

## **Analyse Economique de la Gestion Durable des Ressources Halieutiques des Eaux Continentales du Benin**

**Brice Hoyéton AÏNAN**

*Faculté des Sciences Economiques et de Gestion (FASEG)*

*Université d'Abomey-Calavi (UAC)*

*Email : bricecodjass@yahoo.fr*

**Résumé :** En cohérence avec les objectifs de développement durable, ce article vise à contribuer à l'élaboration d'une politique de développement du sous-secteur des pêches susceptible de garantir une pêche responsable, donc durable, en vue d'accroître les avantages économiques et sociaux et sa contribution à la sécurité alimentaire, en respect de la préservation de l'environnement aquatique. Les résultats obtenus montrent que l'utilisation des engins de pêche de petite maille contribue à l'appauvrissement progressif des plans d'eau en ressources naturelles, de même que l'augmentation du nombre de pêcheurs et de la dégradation de la qualité des eaux continentales, c'est-à-dire la pollution de l'environnement. Cette analyse recommande la définition d'un cadre réglementaire efficace et l'adoption des comportements rationnels susceptibles d'assurer une gestion intergénérationnelle des ressources halieutiques.

*Mots clés :* Modèle à Correction d'Erreur - Production halieutique – Lois réglementaires efficaces – Ressources halieutiques – Gestion durable

*Classification JEL :* C22 - D24 - K32 - Q22 - Q56

## **Economic Analysis of Sustainable Management of Benin Water Plans Resources**

**Abstract:** In line with the objectives of sustainable development, this article aims to contribute to the development of a policy for the fisheries sub-sector to ensure responsible fishing, so lasting, to increase economic and social benefits and its contribution to food security, in respect for the preservation of the aquatic environment. The results show that the use of the small mesh gear fishing contributes to gradual impoverishment of the water plans in natural resources, as well as the increase in the number of fishermen and the deterioration of the quality of inland waters, i.e. pollution of the environment. This analysis recommends the definition of an effective regulatory framework and the adoption of rational behavior that could ensure intergenerational management of fishery resources.

*Keywords :* Error Correction Model - Fish production - effective regulations laws – fishery resources - sustainable management

*JEL Classification :* C22 - D24 - K32 - Q22 – Q56

## 1. Introduction

La prise de conscience de l'ampleur des rapports mutuels qu'entretiennent l'économie, les ressources naturelles et l'environnement, c'est-à-dire la constitution des rapports comme problèmes, a été concomitante de l'apparition d'un risque d'épuisement des ressources naturelles et de l'aggravation des atteintes subies par l'environnement.

Comme toutes les ressources naturelles, les ressources renouvelables (espèces végétales et animales, l'air, l'eau ou encore la couche d'ozone) sont utilisées dans la consommation ou le processus de production. Les ressources halieutiques sont difficiles à gérer à cause de la propriété commune (ou du libre accès) de la ressource qui, de plus, est très mobile. Le poisson peut en particulier être amené à se déplacer sous l'influence d'aléas climatiques ou sous la pression d'activités concurrentes. Les différentes études menées aussi bien au niveau national que dans le cadre de la sous-région dans le domaine maritime qu'au niveau des plans d'eau continentaux ont montré que les ressources aussi pélagiques que démersales ont atteint le niveau de surexploitation, avec pour conséquence entre autres, une baisse des rendements par unité d'effort, une diminution de la taille des poissons pêchés. Cette situation généralisée est due à une pression démographique très forte qui se traduit sur les pêcheries par un effort de pêche incontrôlé, une utilisation généralisée de pratiques et d'engins de pêche non sélectifs et surtout, par l'absence d'une politique soutenue d'orientation des pêcheurs vers les ressources halieutiques continentales encore inexploitées ou sous-exploitées et vers les autres activités alternatives.

Vers les années soixante-dix, s'est propagée une interrogation sur la capacité de la biosphère à fournir les ressources nécessaires à la poursuite du développement économique. Le rapport du *club de Rome*<sup>1</sup> en 1972, le rapport brundtland en 1987, l'agenda 21 au deuxième sommet de la terre à Rio de Janeiro en 1992, ont représenté à cet égard des faits marquants.

