

Synthèse sur l'Etat de Lieu de la Pisciculture en République Démocratique du Congo: Enjeux et Perspectives

[Synthesis on the State of Fish Farming in the Democratic Republic of Congo: Challenges and Perspectives]

Willy LUSASI SWANA¹, Alex MAYONI MATONDO¹, Clément MUNGANGA KILINGWA¹, Thyno LUNDIKA NAKAHOSA², Yves MOGBAKA BOKUNGU³, ISA MANIKISA⁴, Santos KAVUMBU MUTANDA¹ et Victor PWEMA KIAMFU¹

¹Laboratoire de Limnologie, Hydrobiologie et Aquaculture, Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université de Kinshasa (UNIKIN), B.P. 190 Kinshasa XI, R.D Congo

²Section des Sciences Exactes, Institut Supérieur Pédagogique de Feshi (ISP/Feshi), Kwango, R.D Congo

³Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université de Mbandaka (UNIMBA), B.P 10 Mbandaka, Equateur, R.D Congo

⁴Faculté des Sciences Agronomiques, Université de Kikwit (UNIKIK), B.P 76 Kikwit, Kwilu, R.D Congo



Résumé – La présente étude analyse l'état actuel des pratiques piscicoles en République Démocratique du Congo. Plusieurs travaux de recherches scientifiques, rapports techniques et colloques disponibles sur Internet ont servi de base pour aborder cette étude. Nous avons aussi fait recours aux entretiens avec les spécialistes du secteur et responsables de la Division d'Aquaculture du Ministère de Pêche et Elevage. Les résultats obtenus témoignent un manque de performance dans le secteur piscicole en R.D Congo. Jusqu'à ce jour, deux espèces de poissons (*Clarias gariepinus* et *Oreochromis niloticus*) sont élevées par la majorité des pisciculteurs ; la performance des autres poissons ne sont pas testées. Le système extensive est celle qui est mise en place par la quasi majorité de pisciculteurs congolais. La production nationale reste insignifiante et, ne satisfait pas la demande de la population. A la base de cette échec : le manque de financement et d'appui par les autorités politiques du pays, les difficultés des pisciculteurs à trouver les alevins de bonne qualité, l'inexistence de provenderies d'aliments pour les poissons d'élevage, le manque de maîtrise des techniques modernes de production et d'élevage de poissons ainsi que le manque d'encadrement technique de pisciculteurs. Il s'observe une volonté manifeste auprès de certains pisciculteurs de pouvoir améliorer leur pratique en vue d'augmenter leur production en prenant en compte des aléas dictés par la mise en place d'une pisciculture moderne. A ce jour, il est possible de faire décoller la pisciculture congolaise tout en augmentant graduellement son rendement. La disponibilité locale des sous-produits agro-industriels utilisables dans l'alimentation de poissons d'élevage, la poursuite des recherches scientifiques accompagnées d'une volonté politique des autorités du pays de développer le secteur de la pisciculture nous poussent à croire à un lendemain meilleur.

Mots-clés – Pisciculture congolaise, Caractéristiques, Contraintes, Productivité, Perspectives d'avenir, R.D Congo

Abstract – This study analyzes the current state of fish farming practices in the Democratic Republic of Congo. Several scientific research works, technical reports and colloquia available on the Internet served as a basis for this study. We also used interviews with specialists of the sector and officials of the Division of Aquaculture of the Ministry of Fisheries and Livestock. The results obtained show a lack of performance in the fish farming sector in D.R. Congo. To date, two species of fish (*Clarias gariepinus* and *Oreochromis niloticus*) are raised by the majority of fish farmers; the performance of other fish is not tested. The extensive system is the one that is implemented by almost all Congolese fish farmers. The national production remains insignificant and does not meet the demand of the

population. The reasons for this failure are: the lack of funding and support from the country's political authorities, the difficulties of fish farmers in finding good quality fry, the non-existence of feed mills for farmed fish, the lack of mastery of modern fish production and breeding techniques, and the lack of technical supervision of fish farmers. There is a clear desire among some fish farmers to improve their practices in order to increase their production by taking into account the hazards dictated by the establishment of modern fish farming. To date, it is possible to get Congolese fish farming off the ground while gradually increasing its yield. The local availability of agro-industrial by-products that can be used in the feeding of farmed fish, the continuation of scientific research accompanied by the political will of the country's authorities to develop the fish farming sector lead us to believe in a better tomorrow.

Keywords – Congolese fish farming, Characteristics, Constraints, Productivity, Future prospects, D.R. Congo.

I. INTRODUCTION

La pisciculture africaine a depuis longtemps suscitée l'intérêt de beaucoup de chercheurs à travers le monde. C'est au Congo Belge, actuelle République Démocratique du Congo, juste après la fin de la deuxième guerre mondiale dans l'ex province du Katanga (l'actuelle province du Haut Katanga), que la pisciculture a été conçue pour l'alimentation des populations africaines (Micha, 2013).

A la suite de la publication des résultats obtenus dans l'ancienne province de Katanga (R.D Congo), le Cameroun importait, dès 1948, des alevins de *Tilapia melanopleura* depuis Yangambi (l'actuelle province de la Tshopo, R.D Congo) et des alevins de *T. macrochir* depuis Elisabethville (l'actuelle ville de Lubumbashi dans la province du Haut Katanga, R.D Congo) en 1951. Les introductions de *Tilapia* ont gagné par la suite la République Centre Africaine et la Guinée en 1953, la Côte-d'Ivoire et le Togo en 1954, le Gabon en 1956 (Bard, 1964). Vers les années 1960, la pisciculture congolaise connaît son essor ; le pays totalise 122.000 étangs couvrant une superficie de 4.000 ha appartenant à 15.000 pisciculteurs, et *Tilapia nilotica* était la principale espèce cultivée (Micha, 2013).

Malgré que la R.D Congo fût la plaque tournante dans le lancement et l'essor de la pisciculture africaine, le constat fait à ce jour est amère. Actuellement, la pisciculture est quasi abandonnée dans toutes les provinces du pays et, sa production est insignifiante malgré une forte demande de poissons de consommation (Lusasi *et al.*, 2019a). La production extensive en milieu rural et périurbain est improductive à causes des mauvaises pratiques (pas de fertilisation des étangs, non utilisation d'aliments granulés, souche de *Tilapia* et *Clarias* dégénérée, etc.) (Micha, 2013 ; Kifufu, 2019).

A ce jour, la production halieutique du pays est essentiellement fournie par la pêche à travers les plans d'eau qui, reste encore artisanale et loin de satisfaire à la demande nationale en poissons frais (Lokinda *et al.*, 2018). Cette situation généralisée à travers le pays ne fait pas exception même dans la ville province de Kinshasa qui, dispose d'une considérable réserve hydrique assurée par plusieurs rivières et cours d'eaux permanents ainsi que un sol à prédominance argilo-sablonneux et une topographie favorable à la mise en place des activités piscicoles. A cela s'ajoutent, les conditions écologiques propices à l'élevage des poissons, la disponibilité des sous-produits agro-industriels ainsi que l'existence d'un besoin accru en poissons.

Plusieurs questions sont soulevées mais dont la principale, est celle de savoir les raisons qui sont à la base de manque de performance des pratiques piscicoles en R.D Congo ? La présente étude a pour objectif de faire un état de lieux de la pisciculture en République Démocratique du Congo en se basant sur une synthèse bibliographique. Cette recherche s'inscrit dans le cadre du développement global du secteur de l'aquaculture au pays en vue de relancer les activités piscicoles, d'éradiquer la pauvreté, de lutter contre la faim et l'insécurité alimentaire.

II. METHODOLOGIE

Les auteurs sont parvenus à faire un état de lieu de la pisciculture congolaise au travers d'une diversité des contributions basées sur des recherches scientifiques, des colloques et des rapports techniques réalisés entre 1964 à 2020 disponibles dans les bibliothèques en place et sur Internet. Des échanges et contacts permanents avec certains spécialistes du secteur piscicole et les responsables de la Direction d'Aquaculture du Ministère de Pêche et Elevage de la République Démocratique du Congo ont également été réalisés pour compléter les données. Les informations obtenues ont permis d'élucider les performances du passé, présent ainsi que les perspectives d'avenir.

Les modes d'exploitation, l'état actuel ainsi que les opportunités du développement de la pisciculture en R.D Congo ont aussi été passés en revue. Les données obtenues ont été encodées sur le tableur Excel 2013 et, les résultats sont présentés sous forme des tableaux. La carte géographique des différentes provinces et celle de l'hydrographie de la RD Congo ont été dressées grâce au logiciel ArcGIS 10.8.

III. RESULTATS ET DISCUSSION

III.1. Origine et diffusion

En Afrique, c'est après la seconde guerre mondiale que des tentatives de pisciculture ont été faites pour l'introduire et la développer. Au cours de ces dernières années, grâce à des résultats encourageants des recherches effectuées en Afrique sur certaines espèces de poissons des genres *Tilapia* (Carpe), *Chrysichtys* (Poisson Ministre) et *Clarias* (Poisson-chat) ont permis à certains gouvernements africains de prendre conscience de l'intérêt de la pisciculture. Mais l'élevage intensif de poissons s'est réellement développé à partir des années 1960 avec l'apport de nourriture sous forme d'aliments composés (N'guessan, 2016).

En République Démocratique du Congo, la pisciculture a été introduite juste après la seconde guerre mondiale et, c'est au niveau de la région de Lubumbashi dans l'actuelle province du Haut Katanga (étangs Heenen puis station de la Kipoko) que les autorités coloniales Belges ont domestiqué deux espèces de *Cichlidae* (*Oreochromis macrochir* B., et *Tilapia rendalli* B.). Les bons résultats constatés par l'administration coloniale furent rapidement étendus à l'ensemble du territoire ainsi qu'aux pays voisins (Congo, Rwanda, Burundi puis finalement à toute l'Afrique). Mais, le modèle était basé sur la pisciculture de subsistance visant à nourrir les familles des producteurs sans chercher à la développer comme une activité économique rentable, capable de générer des revenus appréciables. Après une courte période d'essai, suit une expansion rapide du modèle de pisciculture familiale. Vers 1960, le pays totalise 122.000 étangs couvrant une superficie de 4.000 ha appartenant à 15.000 pisciculteurs. L'espèce principale cultivée est le poisson *Tilapia nilotica*. Après l'indépendance, sans appui du secteur public, la pisciculture s'est totalement effondrée et, la production a largement chuté (Micha, 2013 ; Lusasi *et al.*, 2019a).

