qui impacte le comportement et le développement des espèces fréquentant les zones inondables.

On peut alors se demander quelles stratégies de vie ont été mises en place par les habitants des zones inondables, à savoir animaux, plantes et hommes ? Quels avantages et inconvénients peuvent tirer les habitants de la vie dans ces zones inondables ?

Pour appuyer notre propos, le site d'étude choisi est celui du delta intérieur du fleuve Niger en Afrique en raison de son très fort attrait pour de nombreuses espèces.

Dans un premier temps nous présenterons le site d'étude à travers une rapide présentation de son fonctionnement hydrologique et de la végétation présente dans cette vaste zone humide. De plus, une attention toute particulière sera attachée au rôle de l'Homme dans le delta.

Dans un second temps, nous présenterons plus en détail la végétation du delta, ainsi que les stratégies de vie de la végétation pouvant être observées.

A travers la troisième partie, nous présenterons les comportements adoptés par les populations piscicoles fréquentant les plaines inondées.

La quatrième partie s'attachera à présenter différentes stratégies de vie adoptées par les habitants du delta en lien avec le phénomène d'assèchement des mares.

La dernière partie présentera la vie des hommes au rythme des crues.

Enfin, une conclusion clôturera le rapport.

I. Présentation du site d'étude - le delta du Niger :

1. Contexte hydrologique :

Le delta intérieur du Niger, aussi appelé delta central du Niger, est formé par le fleuve Niger et son affluent le Bani. Le delta est traversé par le canal du Sahel. Le delta s'étend de Tombouctou à Djenné sur une distance de 390 kilomètres. De manière générale, le delta est essentiellement constitué de réseaux de canaux, de marécages et de lacs (lac Débo en son centre).

C'est durant la saison des crues simultanées du Niger et du Bani, que les plaines du Delta se retrouvent inondées. Les inondations recouvrent de très grandes surfaces (35 000 km² en année humide contre 7 000 km² en année sèche) et leur intensité est très importante, en effet le niveau des eaux peut atteindre jusqu'à 7 mètres de différence. Les eaux d'inondations proviennent essentiellement du fleuve. Les eaux montent en juin et novembre / décembre, puis se retire en avril / mai.

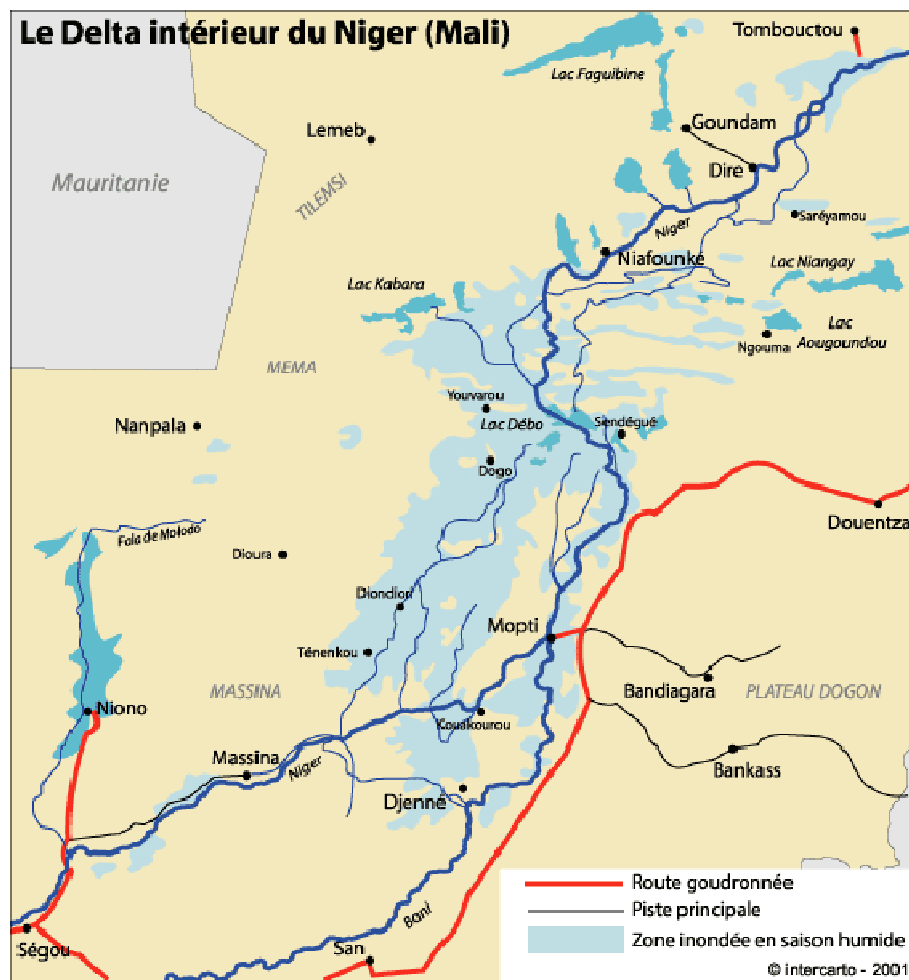


Figure 1. Delta central du Niger (Mali)

