

IKEjime POissons d'eau DoucE

IKEPODE



INRAE



SMIDAP
Syndicat Mixte
pour le Développement de
l'Aquaculture et de la Pêche en
Pays de la Loire – Décembre 2025

Remerciements

Le SMIDAP remercie l'ensemble des partenaires du projet IKEPODE qui ont œuvré, par leur implication constante, à la réalisation de cette étude et à l'élaboration de ses conclusions : Sylvie GUILLO (Filière Aquacole des Pays de la Loire - FAP et Chambre d'Agriculture de région Pays de la Loire), Nathalie PORCHER et Didier MACE (Association Agréée des Pêcheurs Professionnels en Eau Douce de Loire-Atlantique - AAPPED 44), Ségolène CALVEZ, Lionel PINEAU et Céline DAVID (Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement - INRAE).

Un remerciement également aux prestataires du projet : Gilles BEGAUD (ELAFOOD), Karine RIVET (Chambre de Métiers et de l'Artisanat Formation Pays de la Loire), Kévin CROUVISIER-URION (Oniris – Ecole nationale VetAgroBio Nantes), et plus particulièrement aux trois entités membres du COPIL qui ont transmis leur expertise, leur technicité et ont fait preuve d'une grande disponibilité pour mener à bien cette étude : Mathéo BONNET (La Pêcherie de Bellevue et référent « eau douce » Filière Ikejime), Pierre GARSİ (Lycée Olivier Guichard de Guérande) et Guillaume GAUDIN (Lycée des Métiers de l'Agriculture de Château-Gontier).

Enfin, merci à James FERMIGIER (Chef du restaurant l'Auberge du Val-de-Loire à Divatte-sur-Loire) et à Robert BECERRIL (section hôtellerie-restauration du Lycée O. Guichard de Guérande, chef du restaurant d'application Le Paludier) pour la préparation des échantillons des tests sensoriels et la réalisation des recettes de mise en valeur des produits ikejime ainsi qu'à Valérie Hénault (SMIDAP) pour le reporting administratif et financier du projet.

Pour sa mise en œuvre, le projet IKEPODE a bénéficié du soutien financier de la Région Pays de la Loire via l'Appel à projets annuel Pêche – Aquaculture 2023-2024.

Les structures membres du COPIL :



Citation : Tuma M., Mace D., Porcher N., Guillo S., Calvez S., Pineau L., David C., Garsi P., Gaudin G., Bonnet M. (2025). IKEPODE – IKEjime POissons d'eau Douce. Rapport SMIDAP, AAP Aquaculture-Pêche Région PDL, 131p.

I. Table des matières

II. Introduction	7
A. Description de la méthode ikejime	7
B. Caractérisation succincte des filières professionnelles de la pêche eau douce et de l'aquaculture continentale en Pays de la Loire	9
III. Benchmark et état de l'art sur l'ikejime.....	10
A. Etudes et projets au niveau national (FR)	10
B. Recensement des pratiquants en région, état des lieux des méthodes utilisées et des connaissances empiriques des pêcheurs et aquaculteurs professionnels ligériens sur l'ikejime.....	12
1. Pêche professionnelle en eau douce.....	12
2. Aquaculture continentale professionnelle.....	18
IV. Expertise théorique et pratique sur le process d'abattage ikejime pour la carpe, le sandre et le silure	21
A. Description de chaque espèce	22
1. Sandre (<i>Sander lucioperca</i>).....	22
2. Carpe (<i>Cyprinus carpio</i>)	23
3. Silure (<i>Silurus glanis</i>)	23
B. Description des modes de production de la carpe, du sandre et du silure dans le contexte IKEPODE.....	25
C. Déroulé des expertises ikejime à Guérande et Château-Gontier	26
1. Contenu des échanges	26
2. Mise en pratique de la technique ikejime.....	27
D. Constructions des protocoles d'abattage détaillés IKEPODE pour la carpe, le sandre et le silure sur la base des expertises.....	28
1. La phase amont du process ikejime	30
a) Densité (en élevage et/ou en stabulation).....	30
b) Mise à jeun (stabulation)	31
c) Luminosité et bruit.....	32
d) Volume/hauteur, qualité et température de l'eau	32
e) Système de couverture des bassins	33
f) Logistique et préparation de l'abattage	34
g) Critères de choix des spécimens à ikejimer	35
h) Sortie du bassin	35
i) Méthode « additionnelle » avant abattage (pré-décérébration).....	37
2. L'abattage ikejime	38
a) Immobilisation du poisson	38
b) Technique de décérébration	39
c) Technique de démédullation	41

