Technologies, qualité et importance socioéconomique du poisson séché en Afrique

Technologies, Quality and socioeconomic importance of dried fish in Africa

Hissein O. Abdoullahi[1, 2,3], François Tapsoba[3,] Flibert Guira[3], Cheikna Zongo[3], Lawane Idriss Abakar[3] , Abdelsalam Tidjani[2] & Aly Savadogo[*3]

[1]Laboratoire de Recherche sur les Substances Naturelles (LaRSN), Faculté des Sciences Exactes et Appliquées (FSEA), Université de N'Djamena, BP 1117, Tchad.
[2] Laboratoire de Recherche en Sciences des Aliments et Nutrition (LaRSAN), Faculté des Sciences de le Santé Humaine (FSSH), Université de N'Djamena, BP 1117, Tchad.
[3]Laboratoire de Biochimie et Immunologie Appliquées (LaBIA/CRSBAN), Université Ouaga I Pr Joseph KI-ZERBO, 03 BP 7021 Ouagadougou 03, Burkina Fasso.

Soumis le : 18/09/2017 *Révisé le : 30 /05/2018* *Accepté le : 04/06/2018*

Résumé

Les pertes post-captures constituent un problème reconnu dans la sous-région. En Afrique subsaharienne, environ 25 % du poisson sont perdus par manque de moyens efficaces de conservation et de transformation**.** Les techniques traditionnelles (le salage, le séchage et le fumage) sont des moyens utilisés pour conserver et améliorer la disponibilité du poisson**.** Dans les pays en développement comme le Tchad, la majeure partie des produits transformés ne sont pas pris en compte par les différentes structures gouvernementales. En effet, les diverses régions productrices ne bénéficient pas d'assistance et de conseils. La production et la consommation des poissons fumés et séchés sont de plus en plus courantes dans la zone sahélienne. Certaines techniques de séchage et de fumage traditionnelles ne respectent pas les bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication et affectent la qualité hygiénique ainsi que les caractéristiques texturales et organoleptiques du produit fini. L'utilisation de produits chimiques non homologués lors du séchage et du stockage constitue un sérieux problème de santé publique. Il est donc important de recenser les technologies de séchage pratiquées en Afrique. Cette présente revue montre que pour obtenir des produits de bonne qualité hygiénique et nutritionnelle, l'utilisation des séchoirs améliorés et la sensibilisation des producteurs sur le respect des bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication sont importantes.

Mots clés : *Poissons séchés-diagrammes- technologies de séchage-Afrique*

Abstract

The losses post-captures constitute a problem recognized in the under-area. In sub-Saharan Africa, 25 % of fish are lost approximately for lack of effective means of conservation and transformation. The traditional techniques (salting, drying and the manuring) are means used to preserve and improve the fish availability. In the developing countries like Republic of Chad, the major part of the processed products are not taken into account by the various governmental structures. Indeed, the various producing areas don't have any assistance and councils. The production and the consumption of smoked and dried fish are increasingly in the sahelian zone. Certain techniques of traditional drying and manuring don't respect the good practices of hygiene and manufacture and affect hygienic quality as well as the organoleptic characteristics and of the finished product. The use of unauthorized chemicals during drying and storage constitutes a serious problem of public health. It is thus significant to draw up the technologies of drying used in Africa. This present review shows that to obtain products of good quality hygienic and nutritional, the use of the improved driers and the sensitizing of the producers on the respect of the good practices of hygiene and manufacture are important.

Key words: *Dried fish-diagrams-technologies of drying-Africa*

[*] *Auteur correspondant: alysavadogo@gmail.com*

©UBMA - 2018

1. INTRODUCTION

Les pêches de capture et l'aquaculture dans le monde ont fourni 167,2 millions de tonnes en 2014 dont 93,4 % sont produits par les pêches de capture et 73,8 % par l'aquaculture. Environ 143 millions de tonnes des poissons sont destinés à l'alimentation humaine. Selon ces mêmes données, la production halieutique du continent africain était estimée à plus de 9,7 millions de tonnes en 2012, soit près de 6 % de la production mondiale. Au cours de ces 50 dernières années, l'offre mondiale de poissons destinée à la consommation humaine a accru plus rapidement que la population. Sur la période 1961-2013, elle a progressé de 3,2 % en moyenne par an, soit le double de la croissance démographique, ce qui a abouti à une augmentation de la disponibilité moyenne par habitant [1].
Plus de 200 millions d'Africains consomment régulièrement du poisson soit à l'état frais, soit le plus souvent à l'état fumé ou séché [2]. En Afrique, on distingue la pêche artisanale et la pêche industrielle. En effet, la pêche artisanale contribue à la lutte contre la pauvreté et à la sécurité alimentaire et nutritionnelle. Elle s'intègre dans l'élaboration des directives d'application volontaire visant à assurer la sécurité alimentaire et de l'éradication de la pauvreté [3]. La pêche industrielle correspond sur le terrain à celle se déroulant à bord de bateaux plus ou moins moderne, par opposition aux pirogues qui caractérisent la pêche artisanale. Cette pêche est pratiquée dans les zones côtières du Sénégal, Mauritanie et la Gambie.
Le poisson constitue aujourd'hui une source importante accessible d'aliments nutritifs et une source de protéines animales pour une grande partie de la population mondiale [4]. Les produits de pêche sont très appréciés avec une consommation individuelle moyenne de 8,50 kg par an [5]. Cependant, la conservation du poisson dans les pays en développement est difficile en raison du manque d'infrastructures adéquates de conservation et des conditions climatiques et environnementales qui concourent à sa dégradation [6]. En Afrique subsaharienne, le poisson-chat nord-africain (*Clarias gariepinus*) a remplacé le tilapia, en tant que poisson d'exploitations aquacoles depuis 2004. La dominance progressive des espèces de poisson-chat dans l'aquaculture est particulièrement prononcée au Nigéria et en Ouganda. Le Nigéria est le premier producteur de poisson-chat [1]. Au Mali, le savoir-faire repose sur une tradition millénaire qui a permis aux pêcheurs du fleuve Niger d'étendre progressivement leurs compétences techniques bien au-delà des frontières nationales: le Burkina Faso, le Cameroun, la Côte d'Ivoire, la Guinée, le Niger, le Sénégal et le Tchad [7]. Le poisson frais est une denrée hautement périssable. Il doit être conservé rapidement, transporté dans de bonnes conditions et traité dans des installations performantes et/ou adaptées, puis stocké et conditionné avant d'être commercialisé [1].

La transformation du poisson devient un besoin impérieux en vue de sa conservation pour des utilisations ultérieures. Le séchage solaire est la méthode la plus simple et la plus économique de conservation du poisson. Cependant, le processus de séchage a une incidence sur la qualité protéique. Pendant le séchage, la surface du poisson sèche plus rapidement et se durcit, enfermant ainsi l'humidité à l'intérieur, ce qui favorise la dégradation des protéines et l'oxydation des acides gras [8]. Le non-respect des règles d'hygiène et des bonnes pratiques de production agit sur la qualité du poisson séché notamment sur la texture, le goût et les qualités organoleptiques. Cette revue fait le point sur les technologies et les diagrammes de séchage utilisés en Afrique en vue d'améliorer la qualité du poisson.