III.2. Etat actuel de la pisciculture

Actuellement, la pisciculture est quasi abandonnée dans toutes les provinces de la R.D Congo (figure 1). Sa production est insignifiante malgré une forte demande de poissons de consommation (Lusasi *et al.*, 2019a). La production extensive en milieu rural est insignifiante vu les mauvaises pratiques : pas de fertilisation des étangs, souche de tilapia dégénérée, pas d'alimentation des poissons, etc. Les piscicultures semi-intensives et intensives ne sont pas développées à l'exception de quelques initiatives privées dans certaines provinces du pays comme Kinshasa et Nord Kivu (Kombozi et Yambayamba, 2010 ; Micha, 2013).

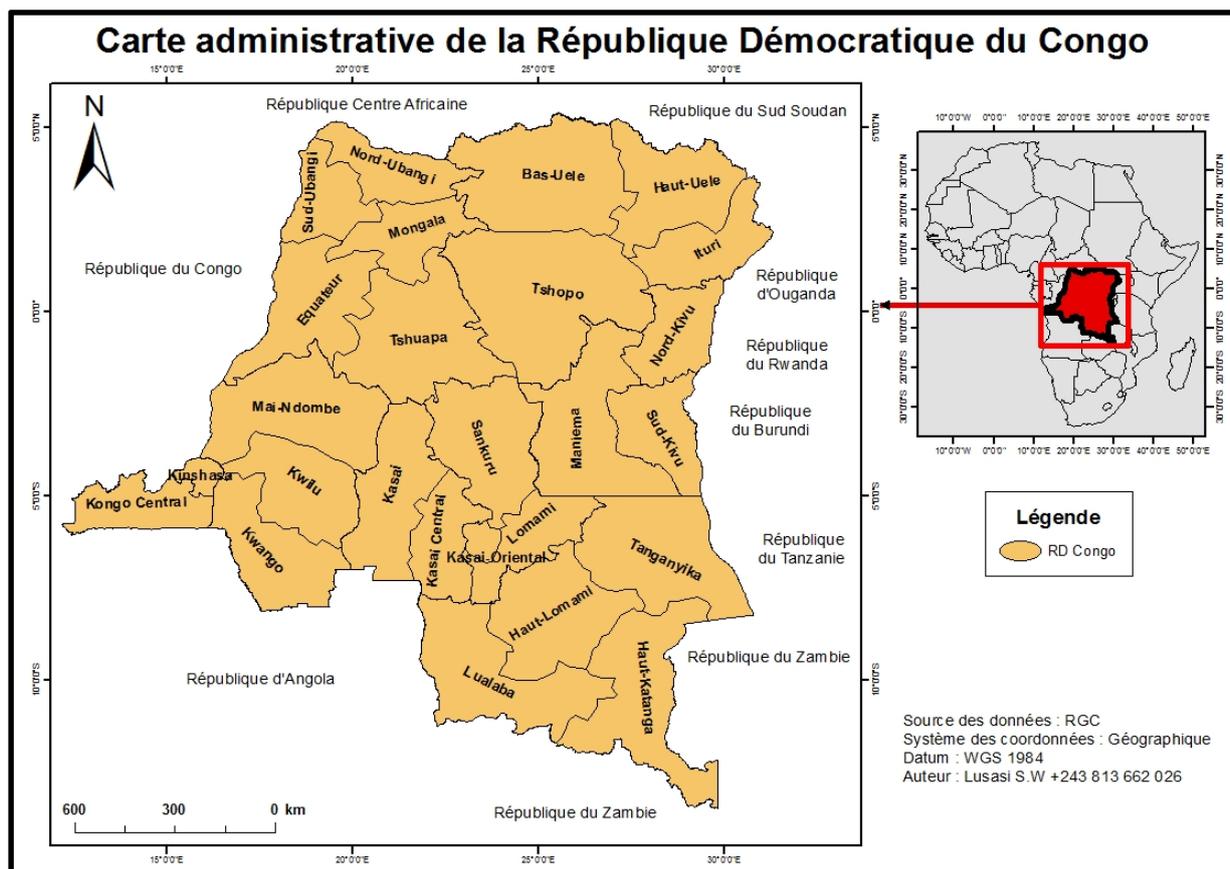


Figure 1 : Carte administrative de la République Démocratique du Congo reprenant les différentes provinces

Les raisons principales d'échec de la pisciculture en R.D Congo sont : (1) l'absence de la politique de développement appropriée, (2) l'absence de stratégies et plan de développement du secteur, (3) le manque de maîtrise des technologies de production, le manque du personnel qualifié, (4) la méconnaissance de la gestion et des pratiques piscicoles modernes, (5) l'absence de structure d'encadrement technique des pisciculteurs, (6) l'absence d'industries d'aliments pour poissons, (7) la difficulté d'approvisionnement en alevins de qualité et (8) l'accès difficile au crédit (financement). De plus, les multiples projets d'appui (bilatéral, multilatéral, ONG, etc.) se sont toujours basés sur le modèle initial de la subsistance. Ces projets, sans stratégie post projet, n'ont pas cherché à développer d'entité rentable capable de générer des revenus importants et de créer des emplois rémunérés (Micha, 2013). Toutes les causes soulevées ci-haut n'ont pas permis à la pisciculture congolaise de se développer comme dans certains pays Africains où, ce secteur est entrain de connaitre un bon essor.

Les causes de cette situation désastreuse en sont multiples (MINAGRI, 2008a ; Micha, 2013 ; Lokinda *et al.*, 2018 ; Lusasi *et al.*, 2019a) :

- Situation socio-politique pour le moins instable, voire dangereuse et hostile dans certaines régions ;
- Multiples initiatives de projets dans le domaine sans définition précise d'objectifs à atteindre ni de stratégies de sortie de projets ;
- Mauvaise perception par les pisciculteurs que, l'activité est une spéculation d'appoint pour la consommation familiale (pisciculture de subsistance) ;
- L'inexistence de provenderies d'aliments pour les poissons d'élevage ;
- La non application des techniques modernes de production et d'élevage de poissons ;
- Le manque d'un personnel qualifié disponible dans le domaine aux niveaux des institutions politique mise en place ;

- Absence de réglementation pour le secteur de l'aquaculture à travers de prise de position politique et donc d'appui politique en faveur du développement de la pisciculture ;
- Absence de stratégie et de plan de développement de la pisciculture.

Des initiatives de création et innovation des écloséries prennent de plus en plus de l'ampleur dans le pays comme à Kinshasa par exemple avec l'appui de l'éclosérie de la Société la Kinoise de Poissons de Kinshasa. Malgré tous ces efforts, la production piscicole actuelle reste toujours insignifiante par rapport à la demande de la population en poissons frais locaux.

Sur le plan public, la stratégie de développement durable de l'Aquaculture en R.D Congo serait basée sur trois axes fondamentaux qui sont (MINAGRI, 2008a) :

- **Améliorer l'efficacité des systèmes de production** : accessibilité aux intrants (alevins, aliments, capital, etc.) ;
- **Améliorer les services** : vulgarisation, formation de toutes les parties prenantes, recherche, appui pour la commercialisation (filrière de la chaîne de froid) ;
- **Améliorer la gestion du domaine** : professionnalisation, application de la nouvelle loi, section aquaculture (application de la réglementation, ...), etc.

Le plan d'Action pour l'Aquaculture (2010-2015) avait fixé des objectifs précis et la façon de les atteindre en (MINAGRI, 2008b) :

- **Précisant les espèces cibles** : *Cichlidae* (*Oreochromis niloticus*) et *Clariidae* (*Clarias gariepinus*) ;
- **Fixant la quantité de poissons à produire** : 150.000 tonnes en 2015 en : étangs en terre : 3.200 ha ; cages : 24.000 m³ pour *Tilapia* et 3.000 m³ pour poisson chat ; bacs en béton : 15.000 m³ pour *Tilapia* et 4.000 m³ pour *Clarias* ;
- **Ajustant le nombre de pisciculteurs** : 4.000 en *Tilapia* et 600 en *Clarias*, améliorant les revenus annuels de 316 à 5.580 USD ;
- **Précisant les besoins** : 580 agents vulgarisateurs, 430.000 tonnes d'aliments ;
- **Fixant la consommation de poisson** : souhaitable à 7,6 au lieu des 5,8 kg/hab/an actuels.

A cette fin, le Service National d'Aquaculture (SENAQUA) du Ministère de Pêche et Elevage a été réorganisé en six divisions : Division Administration, Division Vulgarisation, Division Suivi et Evaluation, Division Finances, Division Technique et Division Développement Aquaculture. Son mandat a été précisé et est d'augmenter la production aquacole, diversifier les techniques de production (de l'extensif à l'intensif), évaluer et valoriser les ressources physiques (vallées, rivières, lacs, ...), promouvoir le développement de l'aquaculture, concevoir et adapter la politique du domaine de l'aquaculture, promouvoir les recherches appliquées : domestication de nouvelles espèces, rentabilité des systèmes de production et supervision des pisciculteurs pour améliorer leurs performances (Micha, 2013).

Toutefois, faute de moyens financiers, humains et matériels, les différentes cellules d'intervention du SENAQUA ne sont plus opérationnelles. A ce jour, c'est la Direction d'Aquaculture du Ministère de Pêche et Elevage qui est en charge de la pêche et pisciculture. La Direction compte trois divisions dont la Division d'aquaculture marine, Division d'Aquaculture Continentale et Division des Recherches et Vulgarisation de l'Aquaculture (MINPE, 2021).

III.3. Perspectives de la pisciculture congolaise

Partout dans le monde, l'aquaculture connaît un véritable « big bang ». En 2017, presque un poisson sur deux consommés dans le monde provenait de l'élevage, étant donné la stabilité, voire la chute des captures mondiales depuis 1990. Pour la première fois, la production mondiale de poissons de pisciculture a atteint et même dépassé celle du bœuf. Beaucoup de pays africains ont mis du temps à comprendre la nécessité de développer l'aquaculture mais depuis quelques années, le Nigeria, le Bénin, l'Egypte, l'Ouganda, la Zambie et tout récemment le Ghana ont des productions conséquentes qui ne font que s'amplifier. Il va donc falloir que la R.D Congo comme les autres pays africains emboîte le pas car, il n'y a plus d'autres choix vu la surexploitation généralisée des ressources en eau douce, saumâtre et marine (FAO, 2012 ; Micha, 2013 ; Lusasi *et al.*, 2019b).

