

Étude comparative de l'état de fraîcheur des poissons issus des poissonneries et du lac Nokoué dans la commune d'Abomey Calavi au Bénin

M. H. M. ASSOGBA¹, A. F. CHAFFA¹, D. LEDERROUN², I. Y. ABDU KARIM¹

(Reçu le 08/01/2025; Accepté le 07/3/2025)

Résumé

Le poisson est une denrée très périssable. Le but de cette étude est d'évaluer l'état de fraîcheur des poissons issus des poissonneries et du lac Nokoué. L'étude a porté sur 40 échantillons de poisson. L'évaluation de l'état de fraîcheur a été faite suivant la grille d'évaluation de l'état de fraîcheur du règlement 103/76/CEE. L'état de fraîcheur de la peau, des branchies, du muscle dorsal, de la paroi abdominale, de la cavité abdominale a été similaire chez toutes les espèces, par contre une différence significative a été observée au niveau de l'œil, de la colonne vertébrale, de la couleur des organes, et du péritoine. L'indice de qualité de classe A (30%) a été obtenu au niveau des poissonneries alors qu'un indice de classe B (5%) a été obtenu à l'embarcadère. L'indice Extra (70%) a été obtenu au niveau des poissonneries contre 95% au niveau des poissons venant de l'embarcadère. L'amélioration des conditions de commercialisation, la mise en place des locaux normatifs de ventes et le maintien de la chaîne de froid amélioreraient la qualité sensorielle des poissons.

Mots clés: Qualité du poisson, santé, sécurité alimentaire, biosécurité, chaîne de froid, commerce

Comparative study of freshness of fish from fishmongers and from Lake Nokoué in the township of Abomey Calavi in Benin

Abstract

Fish is a highly perishable commodity. The aim of this study was to assess the state of freshness of fish from fish shops and Lake Nokoué. The study covered 40 fish samples. The state of freshness was assessed according to the freshness assessment grid in regulation 103/76/EEC. The state of freshness of the skin, gills, dorsal muscle, abdominal wall and abdominal cavity was similar for all species, but a significant difference was observed for the eye, vertebral column, organ colour and peritoneum. The class A quality index (30%) was obtained at the fishmongers, while a class B index (5%) was obtained at the wharf. The Extra index (70%) was obtained in the fishmongers' shops, compared with 95% for fish from the wharf. Improved marketing conditions, the installation of standardised sales areas and the maintaining of the cold chain improved the sensory quality of the fish.

Keywords: Fish quality, health, food safety, biosecurity, cold chain, trade

INTRODUCTION

Les poissons jouent un rôle important dans la nutrition et la santé humaine parce qu'ils fournissent un bon équilibre de protéines, lipides, vitamines, sels minéraux et acides gras essentiels (Chandrani *et al.*, 2016; FAO, 2024). Ainsi, au Bénin, la demande en poisson est satisfaite par l'importation des produits congelés (108.030 tonnes en 2022) à dominance de chinchard, de sardinelle et de maquereau (Rurangwa *et al.*, 2014; Djessouho, 2015; Hogbonouto, 2016) et par les poissons issus de la pêche dans les eaux continentales, dont *Oreochromis niloticus*, *Sarotherodon melanotheron* et *Coptodon guineensis*, constituent la part la plus abondante de l'ichtyofaune (Niyonkuru et Lalèyè, 2012; Achoh *et al.*, 2018).

En effet, ces poissons sont mis à la disposition du consommateur à travers un circuit de distribution. Les poissons sont alors exposés dans les marchés de gros, dans les halles, dans les poissonneries et au niveau des points de débarquements ou berges des côtes lagunaires pour la commercialisation. Lorsque ces produits de la pêche artisanale et maritime ne sont pas écoulés, ils sont conservés par le froid (congélation et/ou réfrigération). Les produits d'importations, surtout les poissons, sont aussi mis en congélation ou en surgélation. Toutes ces dispositions sont prises afin de garantir la sécurité sanitaire, nutritionnelle et technologique de ces poissons pour quelques jours à quelques semaines (ANSES, 2010).

Cependant, le maintien de la chaîne de froid devient un problème récurrent depuis plusieurs décennies en Afrique de l'Ouest, particulièrement au Bénin. De même, les environnements de commercialisation des poissons constituent un point critique de contrôle de qualité que le consommateur ne perd pas de vue. Face à cette situation, la qualité sensorielle des poissons est un critère primordial pour les consommateurs, influençant directement leurs préférences et choix d'achat. Dans les régions côtières et lacustres, où la pêche constitue une activité économique majeure, l'évaluation de cette qualité est essentielle pour assurer la satisfaction des consommateurs et la durabilité des marchés locaux. La commune d'Abomey-Calavi, située au sud du Bénin, est un exemple représentatif de ces zones où le commerce de poissons issus des poissonneries et des pêcheries locales, notamment le lac Nokoué, joue un rôle crucial dans l'économie locale.

Le lac Nokoué, avec ses caractéristiques hydrologiques et écologiques uniques, est une source importante de poissons pour les communautés environnantes. Cependant, la qualité des poissons provenant de ce lac peut varier en fonction de nombreux facteurs, tels que les conditions environnementales, les techniques de pêche, et les méthodes de manipulation et de conservation post-capture (Olawusi-Peters *et al.*, 2020). De même, les poissons vendus dans les poissonneries peuvent être soumis à des conditions de stockage et de transport qui influencent leur fraîcheur et leur qualité sensorielle (Olafsdottir *et al.*, 2014).

¹ Département de Production et Santé Animale, École Polytechnique d'Abomey-Calavi, Université d'Abomey Calavi, Bénin

² Laboratoire d'Hydrobiologie et d'Aquaculture, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey Calavi, Bénin

L'évaluation de l'état de fraîcheur est la première étape qui garantit la sécurité alimentaire et assure une meilleure qualité technologique et microbiologique des poissons. Cependant, peu de travaux de recherche sur l'état de fraîcheur des poissons ont été réalisés au Bénin. Le but de cette étude est d'évaluer l'état de fraîcheur des poissons issus des poissonneries et du lac Nokoué à Abomey-Calavi. En comparant les résultats sensoriels des deux sources, cette recherche apportera des informations précieuses sur l'état actuel de la qualité des poissons dans cette région et identifiera les améliorations possibles pour assurer une meilleure satisfaction des consommateurs et une gestion durable des ressources halieutiques.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Milieu d'étude

Le marché et l'embarcadère de Kpota et les poissonneries à Abomey-Calavi ont fait l'objet de la présente étude. Étant dans le département de l'Atlantique, ils bénéficient des conditions naturelles et humaines favorables à la production halieutique et aux activités commerciales. Il connaît un climat relativement humide comprenant quatre saisons irrégulièrement réparties: une longue saison de pluie qui s'étend d'avril à juillet et une saison sèche très courte de septembre à novembre. La pluviométrie varie de 900 mm à 1500 mm par an. La température moyenne annuelle y est de 26,5 °C et l'humidité relative de 75 % en moyenne.