2. GÉNÉRALITÉS SUR LE POISSON SÉCHE

2 .1. Importance et rôle du poisson séché dans l'alimentation humaine

Le poisson reste une source de protéines animales de haute valeur nutritive [9]. La teneur en protéines du poisson dépasse celle de la viande de bœufs, de porc et de volailles. Il est très digestible et contient des acides aminés essentiels tels que: la lysine, la leucine, la valine, l'arginine, la méthionine, le tryptophane et l'histidine. Il contient également des acides gras polyinsaturés de la série n-3, précurseurs de prostanoïdes ayant un effet antithrombotique [10]. Le poisson est une source importante de vitamine A, vitamine B6 ainsi que de sels minéraux tels que le calcium, l'iode et le potassium [11-12]. Les concentrations en nutriments varient selon l'espèce de poisson. Le poisson pourrait jouer un rôle important dans l'amélioration de la sécurité alimentaire et du statut nutritionnel

©UBMA - 2018

en Afrique, car plus de 200 millions d'africains le consomment régulièrement. Il est une source importante de protéines et de minéraux pour les communautés rurales sous toutes les formes de consommation : frais, séché ou réduit en poudre. Les produits de pêche sont riches en vitamines : le poisson a été pendant longtemps la seule source de vitamine D et demeure un appoint notable en vitamines du groupe B (B1, B2, B6, B12) pour beaucoup de communautés. Il contient la vitamine A stockée sous forme de rétinol dans le foie, les intestins, le pancréas et les reins. La répartition de la vitamine A entre le foie et les viscères varient considérablement d'une espèce à une autre. Les vitamines E et K sont présentes également dans la chair du poisson [13]**.** La consommation de poisson est particulièrement précieuse pendant la grossesse, puis pendant les deux premières années de l'enfant (les 1 000 premiers jours) [4]. Il est en outre plus pauvre en matières grasses sous cutanées qui sont des esters . En plus, ses graisses sont excellentes pour la santé car renferment des acides gras polyinsaturés ayant la propriété de favoriser la baisse du taux de cholestérol. Le poisson est donc

recommandé dans l'alimentation pour la prévention des maladies cardiovasculaires. Il recèle des taux intéressants de phosphore, de calcium, de magnésium et d'iode [14]. Les carences en micronutriments touchent des centaines de millions de personnes, en particulier les femmes et les enfants des pays en développement. Plus de 250 millions d'enfants dans le monde sont exposés à une carence en vitamine A, 200 millions de personnes sont atteintes de goitre (20 millions d'entre elles ont des difficultés d'apprentissage dues à un déficit en iode), 2 milliards (plus de 30 % de la population mondiale) manquent de fer et 800 000 décès d'enfants par an peuvent être attribués à une insuffisance en zinc. Le poisson et les produits de pêche jouent un rôle majeur dans la sécurité alimentaire et nutritionnelle, la lutte contre la pauvreté et le bien-être général, et devrait résoudre tous ces problèmes [4]. Le poisson transformé fait partie de l'alimentation de base dans de nombreux pays tropicaux [15]. Il sert souvent à des préparations culinaires spéciales, tels que les ragoûts et les soupes et aussi les feuilles et gombo frais et secs. Ainsi, l'emploi de ces produits est étroitement lié aux habitudes alimentaires du consommateur. L'homme a besoin d'environ 100 g de protides par jour pour son alimentation. Ces protides sont d'origine végétale ou animale. Les principales sources de protéines animales sont la viande et le poisson [4]. Pour des millions d'Africains, le poisson est ainsi une source directe de protéines et de micronutriments d'une importance essentielle. C'est également la forme de produit la plus accessible physiquement et financièrement pour les ménages pauvres en milieu urbain et péri-urbain. Il contribue à l'autosuffisance alimentaire nationale de par les échanges commerciaux et l'exportation. Le traitement artisanal du poisson reste la méthode de conservation du poisson la plus utilisée en Afrique, malgré plusieurs tentatives d'introduction de système de congélation dans ces zones [16]. Les méthodes traditionnelles de transformation du poisson destiné à la consommation directe par séchage, fumage ou fermentation se pratiquent toujours dans les pays en développement. La FAO estime que le poisson constitue 22 % de la ration protéinique en Afrique subsaharienne. Cependant, dans les pays les plus pauvres, ce taux serait supérieur à 50 %, en particulier lorsque les autres sources de protéines animales sont inaccessibles. Dans les pays côtiers de l'Afrique de l'Ouest, où le poisson occupe une place importante, la proportion de protéine animale provenant du poisson est extrêmement élevée : 47 % au Sénégal, 62 % en Gambie et 63 % en Sierra Léone et au Ghana. En l'absence d'autres protéines provenant de la production locale lorsque la population a acquis une préférence pour le poisson, l'apport calorique du poisson peut atteindre 180 calories par habitant et par jour [1]. L'importance du poisson et sa place vitale dans le régime alimentaire, en particulier pour les nourissons, les enfants en bas-âge et les femmes enceintes sont aujourd'hui largement reconnues [17]. Dans le tableau 1 sont présentés quelques pays d'Afrique ayant une disponibilité annuelle de poisson par habitant de plus de 20 kg (Tab. 1).

Le premier groupe de pays, dits grands consommateurs de poisson, dont la consommation par habitant par an dépasse 20 kg comprend la Sierra Léone (34,2 kg), le Gabon (33,9 kg), le Ghana (27,2 kg), la Gambie (26,6 kg), le Congo (26 kg), la Guinée équatoriale (25,9 kg), le Sénégal (23,5 kg) et l'Egypte (22,1 kg).

©UBMA - 2018

Pays	Disponibilité annuelle de poisson/ habitant (en Kg)	Ratio protéines de poisson/protéines animales	Pays	Disponibilité annuelle de poisson/ habitant (en Kg)	Ratio protéines de poisson/protéines animales
Angola	6,6	27,1	Guinée	22,5	63,2
Bénin	9,4	28,5	Guinée équatoriale	4,9	23,0
Burundi	3,2	29,6	Libéria	16,0	60,2
Cap-Vert	25,3	30,6	Malawi	5,7	37,7
Comores	20,2	61,8	Oman	24,1	21,5
Congo, République démocratique	5,7	31,0	Ouganda	21,4	61,5
Congo, République	25,3	48,8	Sao-Tomé-et-Principe	36,3	47,4
Côte-D'ivoire	11,1	36,9	Sénégal	13,4	63,0
Gabon	22,6	61,9	Sierra-Leone	10,3	33,6
Gambie	44,6	35,0	Tanzanie	17,3	50,2
Ghana	23,7	61,7	Togo	9,8	30,0

Tableau 1 : Pays d'Afrique ayant une disponibilité annuelle de plus 20 kg de poisson/habitant
Source : [18]

Le deuxième groupe englobe les pays dont les quantités de consommation du poisson correspondent sensiblement à la moyenne mondiale, soit entre 10 et 20 kg. Ce groupe comprend le Cameroun et la Côte d'ivoire (18,1 kg), le Nigéria (17,1 kg), l'Angola (14,2 kg), le Bénin et l'Ouganda (13,5 kg), la Libye (13,8 kg), le Maroc, la Tunisie et le Togo (12,5 kg), la Namibie (12 kg), la Mauritanie et la Guinée (10 kg) , le Tchad (6,8 kg) et le Burkina Faso, 1,4 kg.