Conscients du potentiel de la R.D Congo pour l'aquaculture, les partenaires internationaux, tant publics que privés, sont en train d'élaborer des stratégies de développement de ce secteur. La coopération Technique Belgique (CTB), par exemple, avait investi dans un vaste projet d'aquaculture et de pêcheries artisanales au Katanga. Le Gouvernement est également impliqué et travaille avec des partenaires internationaux reconnus tels que le Programme Afrique, Caraïbes et Pacifique de l'Union Européenne, ACP FISH II (UE), qui soutient les Ministères de l'Agriculture, Pêche et Elevage dans l'élaboration d'une politique nationale pour la pêche et l'aquaculture (Trefon et De Putter, 2017).

Des initiatives visant à développer la pisciculture en R.D Congo prennent de plus en plus de l'ampleur. En mai 2018, une étude de faisabilité pour le développement et la promotion de la filière piscicole dans la Réserve de Biosphère de Yangambi et ses alentours a été effectuée dans la province de la Tshopo. Cette étude décrit notamment :

- Les contraintes de la pisciculture en République Démocratique du Congo ;
- Les stratégies nationales de gestion et les axes d'intervention pour le développement du secteur aquacole ;
- Le cadre institutionnel de mise en œuvre ;
- Différents types de pisciculture pratiqués en RDC et en Afrique ;
- Des propositions d'approches intégrées de la filière piscicole avec d'autres pratiques agropastorales.

Le choix des espèces à cultiver dans l'immédiat étant évident, il reste toutefois à résoudre de façon durable le problème de la fertilisation des étangs et l'alimentation artificielle des poissons. Pour la fertilisation, on se référera aux multiples possibilités d'agro-piscicultures (rizi-pisciculture, maraîchage-pisciculture, etc.) et d'élevages associés (porcs-poissons, volailles-poissons, lapins-poissons, etc.) qui sont déjà plus ou moins pratiqués ici et là en R.D Congo (Lokinda *et al.*, 2018). Mais pour l'alimentation artificielle des poissons, il y a lieu d'en bien comprendre la nécessité pour développer la pisciculture semi-intensive à intensive. Cette dernière exige des aliments équilibrés, performants, granulés flottants extrudés, pour obtenir des résultats adéquats et rentables car, ce poste représente 50% à 70% des coûts de production des poissons d'élevage (Micha, 2013).

III.4. Espèces des poissons élevées

En ce qui concerne l'Afrique, la production aquacole repose essentiellement sur deux groupes d'espèces autochtones : les *Cichlidae* (*Tilapia* et *Oreochromis*) qui, sont pour la grande majorité, des microphages/herbivores puis les *Clariidae* (*Clarias*), poisson-chat. Historiquement, ce sont les *Tilapia* qui ont fait l'objet des premiers travaux d'expérimentation aquacole en Afrique, principalement en R.D Congo (ex-Zaïre) et au Congo, en particulier du fait de leur reproduction aisée en captivité. Lorsqu'il est question de pisciculture africaine, le nom générique « *Tilapia* » vient immédiatement à l'esprit ; pour montrer que si les *Tilapia* prennent une large place dans la pisciculture africaine, il n'en existe pas un bon nombre d'autres espèces qui ont fait l'objet d'élevage ou de tentatives de pisciculture (Bard, 1964). Il est clair, cependant, que les personnes se sont rapidement focalisées sur moins de 10 espèces (Fermon, 2008).

Cependant, quatre groupes de poissons sont élevés en R.D Congo à ce jour. Il s'agit de poissons des familles de *Cichlidae* (*Tilapia rendalli*, *Oreochromis macrochir* et *O. andersonii* en petites retenues d'eau et en étangs ; *O. niloticus* en étangs et bacs hors sol), *Clariidae* (*Clarias gariepinus* en étang et bacs hors sol et *Clarias angolensis* en étang), *Channidae* (*Parachanna obscura* et *P. insignis* en étang ou dans de grande rétention d'eau) et *Oesteoglossidae* (*Heterotis niloticus* en étang ou dans de grande rétention d'eau) (FAO, 2017 ; Lokinda *et al.*, 2018).

Ainsi, l'espèce la plus élevée est *Oreochromis niloticus* (Kifufu, 2019 ; Lusasi *et al.*, 2019a) et, l'élevage de deux familles de poissons (*Cichlidae* et *Clariidae*) seulement est maîtrisée jusque-là et, dont les pisciculteurs produisent les alevins et les poissons marchands. La production des alevins de *Tilapia* et *Oreochromis* est obtenue en monoculture et/ou polyculture. Les alevins issus lors de vidange sont parfois sexés et élevés séparément en étangs de pré grossissement puis de grossissement. Les alevins de poisson-chat par contre sont reproduits par fécondation artificielle des œufs. Le taux de survie des alevins est encore très faible (MINAGRI, 2008a ; Diayeno, 2016).

Cependant, les potentiels de nombreuses autres espèces n'ont pas été testés et, au vu des dégâts provoqués par les introductions d'espèces, il conviendrait de développer les élevages avec des espèces autochtones. L'un des intérêts de la démarche d'identification d'espèces autochtones visant à déterminer celles ayant un potentiel intéressant pour l'aquaculture est de mettre en

évidence des espèces négligées et mal connues révélant un potentiel aquacole supérieur à celui d'une espèce sœur ou d'un genre très voisin utilisé jusqu'alors. L'autre est celui d'éviter l'introduction d'espèces allochtones.

Officiellement, plusieurs espèces exotiques ont été introduites principalement dans les années 50 et 60, dont quatre espèces d'*Oreochromis niloticus*, *Heterotis niloticus*, *Cyprinus carpio* et *Astatoreochromis alluandi*. Leur pisciculture ne s'est cependant pas développée (FAO, 2017). Dans le souci de diversifier la pisciculture congolaise et ainsi proposer aux consommateurs une gamme variée des poissons de bonne qualité et en quantité suffisante, il est souhaitable d'entreprendre les recherches visant à domestiquer des nouvelles espèces de poissons locales des meilleures potentialités en pisciculture.

Hormis les travaux menés par Lusasi *et al.*, (2019b) sur la mise au point d'un aliment pour *Distichodus maculatus* Boulenger, 1898 à base des sous-produits agricoles disponibles à Kinshasa ; d'autres espèces sauvages font l'objet de mise en charge en étang de pisciculture mais dont les données sur les paramètres zootechniques et la reproduction ne sont pas relevées vu qu'il s'agit d'une pratique artisanale.

III.5. Alimentation de poissons

Le poisson grandit et reste en bonne santé s'il dispose d'une nourriture suffisante et de qualité. L'étang est un petit écosystème à plusieurs niveaux trophiques comportant des micro-organismes et algues, du plancton (phytoplancton et zooplancton), des insectes et larves d'insectes. Ce qu'il faut savoir en premier lieu, c'est que les espèces de poissons d'élevage sont très diverses et il en va de même de leurs habitudes alimentaires et de leurs besoins nutritionnels (Bocek, 2007).

Il est à noter que pour se développer et se déplacer, le poisson a toujours besoin d'énergie mais qui peut provenir des protéides, des lipides et/ou des glucides. Pour bien alimenter les poissons, l'équation à résoudre est assez simple : il faut compasser des besoins nutritionnels des poissons lors de la formulation d'aliments. Pour les poissons *Tilapia*, *Oreochromis* et *Clarias*, les besoins nutritionnels sont bien connus et peuvent être satisfaits par diverses combinaisons de sous-produits agro-alimentaires disponibles localement. On se rappellera toutefois qu'il n'y a pas d'ingrédients alimentaires simples qui contiennent tous les nutriments nécessaires pour un aliment équilibré. Le grand défi sera donc de (Micha, 2013) :

- Formuler des aliments les moins coûteux rencontrant les exigences nutritives avec la combinaison la plus économique possible de sous-produits localement disponibles ;
- Rendre les programmes efficaces en vérifiant la qualité (les aliments doivent être digestibles par les poissons) des sous-produits disponibles ;
- Développer une recherche appliquée visant un aliment de qualité tout en vérifiant sa performance sur la croissance du poisson et sur la rentabilité économique de la production ;
- Promouvoir une approche interactive entre pisciculteurs, chercheurs et producteurs d'aliments pour faciliter l'échange d'information.

Pour élever les poissons, la majorité des pisciculteurs congolais se basent sur la productivité naturelle de l'étang, sans ou avec très peu d'apports d'intrants (Kifufu, 2019). Les poissons élevés sont nourris principalement de microorganismes planctoniques dont la croissance est favorisée par le compostage et la fertilisation. En ce qui concerne la fertilisation, certains pisciculteurs utilisent du fumier organique (fientes de poules, canards, déjections de porcs, etc.) et diverses feuilles mortes pour fertiliser les étangs. Les apports extérieurs sont limités, le capital investi est réduit, les quantités de poissons produites par unité de surface sont modestes. Bref, le contrôle des facteurs de production reste à un bas niveau.

En effet, peu des pisciculteurs font recours à la nourriture complémentaire et/ou complète sous forme de granulé pour nourrir les poissons. Cette nourriture doit être produite hors de l'étang et, est apportée régulièrement aux poissons pour rendre la nourriture disponible. La majeure partie de l'aliment exogène distribué est immédiatement consommé par les poissons. Le reste sert d'engrais organique pour l'étang. Les sous-produits agro-industriels locaux (son de blé, riz, pain d'ivoire, etc.) sont généralement utilisés comme nourriture complémentaire ou mélangés avec d'autres pour formuler un aliment complet. La présence massive de sous-produits-agricoles locaux donne aux pisciculteurs congolais la possibilité de revoir leur mode d'exploitation piscicole pour maximiser la production étant donné que l'alimentation des poissons est un poste clé dans la réussite de la pisciculture (Pwema *et al.*, 2020).

Si la relance programmée de l'agriculture en R.D Congo s'effectue correctement avec transformation des produits, le pays sera face à un potentiel énorme de sous-produits agro-industriels à valoriser et, la mise en place d'une bonne stratégie (mélange adéquat et équilibré de sous-produits agricoles) pourrait profiter aux systèmes intensifs de production piscicole au pays.

III.6. Disponibilité des sous-produits agro-industriels utilisables en pisciculture

III.6.1. Sous-produits d'origine animale

III.6.1.1. Farine de poissons

La farine de poissons constitue une source de protéines bien adaptée aux poissons car, riche en acides aminés indispensables dont le profil correspond aux besoins des vertébrés. Elle est aussi bien utilisée pour la nutrition animale notamment les volailles, les ruminants et les poissons. Elle contient 51 à 72% de protéines et moins de 12% de lipides. Elle est aussi une source de minéraux et de vitamines dont les teneurs sont variables. La farine de poissons est riche en calcium (1,90 à 6,00%) et en phosphore (1,70 à 4,20%) (Médale *et al.*, 2013).