Source : koloni-asso.org

Les zones impactées par les inondations sont essentiellement des plaines. Les surfaces recouvertes par les eaux sont si importantes que le delta intérieur du Niger constitue la plus vaste zone humide d'Afrique de l'Ouest (De Nauray, 2003). Les écosystèmes présents sont d'une grande importance écologique, de plus le site est fréquenté par une diversité ethnique importante.

Les zones humides, d'après la définition donnée par la Convention de Ramsar, sont « des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou 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. »

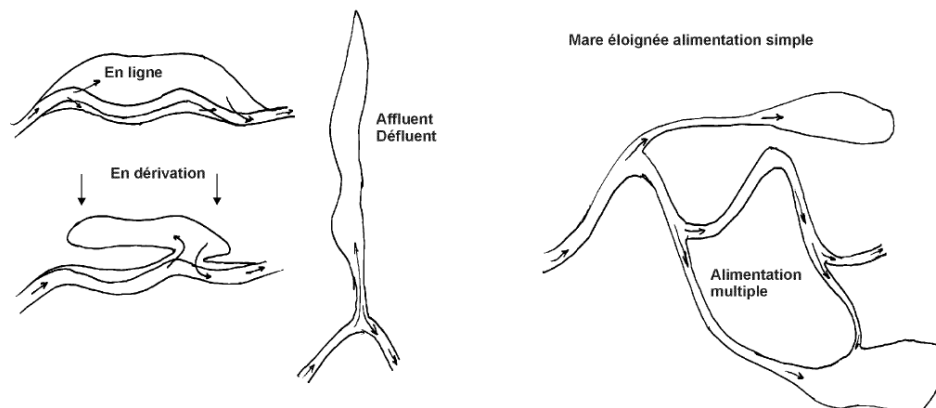


Figure 2. Morphologies des plaines inondables du delta central du Niger

Source : Scholte, 2006.

Les plaines inondables du delta se présentent suivant deux modèles différents, à savoir des plaines longitudinales, ces dernières longent le fleuve et en sont incomplètement séparées par des berges. Leur alimentation se fait via de larges seuils. D'autres plaines sont éloignées du fleuve et sont alimentées par des chenaux. Les plaines du delta sont plus basses que le fleuve lui-même, par conséquent, seul le remplissage peut s'effectuer (absence de vidange et disparition de l'eau par évaporation et infiltration).

2. La végétation des plaines inondables :

Les plaines du delta sont essentiellement recouvertes par des herbacées. Il est nécessaire de distinguer deux types de végétation, à savoir celle qui subit la crue, car située sur les points bas et celle qui ne la subit pas en raison de sa position sur des points hauts. Durant notre étude, nous nous intéresserons uniquement à la végétation soumise à une variation du niveau d'eau.

Ces plaines herbeuses (essentiellement des graminées et des cypéracées pérennes) constituent des pâturages pour le bétail. Par conséquent, la végétation est soumise à deux pressions distinctes, à savoir l'occurrence des crues (niveau d'eau, durée d'inondation...) et la pression exercée par le bétail (consommation, piétinement...).

L'alternance des crues saisonnières et des périodes sèches permet un dépôt important de limons et de nutriments apportés lors de la montée des eaux. Le sol se trouve alors enrichie et assure une croissance rapide du couvert végétal.

Les formations herbeuses, une fois submergées, assurent un rôle d'abri et de source de nourriture pour les poissons ayant rejoint les plaines inondées afin de s'y reproduire. La forte concentration de poissons au niveau de ces étendues d'eau temporaires entraîne des déplacements de populations venues pêcher les poissons. Ainsi une forte activité de pêche par les hommes s'exerce sur ces zones de reproduction.

3. La vie des hommes en zone inondable :

Le delta intérieur du Niger présente bien des risques notamment les crues qui peuvent menacer les habitations. Cependant, malgré ces risques, la population trouve aussi dans les plaines inondables une véritable source de revenu et de nourriture.

La vie des hommes s'est organisée autour du phénomène saisonnier des crues du delta. En effet, suivant la période de l'année, on observe un va et vient des populations humaines en fonction des activités qu'elles pratiquent.

C'est durant la montée des eaux et de la décrue que les populations de poissons pénètrent / quittent les plaines inondées en bancs serrés. C'est à ce moment que les pêcheurs mettent en place leurs filets.