Plutôt que de craindre que le développement ne rencontre une limite absolue dans la disponibilité des ressources, on tend à envisager les ressources naturelles comme une réalité physique concrète, « un stock qu'il convient de gérer en tenant compte de ses rythmes naturels de reproduction pour les ressources renouvelables (Passet, 1990, p.1829). *On prend conscience que les interactions entre économie et environnement doivent désormais être gérées de façon à répondre aux besoins actuels sans sacrifier la satisfaction de ceux des générations futures.*

---

<sup>1</sup> Club de Rome (1972), *The limits to growth*. Dans la même année, la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement Humain, appelé premier Sommet de la terre à Stockholm.

Le problème essentiel pour ces ressources renouvelables, c'est que leur capacité de régénération soit remise en cause de façon irréversible. Le renouvellement de la ressource est gouverné par des phénomènes biologiques : le développement des populations de poissons est d'essence dynamique. Dès lors, toute analyse statique ne pourra qu'être considérée comme une première approximation. Il importerait par exemple beaucoup plus de voir les conséquences sur l'état futur de la ressource d'une politique de prélèvement menée aujourd'hui. Il s'agit alors de trouver un équilibre inter temporel dans la gestion de ces ressources en respectant des contraintes biologiques et chimiques (contrôle des prélèvements) et en intervenant pour améliorer la reproduction (sélection des techniques, gestion des conflits et lutte contre le comblement des lacs et lagunes).

Le problème fondamental que cherche à résoudre le présent article est la détermination du rythme d'exploitation compatible à la fois avec la couverture des besoins économiques sans cesse croissante avec la démographie en ressource (équilibre économique) et la régénération de la ressource (équilibre biologique). Peut-on établir une relation liant les taux de capture annuels de ces ressources et certaines variables déterminantes comme le nombre de pêcheurs ou de barques et la qualité de l'environnement aquatique ?

L'objectif principal de ce travail est de contribuer à l'élaboration d'une politique de développement du sous-secteur des pêches susceptible de garantir une pêche responsable, donc durable, en vue d'accroître les avantages économiques et sociaux et sa contribution à la sécurité alimentaire, en respect de la préservation de l'environnement aquatique. Il s'agira de façon plus spécifique : (i) d'évaluer l'influence d'une augmentation de l'effort de pêche en terme du nombre de pêcheurs ou de barques sur la disponibilité des ressources des plans d'eau ; (ii) de tester l'impact de la dégradation de l'environnement aquatique sur les pêcheries béninoises.

Dans la suite de notre analyse, nous avons exposé dans les sections 2 et 3 respectivement la synthèse de la littérature sur les activités halieutiques et la méthodologie d'analyse des externalités de l'effort de pêche et de la qualité de l'environnement aquatique. Les résultats de la recherche sont présentés dans la section 4 et les recommandations qui en découlent sont énoncées dans la section 5.

## **2. Vue sur les activités halieutiques**

### **2.1. La pêche continentale : une activité à forte démographie mais moins développée**

Selon le rapport de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) publié en Janvier 2008, La pêche continentale au Bénin occupe aujourd'hui environ 50 000 pêcheurs et plus de 100 femmes qui rivalisent avec les hommes sur le lac Ahémé et la lagune côtière en faisant la pêche aux crabes et aux huîtres. Environ 150 000 femmes sont impliquées dans la filière

pêche. Ce sont des mareyeuses, des transformatrices (fumeuses, femmes faisant la friture du poisson, etc.). Par ailleurs, la pêche continentale compte en aval et en amont des vendeurs de matériels de pêche, des fabricants de pirogues, des écailleuses de poisson, des transporteurs de poissons, des réparateurs de pirogues, etc.

En pêche continentale, plus de 40 000 pirogues interviennent sur les plans d'eau. Les pêcheurs utilisent des engins et techniques de pêche très diversifiés. Parmi les engins de pêche, on compte des filets (filet lancé ou épervier, filet fixe et filet traînant, filet Medokpokonou), des nasses (nasses à poissons, nasses à crevettes), des lignes à main (palangres appâtées et non appâtées), des balances à crabes. En dehors de ces engins, les pêcheurs pratiquent aussi différentes formes traditionnelles. Il s'agit de la pisciculture extensive (acadja ou parc à branchages et whédo ou trous à poissons) et de la pisciculture intensive (étangs vidangeables, enclos et cages flottantes).

Même si dès les années cinquante, des auteurs comme Gordon (1954) font des avancées dans l'analyse de l'allocation optimale des ressources renouvelables, c'est surtout à partir des années soixante-dix que la théorie des ressources renouvelables va véritablement se développer. L'aggravation de la situation va amener tout d'abord une théorisation de problème de ressources renouvelables à partir des modèles d'optimisation dynamiques issues de Hotelling (1931), qui avaient été développés pour les ressources épuisables.