La principale saison pluvieuse correspond aux grands travaux champêtres chez les paysans. Ils se donnent aux travaux de labour et aux semailles. Les précipitations annuelles dont la hauteur moyenne est de l'ordre de 1200 mm permettent plusieurs cultures: céréales, tubercules, légumes et fruits dont les populations urbaines ont constamment besoin. On y trouve de nombreux cours d'eau: fleuves, rivières, lacs et lagunes dont l'exploitation fournit les produits halieutiques.

Ainsi, la présence de lacs et de lagunes favorise une activité de pêche artisanale très active des populations spécialisées comme les Pédah et Toffins.

Dans le domaine agricole, les sols ferrallitiques sont très favorables aux cultures de maïs, manioc, patate douce, taro et légumes. Les principaux outils utilisés sont la houe et le coupe-coupe.

Sur le plan démographique, les départements du Littoral et de l'Atlantique sont les plus peuplés et les plus urbanisés du pays. Selon les résultats du recensement de 2002 donnés par l'Institut National de la Statistique et de l'Analyse Économique (INSAE), la ville de Cotonou comptait à cette époque 665.100 habitants et Abomey-Calavi comptait plus de 300.000 habitants. Aujourd'hui, suivant la projection de l'INSAE, les effectifs seraient de l'ordre de 756.532 habitants pour Cotonou et environ 400.000 pour Abomey-Calavi. Ces populations urbaines dont les activités sont majoritairement autres que les activités rurales ont besoin de produits agricoles provenant des campagnes.

Matériels biologiques

Quatre espèces de poissons d'intérêt commercial et de consommation ont été considérées. Il s'agit des poissons d'eau saumâtre (*Coptodon guinneensis*, *Sarotherodon melanotheron*) et d'eau marine importée (*Scombers scombrus* appelé maquereau commun, *Trachurus trachurus* appelé

chinchard). Au total, 40 poissons ont été utilisés dont 10 *Scomber scombrus*, 10 *Trachurus trachurus*; 10 *Coptodon guinneensis* et 10 *Sarotherodon melanotheron*. Ces poissons ont été échantillonnés de façon aléatoire au lieu d'approvisionnement chez les grossistes dans les poissonneries, dans le marché à l'embarcadère de Kpota. Ces poissons ont été ramenés au Laboratoire du Lycée Agricole Médji de Sékou dans une glacière isotherme selon les prescriptions de la Norme ISO 7218:1996 pour une évaluation de l'état de fraîcheur.

Évaluation de l'état de fraîcheur

L'évaluation sensorielle est définie comme la discipline scientifique utilisée pour évoquer, mesurer, analyser et interpréter les réactions aux caractéristiques des aliments perçues par les sens: la vue, l'odeur, le goût, le toucher et l'ouïe. Pour ce faire, une observation de l'anatomie externe et interne ont été réalisées pour assurer l'évaluation.

Appréciation des organes internes des poissons

Pour apprécier les organes internes du poisson, une dissection a été réalisée suivant le protocole ci-dessous:

Étape 1: mise en place du poisson et réalisation des incisions;

Étape 2: disposer l'animal, la face dorsale contre la planche de dissection ou un plateau, et l'épingler par les opercules et l'extrémité postérieure du corps;

Étape 3: inciser la paroi abdominale au niveau de l'anus. Poursuivre l'incision sur la ligne médiane jusqu'à l'extrémité antérieure des fentes operculaires, en protégeant les organes sous-jacents avec la sonde cannelée;

Étape 3: inciser très superficiellement le long des fentes operculaires, en arrière de celles-ci et en avant de la nageoire pectorale;

Étape 4: postérieurement, inciser transversalement la paroi abdominale en évitant soigneusement de léser les organes sous-jacents;

Étape 5: écarter doucement les deux volets latéraux ainsi obtenus (dans la région du cœur, il faudra détacher une cloison de la paroi ventrale).

La figure 1 montre quelques étapes de l'appréciation de l'état de fraîcheur chez les poissons.



Figure 1: Quelques étapes d'évaluation de l'état de fraîcheur des poissons (a: réception des poissons; b: dissection du poisson; c: incision le long des fentes operculaires; d: incision transversalement la paroi abdominale)

Évaluation de l'état de fraîcheur

L'état de fraîcheur a été évalué en appréciant la perte des caractéristiques initiales de fraîcheur et l'apparition des phénomènes de décomposition détectables par les sens humains. La peau, l'œil, les branchies, la paroi abdominale, l'odeur de la cavité abdominale, les organes internes et le péritoine ont été appréciés, suivant le règlement 103/76/CEE.

Une grille d'évaluation organoleptique de l'état de fraîcheur du poisson entier est présentée au tableau 1. Les différents points d'observation se divisent en un examen externe qui couvre l'aspect de la peau, sa pigmentation et le mucus; l'aspect de l'œil, sa teinte et sa courbure; les branchies, teinte et odeur. Chacun des points reçoit une cote appelée «indice d'altération», de 3 à 0, en allant du plus frais au plus altéré. La moyenne des cotes de tous les éléments permet d'évaluer le degré de fraîcheur du poisson entier. Lorsque la moyenne des cotes est supérieure ou égale à 2,7 la qualité du poisson est «Extra»; supérieure ou égale à 2 et inférieure à 2,7 elle est de la catégorie «A»; pour une moyenne supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à

2,0 la qualité est de la catégorie «B» et pour une moyenne inférieure à 1,0 la qualité du poisson est classée dans la catégorie «C» et le lot est à retirer de la consommation.