d) Technique de saignée.....	42
3. La phase post-abattage ikejime.....	45
a) Critères de vérification de la réussite de l'ikejime	45
b) Eviscération, filetage	46
V. Analyses biologiques sur filets de carpe, sandre et silure ikejime et non-ikejime	48
A. Modalités préparatoires aux analyses	48
1. Logistique (matériels, stockage et transport)	48
2. Temporalité des sessions d'abattage, caractéristiques et identification des filets	49
3. Conservation des filets au laboratoire et calendrier des analyses biologiques	50
B. Méthodologie et résultats des analyses.....	52
1. Analyse texturale.....	52
a) Activité de l'eau.....	53
b) <i>Colorimétrie</i>	55
i. Clarté.....	55
ii. Saturation de la couleur.....	56
c) <i>Profil de texture TPA</i>	57
i. Dureté	57
ii. Collant.....	58
iii. Cohésion	60
iv. Force de cisaillement	61
v. Energie de découpe	62
2. Oxydation lipidique	64
3. Histologie.....	68
4. Produits de dégradation azotés ABVT et TMA	73
5. Bactériologie.....	77
C. Conclusion	82
VI. Tests sensoriels et dégustations de produits issus de carpe, de sandre et de silure ikejime et non-ikejime.....	84
A. Les tests sensoriels à l'aveugle	84
1. Présentation de la logistique et du déroulé des tests sensoriels.....	84
2. Les produits	85
3. Les participants.....	85
4. L'organisation et le déroulé des tests	86
a) Préparation des tests	86
b) Construction de la grille d'analyse	88
c) Déroulé des tests.....	88
5. Le traitement des données	89
6. Les difficultés/écueils rencontrés lors des tests sensoriels.....	89
B. Dégustations des recettes de poissons ikejime	90

C.	Communication relative aux évènements	92
D.	Analyse et interprétation des résultats des test sensoriels	92
1.	Résultats pour la totalité des testeurs - sessions du 28 mars 2025 à Guérande et du 1 ^{er} avril 2025 à Sainte-Luce-sur-Loire (20 personnes).....	93
a)	Résultats pour les échantillons de poissons crus	93
b)	Résultats échantillons de poissons cuits	97
2.	Résultats pour les testeurs des deux sessions qui ont reconnus l'espèce et la méthode d'abattage	100
a)	Résultats pour les échantillons de poissons crus	101
b)	Résultats échantillons de poissons cuits	104
3.	Comparaison des résultats par espèce et par session	108
a)	Carpe	108
b)	Sandre	110
c)	Silure	112
VII.	Première approche économique sur les produits ligériens d'eau douce ikejime.....	115
A.	Les marchés actuels.....	115
B.	Les marchés potentiels.....	116
C.	Investissements matériels pour la pratique de l'ikejime	116
D.	Volumes et valorisation financière des produits ikejime d'eau douce	117
1.	Les poissons ikejime d'eau douce en Pays de la Loire	117
2.	Comparatif avec la situation pour les poissons marins ikejime	118
E.	Point de vue des acheteurs de produits ikejime	120
F.	Dispositif de reconnaissance de la qualité ikejime	121
VIII.	Transferts de connaissance et formation.....	123
A.	Les protocoles d'abattage détaillés et simplifiés	123
B.	La formation initiale et continue en Pays de la Loire	124
IX.	Perspectives et livrables	126
A.	Perspectives.....	126
1.	Matériels et Logistique.....	126
a)	Tiges de déméduation à mémoire de forme (Shinkeijime)	126
b)	Système d'immobilisation du poisson.....	126
c)	Réflexion sur la création d'une table d'abattage ikejime.....	127
2.	Espèces d'eau douce	128
3.	Seconde transformation des produits.....	128
a)	La maturation du poisson.....	128
b)	La fumaison du poisson	128
c)	Les produits à base de poisson cru (sushis, sashimis, gravlax...)	129
4.	Débouchés commerciaux et communication sur les produits ikejime d'eau douce	129
5.	Analyses scientifiques	130

