



Effet de la fertilisation à base des déjections de porc sur la production du zooplancton

Hervé H. AKODOGBO^{1*}, Clément A. BONOU² et Emile D. FIOGBE¹

¹Laboratoire de Recherches sur les Zones Humides (LRZH), Département de Zoologie, Faculté des Sciences et Techniques, Université d'Abomey - Calavi, B.P. 526 Cotonou, Bénin.

²Laboratoire de Recherche en Biologie Appliquée (LARBA), Ecole Polytechnique d'Abomey - Calavi, Université d'Abomey-Calavi, B.P. 526 Cotonou, Bénin.

*Auteur correspondant ; E-mail : hakodogbo@yahoo.fr ; Tél : 00229 95 06 94 45

RESUME

L'effet de la fertilisation à base des déjections de porc sur la production du zooplancton a été testé dans des seaux en plastique pendant 21 jours. Les milieux fertilisés (T₁) et témoins (T₀) sontensemencés en phytoplancton puis en zooplancton (52 ind/l). L'échantillonnage du zooplancton est fait tous les sept (07) jours. De même, les paramètres physico-chimiques et trophique (chlorophylle *a*) ont été estimés. Les résultats ont montré que les déjections de porc améliorent les propriétés chimiques (nitrite, nitrate, phosphate) et planctoniques des milieux de production ($p < 0,05$). Ainsi, les milieux fertilisés donnent la meilleure densité maximale zooplanctonique (1071 ind/l) par rapport aux milieux témoins (145 ind/l). La dynamique des peuplements zooplanctoniques indique la dominance des copépodes qui sont les prédateurs des rotifères et des cladocères.

© 2014 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés: Déjections de porc, fertilisation, production du zooplancton, seau en plastique.

INTRODUCTION

Les ressources naturelles aquacoles sont de plus en plus rares et menacées du fait de la surexploitation liée à l'explosion démographique humaine. Pour nourrir la population humaine, il devient alors impérieux de procéder à la domestication et à la production de certaines ressources biologiques. Le développement de l'aquaculture, notamment de la pisciculture, devient de nos jours une activité économique importante pour les pays africains. Aussi, la réussite de cette activité passe-t-elle essentiellement par l'élevage larvaire qui

nécessite des aliments vivants (zooplancton) surtout chez les espèces à petits œufs. Les larves de ces dernières portent une vésicule de taille réduite dont le vitellus est rapidement résorbé. C'est notamment le cas des poissons chats parmi lesquels on peut citer les espèces *Clarias gariepinus* et *Heterobranchus longifilis*.

En effet, les travaux de plusieurs auteurs (Legendre et al., 1991 ; Legendre, 1992) ont montré que les larves de *H. longifilis*, issues des œufs très petits, ne pèsent que 2 mg en fin de résorption vitelline, soit 48 heures après l'éclosion et présentent un

régime alimentaire composé uniquement du zooplancton jusqu'à 5-6 jours. Il est donc nécessaire de fournir aux larves de ces poissons en élevage des proies vivantes (zooplancton) afin de leur permettre de passer au mieux cette phase zooplanctonophage. Cette importance des proies vivantes dans la larviculture a augmenté l'intérêt de leur production au laboratoire (système fermé / contrôlé) ou dans des systèmes ouverts (non contrôlé). Cependant, la production au laboratoire nécessite des moyens financiers élevés, contrairement au système ouvert qui est une alternative moins chère (Tavares et al., 2009). Par ailleurs, l'utilisation de proies vivantes dans les filières d'élevage est une pratique déjà répandue dans de nombreux pays asiatiques (Fukusho et al., 1976 ; Kureha et al., 1977), européens (Barnabé, 1991 ; Awaïss et Kestemont, 1992 ; Fiogbé et al., 2003) et américains (Whitehouse et al., 1973 ; Lewis, 1979 ; Herbert, 1995). Quelques rares études ont été menées dans la région ouest africaine (Légendre et al., 1987 ; Saint-Jean et al., 1994 ; Wade et al., 1999 ; Dhawan et al., 2002 ; Francis et al., 2003 ; Orji et al., 2010 ; Ekélému et al., 2011).