Analyse Statistique

Les données d'enquête sur l'évaluation de l'état de fraîcheur des poissons à l'embarcadère de Kpota et dans les poissonneries ont été analysées par la procédure *Proc freq* du SAS (2016). Le test de F a été utilisées pour déterminer la significativité de chaque effet du modèle d'analyse de variance et les moyennes ont été calculées et comparées par le test t de Student.

Pour chaque fréquence relative, un intervalle de confiance (IC) à 95% a été calculé suivant la formule ci-dessous:

$$ICP = 1,96 \sqrt{\frac{P(1 - P)}{N}}$$

P est la fréquence relative et N la taille de l'échantillon.

Tableau 1: Grille d'évaluation organoleptique de l'état de fraîcheur

Éléments d'appréciation	Critères			
	Cotes d'appréciation			
	3	2	1	0
Peau	<ul style="list-style-type: none"> • Pigmentation vive et chatoyante • Pas de décoloration • Mucus aqueux et transparent • Odeur d'algue marine 	<ul style="list-style-type: none"> • Pigmentation vive mais sans lustre • Mucus légèrement trouble • Odeur ni algue, ni mauvaise 	<ul style="list-style-type: none"> • Pigmentation en voie de décoloration et ternie • Mucus laiteux • Odeur légèrement aigre 	<ul style="list-style-type: none"> • Pigmentation terne • Mucus opaque • Odeur aigre
Œil	<ul style="list-style-type: none"> • Convexe (bombé) • Cornée transparente • Pupille noire, brillante 	<ul style="list-style-type: none"> • Convexe et légèrement affaissé • Cornée légèrement opalescente. • Pupille noire ternie 	<ul style="list-style-type: none"> • Plat • Cornée opalescente • Pupille opaque 	<ul style="list-style-type: none"> • Concave au centre • Cornée laiteuse • Pupille grise
Branchies	<ul style="list-style-type: none"> • Couleur brillante • Pas de mucus • Odeur d'algue marine 	<ul style="list-style-type: none"> • Moins colorées. • Traces légères de mucus clair • Odeur ni d'algue, ni mauvaise 	<ul style="list-style-type: none"> • Se décolorant • Mucus opaque • Odeur légèrement aigre 	<ul style="list-style-type: none"> • Opaque • Odeur aigre
Chair (masse musculaires dorsales)	<ul style="list-style-type: none"> • Ferme, rigide et élastique 	<ul style="list-style-type: none"> • Élasticité diminuée 	<ul style="list-style-type: none"> • Légèrement molle (flasque) • Élasticité diminuée 	<ul style="list-style-type: none"> • Molle, Flasque
Paroi abdominale	<ul style="list-style-type: none"> • Intacte 	<ul style="list-style-type: none"> • Un peu molle 	<ul style="list-style-type: none"> • Molle 	<ul style="list-style-type: none"> • Déchirée
Odeur cavité abdominale	<ul style="list-style-type: none"> • Odeur d'algue marine 	<ul style="list-style-type: none"> • Odeur ni d'algue marine, ni mauvaise 	<ul style="list-style-type: none"> • Odeur légèrement aigre 	<ul style="list-style-type: none"> • Odeur aigre
Colonne vertébrale	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de coloration le long de la colonne vertébrale. • Se brise au lieu de se détacher 	<ul style="list-style-type: none"> • Légèrement rose. • Adhérence 	<ul style="list-style-type: none"> • Rose • Peu adhérente 	<ul style="list-style-type: none"> • Rose • Non adhérente
Organe (Cœur, reins, rate, foie, intestins)	<ul style="list-style-type: none"> • Rouges, brillants 	<ul style="list-style-type: none"> • Rouges, mats 	<ul style="list-style-type: none"> • Rouges, pâles 	<ul style="list-style-type: none"> • Brunâtre.
Péritoine	<ul style="list-style-type: none"> • Adhérent complètement à la cavité abdominale 	<ul style="list-style-type: none"> • Adhérent à la cavité abdominale 	<ul style="list-style-type: none"> • Peu adhérent 	<ul style="list-style-type: none"> • Non adhérent

(Source: Règlement 103/76/CEE)

RÉSULTATS

Effet de l'espèce sur l'état de fraîcheur des poissons

Le tableau 2 présente l'état de fraîcheur des poissons en fonction de l'espèce. L'état de fraîcheur de la peau, des branchies, du muscle dorsal, de la paroi abdominale, de la cavité abdominale n'a pas été différente ($p > 0,05$). Par contre, une différence significative a été observée pour l'état de fraîcheur de l'œil, de la colonne vertébrale, de la couleur des organes, et du péritoine ($p < 0,001$). L'état de fraîcheur de la colonne vertébrale, de la couleur des organes, du péritoine de *S. melanotheron* et de *C. guineensis* a été similaire ($p > 0,05$) mais significativement élevé ($p > 0,05$) que celui de *T. trachurus* et de *S. scombrus*. Les mêmes tendances ont été obtenues pour le total et pour la moyenne concernant l'état de fraîcheur des deux lots espèces (*T. trachurus* et de *S. scombrus*; *S. melanotheron* et de *C. guineensis*).

Effet de la localité sur l'état de fraîcheur des poissons

Le tableau 3 relate l'état de fraîcheur des poissons en fonction de la localité. L'état de fraîcheur de la peau, des branchies, du muscle dorsal, de la paroi abdominale et de la cavité abdominale a été similaire au niveau de l'embarcadère de kpota et des poissonneries ($p > 0,05$). Par contre, une différence significative ($p < 0,001$) a été obtenue pour l'état de fraîcheur des poissons entre l'embarcadère de kpota et les poissonneries. Ainsi, l'état de fraîcheur de la colonne vertébrale, de la couleur des organes, du péritoine des poissons qui ont été commercialisés au niveau des embarcadères ont été plus frais ($p < 0,05$) que les poissons vendus dans les poissonneries.