B.	Livrables et Communication sur le projet	131
X.	Bibliographie	132
XI.	Annexes.....	134

II. Introduction

L'ikejime (活け締め), pratique ancestrale d'origine japonaise, est une technique d'abattage du poisson consistant à neutraliser le système nerveux de l'animal vivant avant de le saigner. Elle présente un intérêt notable pour la conservation et la préservation des qualités gustatives de la chair des produits qui en sont issus.

A. Description de la méthode ikejime

L'ikejime¹ est exercé selon un process spécifique.

Traditionnellement, le poisson est capturé vivant et stocké en bassin pour stabulation² (*ikekoshi*). Cette phase revêt une importance considérable pour la réussite de la pratique. En effet, les temps, conditions et modes de stockage du poisson vivant vont fortement influencer sur la qualité de l'ikejime (la méthode optimale consistant à conserver le poisson en bassin sur une durée de 18 à 24h, dans l'obscurité, pour le faire déstresser). De même, la sélection des poissons pouvant être ikejime doit suivre des critères précis relatifs à l'état physique du poisson et à son état de stress ; certains poissons peuvent être ikejime, d'autres non. La pêche professionnelle en eau douce subit par ailleurs une contrainte supplémentaire avec le choix de la méthode de capture et la nécessité de transporter le poisson vivant du lieu de pêche vers l'établissement à terre le cas échéant.

Le process ikejime se décompose de la manière suivante :

A la sortie du bassin, le spécimen est immobilisé sur une table d'abattage ou à terre. Dans un délai bref, l'opérateur procède à la décérébration du poisson (*nousatsu*) à l'aide d'un poinçon manuel (*tegaki*, littéralement « crochet de main »). La décérébration consiste en la destruction du cerveau avec une pointe métallique qui perfore le crâne et permet par des mouvements pendulaires de détruire le cerveau. Cela tue le poisson tout en abolissant sa conscience de manière irréversible (Darmancourt, 2022). Cette action demande une grande dextérité afin de libérer l'accès au canal médullaire et de ne pas bloquer son entrée, ce qui compliquerait voire empêcherait l'action (ultérieure) de démyélinisation. Il faut noter que le positionnement du *tegaki* et sa profondeur d'enfoncement lors de la décérébration sont liés à l'espèce de poisson concernée ; les modalités de décérébration sont donc à adapter au cas par cas.



Figure 1 : schéma de la technique de décérébration (L'ikejime - Guide des bonnes pratiques – HALIOCEAN, IVAMER, CDPMEM 56, FFP - 2019)

¹ Nous utiliserons ici le terme « ikejime » pour désigner l'ensemble du process.

² En aquaculture, la stabulation consiste à maintenir des poissons pendant un certain temps sans les nourrir, afin de nettoyer leur tube digestif de tout déchet (www.aquaportail.com).

A l'issue de la décérébration, l'opérateur doit procéder à la technique de déméduation (*shinkeijime*) avec une tige métallique à mémoire de forme (ou aiguille ikejime). L'introduction de la tige métallique s'effectue par la tête mais peut aussi être réalisée par la queue (légère incision ou section complète) – cela étant fonction de l'espèce et de la destination commerciale du poisson (entier, filet, transformé). La déméduation demande une forte habileté et technicité acquises avec l'expérience pour ne pas introduire la tige métallique dans la chair du poisson et limiter au maximum les tentatives. La réussite de la déméduation est constatée sur la base des réactions du poisson lors du passage de l'aiguille ikejime (spasmes, ondulations, contractions...), deux à trois allers-retours sont suffisants pour finaliser cette opération.