3. IMPORTANCE SOCIOÉCONOMIQUE DU POISSON DANS LE MONDE ET EN PARTICULIER AU TCHAD

3.1. Dans le monde

Le poisson et les produits halieutiques constituent l'un des segments du secteur alimentaire mondial où les échanges commerciaux sont les plus nombreux, puisque l'on estime que 78 % des produits comestibles de la mer font l'objet d'une concurrence commerciale internationale. Les exportations de poisson et de produits halieutiques sont essentielles pour l'économie de nombreux pays et de nombreuses régions côtières, fluviales, insulaires et continentales [2].

Le commerce mondial du poisson et des produits halieutiques a connu un essor considérable au cours des dernières décennies, les quantités échangées s'étant accrues de plus de 245 % en 1976 et en 2014 de 515 % si l'on prend en considération uniquement le commerce du poisson destiné à la consommation humaine [4]. Exprimé en valeur, le commerce mondial du poisson et des produits halieutiques a également beaucoup progressé, puisque la valeur des exportations est passée de 8 milliards de dollars USD en 1976 à 148 milliards de dollars USD en 2014, soit une croissance annuelle de 8,0 % en termes nominaux et de 4,6 % en termes réels.

De nombreux pays en développement ont connu une hausse de la demande et des importations en 2009. Les deux années suivantes, le commerce a fortement rebondi avec une croissance globale de 15 % en 2010 et de 17 % 2011, atteignant ainsi une valeur de 130 milliards de dollars USD. Les exportations mondiales de marchandises ont connu une forte croissance ces 20 dernières années, atteignant 18 000 milliards de dollars USD en 2014, soit près de quatre fois la valeur enregistrée en 1995 [1].

©UBMA - 2018

3.2. Au Tchad

Le Programme pour les Moyens d'Existence Durable dans la Pêche (PMEDP) est un programme régional financé par le Département pour le Développement International (DFID) du Royaume Uni. Il est exécuté par la FAO en partenariat avec 25 pays africains de l'Afrique de l'Ouest et de l'Afrique centrale dont le Tchad. Son objectif s'inscrit dans la lutte pour la réduction de la pauvreté par l'amélioration des moyens d'existence durables des personnes pauvres exerçant dans le sous-secteur de la pêche. Pour atteindre cet objectif, le PMEDP développe des projets parmi lesquels le Projet Pilote sur l'Evaluation des Pertes post capture [19]. Avant l'année 2003, l'économie tchadienne est dominée par le secteur agricole dont les principales productions sont les céréales, le coton, la gomme arabique, l'élevage et la pêche. Mais le secteur agricole, encore très peu modernisé, n'arrive pas à résorber le chômage des jeunes de plus en plus nombreux dans les centres urbains. Pour le secteur de la pêche, la valeur ajoutée à la production tourne autour de la moyenne de 21,564 milliards de francs CFA dont 4,607 milliards proviennent du poisson frais et les 16,956 milliards de francs CFA du poisson séché et fumé entre 2000 et 2005. La contribution de la pêche en valeur au PIB en moyenne sur les six ans tourne autour de 1,30 % au PIB selon les estimations de comptes nationaux.

4. DIAGRAMMES ET TECHNOLOGIES DES POISSONS SECHES

4.1. Pays de l'Afrique Centrale

L'augmentation des importations au fil du temps traduit le fait que la demande de l'Afrique centrale en matière de consommation de poisson n'est pas satisfaite par la production maritime et continentale. Le pic de production semble avoir été atteint au début des années 2000 avec près de 580 000 tonnes [20]. Les techniques de transformation en Afrique centrale souvent médiocres entrainent des pertes estimées à 20 %. La durée de conservation du poisson fumé varie en fonction de la saison, et va de 5 jours pendant la saison des pluies à 14 jours pendant la saison sèche. Le contrôle sanitaire s'applique systématiquement à tous les poissons importés de manière formelle. Pour le poisson fumé et séché vendu au Cameroun ou empruntant les filières d'exportation informelles vers les pays voisins, aucun contrôle sanitaire n'est réalisé. [21]. La qualité est souvent pourtant très passable. En Centrafrique le potentiel de production, corollaire aux variations climatiques, avoisine 20 000 à 50 000 tonnes [20]. Le bassin hydrographique du nord par exemple renferme une ichtyo-faune abondante et bien variée caractérisée par 195 espèces (*Clarias lazera,* ***Oriochromis Niloticus***). Les captures consistent dans une large mesure en espèces de grande taille et de croissance rapide telles que le poisson-chat (*Claria*), le capitaine).

4.1.1. Au Cameroun

Selon les technologies de séchage traditionnel, la tête, les intestins, les écailles, les nageoires et l'arête centrale du poisson sont enlevés, puis tranché en deux. Après l'avoir lavé et entaillé, le poisson est salé suivant la méthode Kenchsur (une natte posée sur le sable) [22]. La quantité de sel représente 8 % du poids du poisson frais. Le poisson est recouvert à nouveau dans une deuxième natte pendant 12 h afin de retirer une bonne partie de l'eau contenue dans sa chair. Ensuite, on retire davantage d'eau en tapant du pied sur les nattes qui recouvrent le poisson. Enfin, il est suspendu pour le sécher soit au soleil ou à l'ombre pendant 5 à 12 jours en fonction de l'humidité et de la taille du poisson. Le produit fini est soit blanchâtre (poisson blanc) ou brun jaunâtre (poisson gras) [23].

4.1.2. Au Tchad

Pays continental en plein cœur de l'Afrique, le Tchad est l'un des pays sahéliens à disposer d'importantes pêcheries et un potentiel halieutique pouvant contribuer à la sécurité alimentaire et à l'accroissement de l'économie nationale. Les superficies totales des pêcheries varient de 24 000 à 70 000 km^2 suivant les années hydrologiques [24].

a. Technique de séchage

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

©UBMA - 2018

étendues sur le sol ou sur des treillis. Le séchage solaire est la méthode la plus simple et la plus économique couramment utilisée. Le poisson est généralement séché au soleil pendant 3 à 10 jours mais la durée de séchage sur 1 à 3 jours est plus courante [22].
Pendant le séchage, la surface du poisson sèche plus rapidement et se durcit, enfermant ainsi l'humidité à l'intérieur. Cela ralentit le processus de séchage et favorise le pourrissement 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. Comme le séchage solaire traditionnel est tributaire des conditions météorologiques, certaines pertes qualitatives en résultent si le séchage est inadéquat [3].

b. L'importance du séchage au Tchad

Le séchage du poisson dans l'Antenne de Bol chef-lieu du Lac Tchad se pratique sur 3 sites : à *Ortomochi*, dans l'Ile de Taffa, à *Mahada* au bord du Chari et à *Kinasserom*, dans une île du Lac Tchad. Les équipements adéquats de séchage disponibles sont différents d'un site à un autre, ce qui se traduit par des méthodes et des pratiques différentes. Le séchage se fait sur des litières de végétation « *Leptadenia pyrotechnica* » abondante dans la région, pour des raisons économiques ainsi que du caractère saisonnier la de pêche. La quantité transformée par les pêcheurs atteint 5 sacs de poisson séché, soit 60 kg de poisson par semaine. Ce qui correspond à 30 sacs par campagne de pêche de 6 mois, soit 1,8 tonne. En période de bonne pêche, on peut obtenir 1 tonne de poisson séché par campagne et 500 kg en saison faible. Le poisson est exposé au soleil, pendant 15 jours en saison sèche et 20 jours en saison pluvieuse. En saison pluvieuse, le séchage se pratique sur claies surélevées (Fig. 1) et la claie à poisson est couverte d'une feuille de polyéthylène [25]. On aménage une haie tout autour avec des branches de *Balanites agyptiaca*.