Interaction entre la localité et l'espèce sur l'état de fraîcheur des poissons

Le tableau 4 présente l'interaction entre la localité et l'espèce sur l'état de fraîcheur des poissons. L'interaction entre le milieu et l'espèce n'a pas influencé ($p > 0,05$) l'état

Tableau 2: État de fraîcheur des poissons en fonction de l'espèce

Variables	<i>S. melanotheron</i>		<i>C. guineensis</i>		<i>T. Trachurus</i>		<i>S. Scombrus</i>		Test de significativité
	Moyenne	DS	Moyenne	DS	Moyenne	DS	Moyenne	DS	
Peau	2,93a	0,14	2,83a	0,42	2,83a	0,32	2,63ac	0,60	NS
Œil	3,00a	0,00	2,87a	0,42	2,03bc	0,46	1,90c	0,16	***
Branchie	2,67ab	0,27	2,50a	0,61	2,50a	0,18	2,27ac	0,14	NS
Muscdor	2,90a	0,32	2,70a	0,67	2,90a	0,32	2,70a	0,48	NS
Pabdom	3,00ab	0,00	2,90a	0,32	2,90a	0,32	2,70ac	0,48	NS
Cavabdo	3,00a	0,00	2,60b	0,70	3,00a	0,00	3,00a	0,00	NS
Colinvert	3,00a	0,00	2,90a	0,32	2,05b	0,16	2,15b	0,24	***
Coulorg	3,00a	0,00	2,90a	0,32	2,00b	0,00	2,00b	0,00	***
Péritoine	2,90a	0,32	2,90a	0,32	2,10b	0,32	2,30b	0,48	***
Total	29,1a	0,84	27,6a	4,43	24,8b	0,97	23,9b	0,95	***
Moyenne	3,23a	0,09	3,07a	0,49	2,76b	0,11	2,66b	0,11	***

Tableau 3: État de fraîcheur des poissons en fonction de la localité

Variables	Embarcadère		Poissonnerie		Test de significativité
	Moyenne	DS	Moyenne	DS	
Peau	2,88a	0,31	2,73a	0,48	NS
Œil	2,93a	0,30	1,96b	0,34	***
Branchie	2,58a	0,47	2,38a	0,20	NS
Muscdor	2,80a	0,52	2,80a	0,41	NS
Pabdom	2,95a	0,22	2,80a	0,41	NS
Cavabdo	2,80a	0,52	3,00a	0,00	NS
Colinvert	2,95a	0,22	2,10b	0,21	***
Coulorg	2,95a	0,22	2,00b	0,00	***
Péritoine	2,90a	0,31	2,20b	0,41	***
Total	28,3a	3,19	24,4b	1,04	***
Moyenne	3,15a	0,35	2,71b	0,12	***

Tableau 4: Interaction entre la localité et l'espèce sur l'état de fraîcheur des poissons

Variables	Embarcadère				Poissonnerie			
	<i>S. melanotheron</i>		<i>C. guineensis</i>		<i>T. trachurus</i>		<i>S. Scombrus</i>	
	Moyenne	DS	Moyenne	DS	Moyenne	DS	Moyenne	DS
Peau	2,93a	0,14	2,83a	0,42	2,83a	0,32	2,62a	0,60
Œil	3,00a	0,00	2,87b	0,42	2,03c	0,46	1,90c	0,16
Branchie	2,67ab	0,27	2,50a	0,61	2,50a	0,18	2,27ac	0,14
Muscdor	2,90a	0,32	2,70a	0,67	2,90a	0,32	2,70a	0,48
Pabdom	3,00ab	0,00	2,90a	0,32	2,90a	0,32	2,70ac	0,48
Cavabdo	3,00a	0,00	2,60b	0,70	3,00a	0,00	3,00a	0,00
Colinvert	3,00a	0,00	2,90a	0,32	2,05b	0,16	2,15b	0,24
Coulorg	3,00a	0,00	2,90a	0,32	2,00b	0,00	2,00b	0,00
Péritoine	2,90a	0,32	2,90a	0,32	2,10b	0,32	2,30b	0,48
Total	29,1a	0,84	27,6a	4,43	24,8b	0,97	23,9b	0,95
Moyenne	3,23a	0,09	3,06a	0,49	2,76b	0,11	2,66b	0,11

DS: Déviation Standard; NS: Non Significative; ***: $p < 0,001$; les fréquences intra-classes suivies des lettres différentes, diffèrent significativement au seuil de 5%. Muscdor: Muscle dorsal; Pabdom: Paroi abdominale; Colinvert: Colonne vertébrale; Coulorg: Couleur des organes.

de fraîcheur de la peau et du muscle dorsal. Au sein de la même localité, pour l'état de fraîcheur de la colonne vertébrale, de la couleur des organes, le péritoine, aucune différence significative ($p > 0,05$) n'a été obtenue entre *S. melanotheron* et *C. guinnensis* et entre *T. trachurus* et *S. scombrus*. De même, le total des notes de l'état de fraîcheur et la moyenne obtenus à l'embarcadère et dans les poissonneries ont été similaires ($p > 0,05$) entre espèce mais différents d'un milieu à un autre ($p < 0,05$).

Effet du sexe sur l'état de fraîcheur des différentes parties et organes du corps du poisson

Le tableau 5 présente l'effet du sexe sur l'état de fraîcheur des poissons commercialisés à l'embarcadère de kpota et dans les poissonneries d'Abomey Calavi. Aucune différence d'état de fraîcheur n'a été observée entre les poissons mâles et femelles pour l'état de l'œil, le muscle dorsal, la cavité abdominale, la colonne vertébrale, la couleur des organes et le péritoine. Par contre, le total et la moyenne de l'état de fraîcheur de toutes les parties et organes des femelles ont été significativement ($p < 0,05$) différents de ceux des mâles.

Tableau 5: Effet du sexe sur l'état de fraîcheur des poissons

Variables	Femelle		Mâle		Test de significativité
	Moyenne	DS	Moyenne	DS	
Peau	2,98	0,07	2,59	0,53	***
Œil	2,59	0,50	2,28	0,64	NS
Branchie	2,59	0,29	2,35	0,42	*
Muscдор	2,91	0,29	2,67	0,59	NS
Pabdom	3,00	0,00	2,72	0,46	**
Cavabdo	2,95	0,21	2,83	0,51	NS
Colnvert	2,59	0,50	2,44	0,45	NS
Coulorg	2,59	0,50	2,33	0,49	NS
Péritoine	2,55	0,51	2,56	0,51	NS
Total	27,3	2,26	25,1	3,56	*
Moyenne	3,04	0,25	2,79	0,40	*

Corrélation entre les paramètres d'évaluation de l'état de fraîcheur des poissons

Le tableau 6 présente les corrélations entre les paramètres d'évaluation de l'état de fraîcheur des poissons.