La plupart de ces différentes études réalisées au laboratoire avec des élevages souvent monospécifiques, contraignant et nécessitant des spécialistes, ont montré leurs limites (Saint-Jean et al., 1994). Ces travaux de production du zooplancton ont été faits dans des milieux fertilisés (fertilisants organiques ou inorganiques) ou riches en algues. Parmi les fertilisants organiques, se trouvent les déjections animales dont les fientes de volaille et la bouse de vache qui sont très souvent utilisées. Elles sont suivies des déjections de mouton et de cheval qui sont moins utilisées et, enfin, les déjections de porc qui sont très rarement utilisées.

Dans le cas du Bénin, une seule étude de production du zooplancton (Agadjihouédé et al., 2010a, 2010b, 2011) a été conduite avec les fientes de volaille. Une telle situation est essentiellement liée à la non maîtrise des techniques simples et moins coûteuses de

production du zooplancton. Les études de ce genre peuvent être diversifiées puis développées. Ce qui souligne toute l'importance de la présente étude dont l'objectif principal est de tester l'effet de la fertilisation à base des déjections de porc, polluant encombrant pour l'environnement, sur la production plurispécifique du zooplancton à l'air libre.

MATERIEL ET METHODES

Dispositif expérimental

L'élevage plurispécifique du zooplancton est conduit dans six (06) seaux en plastique, disposés à l'air libre, de capacité de 80 litres dans lesquels sont respectivement versés 40 litres d'eau de forage et de 10 litres d'eau d'étang. Trois de ces seaux (traitement T₁) sont fertilisés avec des déjections de porc (nourris à Azolla mélangé au son de riz et à l'huile de palme) à raison de 15 g de poids sec de déjections (Agadjihouédé et al., 2010a), tandis que les trois autres ont servi de témoin et ne sont pas fertilisés (traitement T₀). Trois jours, après la fertilisation, le phytoplancton a étéensemencé (10 litres d'eau d'étang bien verte filtrée sur une soie de 50 µm). Trois (03) jours plus tard (J₀), une récolte du zooplancton est réalisée dans un étang à l'aide d'un filet à plancton de 50 µm, puis concentrée à 100 ml. Chaque seau estensemencé en zooplancton avec 15 ml de ce concentré, puis un sous-échantillon de 5 ml est formolé pour un comptage au microscope photonique. Ainsi, on a un taux moyen d'ensemencement de 28 ind/l de copépodes, 13 ind/l de rotifères et 11 ind/l de cladocères dans chaque seau. Ce qui correspond à un total de 52 ind/l de zooplancton par seau.

Récolte du zooplancton

Le zooplancton est échantillonné tous les 7 jours après l'ensemencement et cela pendant 21 jours (J₂₁). Dans chaque seau, après homogénéisation du milieu de culture, 10 l d'eau sont prélevés puis filtrés sur une soie de 50 µm pour la récolte du zooplancton. Ce filtrat est fixé au formol à 5%. Des sous-

échantillons du filtrat sont prélevés au moyen d'une pipette Eppendorf (capacité : 1000 µl) et observés au microscope photonique (PIERRON, S/N S 294452/ X 4). Les organismes du zooplancton qui y sont présents sont comptés afin de connaître les densités des divers groupes zooplanctoniques. De même, la biomasse zooplanctonique est calculée en multipliant la densité de chaque groupe zooplanctonique par leur poids sec moyen. Les poids secs des rotifères, des copépodites et adultes de copépodes ; des nauplies de copépodes et des cladocères sont respectivement de 0,18 ; 0,47 ; 0,08 et 1,32 µg (Légendre et al., 1987 ; Gras et al., 1981b).