De petits villages deviennent alors le théâtre d'une concentration humaine importante suite à l'arrivée de nombreuses familles, venus participer à l'effort de pêche.



Figure 3. Marché et fumoirs à poissons dans le petit village de Walado

Source : vertigo.revues.org

Afin d'assurer la pérennité de la pêche pour les années à venir, les pêcheurs ont appris à utiliser des filets possédants de plus grandes mailles afin de laisser passer les jeunes poissons (De Nauray, 2003).

La pêche n'est pas la seule activité pratiquée dans le delta intérieur du Niger. Hors période des hautes eaux, c'est l'élevage et l'agriculture qui sont les deux activités principales dans les plaines du delta.

De manière générale, chaque peuple est caractérisé par son activité principale. Ainsi les Bozos se tournent exclusivement vers l'exploitation du fleuve, les Peul (nomades) et leur bétail investissent les plaines durant les périodes de pâturages.

L'agriculture peut être exercée par chacun à moyen terme, notamment les Marka. Dans la région de Tombouctou, dans le delta central du Niger, on y pratique la culture du riz rouge (*Oryza glaberrima* et *Oryza sativa*). Ce dernier est cultivé en riziculture inondée, sa germination débute avec les premières pluies, puis sa croissance se poursuit lors des inondations.



Figure 4. Riziculture inondée au Mali

Source: upload.wikimedia.org

II. La végétation du delta central du Niger :

1. Typologie de la végétation suivant l'intensité de la submersion :

Dans les zones touchées par les submersions importantes (2 à 5 mètres) et longues (6 à 7 mois) les plantes adaptées à la vie en zone inondable forment des couverts verdoyants. Ainsi se forment ce qu'on appelle les bourgoutières, peuplées par le « bourgou » nom donné à *Echinochloa stagnina*. Il s'agit d'une plante à tige flottante, la tige est spongieuse (présence d'aérenchymes). Ces formations végétales constituent des pâturages fréquentés par le bétail durant la saison sèche, mais aussi par la faune aquatique hors période sèche comme les lamantins et les hippopotames.

On distingue aussi les zones faiblement inondées (1.2 à 1.5 mètres) et pendant de courtes durées (5 mois). Ces mares à nénuphars sont caractérisées par *Nymphaea*, une hydrophyte enracinée à feuilles flottantes.

Les zones faiblement touchées par la crue (moins de 2 mètres de profondeur et moins de 3 mois de l'année) sont appelées les orizaies. Ces espaces sont marqués par la présence du riz sauvage (*Oriza longisminata*) et de graminées.

On distingue des zones de transition entre les zones présentées précédemment. Ces espaces sont localisés au niveau des levées sableuses ou le long des petites mares. Les espèces principales sont le Vivier (*Vetivera nigriflora*) et le *Mimosa pigra*.

Enfin, on peut aussi citer les forêts inondées (2 à 3 mètres d'eau), la densité de ces forêts varie d'un couvert plutôt ouvert à dense. La végétation est principalement marquée par *Acacia kirkii* et *Ziziphus mauritiana*.

Ces espaces, une fois inondés forment des lieux de nidification pour de nombreuses espèces d'oiseaux (importantes colonies).

2. Croissance et développement des végétaux en zone inondable

Parmi les graminées observées sur le terrain, 4 groupes bio morphologiques différents ont été identifiés, et chaque groupe ne réagit pas de la même façon lors de la montée des eaux. Il est alors possible d'identifier différentes stratégies adoptées par la végétation présente en plaine inondable.

Les graminées à tiges flottantes présentent une remarquable adaptation au plaine inondée puisqu'elle peut supporter une hauteur d'eau allant jusqu'à 4 mètres. La croissance des parties

Le bétail élevé par les populations humaines trouve dans les plaines inondables d'excellents pâturages et ce en raison des difficultés alimentaires de la région. En effet, lorsque les autres sources d'eau et de légumes se font plus rares durant la période sèche (mai-juin), les zones ayant été inondées reverdissent rapidement et offrent de nouveaux espaces de pâturage (Scholte, 2006).



Une étude menée dans le delta intérieur du Niger a réalisé un inventaire sur l'axe de transhumance des éleveurs et de leur bétail. Sur les 58 espèces inventoriées, pas moins de 24 sont appréciées du bétail. Il s'agit de graminées pérennes. De plus le fourrage ligneux des zones inondables, bien que simple complément pour les ovins, constitue jusqu'à 60 - 100 % du régime alimentaire des camelins et des caprins (Scholte, 2006).