Figure 1: Séchoir à claies inclinées Lac Fitri – Yao

c. Diagramme artisanal de poisson séché

Les poissons après débarquement, seront lavés 2 fois, puis étalés sur claie. On fait le retournement 1 à 3 fois par jour à l'aide d'une baguette ou par la main, les produits après séchage sont ramassés à la main ou en soulevant la natte. Cette méthode pourrait affecter la qualité du poisson séché car les bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication ne sont pas respectées. Pour le diagramme impliquant un insecticide non homologué, les poissons serons lavés puis placés dans un bassin contenant la solution d'insecticide localement appelé *fia-fia* (Fig. 2). Les poissons sont traités par cette solution soit par immersion ou par aspersion puis étalés sur claie pour séchage. Par ailleurs, cette solution est ajoutée si les poissons sont gros afin de les protéger contre les rongeurs. Les poissons séchés sont stockés dans une sorte de grenier préalablement traité avec la même solution par aspersion à la main. Cela permet de conserver le poisson 2 à 3 mois en sécurité.

©UBMA - 2018

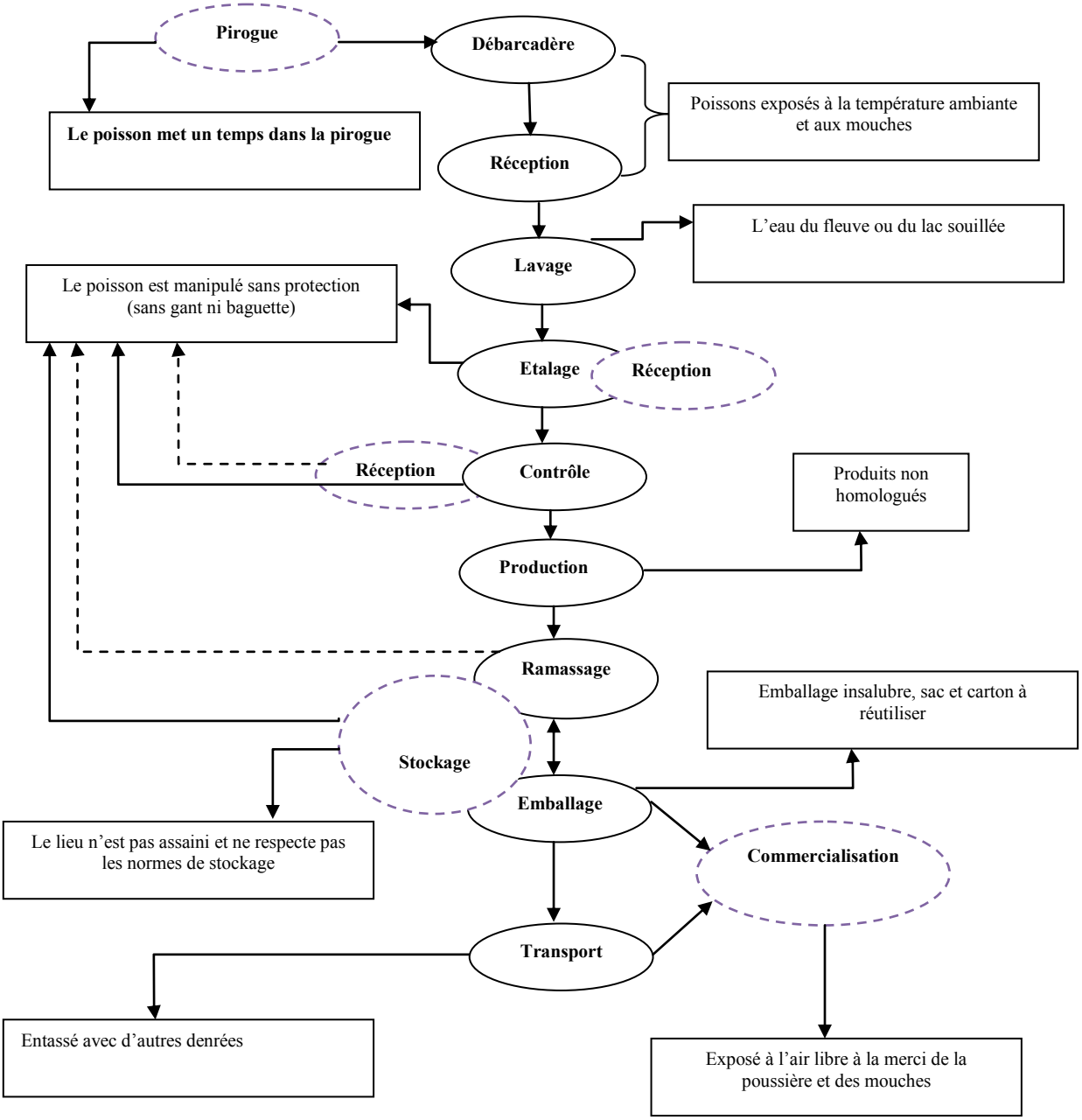

Figure 2: Diagramme de production artisanale du poisson séché - **Source :** [23]

- - - - - - - - - → = processus est discuté et ne trouve pas l'adhésion de tout le monde
——————→ = processus consensuel

Dans ce diagramme, on constate que les poissons mettent du temps dans la pirogue, sont exposés aux mouches et manipulés sans protection et l'emballage est insalubre. Le lieu de stockage ne répond pas aux normes. Tous ces facteurs peuvent être à l'origine de contamination du produit fini (Fig. 2). Le «*fia-fia*» est l'un des produits chimiques non homologués provenant du Nigeria et couramment utilisé par les transformateurs de poisson dans l'Antenne de Bol (Lac Tchad). Le poisson ainsi traité est prêt à être séché à l'abri des mouches et autres insectes. L'utilisation de ce produit chimique non homologué peut affecter la qualité des poissons séchés. Il pourrait être toxique pour les consommateurs et il agit aussi sur la texture de la chair du produit fini et aussi sur le goût. Le séchage traditionnel dans le lac

©UBMA - 2018

Fitri se fait à même le sol (Fig. 3) et sur claie de séchage en bois ou claie traditionnelle (Fig. 4) et l'environnement de séchage est très sale, et mal assainie.