Suivi des paramètres physico-chimiques et trophiques

500 ml d'eau de chaque seau sont prélevés dans des bouteilles en plastique (0,5 l de capacité) pour diverses analyses chimiques (tests de l'ammonium, des nitrates, des nitrites et des phosphates respectivement par les méthodes de Nessler-380, de réduction au Cadmium-335, de Diazotation-371 et de phosver 3-490 avec le spectrophotomètre HACH). De même, 500 ml d'eau sont également prélevés de chaque seau dans des bouteilles en plastique emballées avec du papier aluminium afin d'empêcher la photosensibilité de l'échantillon qui servira à la mesure de la chlorophylle *a* (paramètre trophique) par la méthode de Pechar (1987). Les paramètres physico-chimiques tels que le pH, la conductivité, la température et l'oxygène dissous de l'eau sont mesurés *in situ*.

Analyses statistiques

L'analyse statistique des résultats obtenus est réalisée à l'aide du logiciel statistique SAS version 9.2 par la méthode d'analyse de variance à un critère de classification (ANOVA I) (Scherrer, 1984 ; Dagnelie 1984). Le LSD (Least Significant Difference) de Fisher (Saville, 1990) est utilisé pour comparer les différentes

moyennes. L'hypothèse nulle est chaque fois rejetée au seuil de 5%.

RESULTATS

Variation des paramètres physico-chimiques, trophiques et zooplanctoniques

Les Tableaux 1 et 2 résument les différents paramètres physico-chimiques, trophiques et zooplanctoniques respectivement dans les milieux témoins et dans ceux fertilisés.

Paramètres physico-chimiques

L'analyse de variance à un seul critère de classification (ANOVA I) appliquée aux valeurs de ces différents paramètres (Tableaux 1 et 2) révèle des différences significatives des taux de l'ammonium, de nitrites, de nitrates et de phosphates entre les milieux fertilisés et les témoins (non fertilisés) ($p < 0,05$). Une telle différence significative n'est pas observée avec la température, la conductivité, le pH, et l'oxygène dissous entre les milieux fertilisés et ceux non fertilisés ($p > 0,05$).

Chlorophylle *a*

La Figure 1 montre l'évolution de la concentration de chlorophylle *a* en fonction du temps dans les milieux fertilisés et témoins. Les concentrations de chlorophylle *a* sont plus élevées dans les milieux fertilisés que dans les témoins. Le pic algal est obtenu à J_7 (391,6 µg/l) avant de chuter à la fin l'expérience (Figure 1). Une comparaison des moyennes à travers le test de Fisher, appliqué à ces valeurs (Tableaux 1 et 2) au seuil de 5%, décèle une différence significative entre les deux types de milieux de culture ($P < 0,05$).

Zooplancton

Les groupes zooplanctoniques identifiés dans le cadre de cette étude sont les rotifères, les copépodes et les cladocères (Tableaux 1 et 2). Les biomasses totales zooplanctoniques sont faibles dans les milieux témoins pendant toute la période de l'expérimentation par rapport aux milieux fertilisés (Figure 2). Dans les milieux

fertilisés, entre J_0 et J_7 , les biomasses moyennes du zooplancton connaissent de grandes augmentations de 21,05 $\mu\text{g/l}$ à 911,8 $\mu\text{g/l}$, soit 43 fois la biomasse ensemencée en une semaine. Il en est de même pour les densités moyennes zooplanctoniques de ces milieux fertilisés (de 52 ind/l à 1071 ind/l), soit 21 fois le taux ensemencé en une semaine (Tableau 2). Après J_7 , les biomasses et les densités zooplanctoniques diminuent progressivement jusqu'à la fin de l'expérience.

Une comparaison des moyennes à travers le test de Fisher, appliqué aux biomasses et aux densités du zooplancton (Tableaux 1 et 2) au seuil de 5%, décèle une différence significative entre les deux types de milieux de culture ($P < 0,05$). Les densités moyennes des différents groupes zooplanctoniques sont plus élevées dans les milieux fertilisés mais celles des copépodes sont dominantes (Figures 3 et 4).