Pour ce qui est des études récentes, on soulignera la thèse de doctorat de Reveret (1985), dans laquelle l'auteur développe une perspective bioéconomique sur la gestion des pêcheries de poissons de fond de l'Atlantique du Nord-Ouest de 1949 à 1984 ainsi que l'étude de Aziabé (1986, 2000) sur le profil des pêcheries béninoises et leur impact écologique. C'est plutôt à une relation inverse de la précédente que l'on assiste chez Leroy (1994) qui définit quant à lui, plus clairement et aisément le terme pollution<sup>2</sup> dans sa généralité avant de signifier qu'en milieu aquatique, il en existe trois sortes sur lesquelles les études d'impact de l'environnement sur les eaux peuvent porter de même que des paramètres physico-chimiques et bactériologiques : la pollution physique, la pollution chimique et la pollution thermique. Ainsi, quel pourra être le véritable sens de la relation entre l'environnement aquatique et la production des ressources halieutiques ?

Sans tenter dans leur recherche de répondre à cette interrogation, Alikpanou (1991), étudie les aspects économiques et sociaux de l'extension des eaux territoriales du Bénin. Son étude faisait état de la situation de la pisciculture au

---

<sup>2</sup> La pollution est la dégradation du milieu (en espèce, de l'eau) par le fait de l'homme. Dans le même contexte que Leroy, consulter : FAO " revue de la pollution dans l'environnement aquatique africain", document technique du CPCA25, Rome 1994.

Bénin et de la pisciculture dans le système Songhaï. Il a par ailleurs présenté l'impact positif du projet Songhaï sur les activités piscicoles au Bénin. Il propose de faire de la pisciculture une activité importante du secteur rural à l'intérieur des activités agricoles. Tokpessi (1985) quant à lui, a fait un travail consacré à l'organisation de la pêche et des activités secondaires dans le lac Nokoué et la lagune de Porto-Novo ainsi que leur impact socio-économique. Il résulte de ses recherches que la pisciculture n'atteint même pas 1% de la production en poissons, mais que c'est un domaine qui offre certainement les meilleures perspectives d'avenir pour notre pays, compte tenu de la rareté des poissons enregistrée dans nos lagunes, lacs et fleuves.

## 2.2. Quelques modèles de gestion des stocks de poissons

### 2.2.1. Dynamique biologique des populations exploitées

La loi de la population des ressources renouvelables (comme les poissons) est celle de la loi logistique ou loi de *Verhulst* de 1838 :

$$G(x) = \frac{dx}{dt} = r \cdot x \left(1 - \frac{x}{k}\right), \quad (1)$$

où  $G(x)$  est le taux naturel de reconstitution de la ressource ;  $r$ , le taux de croissance intrinsèque ;  $k$ , la capacité de charge ou niveau de saturation.

On voit qu'une telle fonction admet deux équilibres respectivement en  $x=0$  et  $x=k$ . Le dernier est un équilibre asymptotiquement stable.

On définit dans ce cadre, le Rendement Maximum Soutenable (RMS), qui correspond au point où le surplus prélevable est maximum pour toute population en-dessous d'un certain niveau  $k$ .

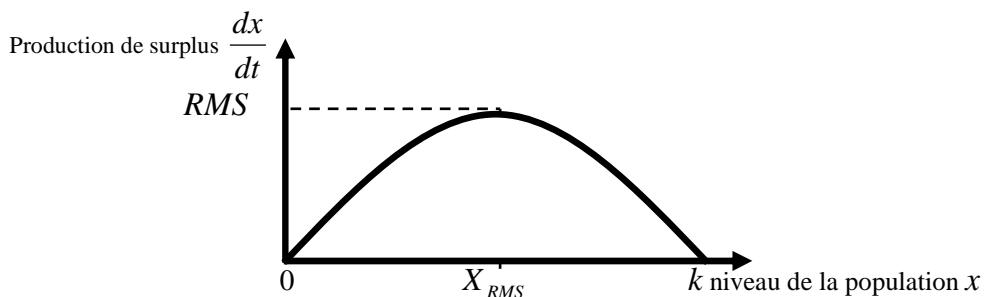


Figure 1 : capacité de charge et rendement maximum soutenable

Puisque le rendement maximum soutenable peut être interprété comme le prélèvement maximum qui pourrait être opéré indéfiniment sans mettre en cause la ressource, on peut songer à adopter effectivement ce type de prélèvement dans la gestion de la ressource halieutique.