L'état de fraîcheur de la paroi abdominale, de la cavité abdominale, de la colonne vertébrale et de la couleur des organes est corrélé à l'état des branchies des poissons ($p < 0,01$). De même, l'état de fraîcheur du muscle dorsal a été corrélé à l'état des branchies des poissons ($p < 0,001$). Le total et la moyenne de l'état de fraîcheur des poissons ont été respectivement fortement corrélés ($p < 0,001$) à la peau, œil, branchies, au muscle dorsal, à la paroi abdominale, à la colonne vertébrale, la couleur des organes et au péritoine.

Variabilité de l'indice de qualité des poissons en fonction des espèces

Le tableau 7 présente l'indice de qualité des poissons en fonction de l'espèce. Pour apprécier l'état de fraîcheur des poissons, des indices de qualité ont été utilisés. Des indices variés ont été obtenus pour l'état de fraîcheur des poissons commercialisés. L'indice de qualité Extra (100%) a été

Tableau 6: Corrélation entre les paramètres d'évaluation de l'état de fraîcheur des poissons

Variables	Peau	Œil	Branchie	Muscдор	Pabdom	Cavabdo	Colnvert	Coulorg	Péritoine	Total	Moyenne
Peau	1	0,51**	0,49**	0,79***	0,95***	0,31*	0,09 ^{NS}	0,33*	-0,18 ^{NS}	0,65***	0,64***
Œil		1	0,48**	0,40*	0,60***	0,05 ^{NS}	0,78***	0,91***	0,53***	0,86***	0,86***
Branchie			1	0,58***	0,43**	0,48**	0,46**	0,48**	0,37*	0,80***	0,80***
Muscдор				1	0,82***	0,61***	0,02 ^{NS}	0,19 ^{NS}	-0,17 ^{NS}	0,64***	0,64***
Pabdom					1	0,3 ^{NS}	0,09 ^{NS}	0,36*	-0,19 ^{NS}	0,66***	0,65***
Cavabdo						1	0,01 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,02 ^{NS}	0,42**	0,42**
Colnvert							1	0,95***	0,89***	0,74***	0,74***
Coulorg								1	0,76***	0,83***	0,83***
Péritoine									1	0,55***	0,55***
Total										1	1,00***
Moyenne											1

DS: Déviation Standard; NS: Non Significative; ***: $p < 0,001$; les fréquences intra-classes suivies des lettres différentes, diffèrent significativement au seuil de 5%. Muscдор: Muscle dorsal; Pabdom: Paroi abdominale; Colnvert: Colonne vertébrale; Coulorg: Couleur des organes.

Tableau 7: Indice de qualité des poissons en fonction de l'espèce

Espèces	Effectif	Pourcentage (%)		IC	Pourcentage (%)		IC	Pourcentage (%)		IC
		Classe A	IC		Classe B	IC		Extra	IC	
<i>S. melanotheron</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,0	18,59	
<i>C. guineensis</i>	10	0,00	0,00	0,00	10,0	6,17	90,00	17,74		
<i>T. trachurus</i>	10	10,0	6,17	0,00	0,00	0,00	90,00	17,74		
<i>S. scombrus</i>	10	50,0	13,5	0,00	0,00	0,00	50,00	13,51		

IC: Intervalle de confiance; Classe A.; Classe B, Classe: Extra: Indice de qualité de fraîcheur; %: Pourcentage.

obtenu chez l'espèce *S. melanotheron*. Par contre, chez *C. guineensis*, il s'agit de l'indice Extra (90%) et de l'indice B (10%). Chez l'espèce *T. trachurus*, les indices de classe A (10%) et de classe Extra (90%) ont été obtenus. Par contre, chez *S. scombrus*, l'indice de qualité a été de 50%, respectivement au niveau de la classe A et Extra.

Variabilité de l'indice de qualité en fonction des localités

Le tableau 8 présente l'indice de qualité des poissons en fonction de la localité. Des indices variés ont été obtenus en fonction des localités. L'indice de qualité de classe A (30%) a été obtenu au niveau des poissons des poissonneries alors qu'à l'embarcadère cet indice a été nul. Toutefois, un indice de classe B (5%) a été obtenu à l'embarcadère. L'indice de qualité de classe Extra (70%) a été obtenu chez les poissons des poissonneries contre 95% au niveau des poissons venant de l'embarcadère de Kpota.

DISCUSSION

État de fraîcheur des poissons et les facteurs de variations

La fraîcheur est l'un des principaux critères de la qualité du poisson pour le consommateur et elle garantit sa sécurité. L'état de fraîcheur entre les poissons d'eau douce (*S. melanotheron* et de *C. guineensis*) a été similaire, de même qu'entre les poissons d'eau de mer (*T. trachurus* et de *S. scombrus*) pour le score total et la moyenne. Les résultats trouvés chez les poissons d'eau douce (*S. melanotheron* et de *C. guineensis*) ont été semblables à ceux de Assogba et al. (2018) qui ont étudié l'influence des procédés de transformations et de conservation sur les qualités technologiques et organoleptique de *S. melanotheron* et de *C. guineensis* dans le Sud du Bénin, avec une moyenne de 3,23 chez *S. melanotheron* et 3,07 chez *C. guineensis*.

De même, les résultats des poissons d'eau de mer (*T. trachurus* et de *S. scombrus*) ont été similaires à ceux de Assogba et al. (2019) qui ont travaillé sur l'effet de la rupture de la chaîne de froid sur les qualités technologiques et organoleptiques de *T. trachurus* et de *S. scombrus* dans le Sud du Bénin. Pour des poissons conservés à -18°C, le score total de l'état de fraîcheur a été de 24,7 et le score moyen de 2,75.

Les similitudes trouvées dans les diverses études démontrent que les poissons dans leurs catégories et environnement respectif après capture ont été prétraités dans les mêmes conditions pour les poissons d'eau douce du lac Nokoué et les poissons d'eau marine importés. Ils seraient conservés de la même manière et dans les mêmes conditions. L'état des parties et organes aussi bien externes et internes des deux catégories de poissons a été identique et présente les mêmes caractéristiques. C'est pour cette raison que l'état de fraîcheur de la peau, des branchies, du muscle dorsal, de la paroi abdominale et de la cavité abdominale a été similaire au niveau de l'embarcadère de Kpota et des poissonneries.