Globalement, il ressort de cette étude que la végétation peut adopter plusieurs stratégies de vie en zone inondable :

- Croissance des parties aériennes synchronisée en fonction de la montée du niveau d'eau (Graminées à tiges flottantes et Cypéracées rhizomateux). Toutefois cette stratégie n'assure pas la survie de la plante si la montée du niveau d'eau excède la vitesse de la croissance de ses parties aériennes.
- Arrêt de toute croissance pendant la submersion puis reprise à la décrue (Graminées gazonnantes). Les plantes ne supportent toutefois qu'une submersion brève et de faible amplitude.

Les graminées à tiges flottantes présentent une structure particulière localisée dans la tige elle-même. Ces tissus particuliers sont appelés aérénchymes, il s'agit de tissus creux dont la cavité est remplie d'air.

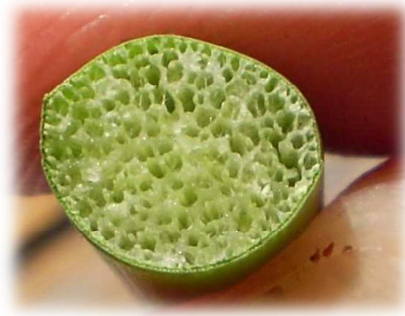


Figure 6. Structure des aérénchymes

Source : wikiwand.com

Cette structure assure plusieurs rôles chez les plantes aquatiques :

- Joue le rôle de « squelette » hydrodynamique procurant à la tige une souplesse et une élasticité. Ces caractéristiques permettent aux plantes aquatiques de supporter les courants du milieu.
- Assure la flottabilité et le port vertical des parties immergées.
- La réserve gazeuse assure l'alimentation en gaz des processus de respiration et de photosynthèse (faible solubilité du CO₂ et d'O₂ dans l'eau).

III. Les populations halieutiques du delta intérieur du Niger :

1. L'évolution de la production halieutique suivant l'importance des surfaces inondées :

Le suivi des productions halieutiques a été réalisé grâce aux données fournies par les pêcheries (captures de poissons en tonnes annuelles). Le graphique suivant présente l'évolution de la production halieutique dans le delta central du Niger de 1966 à 1990. L'importance des surfaces inondées dans le delta a aussi été quantifiée (km²).

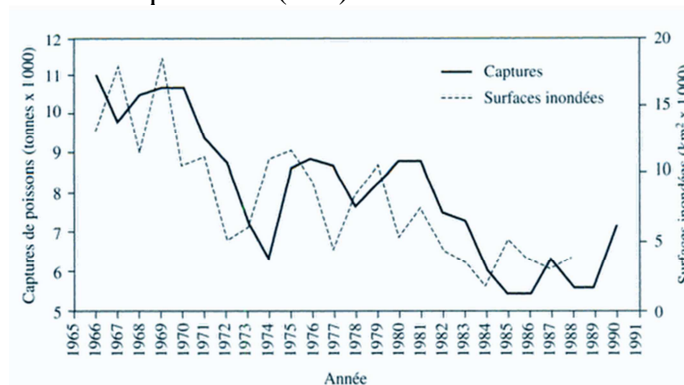


Figure 7. Relation entre l'importance des captures de poissons et les surfaces inondées dans le delta central du Niger.

Source : Lévêque & Paugy, 2006.

On observe que l'évolution de la capture de poissons est intimement liée à l'importance des surfaces inondées dans le delta. En effet, de 1966 à 1974 on remarque que la chute (11 000 tonnes à 5 000 tonnes) très importante de capture de poissons a lieu au même moment où les surfaces inondées diminuent.

Il semble donc exister un lien entre l'importance de la production halieutique et la superficie des surfaces inondées. Ceci nous ramène alors à un lien entre l'évolution de la population halieutique et l'importance des crues.

2. Les plaines inondables, siège d'importantes migrations piscicoles :

Les déplacements de poissons en provenance du fleuve vers les plaines inondables ne se limitent pas uniquement aux résidents de cette portion du fleuve. En effet, certaines espèces parcourent plusieurs centaines de kilomètres afin de rejoindre ces espaces favorables à leur reproduction. C'est en particulier le cas pour le *Brycinus leuciscus* qui ne parcourt pas moins de 400 km pour rejoindre le delta intérieur du Niger et pondre dans ces plaines.

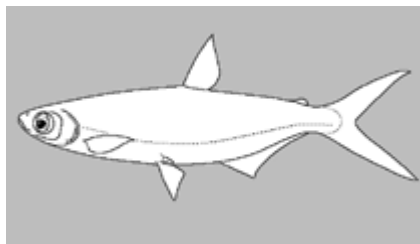


Figure 8. *Brycinus leuciscus*

Source : fishbase.org

Les conditions favorables des plaines inondées offrent un cadre propice au développement rapide des jeunes poissons avant la décrue. Ces conditions sont aussi recherchées par les adultes à la recherche de sources de nourriture, les ressources disponibles leur assurant de recharger leurs réserves (Scholte, 2006).