Figure 3 : Séchage du poisson au Lac Fitri

a. Claie traditionnelle, Lac Tchad

b. Claie en bois, Lac Fitri

Figure 4 : Différentes claies de séchage

Dans les îles, il n'y pas de latrine. Le système de stockage est inadéquat. Les commerçants grossistes utilisent lors de stockage des poissons séchés avec un produit chimique appelé *Sim* en langue arabe locale (c'est-à-dire poison) pour détruire les ravageurs et les insectes qui rongent la chaire du poisson séché. Cependant, ce produit agit sur la qualité du produit fini et aussi sur la qualité organoleptique et pourrait causer de problèmes de santé pour les consommateurs [24].

Conditions de séchage

- **La température de l'air**: l'évaporation de l'eau produit un effet de refroidissement. Au début du séchage, la température du poisson est réduite en dessous de la température ambiante, après une brève période, elle parvient à une valeur stable. A cette valeur stable, l'énergie calorifique nécessaire pour l'évaporation est équilibrée par la chaleur fournie par l'air environnant. L'air chaud fournit davantage d'énergie calorique et à condition que la vitesse de l'air et l'humidité relative permettent un taux élevé de renouvellement d'air, le taux de séchage sera assuré [25];
- **La surface du poisson** : plus cette superficie est grande plus s'accroît le taux de séchage. Si un poisson est ouvert, la superficie augmente en comparaison avec le poids et l'épaisseur, le temps de

©UBMA - 2018

séchage sera donc plus rapide. Si le poisson a une teneur élevée en matières grasses, cela retarde le séchage ; plus le poisson est épais et plus l'eau des couches médianes doit migrer pour parvenir à la surface ;

- **La température du poisson** : la diffusion de l'eau des couches les plus profondes jusqu'à la surface est plus grande à température élevée ;
- **La teneur en eau** : au fur et à mesure que la teneur en eau baisse le taux de mouvement vers les couches superficielles est réduit. Dans certaines conditions, lorsque le taux constant de séchage a été très rapide, la surface du poisson devient « cuirassée » et le mouvement d'humidité des couches les plus profondes vers la surface est empêché [25];
- **Humidité relative (HR):** si l'air est pleinement saturé de vapeur d'eau (HR 100 %), il ne peut pas transporter une quantité quelconque d'eau supplémentaire et donc aucun séchage de poisson ne se produit; Si l'HR est inférieure à « 100 % », l'air à l'aptitude d'absorber de l'eau et le séchage se poursuit. Plus l'humidité relative est basse et plus l'air peut absorber d'eau et plus le rythme de séchage s'accélère ;
- **La vitesse de l'air** : plus la vitesse de l'air sur le poisson est grande, plus le taux de séchage est grand [25-26].

5. PAYS DE L'AFRIQUE DE L'OUEST

5.1. Au Burkina

La pêche artisanale au Burkina Faso se caractérise par sa faible productivité et la prédominance de modes d'exploitation rudimentaires. Cependant, depuis quelques années, un souci de production et de conservation des ressources halieutiques caractérise les systèmes de gestion en vigueur au Burkina Faso. Il se traduit par l'érection de grandes pêcheries (supérieures à 5 000 ha) en périmètres aquacoles d'intérêt économique [5]. En 2006, plus de 32 000 pêcheurs et leurs familles vivaient des produits de la pêche qui sont répartis comme suit: 8 500 pêcheurs, 3 500 employés à la transformation du poisson, 250 commerçants de poisson frais et 250 autres acteurs de la filière [18]. Le potentiel d'aquaculture intensive peut atteindre 20 000 tonnes par an pour une productivité moyenne de 100 kg/ha/an réalisable en apportant des aménagements adéquats. La consommation moyenne de poisson à l'échelle du pays était de 5 kg/pers/an pour l'année 2012 contre 7 kg au Mali, 12 kg au Sénégal et 15 kg en Côte d'Ivoire [27-28].

Les produits de la pêche sont utilisés sous deux formes, à savoir: à l'état frais ou transformé. En zone urbaine, le poisson est essentiellement mis sur le marché à l'état frais. En revanche, dans les villages et villes moyennes, le poisson transformé (surtout fumé) est le plus offert. On estime à 85 % la consommation à l'état frais et 15 %, celle à l'état transformé. Les poissons frais concernent essentiellement des poissons du groupe des perciformes (Tilapia et capitaine notamment) et dans une moindre mesure, les siluriformes (Silures, Bagridae), ceux-ci étant préférés fumés-séchés. Les poissons transformés essentiellement fumés-séchés (14 %) et salés-séchés ou fermentés-séchés (1 %), comprennent les perciformes (Tilapia, capitaines, Alestes, Brycinus, etc.), les siluriformes sont refusés par les mareyeurs comme (Alestes, Brycinus et Synodontis). La commercialisation du poisson est assurée par 3 000 mareyeurs, transformateurs et revendeurs qui s'approvisionnent sur les sites de production avec des moyens de transport souvent défectueux et des structures de conservation inadaptées [30]. Donc, il y a similitude de pratiques au Tchad et au Burkina Faso dans le traitement des poissons séchés et le diagramme de transformation artisanale, mais au Burkina, il n'y a pas d'utilisation de produits chimiques non homologués.

L'état burkinabé multiplie les systèmes d'aquaculture dans les zones de plaine comme les vallées de Sourou et de Bagré, ses zones ont de potentiels exceptionnels sur le plan de production des poissons tels que les carpes et autres espèces. Les objectifs généraux poursuivis par le Burkina Faso dans le domaine des ressources halieutiques sont d'accroître et de diversifier durablement la production halieutique et de contribuer à l'amélioration des revenus des communautés de pêcheurs [28].

©UBMA - 2018

5.2. Au Togo

La technique du séchage concerne généralement les petits poissons, les poissons de taille moyenne et les poissons plats (carpe et sardine). Le poisson est lavé, écaillé, éviscéré ou ouvert par le ventre avant d'être séché au soleil pendant quelques jours. Certaines espèces de poisson de petite ou très petite taille sont simplement lavées et séchées directement. Dans certains cas, le séchage est précédé d'une opération de saumure pendant 6 à 24 heures. Le poisson est ensuite lavé et séché au soleil. Le séchage est fait de manière traditionnelle, c'est-à-dire sur la paille, sur une bâche en plastique ou sur un sol dur (chape, roche, etc) [31].

5.3. Au Sénégal

Le Sénégal, deuxième grand producteur de poisson en Afrique de l'Ouest avec des captures annuelles avoisinant les 450 000 tonnes derrière le Nigéria (530 000 tonnes) et devant le Ghana (344 000 tonnes) [32]**.** Au Sénégal, la pêche et la transformation du poisson sont des activités anciennes qui ont une grande importance sur le plan économique, social et culturel, sachant que le poisson couvre plus de la moitié des besoins en protéines, surtout la sardinelle fumée, salée et séchée [33]**.** Dans le diagramme de séchage, les procédés de salage séchage au Sénégal comportent deux phases : la préparation du poisson avant salage et le salage et séchage. En ce qui concerne la préparation, après réception dans des bacs propres, le poisson est écaillé, étêté ou non, éviscéré soigneusement, ouvert sur le ventre en portefeuille, tranché de part et d'autre de la colonne vertébrale surtout pour les pièces épaisses, lavé, rincé et égoutté. Après préparation, le poisson peut être salé selon deux variantes en fonction de la teneur en graisse. Le salage à sec pour les espèces maigres et le salage en saumure pour les espèces grasses. Dans le cas du salage à sec, le poisson préparé est salé par alternance de couches de poissons et de sel, étalé sur une plateforme dallée propre ou de préférence dans une cuve fermée pourvue de palette sur le fond et au niveau des côtés de trous d'évacuation. La quantité de sel nécessaire est de 30 à 40 % du poids frais. La durée de salage est de 3 jours. Il est recommandé d'utiliser du sel fin et du sel en gros cristaux dans une proportion de 2/1. A la sortie de la cuve de salage, le poisson est rincé et le sel éliminé. Il est étalé ensuite sur des claies de séchage pendant 3 à 5 jours [34].