Par contre, des différences significatives d'état de fraîcheur ont été obtenues entre les poissons venant de l'embarcadère de Kpota et les poissonneries. Ainsi, l'état de fraîcheur de la colonne vertébrale, de la couleur des organes, du péritoine des poissons qui ont été commercialisés au niveau des embarcadères ont été plus frais que les poissons vendus dans les poissonneries.

Les différences observées sont dues au fait que les poissons d'eau douce sont commercialisés quelques heures (2 à 3 heures) après la capture sans subir aucune conservation. Ce sont des poissons encore vivants qui présentent encore les caractéristiques initiales de fraîcheur. Alors que les poissons des poissonneries sont des poissons d'eau marine importées et congelés à une température entre -7°C à -18°C (Assogba et al., 2019; Bokossa et al., 2022). Ces poissons auraient passé assez du temps en conservation à froid. Ceci aurait permis d'observer des pertes des caractéristiques initiales de fraîcheur et l'apparition des signes de décomposition détectables par les sens humains au niveau des organes et parties internes de *S. scombrus* et *T. trachurus*.

Le temps ou la durée post-capture constitue un facteur de variation qui peut influencer l'état de fraîcheur des poissons. Dans cette étude comparative, le facteur temps n'a pas été évalué. De plus, la conservation par le froid constitue un autre facteur de variation qui peut altérer l'état de fraîcheur initiale des poissons fraîchement pêchés. Ces deux facteurs n'ont pas fait l'objet de cette étude. Ceci amène à constater qu'il y'a une différence significative de l'état fraîcheur entre les poissons commercialisés dans les poissonneries et ceux de l'embarcadère. Ces différences sont dues aux traitements post-capture des poissons.

Selon Alinasabhematabadi (2015), pendant la congélation, l'abaissement de la température arrête les réactions physico-chimiques, les réactions encore actives sont situées dans les parties du tissus non gelées. Alors, les changements physico-chimiques les plus communs qui peuvent se produire pendant la congélation sont la déshydratation, les changements des lipides, la détérioration de la saveur, la dégradation des colorants et des vitamines, le brunissement enzymatique et la dénaturation de protéine. Les modifications physiques et chimiques affectent aussi le muscle à travers la détérioration des fibres musculaires. Ceci explique mieux les pertes de l'état de fraîcheur de la colonne vertébrale, de la couleur des organes, du péritoine chez les poissons congelés des poissonneries que chez les poissons d'eau douce plus frais.

De même, les caractéristiques d'état de fraîcheur initiales des poissons congelés (*S. scombrus* et *T. trachurus*) sont plus dégradées que celles des espèces d'eau douce (*S. melanotheron* et de *C. guineensis*). L'impact négatif de l'espèce sur la l'état de fraîcheur de ces poissons, est dû au type génétique. *S. scombrus* et *T. trachurus* sont des poissons d'eau marine qualifiés de poissons gras alors que *S.*

Tableau 8: Indice de qualité des poissons en fonction de la localité

Localités	Effectif	Pourcentage (%)	IC	Pourcentage (%)	IC	Pourcentage (%)	IC
		Classe A		Classe B		Extra	
Poissonnerie	20	30,00a	10,41	0,00a	0,00	70,00a	15,21
Embarcadère de Kpota	20	0,00b	0,00	5,00a	4,36	95,00a	17,19

IC: Intervalle de confiance; Classe A; Classe B, Classe: Extra: Indice de qualité de fraîcheur; %: Pourcentage

melanotheron et de *C. guineensis* sont des poissons maigres dont les teneurs en lipides sont respectivement de 0,5 % à 5 % et > 10 % (Médale, 2008; Dehaut, 2014). La peau de maquereau peut contenir de fortes quantités de graisses selon les espèces, jusqu'à 50 g de lipides pour 100 g de peau (Leduc, 2011). Lorsque ces poissons sont congelés pendant longtemps, ils sont soumis à plusieurs réactions biochimiques (hydrolyse et oxydation des lipides) qui sont susceptibles de modifier la qualité globale.

Par ailleurs, le sexe a un effet significatif au niveau de l'état de fraîcheur entre les poissons mâles et femelles. Le score total et le score moyen de l'état de fraîcheur de toutes les parties et organes des femelles ont été différents de ceux des mâles. La différence observée est due au fait que l'état physiologique et la saison de pêche peuvent influencer la qualité sensorielle. Par exemple, chez les femelles en reproduction, la qualité de la chair est directement affectée. Selon Lefèvre et Bugeon (2008), l'origine génétique des poissons est un déterminant biologique majeur de tous les aspects de la qualité pour s'affranchir des effets négatifs de la maturation sexuelle sur la qualité de la chair.

Corrélation entre les paramètres d'évaluation de l'état de fraîcheur des poissons

Le score total et le score moyen de l'état de fraîcheur des poissons ont été fortement corrélés à la peau, à œil, aux branchies, au muscle dorsal, à la paroi abdominale, à la colonne vertébrale, la couleur des organes et au péritoine. Cette corrélation s'explique par le fait que, après la mort des poissons, étant des denrées très périssables, la dégradation commence aussitôt.

Elle peut être due à l'autolyse enzymatique, à l'oxydation des lipides et l'altération bactérienne (Leduc, 2011). Elle débute depuis les parties et organes superficiels du corps des poissons observables par les perceptions sensorielles telles que la vue, le toucher, l'odorat, le goût et l'ouïe. Selon Fauconneau (2004), ces phénomènes de dégradation *post mortem* d'origine intrinsèque sont liés aux caractéristiques biologiques et écologiques de l'espèce considérée. Dans le cadre de cette étude et à l'état *post mortem*, les fonctions de la peau, de l'œil et des branchies se dégradent totalement. Une fois les branchies ne peuvent plus diffuser le sang dans les autres parties et organes, la dégradation se généralise, ainsi la couleur des branchies et des organes comme le foie, la rate etc., et le péritoine s'altère. La paroi abdominale deviendra par la suite très fragile.

Variabilité de l'indice de qualité des poissons

L'état de fraîcheur peut prendre en fonction des notes, quatre catégories d'indice de qualité «Extra», «A», «B» et «C» (Règlement CE n°2495/2001). Cette méthode permet de mesurer la perte des caractéristiques initiales de fraîcheur et l'apparition des signes de décomposition détectables par les sens humains.