### 2.2.2. Introduction de l'effort de pêche : la courbe de Schaefer

On appelle effort de pêche le nombre de bateaux par unité de temps ou toute information plus détaillée du type nombre de filets, de lignes ou d'hameçons par unité de temps. On fait l'hypothèse ici que le rapport de capture sur l'effort est proportionnel au stock de poissons. On peut déterminer  $Y$ , une variante du taux de prélèvement  $h$ , qualifiée de rendement soutenable :

$$Y = h = qE \cdot x, \quad (2)$$

dans laquelle  $E$  est l'effort et  $q$ , une constante dite coefficient de prenabilité. Soit :

$$\frac{dx}{dt} = G(x) - qE \cdot x = r \cdot x \left(1 - \frac{x}{k}\right) - qE \cdot x \quad (3)$$

Le rendement soutenable pour  $E < \frac{r}{q}$  est :

$$Y = h = qEx = qEk \left(1 - \frac{qE}{r}\right), \quad (4)$$

où  $x_1$  est l'équilibre pour  $\frac{dx}{dt} = 0$  (voir figure2 pour la courbe de l'équation).

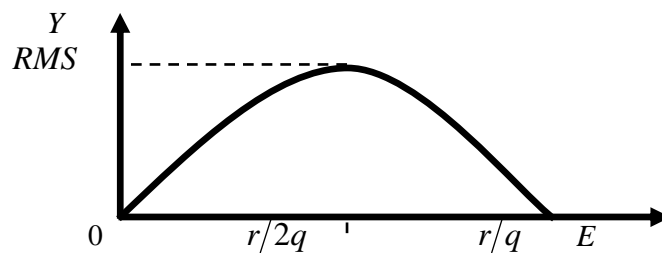


Figure 2 : Courbe Rendement-Effort ou courbe de Schaefer

### 2.2.3. Poisson, ressource en accès libre : le modèle statique de Gordon & Schaefer

La théorie des ressources renouvelables en commune propriété a été faite par Gordon (1954) : dans une telle situation, un équilibre se produit lorsque le flux des recettes est exactement égal à celui des coûts d'exploitation (profit nul au sein de l'activité ou plus exactement dissipé entre les pêcheurs). Ce résultat de Gordon peut être considéré comme le second théorème fondamental de l'économie des ressources (après celui de *Hotelling* concernant les ressources épuisables en propriété privée). Il pose trois hypothèses :

- H1 : la ressource en poisson est en accès libre ;
- H2 : il existe des coûts économiques de la pêche ;
- H3 : il existe un prix  $p$  pour les poissons pêchés.

Le profit  $\pi$  est la différence recettes-coûts :

$$\pi = RT - CT = pY(E) - c.E, \quad c, \text{ une constante} \quad (5)$$

L'effort dans une pêcherie en accès libre tend à atteindre un équilibre appelé équilibre bioéconomique par Gordon caractérisé par le niveau  $E = E^*$ .

L'accès libre joue si :  $E > E^*, CT > RT$ , il y a pertes ; les pêcheurs quitteraient la pêcherie diminuant  $E$  ;

Inversement, si  $E < E^*, CT < RT$ , ou  $\pi > 0$ , on enregistrerait des entrées de nouveaux pêcheurs augmentant  $E$ .

Si on combine cet équilibre avec le modèle de rendement-effort de *Schaefer*, on obtient :

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dx}{dt} = r \cdot x \left( 1 - \frac{x}{k} \right) - qE \quad . \quad x = 0, \text{ et} \\ RT - CT = pqE \quad . \quad x - cE \end{array} \right. \quad (6)$$