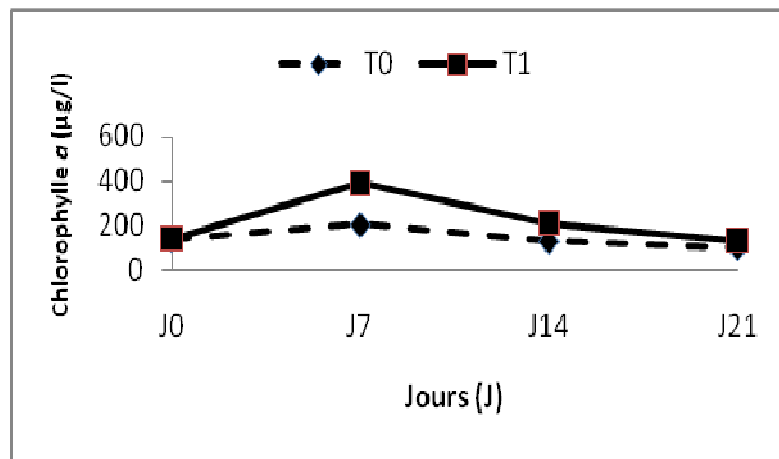


Figure 1 : Evolution de la concentration de chlorophylle a en fonction du temps dans les milieux fertilisés et témoins.

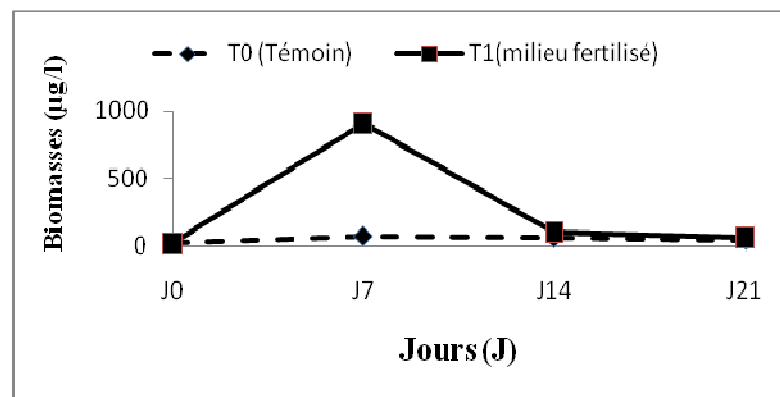


Figure 2 : Evolution des biomasses totales du zooplancton en fonction du temps dans les milieux fertilisés et témoins.

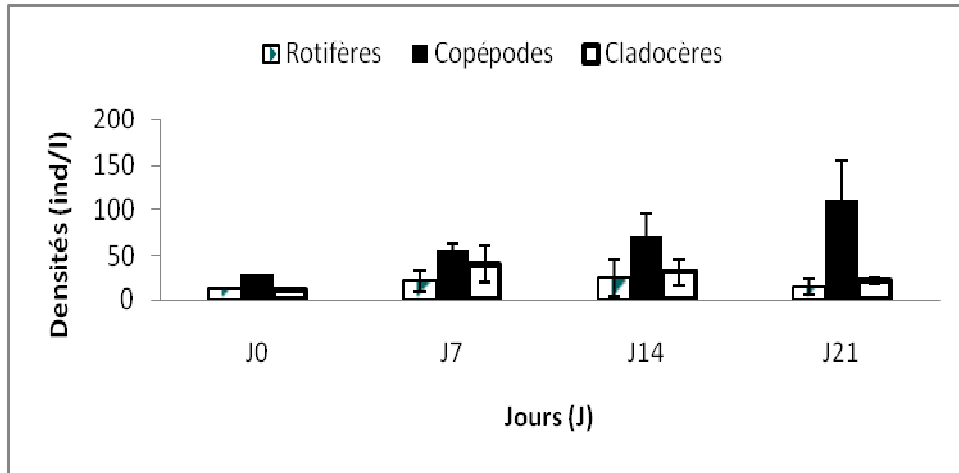


Figure 3 : Densités des différents groupes zooplanctoniques dans les milieux témoins (non fertilisés).