A Kinshasa, les déchets des poissons sont abondants dans les différents marchés. Les poissons fumés et salés provenant des provinces d'Equateur, Mongala, Mai-Ndombe, Sud Ubangi et Tshopo sans rupture de stock (Lusasi *et al.*, 2020) donnent accès aux déchets de poissons qui, sont ensuite moulus au moulin à manioc pour produire de la farine de poissons. Ces déchets sont disponibles en quantité suffisante dans des ports fluviaux, dépôts de poissons (fumés et salés) dans certains marchés de Kinshasa.

III.6.1.2. Farine de sang

La farine de sang est faite du sang d'animaux frais domestiques (porc, bœuf, mouton, etc.). Elle présente des propriétés intéressantes de liant qui facilite son adhésion dans la formulation des aliments d'élevage avec les autres ingrédients (Médale et Kaushik, 2009). Elle est utilisée dans de nombreux pays d'Afrique et d'Europe pour une formulation d'aliments d'élevage. A Kinshasa, la farine de sang est produite dans certains abattoirs dont, l'abattoir public de la commune de Masina. Elle est utilisée surtout pour son taux élevé en protéine brute (85%) et souvent dans l'élevage des poissons carnivores, demandeurs des protéines animales en grande quantité. Certains pisciculteurs de Kinshasa utilisent le sang frais dans des asticoteries pour favoriser la fermentation du mélange des intrants utilisés lors de la production des asticots destinés à l'élevage de poissons. La farine est disponible toute l'année en raison de l'abattage régulier des bœufs dans les différents abattoirs de la ville.

III.6.1.3. Farine d'asticots

L'utilisation des asticots comme sources de protéine et de graisse alimentaire date au début du XX^e siècle. La farine d'asticots est obtenue par moulure d'asticots séchés. C'est un concentré de nutriments dont l'incorporation dans l'alimentation des poissons améliore la croissance. Les asticots sont des larves de mouches (*Musca domestica*) obtenus après la ponte des œufs sur des milieux propices à leur développement. Les asticots sont particulièrement riches en protéine et en graisse (Bouafou, 2011).

En pisciculture, les larves peuvent être élevées pour l'alimentation d'espèces ayant des besoins importants en protéines, les poissons carnivores. Les asticots peuvent aussi être utilisés comme un aliment vivant lors du grossissement de poissons. La farine d'asticots a une teneur en protéines qui varie entre 37,20% et 55% ; la teneur en lipides est comprise entre 12,52% et 35,5% et sa teneur en cendres varie entre 7,15% et 11,65%. De ce fait, la farine d'asticots est un ingrédient de haute valeur biologique pour l'élevage de poissons. Selon une étude menée par Bouafou (2011), il ressort que la farine d'asticots contient des nutriments qui améliorent la croissance des poissons particulièrement l'espèce *Oreochromis niloticus*.

En République Démocratique du Congo en général et à Kinshasa en particulier, contrairement aux autres sous-produits utilisés dans l'alimentation de poissons en pisciculture, la farine d'asticots n'est pas vendue sur le marché local ; sa production se fait à titre personnel en cas de nécessité.

III.6.1.4. Farine des chenilles

La farine des chenilles est d'une très grande importance dans l'alimentation de poissons en élevage à cause de son taux en protéine brute. L'apparition des chenilles en R.D Congo est saisonnière et, les espèces de chenille se diffèrent d'une région à l'autre. Les chenilles récoltées dans la province du Kwango apparaissent pendant les mois de Juillet et Août et celles qui proviennent des provinces de l'Equateur, Mongala, Sud Ubangi et Nord Ubangi apparaissent entre les mois de Mai et Juillet.

Cette alternance de saison d'apparition des chenilles à travers le pays rend ces dernières disponibles dans les marchés de Kinshasa durant toute l'année.

La farine de chenilles, utilisable en pisciculture est obtenue après avoir séparé les chenilles propres à la consommation humaine des déchets qui, sont mis de côté pour être vendu auprès des pisciculteurs et aviculteurs.

III.6.2. Sous-produits d'origine végétale

A Kinshasa, les matières premières d'origine végétale sont très nombreuses. Elles sont moins chères que celles d'origine animale, ce qui explique la substitution de ces dernières.

III.6.2.1. Tourteaux de soja

Le soja est l'une des sources communes des lipides qui, sont également les transporteurs indispensables des vitamines (Newkirk, 2010). Dans la ville de Kinshasa, la farine de soja utilisable en pisciculture est obtenue à partir des déchets de grain de soja après un triage par les vendeurs. Ces déchets, impropres à la consommation humaine sont vendus dans plusieurs marchés de la ville de Kinshasa pour être incorporés en alimentation des volailles, porcs et poissons d'élevage. Les dépôts de gardiennage des produits agricoles présents dans plusieurs marchés et ports fluviaux facilitent l'accès facile et en grande quantité de cet intrant.

III.6.2.2. Son de riz, blé et farine d'ivoire

Le son de riz et de blé jouent un grand rôle dans le maillon de l'alimentation de poissons en élevage à Kinshasa. Hormis le fait qu'ils soient incorporés dans les aliments complets, ces sous-produits sont aussi utilisés comme des aliments complémentaires en élevage de pisciculture par un grand nombre d'éleveurs. Ces intrants sont vendus dans des sacs de 30 et 50 kg dans plusieurs carrefours et marchés de Kinshasa pendant toute l'année. Ces sous-produits sont une matière équilibrée en protéines, riche en minéraux (phosphore), hydrates de carbone et en vitamines B1 (Bocek, 2007).

III.6.2.3. Déchets de maïs et manioc

Les farines de maïs et de manioc sont une poudre obtenue par le broyage et le décorticage de grains de maïs dégermés ou impropres dans l'alimentation de l'homme et, nettoyés ainsi que des cossettes de manioc impropres à la consommation humaine. Selon le degré de finesse de la mouture, on obtient des farines ou des semoules plus ou moins fines. Ces farines interviennent dans de nombreuses formulations d'aliments pour poissons aquacoles, car elles apportent des minéraux et vitamines (Guillaume *et al.*, 1999 ; Bocek, 2007). Ces ingrédients, non requis pour la constitution du corps mais sont utilisés dans les régimes alimentaires car, ils sont une source d'énergie à condition d'être digestibles (comme l'amidon). Les hydrates de carbone non digestibles sont tout simplement excrétés. Ces farines sont toutefois indispensables pour produire des granulés flottant (Micha, 2013).

Les pisciculteurs de Kinshasa recourent auprès des meuniers et tenants des dépôts des produits agricoles installés dans plusieurs communes de la ville pour se procurer les déchets de farines de maïs et manioc impropres à la consommation humaine et utilisables en pisciculture. Des quantités suffisantes de ces intrants sont disponibles pour être intégrés dans l'alimentation de poissons en élevage.

III.6.2.4. Tourteaux palmiste

Le tourteau palmiste est un produit résiduel de l'extraction mécanique (par pressage) de l'huile de palme des noyaux des fruits du palmier. Coproduit d'huilerie obtenu par extraction de l'huile d'amandes (noix de palme) du fruit du palmier (*Elaeis guineensis* Jacq.), ce produit a une faible teneur en huile résiduelle et est déshuilé par pression mécanique. Il constitue une matière première importante des aliments composés pour les ruminants et les poissons d'élevage. Comme l'huile est extraite par pressage, il contient plus de matières grasses (3,2%) qu'un produit déshuilé, d'où sa plus forte teneur en énergie (www.feedtables.com). L'huile de palme résiduelle contient des acides gras saturés qui augmentent la matière grasse dans le corps de l'animal (<https://www.forfarmers.be>).

Cet intrant est vendu dans plusieurs carrefours et marchés de la ville de Kinshasa durant toute l'année sans une rupture de stock. Il est utilisé comme un intrant avec d'autres produits lors de la formulation d'aliments complets ou complémentaires.

III.6.2.5. Drêche de brasserie

Cet intrant est utilisé souvent lors de la production des asticots et fertilisation des étangs au niveau des composts. Certains pisciculteur le mélange de fois avec d'autres sous-produits pour mettre au point de formule alimentaire ou le distribue directement à main libre aux poissons. A Kinshasa, les sociétés brassicoles sont les fournisseurs de la drêche en quantité suffisante.

III.6.2.6. Autres sous-produits d'origine végétale

Hormis les intrants d'origine végétale cités ci-haut, utilisés dans l'élevage de poissons en R.D Congo, sont aussi disponibles dans certains coins du pays comme à Kinshasa : les feuilles de patate douce (*Ipomoea batatas*), manioc (*Manihot esculanta*), moringa (*Moringa oleifera*), divers légumes tel que l'amarante (*Amaranthus creusus*) ainsi que les épluchures de manioc. La plupart de ces ingrédients sont utilisés à l'intérieur du pays pour nourrir les poissons en les jetant directement dans l'étang.

Cette pratique de nourrir les poissons est à la base du faible rendement de la pisciculture familiale développée par la majorité des congolais car, ces produits sont moins appétibles et nutritifs (en termes de protéines et matières grasses avec un taux de conversion alimentaire faible) et rend ainsi l'alimentation déséquilibrée.

III.6.3. Vitamines et minéraux

Plusieurs vitamines, minéraux et autres additifs alimentaires sous formes de complexe et éléments en traces sont disponibles dans les provenderies de produits vétérinaires à travers le pays notamment à Kinshasa. Incorporer dans l'aliment de poissons d'élevage, ces éléments en trace rendent disponibles plusieurs vitamines et minéraux dont les poissons ont besoin pour une bonne croissance. Les coquilles des œufs de poules sont de fois aussi utilisées pour apporter certains microéléments dans la ration alimentaire.

III.7. Structures d'élevage

La reproduction des larves, l'alevinage et la production de poissons marchands sont généralement réalisées dans des systèmes d'élevage différents avec des niveaux d'intensification très variables, dépendant des conditions topographiques, physico-chimiques et socio-économiques de la région. Les différentes techniques utilisées jusqu'à présent dépendent du milieu dans lequel elles sont développées, à savoir : étangs de pisciculture, cages flottantes, hapas et bacs hors sol en béton.

Les étangs sont utilisés pour l'alevinage, le pré-grossissement, la reproduction et le grossissement de poissons. Les étangs exploités un peu partout à travers le pays sont en mauvais état : il se pose un grand problème lié à l'aménagement (aménagement ne tenant pas compte des notions et principes de génie piscicole) et gestion (manque d'entretien des étangs) par les propriétaires. Une minorité des pisciculteurs, dont certains entrepreneurs tentent à peine de développer la pisciculture semi-intensive en faisant recours aux hapas, cages flottantes et bacs en béton hors sol pour la production des alevins et de poissons marchands.