Figure 2 : illustration de la déméduation (L'ikejime - Guide des bonnes pratiques – HALIOCEAN, IVAMER, CDP MEM 56, FFP - 2019)

La dernière étape est la saignée du spécimen (*chinuki*). Celle-ci s'effectue immédiatement après la fin de la déméduation (elle peut avoir démarré avant si une section/incision de la queue a été réalisée) par une incision profonde des arcs branchiaux, afin de permettre l'expulsion de la totalité du sang. Le poisson est ensuite positionné dans un bac d'eau avec glace (durée variable en fonction de l'espèce) pour finaliser l'étape de la saignée et ainsi celle de l'ikejime.

En ikejime, les phases de décérébration et de déméduation amènent à une qualité de saignée exceptionnelle puisque les battements de cœur résiduels permettent une évacuation totale du sang. Une saignée de qualité étant indispensable afin de garantir la meilleure conservation et maturation de la chair. L'importance de l'exsanguination est également soulignée pour ses qualités hygiéniques, gustatives et visuelles (Roth et al., 2009). Les résidus de sang dans le filet sont des sources de lipides propices à s'oxyder, ce qui affecte la couleur et le goût³ (Darmancourt, 2022). De même, pour certaines espèces, il est important de saigner le poisson si on veut obtenir un filet uniformément blanc (FAO - Document technique sur les pêches 348 – La qualité et son évolution dans le poisson frais, 1999).

³ Ce phénomène d'oxydation est aussi favorisé par l'hémolyse qui engendre la libération de peroxyde d'hydrogène, de radicaux libres et d'ions superoxyde. La protéolyse pourrait être facilitée par l'hémolyse et ainsi accélérer le ramollissement de la chair, impactant donc la texture (Darmancourt, 2022)

Lorsque l'ikejime est terminé, l'opérateur doit s'assurer de sa réussite sur la base de différents critères dont l'apparition plus tardive de la *rigor mortis*⁴ en comparaison à d'autres autres méthodes d'abattage.

L'ikejime est également une méthode qui assure la mort immédiate du poisson dans un temps extrêmement court entre la sortie de l'eau et la décérébration. Ce process permet de renforcer la protection animale en réduisant le stress, le temps nécessaire à l'abattage et en évitant une mise à mort non effective (pas d'agonie pour le spécimen) et des douleurs/blessures au cours de la phase d'abattage. La pratique ikejime est largement répandue au Japon et tend à se développer en Europe depuis une quinzaine d'années sur le poisson de pêche (ex. : bar de ligne, lieu jaune, thon) comme d'aquaculture (ex. : truite).

B. Caractérisation succincte des filières professionnelles de la pêche eau douce et de l'aquaculture continentale en Pays de la Loire

Le caractère collectif du projet IKEPODE amène à décrire succinctement les caractéristiques de la filière « aquaculture continentale » et de la filière « pêche en eau douce » des Pays de la Loire pour définir le poids économique et l'importance territoriale de ces secteurs d'activités professionnels.

En termes de chiffres pour les deux filières ligériennes concernées par le projet, le secteur de la pisciculture/salmoniculture/aquaponie continentales (figures 3 et 4) comprend, en 2023, 13 entreprises réparties sur les cinq départements de la région. L'activité se concentre sur la saison hivernale pour les pêches d'étangs (exemple de la carpe) et sur toute l'année pour l'aquaculture hors-sol. La production annuelle de poissons d'étang en Pays de la Loire est estimée à 316 tonnes pour une valeur de 1 193k€ (*données Agreste, 2023*) dont 19,4t/an pour la carpe et 1,2t/an pour le sandre, deux espèces ciblées dans l'étude IKEPODE (*données projet EVA, 2024*).

La pêche professionnelle en eau douce (figure 5) est quant à elle principalement active en Loire-Atlantique (Loire, Erdre, lac de Grand-Lieu) et intègre une cinquantaine d'entreprises sur le territoire régional. La production annuelle globale des pêcheurs professionnels d'origine fluviale de l'AAPPED 44 est estimée à plus d'une centaine de tonnes de poissons d'eau douce, dont 15 à 20 tonnes de silures (*données CESMIA, 2023*). Les produits sont majoritairement valorisés en restauration commerciale via le circuit de mareyage et en vente directe. Certains pêcheurs professionnels pratiquent déjà l'ikejime et ont acquis une expertise et une reconnaissance dans ce domaine.