5.4. Au Mali

En 2003, le Mali a produit au total 101 008 tonnes de poissons ; ce qui fait de lui, un des premiers pays africains producteurs de poisson d'eau douce [35]. Grâce à cette forte production, le Mali est pratiquement auto-suffisant en poisson, du moins lors des années de crues moyennes ou bonnes (production supérieure à 100 000 tonnes**)**. Le poisson constitue la première source de protéines animales de la population malienne. La consommation de poisson est d'environ 10,5 Kg/an/habitant, à comparer avec celle de la viande qui est de l'ordre 7,8 Kg /an/habitant [8]. Dans les États côtiers de l'Afrique de l'Ouest où le poisson occupe une place centrale dans l'économie locale depuis des siècles, la proportion de protéines animales provenant du poisson est extrêmement élevée : 47 % au Sénégal, 62 % en Gambie et 63 % en Sierra Léone et au Ghana. La contribution calorique du poisson est d'égale importance. En l'absence d'autres protéines provenant de la production locale et/ou lorsque la population a acquis une préférence pour le poisson, l'apport calorique du poisson peut atteindre 180 calories par habitant et par jour [3].

6. PAYS DE L'AFRIQUE DU NORD ET DU SUD

Les plus grands pays producteurs africains de ressources halieutiques, sur la période 2008-2012, sont respectivement l'Egypte (1,24 million de tonnes), le Maroc (1,08 million de tonnes), le Nigéria (0,82 million de tonnes), l'Afrique du Sud (0,61 million de tonnes) et l'Uganda (0,49 million de tonnes). Ces cinq premiers producteurs représentent à eux seuls, un total de production halieutique de 4,2 millions de tonnes, soit environ la moitié de la production halieutique africaine sur la même période [36]**.** Dans ces pays, les industries de séchage et fumage sont les plus rependues que le séchage traditionnel.

©UBMA - 2018

7. PROBLEMES DE SANTE LIES A LA CONSOMMATION DU POISSON SECHE EN RAPPORT AVEC LA TECHNOLOGIE UTILISEE

7.1.Qualité microbiologique et santé

Malgré le fait que le poisson soit une source vitale de protéines animales et de micronutriments dans un grand nombre de communautés rurales, il peut être également à l'origine de toxi-infections graves avec des conséquences sanitaires, politiques et économiques [37]. En effet, de par sa richesse en protéines et en nutriments, le poisson constitue également un terrain idéal pour la croissance microbienne. Selon les différentes technologies, on constate qu'une mauvaise manipulation et le non-respect des règles élémentaires d'hygiène par les transformateurs et les producteurs, pourraient provoquer une contamination et une croissance des germes pathogènes et ou indésirables [1].

7.2. Qualité physico-chimique et santé

Le poisson constitue une partie importante de l'alimentation humaine et il n'est donc pas surprenant que de nombreuses études aient été menées sur la pollution par les métaux (plomb, chrome, cadmium) chez les différentes espèces de poissons comestibles [38]. Ces contaminations proviennent généralement des activités humaines. Au Maroc par exemple, des cas de contamination par les métaux lourds dus aux activités des industries ont été signalées. Ces métaux sont dangereux pour la santé humaine et pourraient provoquer le cancer. A cela, s'ajoute l'effet des amines biogènes qui sont issus de la dégradation enzymatique du groupe acide (groupe carboxyle) des acides aminés dans le poisson séché. Cette altération du poisson qui génère des amines biogènes en particulier l'histamine ou scombrotoxine peuvent avoir des effets toxicologiques sur l'homme et constituent un sérieux problème de santé publique. Outre leur toxicité potentielle, les amines biogènes sont utilisées pour l'évaluation de la qualité hygiénique de différentes espèces marines et d'eau douce [39].

8. DIAGRAMME TECHNOLOGIQUE AMÉLIORÉ ET APPLICATION DE LA MÉTHODE HACCP ET D'UN PMS POUR UNE QUALITÉ SAINE DU POISSON SÉCHÉ

L'utilisation par les producteurs de poisson séché du diagramme technologique amélioré (Fig. 5) [23], le respect de bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication ainsi que l'application de la méthode HACCP (Système d'analyse des risques-points critiques pour leur maîtrise) et un plan de maitrise sanitaire permet l'obtention de poisson séché de qualité saine et d'en assurer sa sécurité sanitaire.

Des mesures sanitaires adéquates doivent être prises car toute surface en contact avec les denrées alimentaires est une source potentielle de contamination microbienne. Ainsi, pour garantir l'hygiène et la qualité du poisson séché, une série de mesures doivent être entreprises.