La solution de ce système d'équations, donnée graphiquement sur la figure 3 par l'intersection de la courbe de Schaefer et la droite  $CT$ , linéaire, est :

$$E = E^* = \frac{r}{q} \left( 1 - \frac{c}{pqk} \right).$$

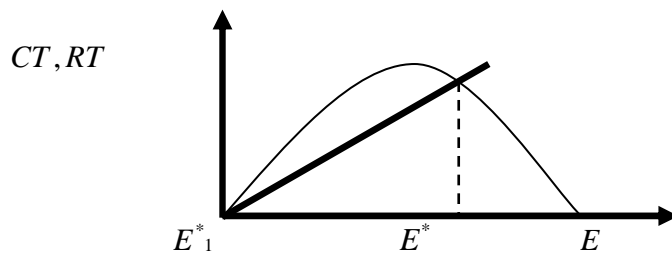


Figure 3 : La détermination de l'équilibre bioéconomique

Le stock  $x^*$  correspondant est :  $x^* = c/pq$

Si  $c > pqk$ , la pêche n'est pas rentable ;

Si  $c < pqk$ , deux cas peuvent se présenter : soit  $c/p$  élevé, un équilibre bioéconomique peut s'établir à un niveau  $E_2 < E_{RMS}$ , il n'y a pas surpêche biologique ; soit  $c/p$  est bas, on a :  $E_3 > E_{RMS}$ , et donc une surpêche biologique.

On sait qu'il n'est pas indifférent en matière de pêche de savoir si l'on prélève des juvéniles, des reproducteurs ou des individus ayant achevé leur vie reproductrice. Certaines espèces de poissons, pourtant prolifiques, peuvent être mises en danger si on exploite leurs juvéniles. Seuls des modèles à générations différenciées peuvent permettre de traiter de semblables cas. Ils permettent aussi d'insérer facilement un paramètre sensible en matière de pêche : la taille des mailles du filet ou de l'engin de pêche.

#### 2.2.4. Le modèle de *Beverton-Holt* (1957)

Couramment utilisé, il se différencie du modèle de Gordon-Schaefer par son caractère fondamentalement dynamique, donc plus réaliste dans son approche du stock de poissons qui a donné lieu à de nombreux développements et applications (Clarck et al, 1973 ; Hannesson, 1975 ; Botsford, 1981 ; Botsford et Wainwright, 1985). L'analyse multigénérationnelle maximise la valeur actualisée des recettes futures :

$$VP = p \int_0^{\infty} e^{-\delta t} B(t) m_p(t) dt \quad (7)$$

Sous la contrainte :  $\frac{dN_k}{dt}$ , où  $N_k$  désigne le nombre de poissons appartenant à la  $k^{\text{ième}}$  génération ;  $B(t)$ , la biomasse<sup>3</sup> pêchable totale,  $m_p$ , le taux de mortalité dû à la pêche et  $\delta$ , le facteur d'actualisation.

L'auteur, pour résoudre son problème d'optimisation, utilise le principe du maximum élaboré par *Pontryagin* et son équipe (1962). Le hamiltonien du problème est :

$$H = e^{-\delta t} \sum N_k z(t-k) - \sum \lambda_k [m_n + m_p(t)] N_k \quad (8)$$

avec la fonction associée  $\sigma(t)$  :

$$\sigma(t) = e^{-\delta t} \sum N_k z(t-k) - \sum \lambda_k N_k ,$$

dans laquelle  $\{\lambda_k\}$  est un système infini de variables adjointes.

Par ailleurs, signalons que les populations de poissons ou d'autres animaux peuvent fluctuer en nombre de façon imprévisible pour des raisons exogènes autres que l'exploitation humaine : maladies, aléas climatiques par exemple.

C'est dans cette optique que *Reed* (1974, 1979) et *Charles* (1983) ont approfondi les modèles précédents avec le traitement de l'incertitude.

### 3. Approche méthodologique

La méthodologie a consisté à estimer, à l'aide des données<sup>4</sup> de séries temporelles sur 31 ans (1978-2008), un modèle de long terme et un Modèle à Correction d'Erreur (ECM). Ainsi, de l'équation (2) de Schaefer, on obtient :

<sup>3</sup> La biomasse (production) est la masse totale de matière organique produite par un organisme, une population, un peuplement ou une biocénose. En écologie, elle désigne l'ensemble des organismes vivants, animaux ou végétaux, subsistant en équilibre dans un milieu donné.

<sup>4</sup> Les données portent essentiellement sur les poissons et ne prennent pas en compte les autres ressources des pêches telles que les crabes. Cela constitue une limite de l'étude.



$$\ln Y = \ln q + \ln E + \ln x \tag{9}$$

avec  $\ln$ , la fonction logarithme népérien.

