



Manutention après capture des produits halieutiques de faible valeur et menaces pour la qualité nutritionnelle: une étude des pratiques dans la région du Lac Victoria

Kabahenda, M. K. • Omony, P. • Hüsken, S.M.C.



Manutention après capture des produits halieutiques de faible valeur et menaces pour la qualité nutritionnelle: une étude des pratiques dans la région du Lac Victoria

Kabahenda, M. K.
Omony, P.
Hüsken, S.M.C.

Traduction par J. Bonnaud Kapoor

Novembre 2009

Les pêches et le VIH/SIDA en Afrique: investir dans des solutions durables



Cette étude a été menée dans le cadre du programme régional « *Les pêches et le VIH/SIDA en Afrique: investir dans des solutions durables* » (grâce au financement de l'Agence suédoise de coopération au développement international (Sida) et du Ministère des Affaires étrangères norvégien).

Cette publication sera citée en tant que:

Kabahenda, M.K., Omony, P., Hüsken, S.M.C. (2009). Manutention après capture des produits halieutiques de faible valeur et menaces pour la qualité nutritionnelle: une étude des pratiques dans la région du Lac Victoria. Programme régional pour les pêches et le VIH/SIDA en Afrique: investir dans des solutions durables. Rapport de projet du WorldFish Center.

Affiliation des auteurs:

M.K. Kabahenda: Département de la Nutrition, Université Makerere, l'Ouganda

P. Omony: Département de la Nutrition, Université Makerere, l'Ouganda

S.M.C. Hüsken: The WorldFish Center, Zambie.

Données de catalogage avant publication de la Bibliothèque nationale de Malaisie

Conception de la couverture: Vizual Solution

© 2009 The WorldFish Center

Tous droits réservés. Cette publication peut être reproduite, en totalité ou en partie, à des fins éducatives ou non lucratives sans autorisation, mais avec mention, de son (ses) auteur(s) et du WorldFish Center. Cette publication ne peut pas être reproduite à des fins lucratives ou commerciales sans l'autorisation préalable du WorldFish Center. Pour obtenir cette autorisation, prière de contacter la Division du développement des entreprises et de la communication à worldfishcenter@cgiar.org

Manutention après capture des produits halieutiques de faible valeur et menaces pour la qualité nutritionnelle: une étude des pratiques dans la région du Lac Victoria

Kabahenda, M. K.
Omony, P.
Hüsken, S.M.C.

Traduction par J. Bonnaud Kapoor

Novembre 2009

Table des matières

Table des matières	1
1. Historique	2
2. Introduction	2
3. Méthodologie	3
4. Produits halieutiques de faible valeur et méthodes de transformation	4
4.1. La nature du produit	4
4.2. Manutention des produits halieutiques de faible valeur	4
4.3. Méthodes utilisées pour conserver les produits halieutiques de faible valeur	
Fumage à chaud	6
Séchage solaire	7
Séchage solaire du <i>mukene</i> au site de débarquement de Kiyindi	8
Salage et séchage	10
Grande friture	11
4.4. Autres menaces pour les produits halieutiques de faible valeur.....	11
Larves de mouches et coléoptères	11
Croissance microbienne.....	13
5. Conclusions et recommandations	14
Références	16

1. Historique

Dans le cadre du programme régional *Les pêches et le VIH/SIDA en Afrique*¹, mis en œuvre par le WorldFish Center en collaboration avec la FAO, le présent document est le second d'une série de documents issus de l'étude des rapports sur les tendances de la consommation et de la transformation des produits halieutiques de faible valeur commercialisés dans la région du Lac Victoria. Ces rapports sont liés à la composante du programme dédiée à la recherche en Ouganda, et analysent la qualité nutritive et les activités après capture dans les filières de commercialisation du poisson de « faible valeur » autour du Lac Victoria, en se concentrant sur le district de Mukono en Ouganda.

L'objectif de la présente étude est d'examiner les pratiques courantes en matière de transformation, de conservation et d'entreposage des produits halieutiques de faible valeur commercialisés dans la région du Lac Victoria et l'impact de ces pratiques sur la qualité nutritionnelle de ces produits et leur contribution aux populations menacées de malnutrition et aux Personnes Vivant avec le VIH/SIDA (PVV).

2. Introduction

L'essor de la perche du Nil au début des années 80 a été couplé aux changements écologiques de la région du Lac Victoria qui ont entraîné l'épuisement des stocks d'espèces indigènes de poisson [1]. Les pêcheurs locaux de la région du Lac Victoria n'aimaient pas le goût de la perche du Nil et ignoraient tout de sa transformation et de sa préparation. Rabi (1996) signale que les perches pourrissent sur les rives du Lac Victoria car la population locale ne sait ni préparer ni cuisiner ce gros poisson gras. Suite aux interventions qui ont sensibilisé les communautés et les entreprises locales à la transformation et à la préparation de la perche du Nil, ce poisson est rapidement devenu un produit commercial principalement exporté pour ses filets.

La transformation, qui concerne essentiellement le filetage des poissons pour l'exportation, est dominée par les usines. Quelques transformateurs artisanaux dans des campements de squatters à proximité des usines de filetage du poisson ont commencé à gagner leur vie en faisant frire les restes de poisson éliminés par les usines de filetage et en les vendant aux communautés locales (principalement les queues et les têtes de poisson) [1]. Ainsi, l'industrie de transformation des sous-produits est née de la nécessité des usines de filetage de se débarrasser de leurs déchets et de la nécessité des transformateurs artisanaux de se procurer la matière première pour leur activité. La tendance actuelle à l'utilisation des sous-produits n'est pas seulement une démarche visant à réduire les déchets mais elle est aussi une stratégie pour améliorer la disponibilité des nutriments et des constituants fonctionnels au profit des consommateurs qui n'ont pas accès au poisson de grande valeur [2].

¹ Financé par l'Agence suédoise de coopération au développement international (Sida) et du Ministère des Affaires étrangères norvégien.