Enfin, il a été observé qu'en période de crue importante, la période de reproduction était parfois allongée chez certaines espèces.

3. Une pêche importante s'exerçant sur les populations piscicoles :

Il a été observé sur certaines populations de poissons des modifications morphologiques et comportementales suite à leur exposition à la pression de pêche. En effet, les Tilapia (poissons de la famille des Cichlidae) présentent une diminution de la taille à la suite de la première reproduction suite à une exposition à des conditions hydrologiques sévères (sécheresse, crues faibles). Ceci est d'autant plus vrai lorsque ces populations sont soumises à des pressions de pêche importantes.

La diminution de l'âge de reproduction constitue une autre modification liée à cette pression de pêche et aux conditions difficiles.



Figure 9. Dessin d'un Tilapia

Source : seafoodwatch.org

4. Les stratégies de reproduction en plaine inondable :

Les plaines inondées du delta central du Niger offrent des conditions favorables à la reproduction des populations de poissons du fleuve (abri et source de nourriture pour les alevins et les adultes).

Certaines espèces parcourent de longues distances pour rejoindre ces habitats temporaires. On distingue alors deux types de stratégies de reproduction :

- La 1^{ère} stratégie de reproduction se base sur l'exploitation de la variabilité spatio-temporelle des milieux fluviaux par des déplacements migratoires saisonniers. Ces espèces sont en général peu tolérantes vis-à-vis de variations du milieu. Concernant la reproduction, ces espèces migratrices présentent une fécondité assez importante et une période de reproduction annuelle relativement brève qui se limite à la période des crues. Ces espèces n'accordent par ailleurs aucune attention à leur progéniture, la forte mortalité des juvéniles est compensée par leur nombre important.

- La 2^{ème} stratégie de reproduction est qualifiée d'opportuniste. Les espèces concernées ne pratiquent pas de grandes migrations afin de trouver leur préférundum (milieu présentant des conditions qui leur conviennent le mieux). Ces espèces présentent une forte résistance aux variations des conditions du milieu, notamment de pouvoir supporter des conditions d'hypoxie (manque d'oxygène). Cette stratégie s'oppose à celle citée plus haut, en effet, ces espèces ne possèdent pas une période de reproduction annuelle, mais plutôt multiple accompagnée d'une fécondité plus faible, d'un comportement territorial et d'une protection accordée aux œufs. Les alevins bénéficient aussi d'une protection de la prédation par le biais d'une incubation buccale par exemple (Scholte, 2006).



Figure 10. Protection buccale des alevins

Source : naturablog.com

➔ Ainsi, les espèces fréquentant ces plaines inondées ont adopté deux stratégies de reproductions opposées (ponte importante sans protection contre ponte plus réduite associée à une protection).

IV. Les plaines inondables, des milieux aquatiques temporaires :

1. Une croissance accélérée du stade larvaire :

Les inondations aboutissent à la formation de nouveaux habitats temporaires pour la faune, la flore mais aussi les hommes. Chacun est alors soumis à la même règle, à savoir le caractère éphémère de ces habitats. Ainsi de nombreuses espèces parmi les poissons, les invertébrés et les amphibiens sont soumis à la nécessité d'accélérer la croissance de leur stade larvaire avant la fin de la décrue :

- Têtards pour les amphibiens
- Alevins pour les poissons
- Larves aquatiques pour les invertébrés

→ Ces trois groupes partagent donc une stratégie adaptée à la vie en zone inondable, à savoir une croissance accélérée du stade larvaire.

2. La stratégie de fuite, conséquence de la décrue :

Dans le paragraphe précédent, nous avons présenté la stratégie de croissance accélérée des jeunes dans les plaines inondées. A l'approche de la décrue, les populations de poissons présentes dans les plaines vont progressivement quitter le milieu en bancs serrés (moment très attendus par les pêcheurs).

Ces déplacements s'effectuent dans un ordre précis, et varient suivant les espèces. En effet certaines espèces vont quitter rapidement le milieu alors que d'autres y restent plus longtemps.

→ Ce type de comportement est communément appelé la stratégie de fuite / évitement qui consiste à fuir un milieu menacé par l'assèchement vers un autre milieu en eau.

3. Les stratégies de vie adoptées par les espèces ne quittant pas le milieu à la décrue :

Certaines espèces ne quittent pas les mares en cours d'assèchement suite à la décrue et à l'action de l'évapotranspiration. C'est le cas de certains poissons et invertébrés.