Figure 3 : système RAS (Lycée O. Guichard, Guérande)



Figure 4 : étang piscicole et atelier (LMA Château-Gontier)



Figure 5 : pêche professionnelle en eau douce (silure)

⁴ La rigidité cadavérique (*rigor mortis*) est un enraidissement progressif de la musculature causé par des transformations biochimiques irréversibles affectant les fibres musculaires au cours de la phase post-mortem précoce.

III. Benchmark et état de l'art sur l'ikejime

A. Etudes et projets au niveau national (FR)

La technique ikejime, si elle est évoquée dans de nombreux articles en ligne (professionnels, amateurs...), n'a pas fait l'objet d'une abondance d'études techniques ou scientifiques au niveau des filières pêches et aquacultures professionnelles maritimes. Cependant, cette moindre quantité de projets n'en affecte pas l'intérêt et la qualité.

La filière pêche maritime française est le premier secteur halieutique à avoir étudié la technique ikejime de manière approfondie et en sollicitant l'expertise des acteurs de terrain.

En 2019, l'étude REFIKE a permis un état des lieux des pratiques ikejime en France et la réalisation d'un guide méthodologique pratique, pédagogique et illustré à destination des pêcheurs professionnels (projet porté par le CDPMEM 56 en partenariat avec Haliocéan et IVAMER, financé par FFP). S'en est suivi (2019-2020), l'étude sur le poisson vendu vivant et l'abattage ikejime en France dont l'objectif était d'analyser la filière du vif et de l'ikejime à bord ou à terre et, selon les perspectives dégagées, de préciser comment aider à un développement harmonisé (FranceAgriMer, Groupement GEM/POLE AQUIMER/PFI NOUVELLES VAGUES).

En 2020, le projet VALIKE concernait la réalisation d'une étude de faisabilité en vue de la mise en place d'une filière ikejime valorisée (HALIOCEAN, FFP, CDPMEM 56, IVAMER). Elle a été suivie, sur la période 2021-2023, par le projet FILIKE visant à mettre en place au niveau national une formation de référence destinée aux pêcheurs et mareyeurs, à créer un code produit spécifique à l'ikejime dans les criées ainsi qu'un agrément pour les professionnels souhaitant commercialiser des poissons abattus selon cette méthode et à développer différents outils de communication à destination des professionnels comme du grand public. Dans sa seconde phase, le projet s'est conclu par la création en 2022 de l'association en charge de développer l'ikejime pour la pêche professionnelle en France (Filière ikejime, basée à La Rochelle - <https://www.filiereikejime.com/>).

Le guide de bonnes pratiques ikejime (2019) est aujourd'hui une référence pour l'utilisation de l'ikejime par les pêcheurs professionnels et vient compléter les formations et la pratique rigoureuse de la technique. Ainsi pour reprendre ses termes, il « *vise à recommander des bonnes pratiques liées spécifiquement à la méthode d'abattage ikejime ; avec ou sans mise en vivier [afin de] :*

- *Donner au pêcheur débutant dans la pratique des bases et une méthode ;*
- *Informer le pêcheur débutant sur les outils ;*
- *Assurer la sécurité des opérateurs à bord lors d'une pratique en parallèle de la pêche ;*
- *Donner des bonnes pratiques d'hygiène »*

Le guide « *est général et se concentre principalement sur la pratique de l'ikejime sur certaines espèces. Il est possible d'adapter cette technique aux espèces non-mentionnées dans ce guide. Néanmoins chaque espèce possède des spécificités à prendre en compte ».*

Il propose de « *donner des bases fiables au pêcheur débutant dans la pratique et surtout de donner l'ensemble des éléments de compréhension et de contrôle qui lui permettront d'évaluer la bonne réalisation de chaque étape et de progresser.*