Comme le signale Elvevoll [2], un grand nombre de nutriments et d'ingrédients fonctionnels qui sont essentiels à la santé sont souvent perdus lors du processus d'extraction des constituants alimentaires des déchets de poisson et le degré des pertes dépend du niveau de la transformation. En raison de la nature des produits halieutiques de faible valeur et des procédés de transformation utilisés pour améliorer la valeur de ces produits, les pertes potentielles auront probablement des implications considérables sur l'apport alimentaire et l'état nutritionnel des groupes à faible revenu qui consomment ces produits.

Le poisson est une denrée extrêmement périssable et par conséquent susceptible de pertes après capture élevées. Les pertes à la fois physiques² (ou matérielles) et qualitatives³ sont élevées dans le secteur halieutique [3] et elles se traduisent en pertes dans la contribution nutritionnelle du poisson au régime alimentaire total et à la santé des populations. L'examen des études de cas sur les pertes après capture dans plusieurs pays d'Afrique indique des taux élevés de pertes, tant en quantité (pertes matérielles ou physiques) qu'en qualité (principalement suite au déclassement) des produits halieutiques [3]. D'après ce rapport, les pertes après capture physiques ou qualitatives dans la pêche du seul *mulenge* (*Rastrineobola argentea*) sont évaluées à 0 – 7,5% et 1,5 – 18,9% au Kenya, 20 – 40% et 20% en Tanzanie, et 26 – 40% et 2 – 5% en Ouganda, respectivement [3]. Ces pertes ont des répercussions majeures sur la qualité nutritionnelle et sur la disponibilité des produits halieutiques auprès des populations locales.

3. Méthodologie

Le présent document s'appuie principalement sur l'étude des textes publiés dans les journaux évalués par des pairs. Les bases de données utilisées pour avoir accès aux publications sont HINARI, ScienceDirect, et Medline. Les principaux sites Internet consultés comprennent l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), HEDON, l'Organisation pour les pêches du Lac Victoria (LVFO), le portail du Lac Victoria, qui est le portail d'information du programme de recherche socio-économique de l'Institut de recherche sur la pêche en mer kenyan (KMFRI), l'Institut national de recherche sur les ressources halieutiques ougandais (NaFFRI), le WorldFish Center, et les sites consultés par le biais du moteur de recherche Google. Les chaînes de recherche qui ont permis d'obtenir la plupart de l'information sont « transformation du poisson et perte des nutriments » et « pertes après capture et poisson ».

D'une façon générale, aucun document n'a été publié sur la transformation des produits halieutiques de faible valeur. L'information présentée ci-après traite principalement des études qui ont porté sur le poisson entier ou sur les parties du poisson – pas nécessairement les produits de faible valeur. Par ailleurs, des discussions thématiques de groupe et des entrevues avec les informateurs clés ont été menées auprès des transformateurs de poisson

² En référence aux prises accessoires rejetées, au poisson qui a été rejeté parce qu'il s'est détérioré faute d'acheteurs, détruit par les insectes ou détruit par les oiseaux/animaux. Comprend aussi les morceaux ou les exsudats qui sont rejetés pendant la transformation, brûlés pendant le fumage, ne sont pas correctement ramassés dans la zone de transformation, et ayant fait l'objet d'un vol.

³ Poisson qui a subi un changement (par suite de détérioration et fragmentation) et qui est vendu à bas prix.

artisanaux dans deux sites de débarquement en Ouganda pour approfondir la connaissance des perceptions et de la transformation des produits halieutiques de faible valeur.

4. Produits halieutiques de faible valeur et méthodes de transformation

Les principaux facteurs qui affectent la valeur nutritive des produits halieutiques sont liés à la façon dont le poisson est manipulé, transformé ou conservé, et entreposé. Les pratiques traditionnelles telles que l'exposition du poisson pendant des durées prolongées aux éléments météorologiques couplées aux méthodes de conservation traditionnelles (fumage à chaud, séchage solaire, et grande friture) et à l'entreposage inadéquat font subir au poisson différentes sortes de dégradation. En raison de la teneur en acides gras insaturés élevée du poisson, l'oxydation des radicaux libres est un phénomène courant dans tous les types de produits halieutiques (frais ou transformés) qui sont exposés à l'air libre [4]. La photo-oxydation sensibilisée est également un problème pour les produits séchés au soleil alors que l'oxydation enzymatique sera vraisemblablement plus prononcée dans les produits halieutiques qui sont partiellement transformés [4]. Dans les sections qui suivent, les auteurs ont examiné différentes méthodes de transformation et leur effet sur les profils et la disponibilité des nutriments.

4.1. La nature du produit

Le poisson est considéré comme une option plus saine que la viande en raison de sa teneur élevée en acides gras polyinsaturés à longue chaîne (AGPILC), qui sont associés à l'amélioration de la santé et à la prévention des maladies de la vieillesse [5-9]. Cependant, en raison des taux élevés d'AGPILC, les produits halieutiques sont susceptibles de s'oxyder [4]. L'oxydation des lipides est associée à une diminution des triacylglycérols et des phospholides et à une augmentation des acides gras libres [10] et engendre souvent un produit à l'arôme dénaturé (rance) qui risque de déplaire à beaucoup de consommateurs. Les poissons gras comme la perche du Nil contiennent des taux élevés d'acides gras polyinsaturés (AGPI), notamment les acides gras oméga-3, l'acide eicosapentaénoïque (EPA) et l'acide docohéxanoïque (DHA), qui sont hautement susceptibles de rancidité. L'odeur particulière de la perche du Nil est essentiellement due à la rancidité et l'intensité de son odeur est liée au niveau de dégradation. Le poisson est par ailleurs un produit riche en protéines d'où sa dégradation rapide par les microorganismes. Le poisson est par conséquent un produit qui a besoin d'être adéquatement manipulé et transformé pour préserver ses nutriments et ses constituants fonctionnels qui protègent la santé.