Le Dipneuste africain (*Protopterus annectens*) est un poisson doté de poumons de la famille des Protopteridae. Ce dernier, à l'approche de la saison sèche s'enkyste dans la vase et réduit le rythme de son métabolisme (entre en léthargie). Ce mode d'adaptation aux mauvaises conditions est relativement courant, toutefois les Dipneustes sont capables de rester en léthargie pendant des durées parfois exceptionnellement longue (jusqu'à 5 ans).



Figure 11. Photographie d'un Dipneuste

Source : img.maxisciences.com

Il faut toutefois distinguer deux comportements distincts :

- La Quiescence qui correspond à un état de vie ralentie mais qui s'interrompt si les conditions redeviennent favorables.
- La Diapause qui correspond aussi à un état de vie ralentie, mais ne pouvant se réaliser qu'un stade précis et qui se poursuit même avec un retour des conditions favorables.

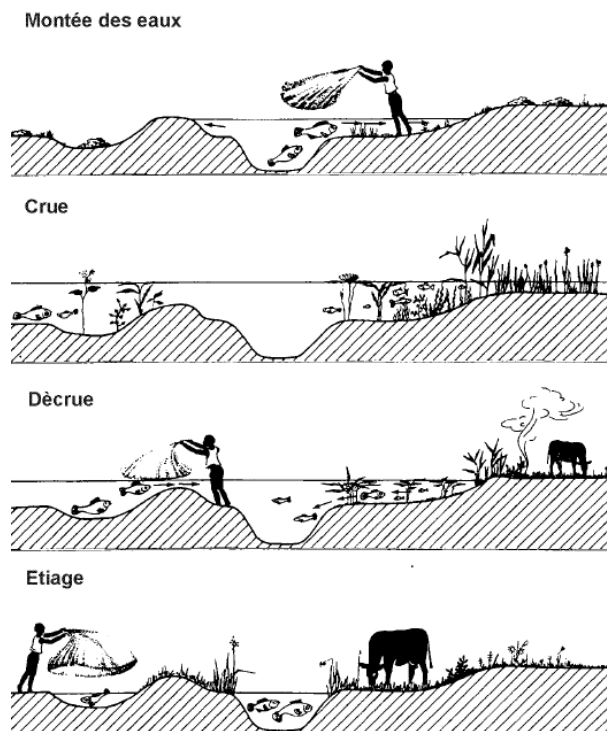
On observe encore d'autres stratégies de survie à travers le monde chez différentes espèces, comme les écrevisses qui s'enfouissent dans des réseaux de galeries remplis d'eau, ou encore des crustacés comme les Daphnies qui sont capables de pondre des œufs déshydratés pouvant survivre pendant des mois en attendant le retour de eaux.

V. L'alternance des activités humaines au rythme des crues :

1. La pêche, une activité dépendant directement du rythme des crues :

Les hommes ont appris à vivre au rythme des saisons et plus particulièrement autour de l'occurrence des crues. La crue qui impacte le delta central du Niger est unique et forte en raison du régime tropical du fleuve Niger. Toutefois son occurrence peut varier.

Les pêches se pratiquent en général durant :



- la montée des eaux lorsque les poissons se déplacent en bancs en direction des plaines inondées.
- la décrue lorsque les poissons ayant finis leur reproduction / alimentation retourne vers le fleuve.
- à l'étiage lorsque les populations de poissons sont regroupées dans les mares isolées de toutes connexions avec le fleuve.

Figure 12. Déroulement de la pêche et occurrence des transhumances (nouvelles pâtures)

Source : Scholt 2006

L'homme a aussi adapté la façon d'exercer la pêche sur les populations de poissons, notamment en utilisant un maillage plus large afin de laisser passer les jeunes poissons. De plus,

l'absence de pêche lors de la crue elle-même (bien que liée au danger des hautes eaux) laisse un laps de temps aux poissons pour se reproduire / se nourrir. Ainsi les hommes ont appris à assurer le retour des poissons et donc à assurer la pérennité de l'activité de pêche.

2. Les activités pratiquées après la décrue :

Les formations de graminées pérennes qui se développent au niveau de plaines inondables présentent un réel intérêt pour le bétail. Ce dernier trouve en saison sèche (mai-juin) de nouveaux pâturages.

Enfin, l'agriculture se pratique à moyen terme au sein du delta du Niger. L'homme a adapté ses modes de cultures en fonction des zones impactées par les inondations, suivant le degré et la durée de submersion.