©UBMA - 2018

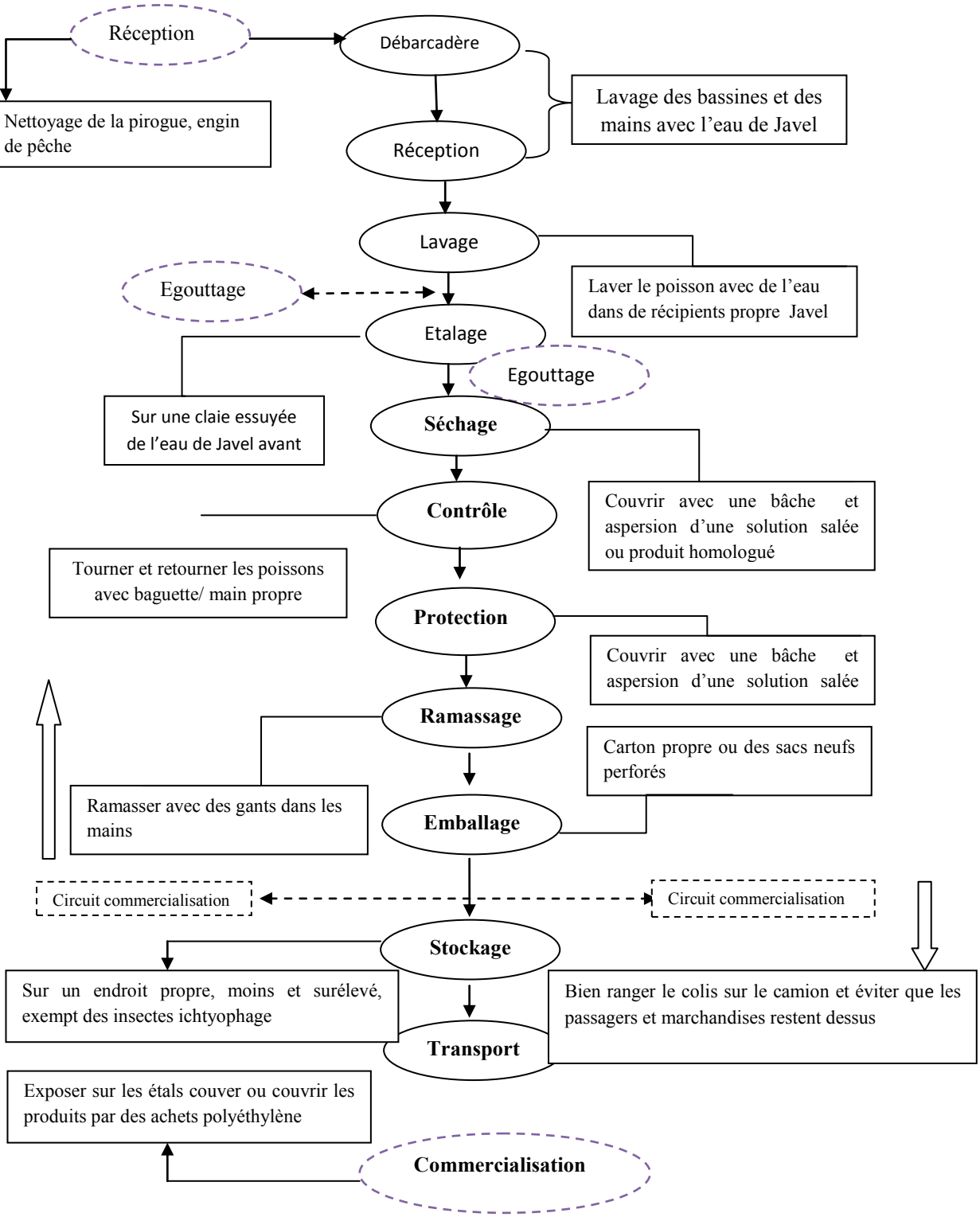

Figure 5 : Diagramme amélioré de production du poisson séché
Source : [23]

©UBMA - 2018

8.1. Hygiène des locaux, des installations et des équipements

- ✓ Les zones de production et les stations de conditionnement doivent être bien propres pour éviter tout risque de contamination.
- ✓ Toutes les surfaces et les équipements qui rentrent en contact direct avec les produits doivent être sains et nettoyés avec de l'eau potable et de l'eau de javel ou le savon en poudre ou autres détergents en quantité suffisante.
- ✓ Toutes les surfaces en contact avec les produits alimentaires doivent être lisses et non poreuses.
- ✓ Les surfaces extérieures qui ne sont pas en contact avec les produits devraient être disposées de manière à ce qu'elles puissent empêcher les insectes, les ravageurs ou les bactéries de rentrer en contact direct avec les produits.
- ✓ Après le travail, les équipements et le matériel devraient être nettoyés et rangés dans un lieu propre. L'atelier doit être en bon état et entretenu régulièrement.
- ✓ Les équipements doivent être conçus de manière à ce que leur contenu soit à l'abri de toute contamination extérieure.
- ✓ La propreté des équipements et du matériel doit être surveillée et respectée constamment.
- ✓ Les germes pathogènes pouvant être présents sur les sols, les équipements de préparation des poissons ne doivent pas être mis par terre.
- ✓ L'emballage doit être adéquat, le stockage des produits séchés doit répondre à des impératifs de sécurité tels que l'aménagement de locaux adaptés.

8.2. Hygiène du personnel

L'hygiène des transformatrices et transformateurs et les pratiques sanitaires sur les lieux de production sont des facteurs essentiels de contrôle de la contamination. Les prescriptions d'hygiène personnelle doivent être respectées par les manipulateurs ou les transformateurs, car ceux-ci représentent une source potentielle de contamination des produits alimentaires, ainsi donc :

- ✓ Les transformateurs et transformatrices doivent être en bonne santé et bénéficier d'un suivi médical régulier. Une visite médicale régulière est recommandée tous les 6 mois. Les manipulateurs souffrant des maladies infectieuses, de tuberculose, de diarrhée, des maux d'estomac, des maladies de la peau et des écoulements des yeux, des nez (rhumes) et des oreilles ne seront pas autorisés à manipuler les produits alimentaires jusqu'à ce qu'ils soient complètement guéris.
- ✓ Les vêtements protecteurs, les chaussures, les coiffures et les gants doivent être portés sur les lieux de travail et non en dehors des ateliers pour éviter toute sorte de contamination.
- ✓ Les personnels doivent éviter de fumer, de manger, de cracher ou de se moucher dans les ateliers de production.
- ✓ En cas de blessure, elle doit être soignée et pansée. Les pansements doivent être imperméables et comporter une bande métallique approuvée par le service médical. Il faut éviter de manipuler les produits alimentaires avec des plaies ouvertes.
- ✓ Les mains doivent être lavées avec du savon après avoir été aux toilettes, après avoir mangé ou en d'autres circonstances. Il faut se laver les mains même quand on porte les gants.
- ✓ Après s'être lavé les mains, il faut les sécher avec un essuie-main à usage unique.
- ✓ Les vernis à ongle, les faux ongles et le maquillage, les faux cils, les montres bracelets et les bijoux sont interdits dans les ateliers de production.

9. CONCLUSION

Les technologies de séchage diffèrent d'un pays à l'autre mais il y a toujours des similitudes entre celles des pays de l'Afrique centrale et de l'Ouest et du Sud et de l'Est. Sauf que dans certains pays, on applique le salage et la saumure comme au Sénégal et au Mali. Cela pourrait limiter la contamination microbienne et par les mouches. Vu l'importance du poisson pour les populations de la zone sahélienne, il est nécessaire de préserver sa qualité nutritionnelle et hygiénique au cours de sa transformation. Le poisson séché est plus consommé au Tchad et en Afrique subsaharienne. Il est impératif de proposer des solutions pour une meilleure transformation. L'utilisation de produits

©UBMA - 2018

chimiques non homologués dans le stockage de ce produit, le non-respect des règles d'hygiène et des bonnes pratiques de fabrication pourraient causer de problèmes de santé publique.
Pour obtenir des produits séchés de qualité saine, il faudrait :
- utiliser des séchoirs améliorés qui s'avèrent très importants, pour une meilleure qualité saine du poisson séché ;
-sensibiliser les producteurs sur la dangerosité liée à la consommation des produits de mauvaises qualités hygiéniques et sur le respect des bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication ;
-Eviter l'utilisation des produits chimiques non homologués.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[1]. FAO, 2016. La Situation mondiale de pêche et de l'aquaculture, contribué à la sécurité alimentaire et la nutrition pour tous, Rome. 229p.

[2]. World Fish Centre, 2005. Le poisson et la sécurité alimentaire en Afrique. Egypte. 2p.

[3]. FAO., 2014. La Situation mondiale de pêche et de l'aquaculture, première partie, organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, département des pêches et de l'aquaculture de la FAO, Rome. 229p.

[4]. FAO., 2006. Vue générale du secteur des pêches National au Burkina Faso, profils des pêches et de l'aquaculture par Pays. 19p.

[5]. FAO., 2000. United Nations food and Agriculture organization, fao yearbook–fischery statistics capture production, Vol. 86(1), 99-100.