4.2. Manutention des produits halieutiques de faible valeur

La menace principale pour la qualité des produits halieutiques de faible valeur est la façon dont ils sont manipulés. Le poisson éliminé par les usines est un des principaux produits de la filière de commercialisation des produits de faible valeur, cependant, ce poisson est déjà endommagé (seconde catégorie) ou extrêmement contusionné. Par exemple, le poisson de calibre inférieur est fréquemment éliminé aux sites de débarquement où il est jeté à même le sol lors des enchères, d'où la possibilité d'un saignement interne qui aggrave la détérioration rapide du poisson. Comme il n'existe pas de chaîne du froid pour le poisson destiné à la

consommation locale, le poisson éliminé par les usines de filetage se détériore très rapidement.

Les sous-produits des usines de filetage sont exposés à un plus grand risque de détérioration car ils sont généralement considérés comme des déchets. Les sous-produits subissent une détérioration de leurs tissus pendant la transformation, ils exposent une grande surface de chair à l'air ambiant, et ils sont entreposés dans des conditions de température élevée, autant de facteurs clés déterminant du taux et du degré de rancidité [4]. Concernant les produits halieutiques de faible valeur dans la région du Lac Victoria, l'oxydation risque d'être prononcée dans les chairs foncées résultant du parage des filets et les fibres foncées des carcasses (branchies, organes internes, et le long des ailerons). Le total des hydroperoxydes lipidiques est quasi quadruple dans les échantillons de chair foncée conservés dans la glace pendant quatre jours et le fait de saigner le poisson pourrait réduire le taux d'oxydation [11]. Cependant, la saignée du poisson n'est pas pratiquée dans la région, en partie parce qu'elle fait encourir une dépense supplémentaire aux transformateurs.

Par ailleurs, les produits halieutiques de faible valeur ne font pas l'objet de conditions sanitaires identiques à celles des filets. La dégradation est accélérée par l'entreposage inapproprié pendant le transport de l'usine aux points de distribution. La figure 1 ci-dessous montre des carcasses de poisson vendues depuis l'arrière d'une camionnette, pratique courante dans la région du Lac Victoria. Les différents sous-produits halieutiques sont transportés ainsi, sans usage de glace. L'exposition à l'air et à la lumière naturelle directe fait rancir les produits par suite d'oxydation des lipides [10]. En outre, la surface métallique se réchauffe rapidement et transmet encore plus de chaleur aux produits pendant que la toile qui couvre le poisson capte la chaleur, accélérant ainsi davantage toutes sortes de réactions oxydatives et enzymatiques qui entraînent la détérioration des produits halieutiques.

Figure 1: Carcasses de poisson vendues depuis l'arrière d'une camionnette



4.3. Méthodes utilisées pour conserver les produits halieutiques de faible valeur

D'une façon générale, les produits halieutiques de faible valeur sont transformés de la même façon que le poisson entier. Le fumage à chaud, le séchage solaire, et la grande friture sont les méthodes les plus couramment utilisées pour la conservation des produits halieutiques de faible valeur dans la région.

Fumage à chaud

Dans la région du Lac Victoria, le fumage à chaud est la méthode préférée de conservation du poisson parce que les produits fumés trouvent des marchés locaux et régionaux lucratifs. Le fumage à chaud est essentiellement utilisé pour conserver les têtes de poisson, les tranches des gros poissons rejetés, les juvéniles (tilapia, perche du Nil et barbue), et le poisson endommagé (seconde catégorie). Les squelettes (carcasses) sont aussi généralement fumés mais cette pratique est en train de disparaître car les carcasses fumées sont fragiles et susceptibles de se fragmenter – ce qui est la cause principale du déclassement des produits fumés sur les marchés régionaux. Dans l'un des centres de transformation du poisson de faible valeur en Ouganda, les têtes de poisson et les rouleaux de peau de poisson sont les deux produits transformés par fumage à chaud; ces produits sont destinés aux marchés régionaux. Les juvéniles (principalement de la perche du Nil) sont fumés dans les îles et introduits en fraude sur le continent où ils font l'objet d'une demande élevée autant sur les marchés locaux que régionaux. Les poissons matures rejetés sont les seuls produits de faible valeur qui subissent le fumage aux sites de débarquement et ces rejets sont fumés à côté des produits halieutiques de grande valeur.

Le fumage a pour but de conserver le poisson en réduisant la teneur en humidité; cependant, le procédé de fumage traditionnel entraîne des pertes importantes et inévitables de nutriments. Avant d'être fumés, les produits sont placés sur des treillis dans le fumoir et sont asséchés par égouttage pendant plusieurs heures, d'où la perte de certains nutriments dans l'exsudat; le processus favorise par ailleurs la croissance microbienne qui engendre la protéolyse. Lors du processus de fumage, les graisses et davantage d'eau s'égouttent du poisson, entraînant la perte physique des lipides (dont les acides gras essentiels) et des micronutriments. Le fumage à chaud à températures élevées dégrade également les protéines et réduit la fonctionnalité des acides aminés essentiels [12]. Par ailleurs, les particules de fumée sont susceptibles de réagir avec les nutriments contenus dans le poisson et d'entraîner la perte de nutriments importants comme les antioxydants. Toutes ces pertes engendrent généralement des produits halieutiques de faible valeur nutritive, contribuant par conséquent à l'insécurité nutritionnelle, notamment dans les populations où les produits halieutiques fumés sont la source principale de protéines animales.

Le fumage est la méthode de conservation préférée parce qu'elle permet de sécher le poisson, de fondre une partie des graisses, et de réduire la croissance microbienne [13]. Il s'en suit que le fumage devrait prolonger la durée de conservation de la plupart des produits halieutiques à deux semaines, mais à quatre ou cinq jours seulement pour les produits de la perche du Nil [14] et autres poissons gras. En raison de la crise grandissante du bois à brûler [14,15], le temps de fumage des produits halieutiques n'est pas suffisamment long pour réduire

l'humidité jusqu'à la teneur recommandée de 10% ou moins. C'est en grande partie le cas pour les tranches de perche de gros calibre, les têtes et les carcasses dont les graisses n'ont pas été adéquatement éliminées. La perche du Nil partiellement ou irrégulièrement fumée est susceptible de subir une oxydation enzymatique des lipides et une hydrolyse des protéines, d'où les pertes de lipides essentiels, de protéines, et autres nutriments intervenant dans ces réactions chimiques.