La spécification économétrique finale est donnée par :

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 \eta_t + \alpha_2 \eta p_t + \alpha_3 z_t + \varepsilon_t, \tag{10}$$

avec  $\varepsilon$ , le terme d'erreur aléatoire et les  $\alpha_i$ , des paramètres à estimer,  $\eta$ , le nombre de pêcheurs (effort de pêche),  $\eta p$ , le nombre de pirogues,  $z$ , regroupant un ensemble de variables exprimant la qualité de l'environnement.

Cependant, il faut souligner entre autres, que cette spécification économétrique ne permet pas de déterminer un niveau optimal de production annuelle de poissons qui solutionne le modèle multi générationnel de gestion des stocks de poissons.

### 3.1. Modélisation des impacts

#### ➤ Modèle théorique des problèmes environnementaux

Le diagramme suivant est réalisé afin de cerner les fondements du problème posé par la présente étude.

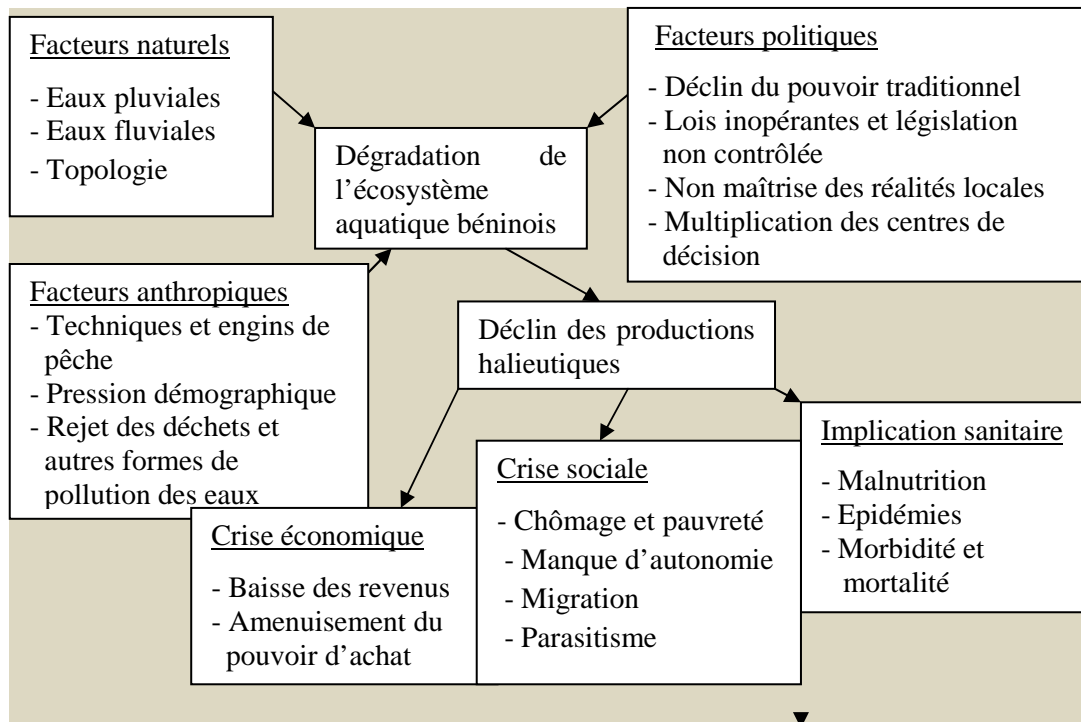


Figure 4 : Diagramme systémique des problèmes environnementaux

### 3.2. Résultats des tests de stationnarité des séries

Tableau 1 : Tests d'ADF des séries chronologiques

Séries	y	n	np
Nombre de retards	1	1	1
Modèle 1, avec tendance et constante	0.006 (1.09) No trend	0.002 (0.93) No trend	0.006 (1.46) No trend
Modèle 2 : avec constante et sans tendance	2.38 (1.75), *** Non significatif à 5%	1.58 (1.50) Non significatif à 5%	0.34 (0.77) Non significatif à 5%
Modèle 3 : sans constante ni tendance	Z(t) = 0.454 > -1.950 à 5%	Z(t) = 0.282 > -1.950 à 5%	Z(t) = 1.776 > -1.950 à 5%
décision	Non stationnaire	Non stationnaire	Non stationnaire

\*= significativité à 10% ; \*\*= significativité à 5% ; \*\*\*= significativité à 1%.