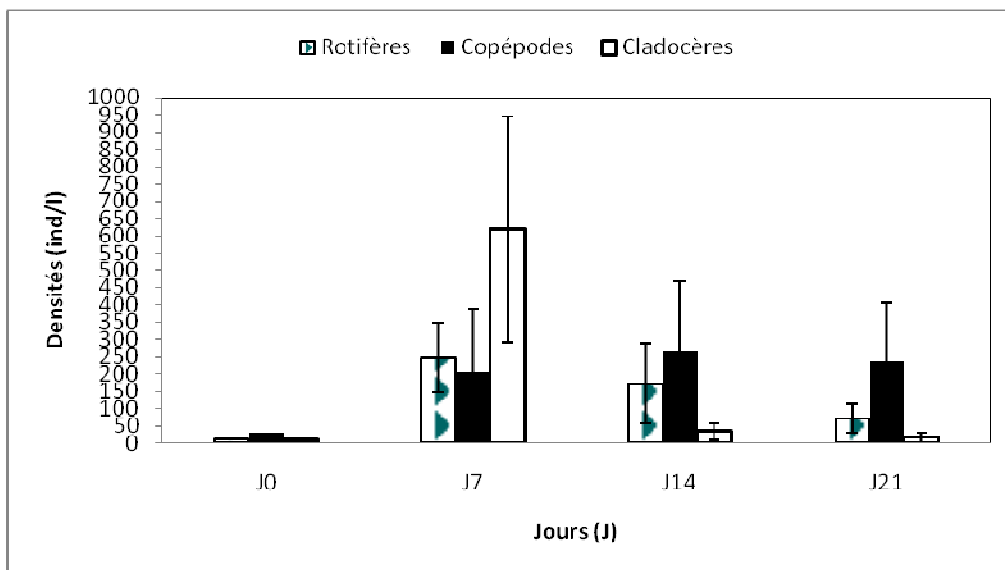


Figure 4 : Densités des différents groupes zooplanctoniques dans les milieux fertilisés.

Tableau 1 : Paramètres physico-chimiques, trophiques et zooplanctoniques dans les milieux témoins (T₀).

Paramètres	J ₀	J ₇	J ₁₄	J ₂₁	Moyennes	Ecart-types	Coefficients de variation (%)
pH	6,7	6,02	5,89	5,86	6,12	0,39	6,44
Température (°C)	28,63	28,78	28,7	28,05	28,54	0,33	1,17
Conductivité (µS/cm)	517,5	537,5	568,67	608	557,92	39,47	7,07
Oxygène dissous (mg/l)	6,07	5,74	5,73	5,99	5,88	0,17	2,95
NH ₄ ⁺ (mg/l)	0,06	0,07	0,05	0,13	0,08	0,04	44,91
NO ₂ ⁻ (mg/l)	0,009	0,02	0,009	0,008	0,012	0,006	48,25
NO ₃ ⁻ (mg/l)	5,72	11,29	6,75	7,28	7,76	2,44	31,48
PO ₄ ³⁻ (mg/l)	0,5	0,96	0,93	0,16	0,64	0,38	59,83
Chlorophylle <i>a</i> (µg/l)	138,87	206	131,15	101,2	144,32	44,22	30,64
Rotifères (ind/l)	13	21	25	14	18	6	31,70
Copépodes (ind/l)	28	56	71	110	66	34	51,76
Cladocères (ind/l)	11	40	31	21	26	13	49,57
Densité totale zooplanctonique (ind/l)	52	117	127	145	110	40	36,36
Biomasse totale zooplanctonique (µg/l)	21,05	73,57	63,513	47,17	51,326	22,93	44,676

Tableau 2 : Paramètres physico-chimiques, trophiques et zooplanctoniques dans les milieux fertilisés (T₁).