Le fumage à chaud traditionnel consiste à empiler le poisson sur des treillis métalliques et à le fumer au-dessus d'un feu ouvert pendant un à trois jours [13,14]. Les transformateurs artisanaux de la rive ougandaise du Lac Victoria indiquent que, par suite de la pénurie de combustible et de la demande élevée de poisson fumé, les produits halieutiques sont fréquemment fumés pendant un jour seulement. Pour réduire le gaspillage résultant du fumage inadéquat, des mesures ont été prises pour sensibiliser les transformateurs à l'emploi de fumoirs économes en combustible et à des méthodes de fumage qui assurent le séchage uniforme du poisson [16]. Notre recherche sur les fumoirs utilisés dans les îles et aux lieux de transformation des sous-produits sur la rive ougandaise du Lac Victoria a montré qu'un grand nombre de transformateurs utilisent des fumoirs économes en combustible mais qu'ils ne laissent pas le poisson sécher suffisamment longtemps.

L'utilisation de fumoirs économes en combustible a réduit le gaspillage mais risque de porter atteinte à la qualité des produits fumés. C'est principalement le cas lors du recours aux pratiques de transformation indésirables dans le but d'économiser le combustible. Par exemple, les transformateurs (notamment sur le continent) laissent les produits sur les treillis une journée entière pendant qu'ils attendent l'arrivée progressif d'autres matières premières ou qu'ils préparent d'autres produits pour remplir le fumoir. Cette pratique expose le poisson aux mouches et aux éléments météorologiques qui occasionnent la détérioration du poisson avant le fumage, et ces produits fumés se dégradent facilement et contribuent par conséquent aux pertes à la fois physiques et qualitatives. Une autre pratique indésirable a été identifiée concernant l'utilisation de la bouse de vache en tant que combustible. En dépit du risque élevé de contamination croisée, la bouse de vache a été signalée comme étant le principal combustible utilisé pour le fumage à chaud du poisson sur l'île de Businga du Lac Victoria [17]. Outre les risques de contamination croisée, cette pratique porte atteinte à la qualité des produits. Par ailleurs, la bouse de vache brute dénature l'arôme et le goût du poisson et entraîne la perte de la rentabilité liée à la vente de ces produits par suite de déclassement. On a également signalé des transformateurs artisanaux qui utilisent les entrailles de poisson pour boucher les trous des fumoirs [14], ce qui attire les mouches et autres insectes nuisibles quand le feu est éteint.

Séchage solaire

Le séchage est un processus physique par lequel le poisson est exposé à l'air et à la lumière naturelle directe. La durée du processus de séchage des produits halieutiques dépend de la nature du produit, de l'intensité du soleil, et des surfaces de séchage utilisées. La forme de séchage la plus simple consiste à exposer le poisson à la chaleur solaire en posant les produits soit à même le sol, soit sur des nattes étendues sur le sol ou sur des treillis [18]. Le poisson est généralement séché au soleil pendant trois à dix jours [15], mais les durées de séchage sur un à trois jours sont plus courantes.

Le séchage solaire est la méthode la plus simple et la plus économique de conserver le poisson; cependant, le processus de séchage est connu pour affecter surtout la qualité protéique [19]. Pendant le séchage, la surface du poisson sèche plus rapidement et se durcit, enfermant ainsi l'humidité à l'intérieur, ce qui ralentit le processus de séchage et favorise la dégradation des protéines et l'oxydation des acides gras. La dégradation des protéines est accélérée quand les produits sont soumis à des températures élevées sur une durée prolongée [19]. Comme le séchage solaire traditionnel est tributaire des conditions météorologiques, certaines pertes qualitatives sont également le résultat d'un séchage inadéquat. Par exemple, les transformateurs artisanaux de la rive ougandaise du Lac Victoria ont signalé qu'ils pratiquent le séchage solaire pour le *mukene*, les carcasses de poisson, les têtes tranchées, et les chips pendant un jour seulement pour éviter la perte de poids. Il en résulte généralement des produits qui sont susceptibles de se dégrader.

D'une façon générale, le séchage solaire est essentiellement utilisé pour transformer le fretin comme le *mukene*. Le séchage solaire est par ailleurs en train de devenir une méthode courante de transformation des perches juvéniles [20] notamment des lots destinés aux marchés de la République démocratique du Congo (RDC). On estime à environ 5000 tonnes de perches juvéniles salées et séchées au soleil qui sont exportées chaque année d'Ouganda en RDC par le biais des circuits informels [20]. Un volume important de parures de poisson séchées au soleil (appelées localement chips) provenant de la rive tanzanienne du lac est également exporté en RDC [21].

Séchage solaire du mukene au site de débarquement de Kiyindi

Traditionnellement, le *mukene* est exposé au soleil à même le sol, sur des nattes ou sur des filets de pêche usagés. Ces techniques sont entièrement tributaires des conditions météorologiques. Idéalement, il faut un temps sec, peu humide et un ciel clair. Sur les bases de nos entrevues et discussions thématiques de groupe avec les transformateurs de *mukene* au site de débarquement de Kiyindi (Ouganda), pendant les saisons chaudes et sèches et où il y a du vent, le *mukene* sèche en une journée. Pendant la saison des pluies, le *mukene* ne sèche pas en un jour et parfois, la totalité du produit est perdue suite aux intempéries et pour cause d'installations de séchage inadéquates. Comme le *mukene* est généralement étalé sur le sol, les transformateurs ne parviennent parfois pas à ramasser le produit à temps, et une partie du *mukene* est balayée ou détremmée par les pluies. L'humidité élevée associée aux saisons pluvieuses accélère également le pourrissement et la formation des moisissures notamment quand le produit n'a pas complètement séché. Ces processus entraînent la dégradation des protéines, l'oxydation accrue des lipides, et la perte des vitamines, réduisant par conséquent la valeur nutritive du *mukene*.