Pour une production efficace, les pisciculteurs congolais sont appelés dès le début de la création des étangs, de recourir aux experts du secteur pour une meilleure exploitation de l'espace suivis d'un aménagement qui, respecte les normes et principes du génie piscicole.

III.8. Production et système d'élevage

A ce jour, le nombre exact des pisciculteurs à travers toute l'étendue du pays n'est pas connu. D'après les chiffres avancés par les Divisions de la Direction d'Aquaculture du Ministère de Pêche et Elevage, le pays compte à ce jour 112.866 pisciculteurs disséminés à travers les différentes provinces (MINPE, 2021). Le constat fait est qu'il existe peu des pisciculteurs en République Démocratique du Congo dans le vrai sens du mot. A notre entendement, un pisciculteur est celui qui n'a que comme travail l'élevage des poissons : une personne qui investit, se fixe des objectifs, met les moyens nécessaires pour atteindre les objectifs fixés et, qui se lève chaque matin pour atteindre son poste de travail qui peut être cette fois-ci : sa ferme piscicole, son entrepôt d'aliments pour les poissons, son écloserie, etc.

La plupart de ceux qui œuvrent dans ce secteur considèrent cette activité comme secondaire ou de loisir pour : compenser le déficit de salaire, produire les poissons pour la consommation familiale, se sentir occupé par une autre activité en dehors de son activité principale. Pour certains d'entre eux, les poissons produits lors de vidange de l'étang ne sont pas vendus mais distribués aux proches et amis (Lusasi *et al.*, 2019a). Une exception est faite pour un petit nombre de personnes qui tentent d'entreprendre dans ce secteur pour générer des revenus lors de chaque production de poissons. Pour ces derniers, la pisciculture est une activité, un travail capable de leur offrir des bénéfices pouvant leur permettre de se procurer les biens et services dont ils ont besoin.

En 1990, le rendement piscicole moyen oscillait entre 180 et 450 kg/ha/an en milieu paysan tandis que dans les centres d'alevinage, il était de 900 à 3.600 kg/ha/an (Deceuninck, 1990). Depuis le départ des assistants techniques Belges, Français et Américains, actifs au cours de la période 1980-1990, le rendement moyen des étangs ne dépasse guère 3.000 kg/ha/an en milieu péri-urbain et 1.500 à 1.800 kg/ha/an en milieu rural (FAO, 2017 ; Kifufu, 2019).

Des données statistiques fiables de production ne sont pas connues depuis plusieurs décennies suite à l'arrêt en 1990 des activités de projets de coopération à causes de multiples mouvements de guerres suivis de l'abandon des activités piscicoles par la plupart des populations rurales. Toutefois, entre 2003 et 2007, on estime que la production aquacole nationale a atteint un niveau proche de 3.000 tonnes par an d'une valeur de 7,4 millions USD (FAO, 2009). Le tableau 1 ci-après donne les statistiques de production de l'année 2011 pour dix sur le onze des anciennes provinces. Les données de la province du Maniema n'étant pas disponibles.

Tableau 1 : Systèmes de production aquacole et leurs performances en provinces (Sup : superficie, ha : hectare, t : tonne)

Provinces	Intensité de production		Nombre d'aquaculteurs	Sup en ha	Rendement/t/ha/an
	Extensif	Semi-intensif			
Bas-Congo	<i>Tilapia</i>	-	1.780	17.513	1.500
Kasaï Occidental	<i>Tilapia</i>	-	2.270	85.610	1.300
	-	<i>Tilapia</i>	685	9.790	1.500
Kasaï Oriental	<i>Tilapia</i>	-	2.769	79.062	2.000
Katanga	<i>Tilapia</i>	-	3.973	32.000	2.000
	-	<i>Tilapia</i>	685	31.530	6.000
Province Orientale	<i>Tilapia + Clarias</i>	<i>Tilapia + Clarias</i>	100	25.000	2.000
Nord Kivu	<i>Tilapia</i>	-	732	53.300	1.000
Sud Kivu	<i>Tilapia</i>	-	520	2.100	1.5
Bandundu	<i>Tilapia</i>	-	5.680	95.000	0,9
Equateur	<i>Tilapia</i>	-	-	-	-
Kinshasa	<i>Tilapia + Clarias</i>	<i>Tilapia + Clarias</i>	8.900	145	3

Notez-Bien : les dénominations des provinces utilisées au tableau 1 ci-haut sont anciennes et ne tiennent pas compte de la présente décentralisation.

En ce qui concerne le système de production mise en place, la majorité des pisciculteurs à travers le pays pratiquent à ce jour la pisciculture extensive (MINPE, 2021). Toutefois, une exception est faite dans les provinces de Kinshasa et Sud Kivu où, se pratiquent la pisciculture semi-intensive en étang à bas fond, bacs hors sol et dans des cages flottantes particulièrement dans le lac Kivu. Le rendement piscicole entre 2014 et 2017 provenant du Ministère de Pêche et Elevage révèlent une légère augmentation de production. Les tableaux 2 et 3 reprennent le nombre d'étangs, des pisciculteurs, la superficie exploitée ainsi que les quantités produites de manière extensive dans l'élevage de *Clarias spp* et *Tilapia spp* entre 2014 et 2017 (MINPE, 2017).

Tableau 2 : Production piscicole totale de *Clarias spp* en R.D Congo entre 2014 et 2017

Année	Nombre étangs	Nombre pisciculteurs	Superficie (ha)	Production (tonne)
2014	5.300	1.349	206.675	14.059
2015	5.390	1.469	221.685	14.116
2016	5.490	1.609	238.735	14.196
2017	5.690	1.769	258.735	14.296

Signalons ici que, entre 2005 et 2018, la FAO ne faisait que reconduire les statistiques de la production de poissons piscicoles (3.000 t/an/ha) produits en RD Congo par manque de transmission des données fiables par les responsables des différents services du Ministère de Pêche et Elevage. Ce dysfonctionnement serait lié au manque de moyen pouvant permettre aux agents de terrain (animateurs piscicoles) de bien faire leur travail (MINPE, 2021).

Tableau 3 : Production piscicole totale de *Tilapia spp* en RD Congo entre 2014 et 2017

Année	Nombre étangs	Nombre pisciculteurs	Superficie (ha)	Production (tonne)
2014	26.500	27.840	29.004	3.795
2015	29.100	26.903	29.804	38.656
2016	32.500	28.500	30.604	39.406
2017	35.300	30.100	31.404	48.157

En ce qui concerne le secteur privé, certains entrepreneurs commencent à développer la pisciculture semi-intensive dans plusieurs provinces du pays. Ils produisent les poissons marchands, les alevins et d'autres des aliments destinés aux poissons d'élevage. Ils échangent leurs expériences dans le but d'améliorer et de performer leurs pratiques et productions.

A Kinshasa, les fermes piscicoles et certains éclosiers sont implantées dans les périphéries de la ville notamment dans les communes de Maluku, N'sele, Lemba, Matete, Kisenso, Mont-Ngafula et Ngaliema. Ces dernières produisent les poissons (dont *Oreochromis niloticus* est l'espèce la plus élevée) de manière artisanale, extensive et semi-intensive (étangs, hapas et bacs en béton hors sol). Malheureusement, le nombre exact des étangs mis en marche et des pisciculteurs qui y exploitent n'est pas connu.

III.9. Marché et commerce

En majorité, il s'agit en milieu rural d'une pisciculture de subsistance tandis qu'en milieu périurbain on observe une tendance au développement d'une pisciculture de type commercial (FAO, 2017). Tous les grands centres urbains et agglomérations du pays constituent des marchés sûrs pour la commercialisation des produits aquacoles et d'autres produits agricoles. Autour des grandes agglomérations (Kinshasa, Kisangani, Lubumbashi, Matadi, Kikwit et tant d'autres villes), se développe l'organisation de vente occasionnelle de poissons de consommation dans des fermes ou marchés (Kombozi et Yambayamba, 2010). Dans ce pays à faible PIB, le prix actuel de poissons de pisciculture milite en sa faveur lorsqu'on sait que le poisson de pêche et d'autres sources de protéines animales (volailles, viande de bœuf ou des porcs ...) sont vendus à plus de 3 USD/kg (Lokinda *et al.*, 2018 ; Lusasi *et al.*, 2019a).

A Kinshasa, certains pisciculteurs vendent leurs produits dans les marchés de la capitale après avoir vidé leurs étangs et d'autres, approvisionnent quelques restaurants et super marchés de la ville. Les marchés Central de Kinshasa, Liberté et Alivia de Masina, Gambela de Kasa-Vubu et Matete dans la commune de Matete sont ceux qui disposent des étalages (dont certains ne sont pas bien aménagés) qui accueillent les vendeurs des poissons frais issus de la pisciculture et pêche artisanale (Lusasi *et al.*, 2019a ; Masua *et al.*, 2020). Les poissons frais sont vendus à même le sol dans certains carrefours et grands artères de Kinshasa. Le prix est estimé en fonction des colis de quelques poissons, la taille et l'espèce de poisson considérée. Le kilogramme de *Tilapia* et *Clarias* vaut entre 5 et 8 USD dans certains marchés de Kinshasa (Lusasi *et al.*, 2019a).

Cependant, pour les alevins et larves de poissons à élever, les pisciculteurs organisent la vente de poissons *Clarias gariepinus* et *Oreochromis niloticus* de poids moyen allant de 1 à 20 g dans des fermes et écloséries. Le prix de ces alevins varie d'une ville à une autre et d'une espèce à l'autre. A Kinshasa et Lubumbashi, par exemple, un alvin de *Clarias gariepinus* de 10 g coûte entre 0,3 et 0,5 USD tandis que celui d'*Oreochromis niloticus* de même poids coûte entre 0,25 et 0,4 USD. Dans les provinces du Kongo-Central et de la Tshopo, le kg est vendu à 3 USD (Kombozi et Yambayamba, 2010 ; Lokinda *et al.*, 2018).

En ce qui concerne la mise en charge et les essais de domestication des espèces de poissons sauvages, les pisciculteurs recourent aux pêcheurs artisanaux œuvrant dans les différentes stations de pêche des plans d'eau du pays pour prélever les alevins (Kifufu, 2019). A Kinshasa, la majorité d'entre eux recourent auprès des pêcheurs du Pool Malebo dans le fleuve Congo pour se procurer les alevins des espèces de poissons souhaitées. Les pêcheurs des stations de pêche de Kinkole, Maluku et Kinsuka (Pool Malebo) sont les plus sollicités pour fournir les alevins de poissons. Le prix d'un spécimen varie entre 300 et 500 FC la pièce et dépend de la taille et l'espèce de poisson recherchée. A ce jour, il n'existe pas des chiffres exacts pouvant témoigner la quantité des poissons vendus à travers le pays qui sont produits par la pisciculture (MINPE, 2021).