Paramètres	J ₀	J ₇	J ₁₄	J ₂₁	Moyennes	Ecart-types	Coefficients de variation (%)
pH	6,69	5,95	6,66	6,84	6,53	0,4	6,11
Température (°C)	28,68	28,72	28,23	27,82	28,36	0,42	1,5
Conductivité (µS/cm)	557,67	552,3	577,83	611,3	574,79	26,72	4,65
Oxygène dissous (mg/l)	5,72	5,38	5,61	5,79	5,62	0,18	3,19
NH ₄ ⁺ (mg/l)	0,23	0,37	0,26	0,28	0,28	0,06	21,20
NO ₂ ⁻ (mg/l)	0,04	0,05	0,03	0,02	0,03	0,01	42,21
NO ₃ ⁻ (mg/l)	6,72	16,45	7,65	6,67	9,38	4,74	50,55
PO ₄ ³⁻ (mg/l)	5,17	6,02	5,86	5,33	5,59	0,41	7,26
Chlorophylle <i>a</i> (µg/l)	143,07	391,6	214,39	135,2	221,07	119,1	53,88
Rotifères (ind/l)	13	248	171	72	126	104	83
Copépodes (ind/l)	28	204	262	237	183	106	57,93
Cladocères (ind/l)	11	619	33	16	170	299	176
Densité totale zooplanctonique (ind/l)	52	1071	466	325	479	431	89,98
Biomasse totale zooplanctonique (µg/l)	21,05	911,8	106,47	62,05	275,33	425,7	154,62

DISCUSSION

Les déjections de porc offrent des conditions satisfaisantes pour un élevage plurispécifique du zooplancton. En effet, le pH moyen dans les seaux fertilisés ($6,53 \pm 0,4$) permet le bon développement du zooplancton car sa valeur est autour de l'optimum qui est de 6,5 (Carballo et al., 2008). Cette valeur est légèrement inférieure à celle obtenue par Agadjihouédé et al. (2010a) avec les fientes de volaille ($7,7 \pm 0,2$). Une telle différence pourrait s'expliquer par la nature du fertilisant utilisé.

De même, ces déjections permettent un apport en nutriments du milieu d'élevage. Ainsi, les concentrations en ions ammoniums (NH_4^+), ions phosphates (PO_4^{3-}), ions nitrates (NO_3^-) et en ions nitrites (NO_2^-) sont plus élevées dans les seaux fertilisés et sont significativement différentes de celles des seaux témoins (non fertilisés). Ces résultats sont comparables à ceux obtenus par Dhawan et al. (2002) avec les déjections de porc puis avec ceux obtenus par Shep (1994) et Agadjihouédé et al. (2010a) avec les fientes de volaille. Cet enrichissement des milieux fertilisés en sels nutritifs est dû à la libération des sels minéraux par les matières organiques (déjections de porc) suite à leur minéralisation (Dhawan et al., 2002). Toutefois, il est faut signaler que la chute des taux des sels dissous dans ces milieux fertilisés est liée à l'épuisement des déjections en substances nutritives qui ont séjourné dans l'eau pendant 21 jours. Cela confirme les travaux de Bérard (1993) qui a montré que les matières solubles des fertilisants organiques sont totalement minéralisées dans l'eau en 20 jours. Cette amélioration des nutriments (phosphates et nitrates) entraîne une augmentation de la biomasse phytoplanctonique du milieu (Wurtz-Arlet, 1980 ; Pourriot et al., 1982). Ainsi, les déjections de porcs ont apporté des nutriments nécessaires à une importante production primaire. La bonne production zooplanctonique obtenue dans les seaux fertilisés s'expliquerait par la meilleure production primaire ci-dessus mentionnée, car

le phytoplancton sert de nourriture au zooplancton (Vanni et al., 1990 ; Lazzaro et al., 1995). Seyer (2002) reconnaît que, pour une bonne production zooplanctonique dans un milieu, il faut une abondante nourriture algale.

Par ailleurs, la dynamique des différents groupes zooplanctoniques peut être expliquée par le caractère prédateur des adultes de copépodes sur les rotifères et les cladocères. Les copépodes contrôlent les peuplements zooplanctoniques de l'élevage, à l'instar de ce qui se fait dans le milieu naturel (Bonou, 1990). Cette analyse est conforme à celle faite par Bonou (1990) au sujet de la dynamique des peuplements zooplanctoniques dans des étangs d'aquaculture en Côte-d'Ivoire puis par Agadjihouédé et al. (2010a) sur la dynamique de la production du zooplancton en aquariums.