Les transformateurs artisanaux au site de débarquement de Kiyindi et dans les îles environnantes préfèrent sécher le *mukene* à même le sol pour accélérer le processus de séchage. Beaucoup d'entre eux sont d'avis que c'est la chaleur du sable qui sèche le *mukene* plus rapidement. Le séchage à même le sol est également privilégié parce que le sable se colle au poisson et augmente par conséquent le poids du produit séché (paramètre important compte tenu que le *mukene* est vendu au poids). Le séchage sur treillis n'est pas une pratique courante dans la zone étudiée mais les transformateurs artisanaux indiquent qu'ils ont été

sensibilisés à l'usage des treillis. Les treillis sont utilisés par un seul investisseur étranger et son produit est extrêmement demandé sur le marché du site de débarquement. Les autres transformateurs artisanaux préconisent que le gouvernement devrait construire des installations de séchage sur treillis car ils n'ont pas les moyens d'acheter les treillis eux-mêmes. Beaucoup de transformateurs artisanaux indiquent qu'ils migrent fréquemment et ne souhaitent pas installer de treillis parce qu'ils ne sont pas certains de rester dans la région suffisamment longtemps pour rentabiliser l'investissement. Cette attitude compréhensible doit être prise en compte lors de la conception des interventions ciblées sur l'amélioration du processus de séchage du *mukene* pour assurer l'accroissement de son potentiel en tant qu'option de moyen d'existence rentable pour les transformateurs artisanaux.

L'autre menace pour la valeur nutritive du *mukene* est la façon dont il est entreposé. Le *mukene* séché, y compris le produit partiellement séché, est emballé dans des sacs en jute (appelés aussi polybags) dont l'aération est insuffisante et qui contribuent par conséquent à la dégradation du produit. Le problème est aggravé par la pratique d'entasser les sacs sur des dalles de ciment comme le montre la figure 2 ci-dessous. Les sacs placés au bas de la pile sont menacés de pourrissement suite à la condensation provenant des plaques et la chaleur qui s'accumule à l'intérieur des sacs favorise l'activité microbienne et la formation des moisissures. Le *mukene* entreposé dans de telles conditions doit être aéré régulièrement mais ce n'est pas toujours possible car, les sacs étant lourds et les piles hautes, il est difficile d'atteindre les sacs qui ont besoin d'aération.

Figure 2: Piles de sacs en jute remplis de *mukene* séché dans un compartiment d'entrepôt (site de débarquement de Kiyindi)



Certaines zones d'entreposage ne prévoient pas non plus d'espace suffisant pour l'aération, comme le montre la figure 3 ci-dessous, et le produit est fréquemment exposé aux pertes dues aux oiseaux et aux intempéries. Le *mukene* dégradé et la poudre de *mukene* sont

généralement convertis en farine de poisson pour l'alimentation animale mais du *mukene* pourri aboutit parfois sur les marchés locaux, où il constitue un risque sanitaire potentiel pour les populations locales.

Figure 3: Les femmes aèrent le *mukene* dans la zone d'entreposage (site de débarquement de Kiyindi)



Salage et séchage

Le salage en tant que méthode de conservation du poisson a été utilisé pendant des siècles dans une grande partie du monde, notamment en Asie, en Europe et en Amérique latine. Le salage est répandu parce qu'il constitue une méthode simple de conservation, qu'il est moins coûteux et qu'il est facile à réaliser en association avec d'autres méthodes de conservation comme le séchage et le fumage. Dans la région du Lac Victoria, le salage et le séchage solaire sont pratiques courantes pour transformer toutes sortes de produits halieutiques, y compris les carcasses, les têtes, les parures (chips) et les perches du Nil juvéniles. D'une façon générale, les produits halieutiques séchés au soleil et salés ne sont pas de consommation courante dans la région, par conséquent ces produits sont vendus en RDC et au Soudan du Sud.

Le salage conserve le poisson et réduit de façon significative la croissance microbienne, cependant, les produits halieutiques séchés au soleil et salés sont davantage prédisposés à l'oxydation des lipides que le poisson conservé par d'autres méthodes en raison de l'exposition à la lumière et à l'oxygène [22]. Les taux d'acides aminés libres dans le poisson séché au soleil et salé diminuent pendant l'entreposage et le degré des pertes en acides aminés est lié au brunissement dû à la réaction de Millard [22]. Le brunissement et l'oxydation des lipides et la perte des acides aminés qui lui sont associées ont lieu à des températures aussi basses que 25°C (77°F) dans un contexte humide [22] et ces conditions sont les conditions météorologiques normales de la région du Lac Victoria. Pendant la saison

des pluies, l'humidité élevée favorise la détérioration rapide des produits halieutiques à la fois salés et fumés et il est estimé que jusqu'à 50% du *mukene* capturé est probablement détérioré au cours d'une seule saison des pluies [16].

Grande friture

Avant la création des usines de filetage, la graisse était extraite lors du vidage des perches du Nil matures en découpant la graisse à l'intérieur et autour des entrailles et de la vessie à l'aide des mains ou d'un couteau. Cette graisse était ensuite fondue pour obtenir l'huile à friture. Les techniques de filetage ont amélioré l'accessibilité à la graisse de poisson notamment celle des parois abdominales et de la peau de la perche et l'huile de perche brute de production locale est devenue une denrée précieuse dans la transformation des différents sous-produits halieutiques de faible valeur. Dans la région du Lac Victoria, l'huile de perche du Nil est la principale huile utilisée pour la grande friture des produits halieutiques comme les poissons entiers, les peaux, les têtes, les œufs, et les boulettes de poisson préparées à l'aide des parures. La grande friture présente l'avantage de réduire les graisses, notamment pour la perche du Nil dont les produits sont naturellement gras. Cependant, la grande friture fait l'objet de préoccupations car elle risque de réduire la valeur nutritive de l'huile et des produits frits, notamment parce que l'huile est soumise à des températures élevées et qu'elle est par ailleurs réutilisée plusieurs fois.