Dans cette étude, l'indice de qualité est Extra, A ou B. Des résultats contraires ont été trouvés par Bokossa *et al.* (2022) dont les études portent sur la qualité-fraîcheur de *Trachurus trachurus* (chinchard) et *Scomber scombrus* (maquereau) importés et entreposés dans des chambres froides au Bénin. L'indice de qualité A et B ont été obtenu chez les maquereaux et les chinchards entreposés à -7°C, -10°C,

-14°C et -18°C. Les poissons conservés à -18°C ont eu le meilleur indice de qualité «A». Les différences d'état de fraîcheur obtenue dans ces études pourraient être dues aux différents lots de poissons sur lesquels l'expérimentation a eu lieu. L'état de fraîcheur est fonction du type génétique, de la saison, de l'environnement de pêche, des conditions de conditionnement, de la durée d'attente *post mortem* et la conservation. Par ailleurs, les poissons d'eau douce qui n'ont pas été congelés ont un indice de qualité très supérieure «Extra» car ils présentent encore les caractéristiques initiales d'un meilleur état de fraîcheur. Aucun lot de poisson dans cette étude n'a eu d'indice «C» et ne peut donc faire objet de retrait de la consommation humaine. C'est aussi, la preuve que les mareyeurs et les poissonniers respectent les standards de qualité pour offrir des aliments de qualité aux consommateurs. Tous les indices trouvés dans cette étude qualifient les poissons évalués comme propres à la consommation bien que certains poissons n'eussent pas des indices de qualité supérieure.

CONCLUSION

L'étude sur l'évaluation de l'état de fraîcheur des poissons issus des poissonneries (*S. scombrus* ; *T. trachurus*) et du lac Nokoué (*S. melanotheron* et de *C. guineensis*) commercialisés dans la commune d'Abomey Calavi a montré que les poissons d'eau saumâtre à l'embarcadère de Kpota ont une meilleure qualité pour la consommation que ceux congelés vendus dans les poissonneries. L'état de fraîcheur des organes internes et externes des poissons du lac Nokoué se dégradent vite après les captures. Pour faire face à l'augmentation croissante des poissons d'importation vendus, la mise en place et l'exécution des procédures et réglementations plus efficaces et d'outils de différenciation des poissons frais de haute qualité par des moyens analytiques fiables, incontestables et incontournables s'imposent. Pour assurer la qualité des poissons consommés, il est important que les poissons commercialisés puissent atteindre un niveau de qualité supérieur.

RÉFÉRENCES

- Achouh M.E., Agadjihouédé H., Gangbé L., Dougnon T.V., Hounmanou Y.M.G., Baba-Moussa L. (2018). Diversité et abondance des poissons tilapias exploités au Bénin et le virus TiLV (Tilapia Lake virus): revue de synthèse et prospection des risques d'explosion de l'épidémie. *Afrique Science*, 14: 90-99.
- Alinasabhematabadi L. (2015). Protein oxidation in Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*) during chilled and frozen storage. Thesis of Norwegian University of Science and Technology. 99pp.
- Al-Jasser M., Al-Jasass F. (2014). Study the chemical, physical changes and microbial growth as quality measurement of fish. *Annual Research and Review in Biology*, 4: 1406-1420.
- ANSES (2010). Rapport sur la consommation des poissons, mollusques et crustacés, www.anses.fr. Consulté le 12/08/2024. Aspects nutritionnels et sanitaires pour l'Homme, 130p.
- Assogba M.H.M., Salifou C.F.A., Ahounou S.G., Dahouda M., Chikou A., Farougou S., Youssao A.K.I. (2018a). Influence of processing and preservation processes on technological and organoleptic qualities of *Coptodon guineensis* and *Sarotherodon melanotheron* in south Benin. *International Journal of Biosciences*, 13: 75-93.
- Assogba H., Salifou C., Tobada P., Aboudou A., Bakary A., Mahamadou Dahouda M., Chikou A., Farougou S., Karim I. (2018b). Impact de la rupture de la chaîne de froid sur la qualité microbiologique de *Scomber scombrus* (maquereau commun) et de *Trachurus trachurus* (chinchard) dans le Sud du Bénin. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 24:623-632.