Conclusion

L'élevage plurispécifique du zooplancton peut être réalisé à base des déjections de porcs. La fertilisation de l'eau avec ces déjections améliore les concentrations en éléments chimiques de même que la biomasse phytoplanctonique du milieu. Cette fertilisation est également responsable d'une production zooplanctonique importante composée de rotifères, de copépodes et de cladocères. La dynamique des peuplements zooplanctoniques est influencée par les copépodes qui sont les prédateurs des autres groupes zooplanctoniques.

REMERCIEMENTS

Nous exprimons notre gratitude à l'Université d'Abomey-Calavi du Bénin à travers le projet OPASISI (Optimisation de Production Agricole en Système Intégré Sans Intrants) qui a financé nos travaux.

REFERENCES

Agadjihouédé H, Bonou CA, Lalèyè Ph. 2010a. Effet de la fertilisation à base des fientes de volaille sur la production du

- zooplancton en aquarium. *Annales des Sciences Agronomiques*, **14**(1): 63-75.
- Agadjihouédé H, Bonou CA, Chikou A, Lalèyè Ph. 2010b. Production comparée de zooplancton en bassins fertilisés avec la fiente de volaille et la bouse de vache. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **4**(2): 432-442.
- Agadjihouédé H, Bonou CA, Montchowui E, Lalèyè Ph. 2011. Recherche de la dose optimale de fiente de volaille pour la production spécifique de zooplancton à des fins piscicoles. *Cahiers Agricultures* **20**(4): 247-260.
- Awaïss A, Kestemont P. 1992. An investigation in to the mass production of the freshwater rotifer (*Brachionus calyciflorus*) Pallas Influence of temperature on the population dynamics. *Aquaculture*, **105**: 337-344.
- Barnabé G. 1991. *Bases Biologiques et Ecologiques de l'Aquaculture*. Lavoisier : Paris.
- Bérard A. 1993. Effets d'une fertilisation riche en matières organiques azotées sur les relations trophiques (bactéries, phytoplancton, zooplancton) dans un étang de pisciculture. Thèse de doctorat, Institut National Polytechnique de Toulouse, Toulouse, p. 215.
- Bonou CA. 1990. Etude de la productivité planctonique dans des étangs d'aquaculture en milieu saumâtre tropical. Thèse de doctorat. Institut National Polytechnique de Toulouse, Toulouse, p. 227.
- Carballo E, Eer A, Schie T, Hilbrands A. 2008. La pisciculture à petite échelle en eau douce. *Agrodok* (15) : Pays-Bas.
- Dabbadie L. 1996. Etude de la viabilité d'une pisciculture rurale à faible niveau d'intrant dans le Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire : approche du réseau trophique. Thèse de doctorat, Université de Paris 6, Paris, p. 207.
- Dhawan A, Kaur S. 2002. Pig dung as Pond Manure: Effect on Water Quality, pond productivity and Growth of Carps in Polyculture System. *Network of Tropical Aquaculture and Fisheries Professionals*, **25**(1): 11-14.
- Ekelemu JK, Nwabueze AA. 2011. Comparative studies on zooplankton production using different types of organic manure. *International Journal of Science and Nature*, **2**(1): 140-143.
- Fiogbé ED, Kestemont P, Micha JC. 2003. Performances zootechniques comparées de Rotifères d'eau douce *Brachionus calyciflorus* et de nauplii d'*Artemia* chez les larves de la perche fluviatile *Perca fluviatilis*. *Tropicultura*, **21**(1): 31-35.
- Francis T, Ramanathan N, Athithan S, Rosalind P, Padmavathy P. 2003. Rotifer diversity of fish ponds manured with livestock waste. *Indian Journal of Fisheries*, **50**(2): 203-209.
- Fukusho K, Hara O, Yosho J. 1976. Mass productions of rotifers fed *Chlorella* and yeast in 40-1 tank. *Aquaculture*, **24**: 96-101.
- Gras R, Saint-Jean L. 1981b. Croissance en poids de quelques copépodes planctoniques du lac Tchad. *Revue Hydrobiologia Tropicale*, **14**: 135-147.
- Herbert PDN. 1995. The Daphnia of North America: An illustrated fauna. CD-ROM, University of Guelph, Guelph.
- Kureha N, Maruyama K, Tenggai A. 1977. Technical problems of the mass culture of marine rotifers at SISSFA, Japan. Notes on Technology Development, Japan.
- Lazzaro X, Lacroix G. 1995. Impact des poissons sur les communautés aquatiques. In *Limnologie Générale*, Pourriot R., Meybeck M (eds). Masson Publication; 648-686.
- Legendre M, Pagano M, Saint-Jean L. 1987. Peuplements et biomasse zooplanctonique dans des étangs de pisciculture lagunaire (Layo, Côte d'Ivoire). Etude de la recolonisation après la mise en eau. *Aquaculture*, **67**: 321-341.
- Legendre M. 1992. Bilan des premiers essais d'élevage d'un silure africain, *Heterobranchus longifilis* (Clariidae) en