D'une façon générale, les huiles de poisson, en raison de leur teneur élevée en acides gras polyinsaturés sont prédisposées aux réactions oxydatives qui favorisent la rancidité. La rancidité est facilement identifiable par les arômes dénaturés prononcés qui affectent la qualité globale des huiles. Les études menées sur le profil des acides gras contenus dans l'huile extraite des têtes [23] et des parois abdominales [24] de la perche du Nil montrent des taux élevés d'AGPILC dans la perche du Nil; notamment, des taux élevés de DHA et d'EPA, qui sont des acides gras essentiels importants pour la santé et la nutrition humaine. L'huile de perche du Nil est par ailleurs riche en vitamine A, en bêta-carotènes et en alpha-tocophérols et elle est moins sensible à l'oxydation. Il n'est pas précisé si la grande friture réduit les taux des deux acides gras oméga-3, cependant, les documents indiquent que la grande friture a un effet plus important sur la fonctionnalité des acides gras que les autres méthodes de traitement thermique direct comme la cuisson à l'eau bouillante et au four [8].

4.4. Menaces pour les produits halieutiques à faible valeur

Outre les effets des différentes méthodes de transformation décrites ci-dessus, il y a d'autres menaces diverses pour les produits halieutiques de faible valeur qui ont un impact sur la qualité et sur la valeur nutritionnelle des produits.

Larves de mouches et coléoptères

Les larves de mouches domestiques (asticots) et les coléoptères sont les principaux insectes nuisibles qui dégradent les produits halieutiques séchés et fumés. Les mouches pondent leurs œufs sur le poisson à différents niveaux de la filière de commercialisation. L'odeur, notamment celle des arômes dénaturés qui résultent des processus microbiens, attire les mouches sur les produits. Les autres pratiques qui augmentent l'exposition aux mouches sont

l'absence de contenants permettant de couvrir le poisson lors du transport et de l'entreposage. Par ailleurs, la nature des produits halieutiques, notamment les sous-produits, favorise également la ponte des mouches sur le poisson. Les mouches essaient de protéger leurs œufs en les pondant dans les creux tels les entailles dans la chair du poisson ou dans des orifices comme les branchies ou la bouche, par conséquent, les sous-produits comme les têtes et les carcasses sont des lieux de reproduction idéaux pour les mouches.

Comme on le voit sur la figure 4 ci-dessous, le processus de séchage par égouttage des poissons de plus gros calibre n'entraîne pas seulement des pertes physiques de nutriments dans les exsudats mais facilite aussi l'infestation des produits par les mouches. Le poisson séché à même le sol est également facilement infesté par les larves des mouches contenues dans le sol qui vont chercher leur nourriture dans le poisson, pour retourner dans le sol quand le poisson devient très chaud [18]. La pratique consistant à ne pas sécher complètement les produits halieutiques et les conditions d'insalubrité contribuent également à attirer les mouches.

Figure 4: Séchage par égouttage du poisson avant la grande friture



Pour la plupart, les insectes qui vivent de poisson fumé se reproduisent plus rapidement et augmentent en nombre avec des températures entre 25°C et 35°C et dans un milieu dont la teneur en humidité est de 70-80% [25], par conséquent, les températures et l'humidité élevées de la région du Lac Victoria offrent l'environnement idéal pour la reproduction de ces insectes. Les insectes et les acariens sont responsables des pertes à la fois physiques et chimiques dans les produits halieutiques. Les larves des mouches ainsi que les coléoptères se nourrissent de la chair des poissons dont ils réduisent le poids, entraînant par conséquent la perte des nutriments disponibles pour la consommation humaine. Il est estimé que la dégradation par les mouches entraîne des pertes qui s'élèvent jusqu'à 30% du poids des produits fumés pendant la transformation, alors que les coléoptères entraînent 50% des pertes durant l'entreposage sur une durée de plusieurs mois [25,26].

Croissance microbienne

Le poisson est généralement riche en protéines et fournit par conséquent le terrain idéal pour la croissance microbienne. Les facteurs qui sont associés à la détérioration microbienne sont la méthode de capture, le type de poisson, l'hygiène, la transformation et les conditions d'entreposage. La manutention des produits de faible valeur augmente le risque de détérioration microbienne. La détérioration microbienne est estimée correspondre à des pertes physiques s'élevant à 10% des captures mondiales de poisson [27], elle exerce par conséquent un impact sur la disponibilité des nutriments contenus dans les produits halieutiques.

L'impact de la croissance microbienne sur la détérioration du poisson semble être lié à la qualité des produits halieutiques et aux types de microorganismes présents. Les méthodes de transformation qui, pour la plupart, déshydratent le poisson, réduisent également la vitesse de détérioration microbienne. Le fumage à chaud réduit la croissance microbienne en réduisant la teneur en humidité et en déposant des composés phénoliques à la surface du poisson [13, 18]. La vitesse de dégradation est ainsi ralentie, tout comme les pertes de nutriments qui lui sont associées.

5. Conclusions et recommandations

La présente étude montre que les pertes se produisent à des étapes différentes de la chaîne de valeur du poisson. Les trois types de pertes qui ont été identifiées dans la présente étude sont les pertes qualitatives, physiques et liées aux forces du marché. L'importance d'un type particulier de perte dépend du type de produit halieutique et de la partie prenante concernée. Les pertes qualitatives (comme les meurtrissures et la pourriture) qui entraînent le déclassement des produits sont plus importantes et substantielles pour les négociants de poisson frais alors que les pertes physiques (principalement dues à la pourriture et à la fragmentation) affectent davantage les transformateurs de poisson fumé et les transformateurs de *mukene*. Les pertes physiques ainsi que qualitatives affectent l'accessibilité et l'apport alimentaire des nutriments clés, notamment les protéines, les graisses et les vitamines liposolubles, les acides gras essentiels, la vitamine A, le bêta-carotène et l'alpha-tocophérol. Tous ces nutriments sont importants pour la nutrition, notamment dans les populations dont le régime alimentaire est pauvre en nutriments de ce type.