### 3.3. Estimation du modèle économétrique

Les séries étudiées étant toutes intégrées de même ordre (I(1)), il y a risque ou présomption d'une cointégration des variables du modèle. On peut alors écrire le modèle de long terme estimé qui en résulte sous la forme suivante :

$$y_t = 13.360_{(+3.22)} - 0.935_{(-1.75)} \eta_t + 0.668_{(+3.12)} \eta_{p_t} + 0.295_{(+4.81)} z_t + \varepsilon_t \quad (11)$$

$$R^2 = 0.71 ; N = 31 ; F(3, 27) = 22.07 ; \text{Prob} > F = 0.0000 ; \text{adj } R^2 = 0.68$$

Les nombres entre parenthèses représentent les t-student.

Le résidu avec décalage d'un an de la précédente estimation est stationnaire ( $z(t) = -2.439 < -1.950$  au seuil de 5%) ; on conclut que les variables du modèle de long terme sont cointégrées. D'où la possibilité d'établir un modèle de court terme pour corriger les erreurs éventuelles liées à l'estimation précédente. Ainsi le Modèle à Correction d'Erreur (ECM) estimé se présente comme suit :

$$\Delta y_t = -1.214_{(-2.30)} \Delta \eta_t + 0.688_{(1.40)} \Delta \eta_{p_t} + 0.229_{(5.00)} \Delta z_t - 2.523_{(-2.72)} \text{resid}_{t-1} \quad (12)$$

$$R^2 = 0.56 ; R^2 \text{ adj} = 0.48 ; N = 30 ; F(4, 25) = 7.82 ; \text{prob} > F = 0.0003.$$

#### 4. Résultats de la recherche et mesures envisageables

Il ressort des tests empiriques que :

- (i) *l'utilisation des engins de pêche de petite maille contribue à l'appauvrissement progressif en ressources naturelles des plans d'eau, de même que l'augmentation du nombre de pêcheurs ;*
- (ii) *(ii) le nombre de tonnages de ressources halieutiques prélevées dans ces eaux diminue lorsque la qualité des eaux continentales, voire de l'environnement se dégrade.*

Ces résultats appellent des mesures/actions de la part des décideurs publics :

- Mesures de court terme : création des sources de revenus alternatifs en développant des activités complémentaires compatibles avec le mode de vie des pêcheurs ; vulgarisation de l'aquaculture villageoise ; mise en place d'un cadre légal consacrant les pratiques traditionnelles de protection de l'environnement et encadrement des pêcheurs dans le sens du respect effectif de la réglementation officielle ; contrôles et sanctions (taxes, droits de propriété, licence d'exploitation de certaines ressources saisies,...) réguliers sur le nombre de barques déployées et le maillage des engins de pêche ; promotion de la généralisation des aménagements piscicoles collectifs.
- Mesures de moyen terme : lutte contre le comblement des lacs et lagunes en organisant des séances d'Information-Education-Communication (IEC) ; réhabilitation de la mangrove et de l'autorité traditionnelle ; protection du couvert végétal (berges et bassins versants) ; plantation et protection des palétuviers ; lutte contre la jacinthe d'eau ; construction des latrines individuelles et communautaires puis sensibilisation des riverains à leur utilisation ; création des O.N.G de collecte et de vidange.
- Mesures de long terme : dragage des plans d'eau ; sensibilisation pour le contrôle des naissances et la scolarisation des enfants issus des milieux lagunaires ; création des opportunités d'emplois, etc.

#### 5. Conclusion et recommandations

L'inquiétude de cette étude, que soulève la problématique posée supra vient d'être levée. Les variables, nombre de pêcheurs et qualité de l'environnement sont négativement liées à la production halieutique. Ceci informe une fois de plus l'opinion publique, sur la nécessité de prendre en compte les problèmes environnementaux dans le domaine de la pêche en général et dans celui de la pêche continentale en particulier.

A cet égard, nous recommandons aux autorités à divers niveaux ainsi qu'aux populations :

- ✓ de cerner les causes essentielles de la pollution des eaux (dépôt des déchets et excréta, déversement des substances toxiques pathogènes, l'encombrement des lacs et lagunes), de la destruction de la flore périphérique, de la croissance démographique sur les côtes riveraines, de l'utilisation des techniques et engins de pêche prohibés ;
- ✓ d'actualiser les textes réglementaires dans le domaine de la pêche continentale et de sensibiliser sur l'intérêt de leur respect pour une pêche responsable ;
- ✓ de créer et former des équipes de contrôle rigoureux du respect des textes en vigueur surtout concernant le maillage réglementaire ainsi que les techniques et engins de pêche ;
- ✓ de créer des comités locaux de gestion communautaire des ressources des pêcheries avec l'implication des chefs traditionnels ;
- ✓ de contrôler la coupe de bois et branchages, c'est-à-dire la déforestation pour les diverses techniques de pêche.