III.10. Contribution à l'économie nationale

Bien que réelle, la contribution de la pisciculture à la sécurité alimentaire, à la lutte contre la pauvreté dans les ménages vulnérables et au PIB est très faible et difficile à estimer en raison de la carence des données statistiques (FAO, 2006). Notons qu'à la fin des années 80, la pisciculture contribuait autour de 1,2% à 17% de l'ensemble de la production halieutique du pays (Kombozi, 2004). Mais à ce jour, l'apport de la pisciculture est quasiment nul au PIB compte tenu du faible rendement des systèmes mises en place.

La contribution de la pisciculture au revenu agricole reste encore marginale au pays du fait des petites quantités de poisson récoltées (MINPE, 2021). Cette faible contribution serait liée au manque de crédit pouvant stimuler le changement des pratiques piscicoles et, par conséquent améliorer les rendements de production. Elle peut aussi être liée à divers facteurs relevant à la fois des institutions en charge du développement de la pisciculture et des exploitations, notamment par l'absence d'un réseau socio-technique et organisationnel de la pisciculture, principal moteur de développement (Lokinda *et al.*, 2018). L'existence d'un tel réseau faciliterait la diffusion des innovations technologiques, le contact et les échanges permanents entre les différents acteurs tout en rendant accessible les intrants utilisables en pisciculture. Quoique faible, la pisciculture comme d'autres activités agricoles, constituent néanmoins la principale source de revenus pour les populations les plus pauvres et contribue à la marche vers la sécurité alimentaire des ménages ruraux (Kifufu, 2019) et urbains en R.D Congo (RDPA, 2013).

A ce jour, il est difficile pour ne pas dire impossible d'évaluer la contribution de la pisciculture à la stabilité de l'économie nationale (MINPE, 2021). Il n'existe pas des données statistiques disponibles à l'Institut National de la Statistique liées au secteur de la pisciculture. Les différentes Divisions du Ministère de Pêche et Elevage, responsables de la collecte, traitement, publication et mise à jour des données relatives à la production aquacole connaissent des difficultés techniques liées à plusieurs raisons : (1) manque d'un personnel qualifié et de moyen financier, (2) insuffisance des infrastructures et matériels informatique et (3) accès difficile à l'internet. Le tableau 4 reprend les données relatives à la quantité et source de provenance des poissons approvisionnés sur les marchés (MINPE, 2017).

Tableau 4 : Contribution de la pêche, de l'aquaculture et des importations à la consommation de poissons en R.D Congo

Années	Source des poissons consommés			Total (t)
	Pêche (t)	Pisciculture (t)	Importation (t)	
2010	267.024	6.026	215.381	488.431
2011	285.716	12.390	204.001	502.107
2012	309.956	31.842	174.368	516.166
2013	3.321 768	65.467	132.383	530.619
2014	357.259	100.951	87.266	545.476

2015	383.553	138.370	38.827	560.750
2016	240.586	161.156	1.200.000	1.601.742

Il se dégage des données reprises au tableau ci-dessus que l'aquaculture apporte une faible quantité de poissons frais dans les marchés de la RD Congo que la pêche et les importations. Selon les observations faites par Lusasi *et al.*, (2019a), les poissons frais locaux produits par la pisciculture contribuent faiblement dans l'approvisionnement des poissons vendus dans les marchés de Kinshasa. D'après ces derniers, les poissons issus de la pisciculture sont difficiles à trouver dans les fermes. Selon les vendeurs, la vente de poissons frais issus de la pisciculture génère moins de bénéfice après la vente à cause de son coût élevé. A la base : (1) la pisciculture est quasi abandonnée dans toutes les provinces du pays et, sa production est insignifiante ; (2) la plupart des pisciculteurs congolais perçoivent cette activité comme une spéculation d'appoint pour la consommation alimentaire familiale et, se limitent à pratiquer la pisciculture de subsistance. Cette situation justifie la faible contribution des poissons frais issus de la pisciculture par rapport aux poissons frais pêchés artisanalement et importés. La forte demande des poissons de consommation (importation de plus de 100.000 tonnes par an de chinchard) (Micha, 2013), la faible production des poissons frais locaux et les difficultés socio-économiques de la population kinoise seraient à l'origine de la hausse du prix des poissons frais provenant de la pisciculture (Lusasi *et al.*, 2019a). Durant ces dernières années, il est donc clair que les poissons d'importation sont plus consommés vu leur disponibilité et prix abordable sur le marché local que ceux de la pisciculture.

III.11. Offre et demande

Le poisson et les produits dérivés sont des éléments communs de l'alimentation dans la plupart des régions du pays et, la demande est extrêmement importante. Cependant, les possibilités pour la distribution et la commercialisation du poisson causent un problème en raison de l'inaccessibilité et l'inexistence des infrastructures routières. Pendant plusieurs années, l'offre n'a jamais satisfait la demande en RDC. Dans plusieurs régions du pays, la population dépend des importations comme importante source d'approvisionnement en poissons et produits de la pêche pour la consommation locale. La consommation annuelle du poisson par habitant a été estimée par la FAO à 5,5 kg en 2007 (FAO, 2009). En raison du fort taux de croissance démographique au cours des prochaines années, pour faire face à la demande locale, l'approvisionnement en poissons et produits halieutiques devra augmenter d'une manière spectaculaire.

Des recherches liées à la vente et consommation des poissons frais dans les marchés de Kinshasa ont établis que les poissons frais importés sont ceux qui sont les plus vendus que les poissons frais locaux dans les marchés central de Kinshasa, Liberté et Alivia de Masina, Gambela et Matete (Binama, 2017 ; Masua *et al.*, 2020). La demande de poissons frais locaux issus de la pisciculture et pêche artisanale est élevée, du fait que, ces derniers sont considérés comme étant des poissons de bonne qualité nutritive (Lusasi *et al.*, 2019a).

Alternativement, l'augmentation de la production piscicole pourrait fournir une nouvelle source d'approvisionnement en poisson frais pour satisfaire la demande domestique dans le pays.

III.12. Cadre institutionnel

Le Service National d'Aquaculture (SENAQUA) du Ministère de Pêche et Elevage est en charge de l'aquaculture sur le plan national. Au niveau central, le SENQUA dispose d'une coordination nationale, au niveau de chaque province, une coordination provinciale et 25 centres d'alevinage principaux et secondaires répartis à travers certaines provinces. A ce jour, tous les centres d'alevinage sont à l'arrêt depuis le départ de la Coopération Technique Belge, sauf celui de Kasangulu dans la province du Kongo Central qui est resté encore fonctionnel.

Le SENQUA a pour rôle l'élaboration de la politique et de la stratégie nationale du développement de l'aquaculture, ainsi que la coordination et l'organisation de son développement. Le même Ministère a reçu le soutien de la FAO pour la création d'un nouveau Code sur la Politique Nationale de pêche et d'aquaculture et pour élaborer un plan de développement de l'aquaculture. C'est seulement à partir de l'année 2009 que la RDC dispose d'une stratégie nationale assortie d'un plan national de développement de l'aquaculture (période 2009-2015) élaborée avec le financement de la FAO (FAO, 2017).

Le même Ministère a reçu le soutien de la FAO pour la création d'un Code de pêche et d'aquaculture et, pour élaborer un plan de développement de l'aquaculture. Des ateliers de formation et de formulation visant à mettre en place un Code sur la Politique Nationale des pêches et de l'aquaculture ont été tenus plusieurs fois à Kinshasa pour privilégier et élargir la consultation de

manière participative entre les différents intervenants. Concernant l'aquaculture, des problèmes fondamentaux qui handicapent le développement du secteur, à savoir : les tracasseries administratives et policières, les difficultés d'approvisionnement en alevins de qualité pour la pisciculture, les difficultés d'approvisionnement en aliments pour poissons et en intrants, la non prise en compte des besoins réels des acteurs de base, le manque d'une volonté politique et autres ont été soulevés (ACP FISH II, 2012). Les objectifs de ce Code incluent notamment l'amélioration de l'efficacité des systèmes de production, l'intensification, le soutien à l'accès aux marchés et l'amélioration de la gestion par la formation et la professionnalisation du secteur. La levée des fonds nécessaires et la mise en œuvre restent cependant en suspens (Trefon et De Putter, 2017).

Après la tenue de plusieurs ateliers, un document de Politique Nationale de Pêche et de l'Aquaculture (PNPA) a dès lors été examiné en profondeur et validé par quatre groupes de travail : un groupe pêche, un groupe aquaculture, un groupe recherche et un groupe vision de la politique des pêches et de l'aquaculture. Le document serait en instruction par les autorités politiques du pays au niveau du parlement qui, devraient également en parallèle finaliser la procédure pour faire promulguer la Loi sur la Pêche et l'Aquaculture (ACP FISH II, 2012 ; Trefon et De Putter, 2017).

III.13. Recherche appliquée, éducation et formation

Le Ministère de Pêche et Elevage ne travaille pas en partenariat avec les Institutions d'Enseignements Supérieurs et Universitaires ou autres centres de recherche. Des contacts existent avec certains chercheurs d'une manière privée sans toutefois engager officiellement l'institution ou l'établissement où œuvre le chercheur. Le Ministère reçoit tout de même les chercheurs dans le cadre de la recherche et les étudiants pour de raison de stage (MINPE, 2021).

La recherche liée à l'aquaculture congolaise se fait toujours au ralenti après une longue période de léthargie. Des structures de recherche aquacole sont hébergées à l'Universités de Kinshasa (Département de Biologie de la Faculté des Sciences, Département de Zootechnie de la Faculté des Sciences Agronomiques et à l'Ecole Régionale d'Aménagement Intégré de la Forêt Tropicale (ERAIFT)), Université de Lubumbashi (Facultés de Médecine Vétérinaire et d'Agronomie) et Université de Kisangani ainsi qu'à l'Institut Supérieure Pédagogique de Bukavu et l'Institut Facultaire de Yangambi (FAO, 2009).