La présente étude a identifié des pertes substantielles de nutriments par suite de l'oxydation des acides gras et cette oxydation est élevée dans les poissons séchés et fumés à chaud. Cela constitue une préoccupation majeure car le fumage et le séchage solaire sont les principales méthodes de conservation des produits halieutiques dans la région du Lac Victoria. Il est nécessaire de développer des méthodes de transformation plus efficaces qui permettent d'éviter les pertes substantielles des nutriments clés. Cela consiste à rechercher et à encourager des technologies simples et des pratiques désirables dans la conservation du poisson. Par exemple, la rancidité due à l'oxydation peut être réduite en appliquant des antioxydants et des agents chélateurs directement sur les produits et l'emploi d'herbes aromatiques en tant qu'antioxydants a également été suggéré. Les transformateurs artisanaux au site de débarquement de Kiyindi en Ouganda ont demandé un accès amélioré aux séchoirs solaires, qui offriraient une alternative efficace et sûre.

La pratique consistant à sécher partiellement les produits halieutiques est devenue pratique courante dans la région et elle doit être dissuadée car la recherche et l'expérience montrent que l'oxydation enzymatique est élevée dans les produits halieutiques qui n'ont pas séchés complètement. Les négociants au site de débarquement de Kiyindi ont signalé que le manque d'aires de séchage adéquates, le besoin de rentabiliser rapidement les investissements, et la forte demande de *mukene* étaient les causes principales du séchage partiel des produits halieutiques. Tous les transformateurs de produits séchés, autant sur les îles que sur le continent, sont d'avis qu'il en incombe au gouvernement d'installer des séchoirs et autres pour leur permettre de sécher leur poisson convenablement. Il est nécessaire de sensibiliser les transformateurs artisanaux à l'impact exercé par la transformation inadéquate sur la valeur nutritive et sur la perte des bénéfices liés à la vente des produits transformés, et à leur propre rôle et responsabilité dans ce domaine.

L'amélioration des conditions sanitaires liées à la manutention et la fourniture de moyens de transformation autres que le fumage, la grande friture et le séchage solaire ont été identifiées comme solutions possibles permettant d'accroître la qualité nutritionnelle du *mukene* pour les

transformateurs artisanaux au site de débarquement de Kiyindi. Ces transformateurs demandent une amélioration globale des installations de séchage, la construction de séchoirs, et la formation des transformateurs pour réduire les pertes après capture et par conséquent accroître la qualité nutritionnelle des produits du *mukene*. Ces stratégies ont permis d'améliorer la transformation du *mukene (omena)* au Kenya et d'engendrer une meilleure rentabilité. Il est nécessaire d'établir des règlements visant à dissuader les pratiques insalubres liées à la manutention du poisson comme le séchage à même le sol.

On craint que l'amélioration de la qualité des produits halieutiques de faible valeur suscite l'augmentation des prix de ces produits et les rende moins accessibles aux populations menacées de malnutrition, notamment les personnes vivant avec le VIH. Cette inquiétude provient du fait que les méthodes améliorées de transformation et d'entreposage nécessitent des investissements financiers. Les stratégies visant à améliorer la qualité de la transformation et de l'entreposage du poisson de faible valeur doivent être accompagnées d'efforts visant à contrôler l'exportation des produits de faible valeur de la région et l'amélioration de la disponibilité de ces produits pour les communautés locales qui sont menacées de malnutrition. Pour ce faire, l'éducation nutritionnelle est nécessaire au niveau de la communauté sur les avantages de consommer du poisson et sur les procédés recommandés pour sa transformation, son entreposage et sa préparation. Par ailleurs, les unités de gestion des plages et le département des ressources halieutiques doivent être équipés de bateaux à moteur pour pouvoir surveiller rigoureusement les pratiques indésirables et illicites liées aux produits halieutiques de faible valeur.

La stratégie qui permet d'assurer l'accès des consommateurs aux produits halieutiques salubres et riches en nutriments est celle qui améliore l'accès aux produits halieutiques frais. La majorité des consommateurs ougandais préfèrent le poisson frais aux produits traités; cependant, en raison de l'accès limité au poisson frais, les consommateurs qui ne sont pas à proximité d'une masse d'eau ont développé une préférence pour les produits fumés et salés. Des améliorations dans la chaîne du froid pour les produits de faible valeur ouvriront l'accès des populations à faible revenu au poisson frais car la plupart des produits de faible valeur (notamment les sous-produits des usines) sont maintenant fournis par les usines situées dans les centres urbains. C'est aussi un moyen d'améliorer la qualité des matières premières disponibles pour les transformateurs artisanaux et d'améliorer les produits de valeur ajoutée engendrés à partir des restes de poisson, améliorant par conséquent ainsi les moyens d'existence des pêcheurs et des transformateurs artisanaux dans la région du Lac Victoria.