## 6. Références bibliographiques

- Alikpanou, O. M. (1991), Aspects économiques et sociaux de l'extension des eaux territoriales du Bénin, Cotonou, 35pages.
- Association Agrifor Consult-Becar Sarl, (2001), Analyse du cadre juridique en matière de pêche et d'aquaculture au Bénin.
- Aziabile, A. (1986), Profil des ressources halieutiques du Bénin, UNDP, Dakar, 80 pages.
- Beck, U. (1980), La pêche continentale et lagunaire de la République Populaire du Bénin : situation initiale et améliorations suggérées, première partie d'études consacrée à la pêche dans le cadre des fonds d'études sur le Bénin, Porto-Novo, 79, 2039.0-01, 102, 62 pages.
- Beverton, R. J. H., Holt S. J. (1957), On the dynamics of exploited fish populations, fisheries investigation series 2, (19), Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, London.
- Botsford, L. W., Wainwright T. C. (1985), « Optimal fishery policy: an equilibrium solution with irreversible investment », Journal of mathematical biology 21, 317-327.
- Boude, J.-P., Morisset M., Reveret J.-P. (1987), « Rente et profit en matière d'exploitation des ressources halieutiques », Cahiers d'économie et sociologie rurales, (4), avril.
- Boude, J.-P. (1983), « La gestion des ressources halieutiques », Economie et humanisme (273), 18-29.

- Clark, C. W. (1991), « Renewable Resources, in Eatwell J. Milgate M., Newman J. (ed) », the new palgrave, a dictionary of economics, Macmillan, London.
- Clark, C. W., Munro G. R. (1975), « The economics of fishing and modern capital Theory : a simplified approach », *Journal of environmental economics and management*, 2, 92-106.
- Clark, C. W., Edwards G. W., Friedlaender M. (1973), « Beverton-Holt model of a commercial fishery : optimal dynamics », *Journal of the fisheries research board of Canada*, 30, 1629-1640.
- Faucheux, S., Noël J.-F. (1995), *Economie des ressources naturelles et de l'environnement*, Paris, éd Armand Colin, 370 pages.
- Gordon, H. S. (1954), « The economic theory of a common property resource : the Fishery », *Journal of political economy*, 62, 124-142.
- Hartwick, J. M. (1978b), « Investing returns from depleting renewable resource stocks and intergenerational equity », *economic letters*, 1, 85-88.
- Hotelling, H. (1931), « The economics of exhaustible resources », *Journal of political economy*, 39, 137-175.
- Leroy, J.-B. (1994), *La pollution des eaux*, éd. puf, France, 128 pages.
- Passet, R. (1990), « Economie et biosphère, in Greffe X., Mairesse J., Rerffers J. L. (eds) », *Encyclopédie économique*, tome II, Economica, Paris.
- Reed, W. J. (1979), « Optimal escapement levels in Stochastic and Deterministic harvesting models », *Journal of environmental economics and management*, 6, 350-363.
- Reed, W. J. (1974), « A stochastic model for the economic management of a renewable animal resource », *mathematical biosciences*, 22, 313-337.
- Reveret, J.-P. (1985), *La gestion des pêcheries de poisson de fond de l'Atlantique du Nord-Ouest de 1949 à 1984 : une perspective bioéconomique*, thèse de doctorat en sciences économiques, Université de Clermont-Ferrand I, 416 pages.
- Say, J.-B. (1817), *Catéchisme d'économie politique*, rééd. Mame, Tours, 1972.
- Schaefer, M. B. (1957), « Some considerations of population dynamics and economics in relation to the management of Marine Fisheries », *Journal of the fisheries research board of Canada*, 14, 669-681.
- Schaefer, M. B. (1954), « Some aspects of the dynamics of population important to the management of commercial marine Fisheries », *Bulletin of the Inter-American Tropical Tuna Commission*, 1, 25-56.
- Tokpessi, A. J. (1985), *Aspects socio-économique des activités halieutiques et secondaires des populations lagunaires des provinces de l'Atlantique et de l'Ouémé*, Cotonou, 71pages.