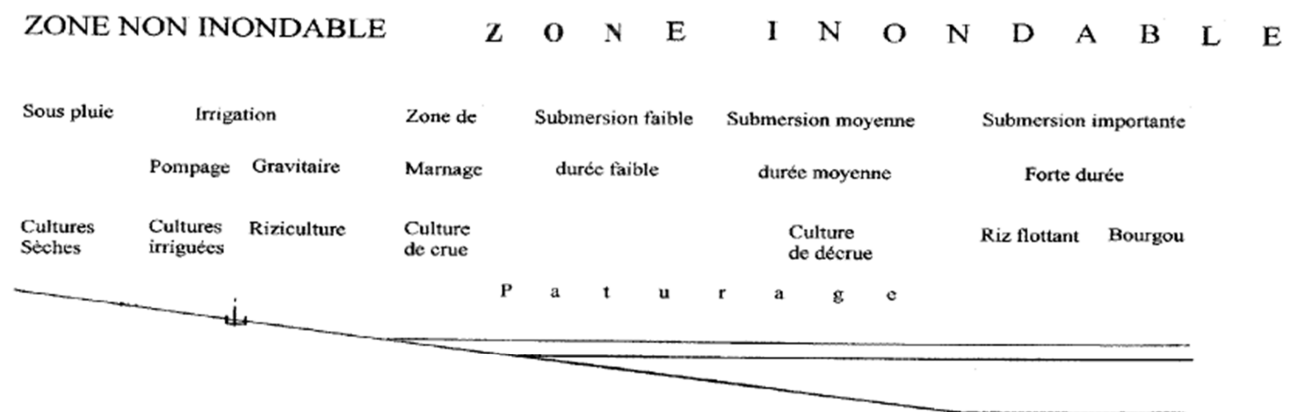


Figure 13. Localisation des cultures en fonction de l'inondabilité des sols.

Source : Scholte, 2006.

➔ En conclusion, les populations humaines se sont adaptées à la vie en zone inondable, en alternant leurs activités en fonction de la crue.

Conclusion

L'étude des populations (à la fois humaines, animales et végétales) dans le cadre du delta central du Niger a montré que la vie en zone inondable est rythmée par l'occurrence et l'intensité des crues. Ainsi les poissons rejoignent les plaines inondées présentant des conditions favorables à leur reproduction / alimentation. Les zones inondées sont alors le théâtre de deux stratégies de reproduction radicalement opposées (migratrice contre opportuniste).

De nombreuses espèces animales rejoignent aussi ces espaces lors des périodes de reproduction (colonie d'oiseaux d'eau) mais aussi pour leur alimentation (Hippopotames...). La végétation présente une séparation des communautés végétales en fonction de la nature de la submersion (durée et intensité). Les plantes adaptées aux inondations adoptent alors différentes stratégies de survie (arrêt de la croissance sous les eaux contre une croissance simultanée avec la montée des eaux).

A la décrue, les poissons quittent les plaines inondées suite une stratégie d'évitement (en raison de la diminution de la lame d'eau). Les jeunes poissons, amphibiens et invertébrés (stade larvaire aquatique) subissent une croissance accélérée avant la fin de la crue. D'autres espèces de poissons et d'invertébrés adoptent des stratégies de quiescence ou de diapause en s'enfouissant dans la vase jusqu'au retour des eaux.

Les hommes ont appris à adapter leur activité en fonction du niveau des eaux, ainsi à la montée des eaux, à la décrue et à l'étiage, est pratiquée la pêche. En absence d'eau, les formations verdoyantes des bourgoutières (formés dans les plaines inondées) fournissent des pâturages pour le bétail. Enfin, les hommes pratiquent aussi l'agriculture, notamment la riziculture. Plusieurs populations se partagent alors les terres en fonctions de activités qu'elles exercent, et ce basé sur une rotation des activités au cours de l'année.

Les zones inondables induisent donc des stratégies de vie chez les habitants qui les fréquentent. Ces habitants présentent des stratégies de vie parfois similaires (réduction du rythme du métabolisme) ou différentes (stratégies de reproduction).

Références bibliographiques :

Thèses, mémoires, rapports électroniques :

- Dakouo Félix *Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar (FDR) : Delta intérieur du Niger*. Fiche descriptive : Direction nationale de la conservation de la Nature, 2004.
Disponible sur : <https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/ML1365RIS.pdf>

Articles périodiques imprimés :

- De Nauray Marie-Laure, « Delta intérieur du fleuve Niger au Mali – quand la crue fait la loi : l'organisation humaine et le partage des ressources dans une zone inondable à fort contraste. », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Volume 4 Numéro 3, 2003, [consulté le 15 novembre 2016].
URL: <http://vertigo.revues.org/3796>
- Scholte Paul, « Ressource en espèces sauvages. Inventaires de la biodiversité » ResearchGate [En ligne], 2006, [consulté le 18 novembre 2016].
URL:
https://www.researchgate.net/publication/40114632_Ressources_en_especes_sauvages_Inventaire_de_la_biodiversite

Sites web consultés :