[6]. Anihouvi V.H., Huonhouigan J.P. & Ayernor G.S., 2005. La production et la commercialisation du landouin un condiment à base de poisson fermenté du Golfe du Benin *Cahier agri,* Vol. 4(3), 323-330.

[7]. Breuil C., & Quensière J., 1995. Éléments d'une politique de développement durable des pêches et de la pisciculture au Mali. *Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome*.

[8]. Ariyawansa S., 2000. The evaluation of functional properties of fish meal, United Nations University, Fisheries Training Programme: Sri Lanka. 25p.

[9]. Abdelrahim A.M., Tidjani A., Doutoum A.A., Barro N. & Traoré A.S., 2012. Evaluation de la qualité microbiologique des poissons braisés et de leurs assaisonnements vendus dans les rues de la ville de Ouagadougou (Burkina Faso). *J. Microbiol. Hyg. Alim,* Vol. 23(69), 47-54.

[10]. Oladipo I.C. & Bankole S.O., 2013. Nutritional and microbial quality of fish and dried, *Clarias gariepinus* and *Orachrumis niloticus*. *Int. J. Appl. Microbiol and Biotechnol.,* Vol. 3, 1-6.

[11]. Abdullahi S.A., Abolude D.S. & Andega R.A., 2001. Nutrient quality of four oven dried fresh water catfish in Northern Nigeria. *J. Trop. Biosci.*, Vol. 1(1), 70-76.

[12]. Amiengheme P., 2005. The importance of fish in human nutrition. A paper delivered at a fish culture forum. *Federal Department of Fish Farmers, Abuja.* 21p.

[13]. Bourgeois C., 2003. Les vitamines dans les industries agroalimentaires. (Collection sciences & technique agroalimentaires). Ed. Tec & Doc Lavoisier.

[14]. Dicko A., Dansoko F.D. & Coulibaly T., 1990. «Session de Recyclage/formation continue en pêche pisciculture pour techniciens». Bamako du 03 au 15 décembre 1990. Tome 1. Ichtyophage et pêche, transformation et conservation.

[15]. FAO., 1988. Rapport sur les pêches. (78-80) in: Compte rendu de la consultation d'experts FAO sur la technologie du poisson en Afrique. Abidjan, Côte d'Ivoire. 25-28.

[16]. Keita D., 2005. Contribution à l'étude de la qualité des poissons transformés (fumés, séchés) à Bamako, Mopti, Niono et Sélingué, diplôme d'état, mémoire pour obtenir le grade de docteur en pharmacie, Université de Bamako, Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie. 139p.

[17]. FAO., 2008a. Vue générale du secteur des pêches National de la République du Tchad, profils des pêches et de l'aquaculture par Pays. 18p.
[18]. Anon., 2000. Communication de la Commission au Conseil et au Parlement européen. COM 724, Bruxelles: Commission européenne. 20p.

[19]. Themoi D.L.K. & Inseed L.D., 2006. Evaluation de la contribution de la pêche a l'économie du Tchad, Programme pour des Moyens d'Existence Durables dans la pêche (PMEDP), projet Pilote 3 «Moyens d'existence améliorés dans le secteur post-capture». 31p.

[20]. ACPFish II., 2013. Révision et mise à jour des résultats du projet « Opportunités et obstacles au commerce durable intra et extra régional des produits de la pêche maritime et continentale en Afrique Centrale. 73p.

©UBMA - 2018

[21]. Doe P.E., 2002. Fish drying, in Safety and quality issues in fish processing, H.A. Bremmer, Editor, Woodhead Publishing Limited: Cambridge, Angleterre. 250p.

[22]. Gamane K.A., 2007. Evaluation physique des pertes post capture des produits de la pêche avec les communautés de Mittériné Lac Tchad, institut AVD-Tchad, mémoire pour la licence professionnelle en gestion de l'environnement. 63p.

[23]. Abdoullahi H.O., Zongo C., Tapsoba F., Tidjani A. & Savadogo A., 2016. Evaluation de la qualité hygiénique et des paramètres physicochimiques des poissons séchés vendus dans les villes de N'Djamena (Tchad) et de Ouagadougou (Burkina Faso). *Revue de Microbiologie Industrielle Sanitaire et Environnementale*, Vol. 10(1), 13-32.

[24]. Brigitte M.B., Brigiet A.B & Carolien H., 2005. La conservation du poisson et de la viande. Marja de Goffau – Markusse, 2eédition. 47p.

[25]. Mamar Y.D., 2007. Séminaire sur les techniques de traitement de conservation et transformation du poisson et des produits halieutiques, Saint Luis du 15 au 06 Févier, 16p.

[26]. Nessan D.C., 2009. La production piscicole dans la vallée du Sourou au Burkina Faso, Ministère de l'agriculture et de la sécurité alimentaire. 9-31.

[27]. CEFCOD., 2013. Situation de référence des filières forestières, fauniques et halieutiques prioritaires dans le Lac Fitri. 3-4.

[28]. FAO., 2008b. Vue générale du secteur des pêches National au Burkina Faso, profils des pêches et de l'aquaculture par Pays. 19 p.

[29]. Barro N., Gamane A.K., Itsiembou Y., Svadogo A., Nikiema A.P., Ouatara C.A.T., De Souza C.A. & Traore A.S., 2007. Streed-vended food improvement: Contamination mechanism and application of food safety objective strategy: Critical review, *Pakistan J. Nutr.,* Vol. 6(1):1-10.

[30]. Lalle Y.L., 2009. La consommation du poisson transforme au Togo : entre habitude et stratégie alimentaire, Département de Géographie, Université de Lomé (Togo). 17p.

[31]. Barthelemy B., Andre Diouf & Pascaline C., 2015. Défis des activités de pêche au Sénégal : le cas de la région de Ziguinchor, Rapport sur l'Afrique de l'Ouest, Institut d'études de sécurité. 12p.

[32]. Fatou N.E. & Pascale M.C., 2002. Le poisson fumé sur la Petite Côte sénégalaise, Montpellier Cécile Broutin, GRET, CIRAD. 90p.

[33]. Lamine M., 2005. Etat des lieux de la filière de transformation artisanale des produits halieutiques au Sénégal, ministère de l'industrie et de l'artisanat. 40p.

[34]. Autorité du Bassin du Niger., 2004. Etude Multisectorielle de la portion nationale du bassin du Niger, Rapport final. 146p.

[35]. DEPF., 2015. Quelles opportunités pour les produits halieutiques marocains pour les marchés Africains, ministère de finance et de l'économie marocaine. 52p.

[36]. OMS., 2007. Salubrité des Aliments et Santé : Analyse de la situation et perspectives. 1p.

[37]. Lewis M.A., Scott G.I., Bearden D.W., Quarles R.L., Moore J., Strozier E.D., Sivertsen S.K., Dias M. & Sanders A.R., 2002. Fish tissue quality in near-coastal areas of the Gulf of Mexico receiving point. *Dis. Sci. Total Environ.*, Vol. 284(1-3), 249-261.

[38]. Mohamed E., Mohamed F. & Abdallah E.A., 2012. Contamination métallique des muscles de cinq espèces de poissons de l'estuaire du bas loukkos (côte atlantique marocaine). Sci. Lib, édition mersenne. Vol. 4(120), 116.

©UBMA - 2018