- Assogba M.H.M., Salifou C.F.A., Tobada P., Aboudou A.K., Bakary A.B., Dahouda M., Chikou A., Farougou S., Youssao A.K.I. (2019). Impact of break in cold chain on the technological and organoleptic qualities of Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*) and Horse mackerel (*Trachurus trachurus*) in south Benin. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Science*, 8: 1242-1248.
- Bokossa H.K.J., Tchakpa C., Gokou K.G., Yabi I., Johnson R.C. (2022). Qualité-fraîcheur de *Trachurus trachurus* (chinchard) et *Scomber scombrus* (maquereau) importés entreposés dans des chambres froides au Bénin. *Journal of Applied Biosciences*, 173: 17990 – 18001.
- Capo-chichi H., Adandedjan D., Agblonon Houelome T., Laleye P. (2022). Physico-chimie et pollution organique du lac Nokoué au Sud du Bénin. *J. Appl. Biosci.*, 170:17752-17774.
- Chandrani W.A.Y., Wattevidana J., Attygalle M.V.E. (2016). Fatty acids composition of two fish species in family Leiognathidae under different cooking methods. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 4: 37-41.
- Commission du Codex Alimentarius (2003). Rapport de la vingt-cinquième session du Comité du Codex sur les poissons et les produits de la pêche. 151 pages.
- Dehaut A. (2014). Évaluation de la qualité fraîcheur du poisson par des approches biochimiques (SPME-GC/MS) et Moléculaires (q PCR). Thèse de doctorat de l'Université de Lille I en Ingénierie des fonctions biologiques. p. 243.
- Djessouho D.O.C. (2015). Analyse socio-économique du fumage du poisson de la pêche artisanale maritime sur le littoral du Bénin. Mémoire de fin d'étude en Master de l'Institut Supérieur des Sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage, AgroCampus Ouest (Renne), 56p.
- Dovonou F., Ibikounle M., Akouedegni G., Aissi V., Dossou P., Mama D. (2020). Impacts des hydrocarbures aromatiques polycycliques sur les poissons : Cas des Tilapias du lac Nokoué au Sud du Bénin (Afrique de l'Ouest). *European Scientific J.*, 36: 458-474.
- El Ayoubi H., Failler P. (2013). Rapport n°5 de la revue de l'industrie des pêches et de l'aquaculture dans la zone de la COMHAFAT, 144 p.
- El Haoua (2010). Évaluation sensorielle: Une nouvelle technique de contrôle qualité des produits Agro-alimentaires. Mémoire de fin d'études pour l'obtention du Diplôme d'ingénieur d'État. Université Sidi Mohammed Ben Abdellah, Fès, Maroc, p. 24- 27.
- EV RAT-GEORGEL C. (2008). Bibliographie critique des méthodes instrumentales de mesure de la tendreté de la viande bovine. [https://www.agrireseau.net/bovinsboucherie/documents/pdf_CR_170832028\[1\].pdf](https://www.agrireseau.net/bovinsboucherie/documents/pdf_CR_170832028[1].pdf)
- FAO (2018a). Species Fact Sheets: *Scomber scombrus* (Linnaeus, 1758). FAO Fisheries and Aquaculture Department, 4p.
- FAO, (2018b). Species Fact Sheets: *Trachurus trachurus* (Linnaeus, 1758). FAO Fisheries and Aquaculture Department, 4p.
- FAO. (2024). In Brief to The State of World Fisheries and Aquaculture 2024. Blue Transformation in action. Rome, 40p.
- Fauconneau B. (2004). Diversification, domestication et qualité des produits aquacoles. *Productions Animales*, 3: 227-236.
- Hogbonouto E.B. (2016). Caractérisation des techniques de fumage des poissons au Sud du Bénin. Rapport de fin de formation pour l'obtention du diplôme de licence professionnelle en Production et Santé Animales, à l'École Polytechnique d'Abomey Calavi, 45p.
- Kpanou S.B-V.K., Dèdèhouanou H., Dogot T.H. (2020). Dynamique socio-économique et institutionnelle de la pêche continentale dans les milieux estuariens et lagunaires du sud Bénin: synthèse bibliographique. *Annales des sciences agronomiques*, 24: 25-39.
- Latifou A., Imorou Toko I., Boni A., Gandaho M., Djibril L., Tougan P., Ahyi V. (2019). Changements *post mortem* et évaluation de la qualité du poisson destiné à la consommation humaine. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies* 17:111-141.
- Belco Latifou A., Imorou Toko I., Pelebe R., Bawa B., Djibril L., Tougan P., Boni A., Ahyi V., Chikou A. (2020). Les produits halieutiques au Bénin: Sources d'approvisionnement et statistiques. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 21:137-15.
- Lawless H.T., Heymann H. (1999a). Sensory evaluation of food: Principles and practices. Aspen publishers, Inc., Maryland, USA, p.123-158.
- Leduc F. (2011). Évaluation de la qualité des poissons frais par des approches biochimiques. Thèse de doctorat en biochimie de l'Université Science et Technologie de Lille 1.
- Lefèvre F., Bugeon J. (2008). Déterminisme biologique de la qualité des poissons in 12^{ème} Sciences du Muscle et Technologies des Viandes, p. 139-146.
- Lefèvre, F., Bugeon J. (2016). Quelles exigences de qualités pour les poissons d'élevage et issus de la pêche?. *Productions Animales*, 28: 119-124.
- MAEP (2019). Référentiel technique de production et de certification des semences aquacoles au Bénin. 9 pages.
- Mahfoudh O., Taleb O.S., Abdel Kerim O.S., Ba Samba A. (2012). Étude comparative de la réglementation des pêches des petits pélagiques dans la zone de la Commission Sous régionale des Pêches et le Royaume du Maroc. Institut Mauritanien de Recherches Océanographiques et des Pêches (IMROP). 30p.
- Médale F. (2008). Le poisson: quels enjeux pour sa consommation ? *Lettre scientifique de l'Institut Français pour la nutrition*, 130: 20.
- Monin G. (1991). Facteurs biologiques des qualités de la viande bovine. *INRA Prod. Anim.*, 4: 151-160.
- Lalèye P., Niyonkuru C. (2012). A comparative ecological approach of the length–weight relationships and condition factor of *Sarotherodon melanotheron* (rüppell, 1852) and *Tilapia guineensis* (bleeker, 1862) in lakes Nokoué and Ahémé (Bénin, West Africa). *International Journal of Business, Humanities and Technology*, 2: 41-50.
- Olafsdottir G., Nesvadba P., Di Natale C., Careche M., Oehenschläger J., Tryggvadóttir S.V., Heia K. (2014). Multisensor for fish quality determination. *Trends in Food Science and Technology*, 37: 101-109.
- Olawusi-Peters O.O., Ademolu K.O., Arimoro F.O. (2020). Evaluation of the impacts of anthropogenic activities on fish species diversity and abundance in a tropical lagoon. *Environmental Monitoring and Assessment*, 192:1-18.
- OMS (2023). 340 enfants de moins de 5 ans meurent chaque jour de maladies d'origine alimentaire évitables.
- Rurangwa E., Van den Berg J., Lalèye P.A., Van Duijn A.P., Rothuis A. (2014). Rapport de la mission exploratoire Pêche, Pisciculture et Aquaculture au Bénin. IMARES report C072/14, LEI report 14-049, 70p.
- Seaweb (2016). Guide des espèces à usage professionnels. Pour un marché des produits de la mer durable. 93p. www.guidedesespeces.org, consulté le 12/08/2024.
- Sharifian S., Ebrahim A., M.S. Mortazavi, Moghadam M. (2014). Effects of refrigerated storage on the microstructure and quality of Grouper (*Epinephelus coioides*) filets. *Journal of Food Science Technology*, 51: 929-935.
- Todégnon T., Dagbenonbakin E.D., Boni yalla D., de Souza L., Mousse C.B., Toko bougourou M., Aihonnou C., Dansou S.M. (2019). Note de synthèse sur l'actualisation du diagnostic et la priorisation des cibles des communes: Monographie des communes des départements de l'Atlantique et du Littoral. 135p. <https://developpement.gouv.bj>, Consulté le 02/01/2024.
- Word Food Programme (WFP) (2023). Projet de plan stratégique de pays-Bénin (2024-2027). Conseil d'administration Deuxième session ordinaire Rome, 13-17 novembre 2023, 40 pages. <http://executiveboard.wfp.org/fr>.