- *Le guide ne contient pas de temps et températures précis [...] car les facteurs agissant sur ces deux paramètres sont nombreux.*
- *Le guide contient les éléments de compréhension et de réalisation des étapes afin de comprendre sur quoi on agit, comment cela se déroule, quels résultats obtenir et comment contrôler la qualité de l'abattage.*
- *Ces éléments et ces outils doivent permettre à chaque pêcheur de déterminer leurs propres paramètres et surtout de toujours avoir un œil observateur et critique permettant de les optimiser en permanence.*
- *Les pêcheurs experts ayant participé à l'élaboration de ce guide sont d'accord pour dire que 4 à 6 mois sont nécessaires pour acquérir une pratique optimale au quotidien pendant la pêche, permettant de livrer et commercialiser un produit homogène donnant toujours satisfaction à l'ensemble des maillons qui composent la filière ».*

Dans le cadre de l'étude IKEPODE, et particulièrement pour l'expertise réalisée auprès des lycées de Guérande et de Château-Gontier, le guide de bonnes pratiques a constitué une base solide et précise pour les opérateurs des ateliers piscicoles.

Au sein de la filière de production aquacole de poissons d'eau douce, la méthode ikejime est moins répandue sur le territoire ligérien et n'a, à notre connaissance, pas fait l'objet d'études/analyses spécifiques avec une vision collective du sujet.

Cependant, au niveau national, des études récentes dédiées à la pratique de l'ikejime sur des poissons d'eau douce existent.

Nous pouvons ici citer :

- L'étude relative à l'élevage de silures en RAS (Recirculated Aquaculture System) et à leur transformation, menée en 2023 par le Lycée d'Enseignement Agricole Privé de Coulogne - LEAP de Coulogne - et le Centre de Formation aux Produits de la Mer & de la Terre - CFPMT de Boulogne, qui incluait une phase d'abattage ikejime puis des transformations de produits, des tests chimiques et microbiologiques ainsi qu'une évaluation sensorielle (profil sensoriel du silure et du flétan réalisé par un jury professionnel de Nouvelles vagues – plate-forme d'innovation implantée à Boulogne-sur-Mer et spécialisée dans le contrôle qualité, la valorisation des produits aquatiques et l'expérimentation aquacole).
- Le projet tutoré de l'ISETA Poisy (Licence professionnelle Droit, Économie, Gestion mention « Productions animales, parcours Conseiller en élevage, éleveur »), mené en 2024-2025, en partenariat avec l'entreprise PERCAFRANCE et le Lycée Olivier Guichard de Guérande, qui s'est concentré sur l'impact de l'abattage sur la conservation du sandre. L'objectif de cette expérimentation était de contrôler la qualité sanitaire et la durée de conservation des filets de sandre (*Sander lucioperca*) dans le but de prolonger la durée limite de consommation et d'améliorer le bien-être animal. Trois méthodes d'abattage différentes ont été utilisées : le choc frontal, l'ikejime et l'électronarcose.
- La thèse « L'ikejime : Etat des lieux et apports de cette méthode d'abattage pour l'acceptabilité de la mise à mort des poissons » (DARMANCOURT Lucas, 2022, Thèse de doctorat vétérinaire, Faculté de Médecine de Nantes, Oniris : Ecole Nationale Vétérinaire, Agroalimentaire et de

l’Alimentation de Nantes Atlantique, 230p.) dont les objectifs consistaient notamment à s’interroger sur les bénéfices comparés de l’ikejime avec les méthodes d’abattage qu’elle remplace pour partie, l’asphyxie, ou qui sont reconnues comme limitant la souffrance, la commotion et l’électronarcose. La bibliographie plaidait pour une amélioration de la protection animale au moment de l’abattage via l’ikejime, avec une induction rapide de l’inconscience et un stress physiologique réduit. L’essai expérimental sur la technique complète mené au cours de cette thèse (décérébration et démyélinisation sur des truites arc-en-ciel), très peu étudiée dans la littérature, a confirmé que les marqueurs du stress que sont les lactates et le glucose plasmatiques étaient diminués en ikejime par rapport à l’asphyxie sur glace (respectivement $-8,13 (\pm 0,679)$ mmol/L et $-0,429 (\pm 0,0639)$ g/L p-value $<0,001$). Il était également suggéré une amélioration de qualité de la viande par l’ikejime mais l’expérimentation n’a pas permis de conclure sur ce point. En parallèle de ces travaux expérimentaux, la diffusion d’un questionnaire a démontré la diversité des pratiques de cette méthode nouvelle dans une filière qui reste à structurer en France.