Dans ces différentes institutions d'enseignements supérieures et universitaires, les cours d'ichtyologie et pisciculture sont dispensés en vue de former et pousser les étudiants d'y œuvrer un jour. Les priorités de recherche sont dictées par les besoins issus du terrain (problèmes liés à la disponibilité et qualité des poissons observés dans la société) et canalisées directement aux institutions de recherche. Dans certains coins, les organisations non gouvernementales, les associations de producteurs piscicoles et certains privés travaillent en partenariat technique avec des chercheurs des universités pour échanger les expériences et vulgariser les résultats des recherches appliquées. Le fruit de la recherche susceptible d'améliorer le rendement ne profite pas tellement aux pisciculteurs et, tous les problèmes du secteur qui pourraient trouvé des solutions par la recherche ne sont pas traités par les spécialistes du domaine. Pour le moment, seul le système de production en étang piscicole est opérationnel dans la majorité des provinces de la R.D.C. Les systèmes d'élevage en cages flottantes, en hapas, en bacs et bassins en béton hors sol, etc. ne sont pas encore vulgarisés.

Le Département de Biologie de la Faculté des Sciences de l'Université de Kinshasa à travers son Laboratoire de Limnologie, Hydrobiologie et Aquaculture vient de mettre en place un dispositif d'élevage et d'expérimentation piscicole en bacs en béton hors sol au Jardin Expérimentale et d'Elevage des Parcelles (JEEP) de la même Faculté. Le dispositif est constitué de 9 bacs dont 3 sont de 3 m de long ; 1,5 m de large et 80 cm de profondeur et 6 autres sont de 1 m x 1 m x 70 cm en circuit fermé avec un renouvellement contenu d'eau. La mise en place de cette structure a pour but de pousser les apprenants de niveau supérieur et universitaire ainsi que des privés à se donner à la pisciculture mais surtout promouvoir l'élevage en bacs en béton hors sol dans la ville de Kinshasa en particulier et dans le reste du pays en général.

En ce qui concerne l'amélioration de la nutrition des poissons par la fertilisation des étangs et la mise au point des aliments destinés à l'élevage, plusieurs propositions sont faites par les chercheurs notamment, ceux de l'Université de Kinshasa dont les travaux réalisés par Diayeno (2016) ; Mbadu *et al.*, (2017) ; Tshinyama *et al.*, (2018) ; Lusasi *et al.*, (2019b) ; Pwema *et al.*, (2020) en vue d'optimiser la croissance des poissons tout en réduisant sensiblement le coût de production alimentaire.

III.14. Opportunités du développement de la pisciculture en R.D Congo

Plusieurs raisons poussent à croire à l'essor de la pisciculture congolaise les jours à venir. Hormis que l'activité soit introduite au pays depuis l'époque coloniale et mise en place par la majorité de la population ; la tendance des habitudes alimentaires des

Congolais change au fil du temps. La consommation des poissons frais locaux commence à prendre le dessus face à d'autres viandes importées vendues au marché. La pisciculture commence à être considérée comme une activité économique capable de générer de revenus. Pour cela, plusieurs congolais se donnent actuellement à la pisciculture semi-intensive dans un but lucratif.

La R.D Congo baigne dans le bassin du Congo, une zone dotée d'un réseau dense des rivières et lacs (figure 2) avec l'existence des plusieurs zones humides et plaines inondables. La disponibilité des cours d'eaux pérennes qui traversent le pays est un atout majeur dans la mise en place des pratiques piscicoles modernes et durables.

Hormis cela, la région ichtyogéographique du Congo est la plus diversifiée de toutes les régions ichtyogéographiques africaines décrites par Roberts (1975), modifiées par Lévêque (1997) ; Snoeks *et al.*, (2011), et est estimée à 1250 espèces parmi lesquelles 75% sont endémiques (Snoeks *et al.*, 2011). Sur le plan mondial, cette région vient en deuxième position après le bassin de l'Amazonie.

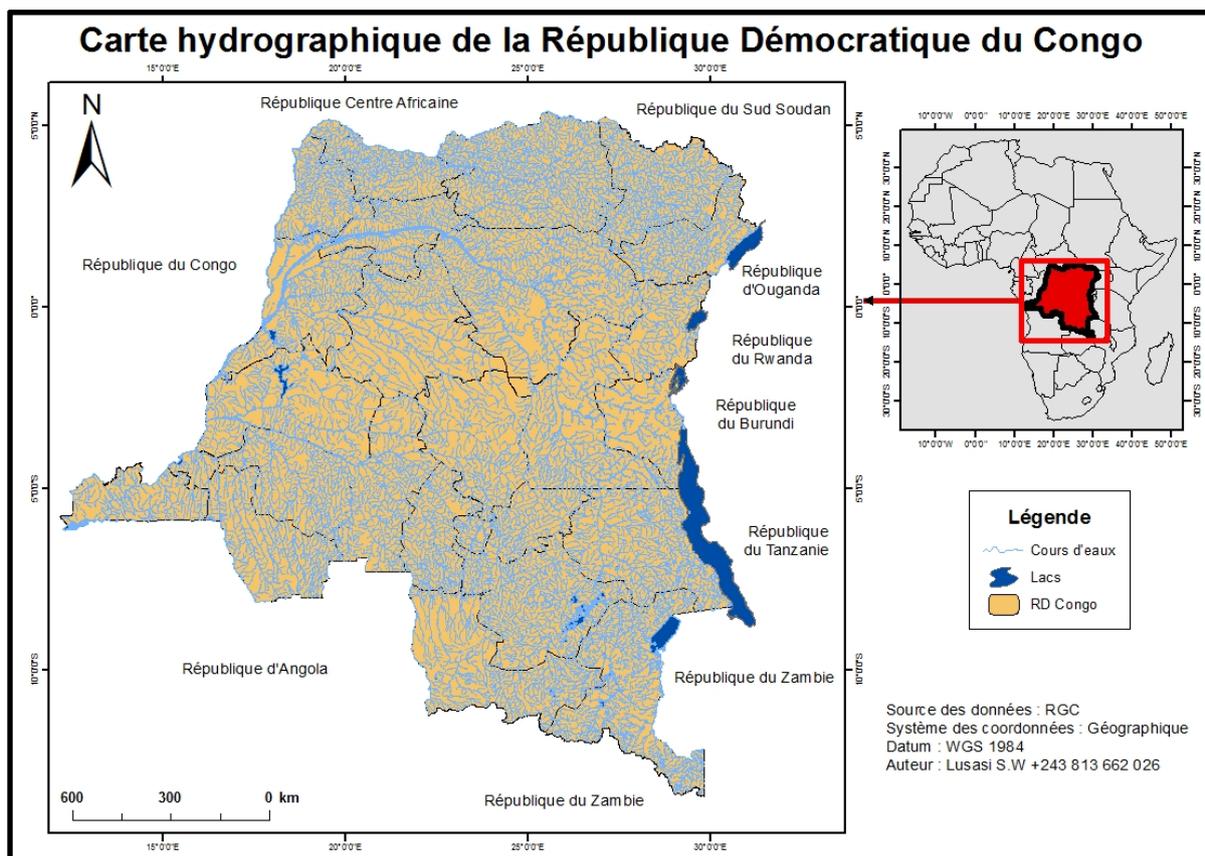


Figure 2 : Carte hydrographique de la République Démocratique du Congo reprenant les différents cours d'eaux et lacs

Alors que dans tous les milieux ruraux, les principales productions agricoles proviennent essentiellement des cultures vivrières (manioc, banane, taro, igname, maïs, arachide, riz, soja ...) et maraîchères, et dans une moindre mesure des cultures de rente (palmier à huile) ; à Kinshasa et dans bon nombre de grandes villes, on trouve sur le marché local quelques sous-produits agricoles et de l'industrie agro-alimentaire, couramment utilisés en alimentation animale. L'utilisation de ces sous-produits dans l'alimentation des poissons en élevage sous forme d'aliment complémentaire ou complet est d'une grande importance pour favoriser la croissance des poissons et ainsi donc rentabiliser la production. Hormis les feuilles de plusieurs espèces végétales, les déjections des porcs et des fientes des volailles utilisables pour la fertilisation des étangs ; des produits maraîchers (déchets des légumes impropres à la consommation humaine) et plusieurs sous-produits agricoles disponibles en quantité suffisante pour être utilisés comme des aliments piscicoles sont des atouts pour le développement du secteur de la pisciculture en R.D Congo.

Ces différents aspects favoriseraient la mise en place d'une pisciculture durable dans toutes les provinces du pays sans risques de pénurie d'eau pour approvisionner les structures d'élevage suivi d'une diversification des espèces de poissons à élever.

Cependant, le lancement des activités piscicoles au pays ne connaîtra pas des difficultés antérieures mais par contre aura un grand succès partout à travers le pays avec la mise en place des pratiques modernes de la pisciculture associée à une bonne volonté politique.

IV. CONCLUSION ET SUGGESTIONS

Le tour d'horizon de la littérature a permis de rassembler dans ce travail un maximum d'informations de base sur les activités piscicoles telles que pratiquées en République Démocratique du Congo. Les résultats obtenus ont montré que les activités piscicoles au pays tournent au ralenti. La production est insignifiante et, ne satisfait pas à la demande de la population. Parmi les causes évoquées qui sont à la base de manque de performance du secteur piscicole, nous avons noté : le manque de financement et d'appui, non-implication des autorités politico-administratives du pays, les difficultés des pisciculteurs à trouver les alevins de bonne qualité, l'inexistence de provenderies d'aliments pour les poissons d'élevage, la non application des techniques modernes de production et d'élevage de poissons ainsi que le manque d'encadrement technique des pisciculteurs. Par contre, il est possible de croire à l'épanouissement des activités piscicoles au pays pour plusieurs raisons : la disponibilité des certains sous-produits agro-industriels capables de favoriser la croissance de poissons ainsi que les multiples projets de développement et d'intensification de la pisciculture par des privés en vue de produire en grande quantité les alevins et les poissons marchands.

Etant donné que le développement de la pisciculture en R.D Congo dépend de la levée de plusieurs contraintes citées ci-haut, nous suggérons aux autorités politico-administratives du pays de :

- Doter le secteur de la pisciculture d'une Politique Nationale ;
- Former de manière professionnelle le personnel intervenant dans ce secteur sur les techniques modernes d'élevage de poissons ;
- Doter les Divisions de la Direction d'Aquaculture les matériels nécessaires à la collecte et traitement des données de terrain ;
- Créer des micros finances capables de soutenir les pisciculteurs qui seront dans le besoin d'un financement ;
- Procéder à l'implantation de deux éclosiers et deux centres de pisciculture dans chaque province du pays qui, s'occuperont de l'encadrement, formation et appui technique de manière régulière et permanente des pisciculteurs au niveau des provinces et territoires.

V. REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient les cadres du Ministère de Pêche et Elevage dont son Secrétaire Général et les responsables de la Direction d'Aquaculture pour leur ouverture dans les échanges d'informations liées aux activités piscicoles en R.D Congo.