- Institut de recherche pour le developpement [en ligne] Disponible sur : <https://www.ird.fr/var/ird/storage/images/media/images/illustrations/photographies/scene-de-peche-collective-epuisement-de-mare/36898-1-fre-FR/scene-de-peche-collective-epuisement-de-mare1.jpg> (consulté le 17 novembre 2016)
- Koloni-asso [en ligne] Disponible sur : <http://www.koloni-asso.org/images/malidelta.gif> (consulté le 17 novembre 2016)
- Maxisciences [en ligne] Disponible sur : http://img.maxisciences.com/poisson/le-dipneuste-africain-un-etrange-poisson_71090_w460.jpg (consulté le 19 novembre 2016)
- Naturablog [en ligne] Disponible sur : <http://www.naturablog.com/wp-content/uploads/2012/11/Incubation-buccale.jpg> (consulté le 3 décembre 2016)
- ResearchGate [en ligne] Disponible sur : https://www.researchgate.net/profile/Paul_Scholte2/publication/40114632/viewer/AS:97519136673803@1400261784961/background/2.png (consulté le 18 novembre 2016)
- Seafoodwatch [en ligne] Disponible sur : <http://www.seafoodwatch.org/-/m/sfw/images/recommendations/fish/tilapia/tilapia.png?mw=500&mh=300&bc=ffffff> (consulté le 2 décembre 2016)
- VertigO [en ligne] Disponible sur : <https://vertigo.revues.org/docannexe/image/3796/img-4-small580.png> (consulté le 21 novembre 2016)
- Wikimedia [en ligne] Disponible sur : https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9d/Regime_inondation_ephemere.png?uselang=fr (consulté le 18 novembre 2016)
- Wikiwand [en ligne] Disponible sur : <http://www.wikiwand.com/fr/A%C3%A9renchyme> (consulté le 2 décembre 2016)

Table des figures :

Figure 1. Delta central du Niger (Mali)	3
Figure 2. Morphologies des plaines inondables du delta central du Niger.....	4
Figure 3. Marché et fumoirs à poissons dans le petit village de Walado	5
Figure 4. Riziculture inondée au Mali.....	6
Figure 5. Localisation des zones de pâturage durant l'année.	7
Figure 6. Structure des aérenchymes	8
Figure 7. Relation entre l'importance des captures de poissons et les surfaces inondées dans le delta central du Niger.....	8
Figure 8. Brycinus leuciscus	9
Figure 9. Dessin d'un Tilapia.....	9
Figure 10. Protection buccale des alevins	10
Figure 11. Photographie d'un Dipneuste	11
Figure 12. Déroulement de la pêche et occurrence des transhumances (nouvelles pâtures)	12
Figure 13. Localisation des cultures en fonction de l'inondabilité des sols.	13

(4 ème de Couverture)

CITERES

UMR 6173

*Cités, Territoires,
Environnement et
Sociétés*

*Equipe IPA-PE
Ingénierie du Projet
d'Aménagement,
Paysage,
Environnement*



35 allée Ferdinand de Lesseps
BP 30553
37205 TOURS cedex 3

**Directeur de recherche :
Wantzen Karl**

**Labich Roman
Projet de Fin d'Etudes
DA5
2015-2016**

Titre (en minuscule) : Comparaison entre les stratégies de vie dans les zones inondables: plantes, animaux et hommes

Résumé :

Le présent rapport s'attachera à présenter et à comparer à travers l'étude du delta intérieur du Niger, les différentes stratégies de vie adoptées par ses habitants en raison du caractère inondable des plaines. Le delta est le théâtre lors de la montée des eaux de grands déplacements de populations de poissons venus trouver dans ces eaux un espace de vie favorable à leur développement et leur reproduction.

Les populations humaines présentent dans le delta ont alors appris à vivre et à adapter leurs activités en fonction des crues. Ainsi l'on pratique la pêche à l'arrivée de la crue et lors de la décrue, puis l'on profite des pâturages verdoyants (issus de l'inondation des plaines) durant la saison sèche afin d'y faire pâturer le bétail. Enfin, l'agriculture y est pratiquée à moyen terme.

Vivre au rythme des crues est aussi le cas pour de nombreuses espèces, notamment celles présentant un stade larvaire aquatique. La végétation exposée à la montée des eaux a développé des caractéristiques morphologiques lui permettant de vivre en zone inondable. Elle contribue alors à la formation d'espaces favorables de reproduction pour de nombreuses espèces aquatiques mais aussi pour les oiseaux migrateurs.

L'ensemble des conditions de vie du delta intérieur du Niger abouti à la mise en place de stratégies de vie de la part des habitants qui trouvent dans le delta des conditions favorables et rares en raison des conditions difficiles liées à la présence du désert sahélien aux alentours.

Mots-clés : Animaux, hommes, inondations, migration, pâturage, pêches, plantes, plaines inondables, poissons, reproduction, stratégie de vie.