- milieu lagunaire (lagune Ebrié, Côte d'Ivoire). In *Recherches sur les Systèmes Piscicoles en Afrique*, Bernacsek GM, Powels H (eds). IDRC-MR308e, f: Ottawa; 211-232.
- Legendre M, Teugels GG. 1991. Développement et tolérance à la température des œufs de *Heterobranchus longifilis*, et comparaison des développements larvaires de *H. longifilis* et de *Clarias gariepinus* (Teleostei, Clariidae). *Aquatic Living Resources* **4**: 227-240.
- Lewis WMJr. 1979. *Zooplankton Community Analysis: Studies on a Tropical System*. Springer-Verlag: New York.
- Orji RCA, Chibugwu K. 2010. Effect of organic fertilizers on zooplankton production. *Journal of Agriculture and Food Sciences*, **8**(2): 43-48.
- Péchar L. 1987. Use of an acetone: methanol mixture for the extraction and spectrophotometric determination of chlorophyll *a* in phytoplankton. *Archiv fur Hydrobiology Supplement*, **78**: 99-117.
- Pourriot R, Capblancq J, Champ P, Meyer JA. 1982. *Ecologie du plancton des eaux continentales*. Collection Applied Ecology and Environment Sciences (16): Paris.
- Saint-Jean L, Bonou CA, Pagano M. 1994. Développement et croissance en poids de *Moina micrura* et de *Mesocyclops ogunnus* dans un milieu saumâtre tropical: les étangs de pisciculture de Layo (Côte-d'Ivoire). *Revue Hydrobiologie Tropicale*, **24**: 287-303.
- Saville DJ. 1990. Multiple comparison procedures: the practical solution. *American Statistician*, **44**(2): 174-180.
- Scherrer B. 1984. *Biostatistique*. Gaëtan Morin Edition : Québec.
- Seyer J. 2002. Le chant de l'eau. Production de proies vivantes *Brachionus plicatilis* et *Artemia salina*. Ifremer, station Merea, 83-84.
- Shep H. 1994. Comparaison des capacités de développement et des processus de régulation en élevage monospécifique de trois types de proies planctoniques d'intérêt aquacole: *Moina micrura*, *Diaphanosoma excisum* et *Thermocyclops sp.* Mémoire de DEA. Université Nationale de Côte-d'Ivoire, Côte-d'Ivoire, p. 55.
- Tavares LHS, Santeiro RM, Coelho RMP, Braga FM. 2009. Effect of fertilization in water quality and in zooplankton community in open plankton-culture ponds. *Bioscience Journal*, **25**(3): 172-180.
- Vanni MJ, Findlay DL. 1990. Trophic cascade and phytoplankton community structure. *Ecology*, **71**(3): 921-937.
- Wade HP. 1999. Fertilization of Earth Ponds. II: Effects on Plankton Communities. *Journal of Aquatic Sciences*, **14**: 13-18.
- Whitehouse JW, Lewis BG. 1973. The effect of diet and density on development size and egg production in *Cyclops abyssorum* Sars, 1863 (Copepod: Cyclopoïda). *Crustaceana*, **25**: 215-236.
- Wurtz-Arlet J. 1980 : La fertilisation des étangs. In *La Pisciculture en Etang*, Billard R (ed). Institut National de la Recherche Agronomique : Paris ; 99-106.