REFERENCES

- [1] ACP FISH II., 2012. Politique Nationale de la Pêche et de l'aquaculture en République Démocratique du Congo : Formulation/élaboration du document cadre des politiques du secteur des pêches et aquaculture en République Démocratique du Congo. Rapport technique final, Activité de programme n°B2, n° de ref. du projet : CA/1.2/B2, Région: Afrique centrale Pays: RD Congo, 19 p.
- [2] Bard J., 1964. Où en est actuellement la pisciculture africaine. Division de Pêche et Pisciculture. Centre Technique Forestier Tropical, Bulletin Français de pisciculture, 3(214) : 5-28. <http://dx.doi.org/10.1051/kmae:1964003>.
- [3] Binama M.P., 2017. Analyse des proportions de poissons locaux et importés vendus aux marchés d'Aliva et Liberté dans la commune de Masina. Mémoire de Licence en Sciences de l'Environnement, Université de Kinshasa, R.D Congo, Inédit, 60 p.
- [4] Bocek A., 2007. Alimentation du poisson, récolte de l'eau et aquaculture pour le développement des zones rurales. International Center for Aquaculture and Aquatic Environments Aurburn University, 12 p.
- [5] Bouafou K.G.M., Konan B.A., Méité A., Kouamé K.G. & Kati-Coulibaly S., 2011. Substitution de la farine de poisson à la farine d'asticots séchés dans le régime du rat en croissance : risques pathologiques ? International Journal of Biological and Chemical Sciences, 5 : 1298-1303.

- [6] CIFOR (Centre de Recherche Forestière Internationale), 2019. Elevage des poissons pour le développement et la nutrition : Diagnostic de la filière piscicole dans le paysage de Yangambi. 4 p.
- [7] Deceuninck V., 1990. Etudes nationales pour le développement de l'aquaculture en Afrique, Zaïre. 28 p.
- [8] Diayeno K.M., 2016. Mise au point d'un aliment à base des produits et sous-produits agricoles locaux pour larviculture de *Clarias gariepinus* Burchell, 1822. Mémoire de Licence en Sciences Biologiques, Université de Kinshasa, R.D Congo, inédit, 56 p.
- [9] FAO., 2006. Global aquaculture production (1950–2004) Dem. Rep. of Congo. 31 p.
- [10] FAO., 2009. Profils des pêches et de l'aquaculture en R.D Congo. Département des pêches et de l'aquaculture, 16 p. Disponible sur Internet: http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_congo/fr.
- [11] FAO., 2012. La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture. Rome, Italy. Disponible sur: <http://www.fao.org/docrep/016/i2727f/i2727f00.htm>.
- [12] FAO., 2017. Vue générale du secteur aquacole en République Démocratique du Congo. Département des pêches et de l'aquaculture. Rome, 10 p.
- [13] FAO., 2018. La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture 2018. Atteindre les objectifs de développement durable. Rome. Licence : CC BY-NC-SA 3.0 IGO, 254 p.
- [14] Guillaume J., Kaushik S., Bergot P. & Metailler R., 1999. Nutrition et alimentation des poissons et crustacés. Éditions INRA, Paris, 489 p.
- [15] <https://feedtables.com/fr/content/tourteau-de-palmiste-huile-5>. Consulté le 14/12/2020 à 11h41'.
- [16] <https://www.forfarmers.be/fr/bovins/betail-laitier/dml/demarche-et-produits/tourteau-de-palmiste.aspx>. Consulté le 26/12/2020 à 16h38'.
- [17] Kifufu G.J., 2019. Caractérisation socio-économique et techniques de la pisciculture continentale dans le territoire de Bagata en RD Congo. Rev. Mar. Sci. Agron. Vét., 7(4): 557-562.
- [18] Kombozi L.B.G. & Yambayamba S.N., 2010. Rapport sur l'inventaire descriptif et bilan critique des politiques et programmes nationaux de développement aquacole en République Démocratique du Congo. EC FP7 Project 213143.
- [19] Kombozi L.B.G., 2004. Plan de développement de l'aquaculture en République Démocratique du Congo 2010-2015. Synthèse des rapports des provinces ; TCP/DRC/3102.
- [20] Lévêque C., 1997. Biodiversity dynamics and conservation the freshwater fish of tropical Africa, Cambridge University Press, New York, 438 p.
- [21] Lokinda F., Litemandia N., Wawana A., Mbeli J., Motondo A. & Alongo S., 2018. Caractéristiques de la pisciculture rurale en étang dans la réserve de biosphère de Yangambi en RD Congo. Rev. Mar. Sci. Agron. Vét., 6 (3):402-408.
- [22] Lusasi S.W., Makiese M.P., Kunonga N.L., Munganga K.C., Kavumbu M.S. & Pwema K.V., 2019a. Proportion de vente des poissons frais locaux et importés dans les marchés de Kinshasa en République Démocratique du Congo (cas des marchés de la Liberté de Masina et Central de Kinshasa). Journal of Applied Biosciences, 141: 14353 – 14363, <https://dx.doi.org/10.4314/jab.v14i1.2>.
- [23] Lusasi S.W., Manza K.R., Bipendu M.N., Munganga K.M., Kavumbu M.S., Gafuene N.G. & Pwema K.V., 2020. Analysis of the ichthyological composition of smoked fish sold in the Liberté and Gambela markets in Kinshasa, Democratic Republic of Congo. Agricultural Science, 2(2) : 69-79, <https://doi.org/10.30560/as.v2n2p69>.
- [24] Lusasi S.W., Pwema K.V., Munganga K.C., Kavumbu M.S. & Mutambwe S., 2019b. Mise au point d'un aliment pour *Distichodus maculatus* Boulenger, 1898 à base des sous-produits agricole disponibles localement. Afrique Science, 15(2) : 238 – 248.
- [25] Masua T.B., Lusasi S.W., Munganga K.C., Wumba M.P., Kavumbu M.S. & Pwema K.V., 2020. Inventory of fresh fish marketed in the markets of Kinshasa in the Democratic Republic of Congo (case of the Gambela and Matete markets). International Journal of Applied Research, 6(4) : 102-108.
- [26] Mbadu Z.V. (2011). Biologie des espèces du genre *Distichodus* Müller et Troschel, 1845 (*Distichodontidae*, *Pisces*) du Pool Malebo (fleuve Congo) en rapport avec les mécanismes d'exploitation de leurs niches trophiques. Thèse de Doctorat en Sciences Biologiques, Université de Kinshasa, R.D Congo, 442 p.
- [27] Mbadu Z.V., Kakuma L.E., Mutambwe S., Usimesa, N. & Yandju M.C., 2017. Effets de trois types d'aliments sur la croissance des alevins de *Parachanna insignis* Sauvage, 1884 (*Channidae*, *Perciformes*) élevés en bacs. Congo Sciences, 5(2) : 159-162.

- [28] Médale F. & Kaushik S., 2009. Les sources protéiques dans les aliments pour les poissons d'élevage. *Cah. Agric.*, 18, 103-111.
- [29] Médale F., Le Boucher R., Dupont-Nivet M., Quillet E., Aubin J. & Panserat S., 2013. Des aliments à base de végétaux pour les poissons d'élevage. *INRA Prod. Anim.*, 26 (4) : 303-316
- [30] Micha J.-C., 2013. La pisciculture dans le bassin du Congo : passé, présent et futur. *Unité de Recherche en Biologie Evolutive et Environnementale (URBE)*. UN, Belgique, 101 p.
- [31] MINAGRI (Ministère de l'Agriculture, Pêche et Elevage/RDC), 2008a. Stratégie de Développement Durable de l'Aquaculture en République Démocratique du Congo. Inédit, 22 p.
- [32] MINAGRI (Ministère de l'Agriculture, Pêche et Elevage/RDC), 2008b. Plan de Développement de l'Aquaculture en République Démocratique du Congo 2010-2015. Inédit, 49 p.
- [33] MINPE (Ministère de la Pêche et d'Elevage/RDC), 2017. Atelier sur l'aquaculture en zone COMHAFAT: un potentiel en quête de valorisation. M'DIQ : Du 13 au 15 Avril 2017, Maroc, 18 p.
- [34] MINPE (Ministère de la Pêche et d'Elevage/RDC), 2021. Entretiens réalisés avec les responsables de la Direction d'Aquaculture : Etat de lieu et perspectives. Entretiens du 7, 9 et 14 Juillet 2021, Kinshasa.
- [35] N'guessa S.P., 2016. Formulation alimentaire via une base de calcul pour l'élevage de poisson au stade larvaire. Mémoire de Master II en Sciences et technologies des aliments, Nutrition et sécurité alimentaire, Université Nangui Abrogoua, Cote d'Ivoire, 67 p.
- [36] Newkirk R., 2010. Soja, guide de l'industrie de l'alimentation. 1^{ère} éd. 52 p. Disponible sur <http://www.cigi.ca/feed.htm>. HYPERLINK "[%2052](http://www.cigi.ca/feed.htm)."
- [37] Pwema K.V., Mayoni M.A., Kavumbu M.S., Munganga K.C., Bipendu M.N., Kusunika N.A. & Lusasi S.W., 2020. Evaluation of the cost of production of fish *Clarias gariepinus* Burchell, 1822 (Siluriformes, Clariidae) with three types of food based on local agricultural by-products in the Democratic Republic of Congo. *Agricultural Science*, 2(1) : 205-216, <https://doi.org/10.30560/as.v2n1p205>.
- [38] RDPA (Revue diagnostique des Dépenses Publiques de base du secteur Agricole et Rural), 2013. République Démocratique du Congo. CAADP, 99 p.
- [39] Roberts T.R., 1975. Geographical distribution of African freshwater fishes. *Zoological Journal of the Linnean Society*, (57): 249 - 319.
- [40] Snoeks J., Harrison I.J.H. & Stiassny M.L.J., 2011. Status and distribution of freshwater fishes. In: Darwall W.R.T., Smith K.G., Allen D.J., Holland R.A., Harrison I.J. & Brooks E.G.E. (2011). *The Diversity of Life in African Freshwater: Under Water, Under Threat. An analysis of the status and distribution of freshwater species throughout mainland Africa*. Cambridge, United Kingdom and Gland, Switzerland : IUCN, 42-91 p.
- [41] Trefon T. & De Putter T., 2017. Ressources naturelles et développement : Le paradoxe congolais. *Cahiers Africains*, n°90, L'Harmattan, 195 p.
- [42] Tshinyama A., Proulx E., Deschamps M.H., Okitayela F., Khasa D. & Vandenberg G.W., 2018. Contribution to the identification of a local and available food source for sustainable production of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758) in the Democratic Republic of Congo. *Tropicultura*, 36(1) : 109-122.