Références

1. MEAP, *Ecocystems and Food*, in *Ecocystems and human well-being: Policy responses*, M.E.A. Program, Editor. 2005, Island Press. p. 204.
2. Elvevoll, E.O., *Fish waste and functional foods*, Norwegian College of Fishery Science, Department of Marine Biotechnology, University of Tromso.
3. FAO. *Assurer l'approvisionnement régional des produits aquatiques: Perspectives suite aux études de cas de la FAO dans l'évaluation des pertes post-capture - Comité des pêches continentales et de l'aquaculture pour Afrique, Quinzième session*. 2008. Lusaka, Zambie; Décembre 9-11.
4. Ashton, I.P., *Understanding lipid oxidation in fish*, in *Safety and quality issues in fish processing*, H.A. Bremmer, Editor. 2002, Woodhead Publishing Limited: Cambridge, Angleterre. p. 254-285.
5. Augood, C., et al., *Oily fish consumption, dietary docosahexaenoic acid and eicosapentaenoic acid intakes, and associations with neovascular age-related macular degeneration*. American Journal of Clinical Nutrition, 2008. **88**(2): p. 398-406 (abstract).
6. Metroka, C.E., P. Truong, and J. A M Gotto, *Treatment of HIV-associated dyslipidemia: a role for omega-3 fatty acids*. AIDS Read, 2007. **7**: p. 371.
7. Nyby, M., et al., *Dietary fish oil prevents vascular dysfunction and oxidative stress in hyperinsulinemic rats*. American Journal of Hypertension, 2008. **18**(2): p. 213-219.
8. Virtanen, J.K., et al., *Fish consumption and risk of sub-clinical brain abnormalities on MRI in older adults*. Neurology, 2008. **71**(6): p. 439-46.
9. WHO, *Population nutrient intake goals for preventing diet-related chronic diseases*.
10. Beltran, A. and A. Moral, *Effect of smoking on lipid stability in sardine (*Sardina pilchardus* W.)*. Zeitschrift für Lebensmitteluntersuchung und -Forschung A, 1989. **189**(4): p. 317-321.
11. Ohshima, T., *Lipid oxidation and quality deterioration of seafood*, in *Advanced topics for fisheries and marine science*. 2005, WIDE Project School Internet Working Group.
12. Ames, G., I. Clucas, and S.S. Paul, *Post harvest losses of fish in the tropics*. 1991: Natural Resources Institute, Overseas Development Administration.
13. Abbott, V., *Traditional fish smoking in western Kenya*. Boiling Point, 1988(15).
14. Burne, S., *Fish smoking on Lake Victoria*. Boiling point, 1986(10).
15. FAO/UN, *Fish and fuel, food and forests: Perspectives on post-harvest losses in Uganda*, Fishin Project: P O Box 521, Kampala, Ouganda.
16. Kirema-Mukasa, C.T. and J.E. Reynolds, *Marketing and consumption of fish in Uganda*, in *FAO, Fisheries and Aquaculture Department, Project Reports*. 1991: Uganda. p. 82.
17. Gitonga, S. and M. Owen, *Fuel saving with three stonesL: Adapting to energy shortage in Businga island*. Boiling point, 1994(32): p. [online].
18. Doe, P.E., *Fish drying*, in *Safety and quality issues in fish processing*, H.A. Bremmer, Editor. 2002, Woodhead Publishing Limited: Cambridge, Angleterre.
19. Ariyawansa, S., *The evaluation of functional properties of fish meal*. 2000, United Nations University, Fisheries Training Programme: Sri Lanka. p. 25.
20. Nyeko, J.I. and V.H. Wiium, *Co-management and value chains: The role of Nile perch in poverty eradication in Lake Victoria fishing communities*. 2004, Fisheries Training Program, The United Nations University. p. 66.

21. UIA, *Europe's passion for the Nile perch drives boom in Uganda's fish exports: Earnings more than double to US\$146 million in 4 years*, in *Fish and fish farming*. 2008.
22. Smith, G. and M. Hole, *Browning of salted sun-dried fish*. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 2006. **55**(2): p. 291-301 (abstract).
23. Turon, F., et al., *Fatty acid composition of oil extracted from Nile perch (*Lates niloticus*) head*. *Journal of Food Composition and Analysis*, 2005. **18**(7): p. 717 -722.
24. Ogwok, P., et al., *Fatty acid profile and stability of oil from the belly flaps of Nile perch (*Lates niloticus*)*. *Food Chemistry*, 2007. **108**: p. 103-109.
25. Haines, C.P. and D.P. Rees, *A field guide to the types of insects and mites infesting cured fish*, in *FAO Fisheries Technical Paper - T303*. 1989, FAO, Département des pêches et de l'aquaculture. p. 33.
26. Hill, D.S., *Types of damage, in Pests of stored foodstuffs and their control*. 2002, Kluwer Academic Publishers: Dordrecht.
27. Fraser, O.P. and S. Sumar, *Compositional changes and spoilage in fish (Part II) - Microbiological induced deterioration*. *Nutrition and food science*, 1998. **98**(6): p. 325-329.
28. Marc, C., R. Kaakeh, and C.M.F. Mbofung, *Effect of salting and smoking method on the stability of lipid and microbiological quality of Nile perch (*Lates niloticus*)*. *Journal of Food Quality*, 2007. **21**(6): p. 517-528.
29. Ogutu, G.E.M., *Strategies for artisanal fishing - Lake Victoria, Kenya*. 1998, Centre de recherche pour le développement international, Ottawa, Canada.



In the response to poverty and HIV/AIDS in Africa there is an important role for fish and fisheries that support the livelihoods of millions of poor people on the continent. Small-scale fisheries in particular provide food and nutrition security, and generate economic opportunities for the poor throughout society, including those living with HIV/AIDS. In turn, good health among fisher folk is a basic pillar of productive and sustainable fisheries that will deliver lasting development outcomes. On both sides of this equation, benefits are severely at risk, as per capita fish supply in sub-Saharan Africa is declining, and fisherfolk are among the populations most vulnerable to HIV/AIDS.

The WorldFish Center, in partnership with FAO, is implementing the regional programme “Fisheries and HIV/AIDS in Africa: Investing in Sustainable Solutions”. This programme aims at strengthening the capacity in the region to develop sustainable solutions to enhance the contributions of fish and fisheries to economic and human development. In particular, the programme is building a strategic response to HIV/AIDS in the fisheries sector that will generate benefits for vulnerable groups in wider society. This project report is one of the technical outputs under the regional programme.

Programme website: www.worldfishcenter.org/wfcms/SF0959SID

2009

For further information on this publication please contact:



Mrs. Saskia Husken - Programme Coordinator
The WorldFish Center Zambia Office
2 Dunduza Chisidza Crescent, Longacres, Lusaka.
P.O. Box 51289, Ridgeway, Lusaka, Zambia
Tel : (+260) 211 257939/40
Fax : (+260) 211 257941
Email : s.husken@cgiar.org