Enfin, une deuxième thèse Oniris (Ugo Vaugrente) sur la pratique ikejime dont la dernière année a été menée en parallèle à l’expérimentation IKEPODE et a intégré les données acquises sur la carpe, le sandre et le silure, en complément des travaux sur la truite arc-en-ciel. Une partie des analyses et résultats obtenus le cadre de la thèse sont retranscrits dans la Partie V du présent rapport d’étude.

Ainsi, parallèlement à ces différents travaux, il paraissait pertinent au regard des objectifs des filières eau douce ligériennes (promotion des produits d’eau douce, valorisation des savoir-faire et des métiers...) et de leur importance pour le territoire régional, d’étudier l’abattage ikejime des poissons d’eau douce dans un projet collectif comme plus-value dans la valorisation du produit et dans la prise en compte de la protection animale.

B. Recensement des pratiquants en région, état des lieux des méthodes utilisées et des connaissances empiriques des pêcheurs et aquaculteurs professionnels ligériens sur l’ikejime

En 2024 et 2025, en collaboration avec la FAP et l’AAPPED 44, le SMIDAP a procédé au recensement des pêcheurs et aquaculteurs professionnels pratiquant l’ikejime sur leur production. Quatre pêcheurs professionnels en eau douce et deux entreprises d’aquaculture ont été identifiées. Les pêcheurs sont tous situés en Loire-Atlantique et les aquaculteurs sont établis en Mayenne et en Maine-et-Loire. Le SMIDAP les a rencontrés sur site pour échanger au sujet de leur pratique de l’ikejime et de la méthodologie qu’ils mettent en œuvre, plusieurs idées-forces en sont ressorties.

1. Pêche professionnelle en eau douce

Les pêcheurs professionnels en eau douce qui pratiquent l’ikejime sur leurs captures sont Mathéo Bonnet (Loire/Erdre - La Pêcherie de Bellevue à Sainte-Luce-sur-Loire – impliquée dans le projet

IKEPODE), Fabrice Batard (lac de Grand-Lieu, Saint-Hilaire-de-Chaléons), Dominique Guillet (lac de Grand-Lieu, La Chevrolière) et Arnaud Guéret (Loire/Erdre, Varades-Loireauxence).

Majoritairement (3 sur 4), les pêcheurs transportent les poissons vivants en cuves à bord du bateau à la suite de la capture puis stockent les prises à terre en bassins avant de procéder à l'abattage ikejime. Un seul professionnel réalise l'abattage immédiatement à bord du bateau à défaut de disposer de bassins de mise à jeun à terre. Toutefois, l'entreprise mène une réflexion pour la création de bassins de stockage, ce qui faciliterait la mise en œuvre de la pratique ikejime et permettrait la réalisation de la phase de stabulation. Les pêcheurs professionnels en eau douce font ressortir plusieurs points essentiels adaptés à leur pratique ikejime (sur la base de trois professionnels interrogés).

- « Pêcheur 1 »

Utilisation de cuves de transport adaptées au bateau et au camion, ce qui permet d'effectuer le tri des poissons nobles directement sur le bateau (gain de temps).



Figure 6 : caisse de transport du poisson vivant avec couvercle chez un pêcheur professionnel en eau douce

L'ikejime est réalisé le matin pour une récupération des produits l'après-midi par les acheteurs (très majoritairement). Les poissons sont stockés en bassins, généralement pour une durée de 24 heures mais cela peut être plus long. Aucun nourrissage en bassin, cela apporterait du stress aux poissons et provoquerait une dégradation de la qualité de l'eau. Spécificités pour les conditions de stockage : un bassin pour les poissons et un bassin pour les anguilles (les poissons tiennent mieux sans la présence des anguilles).

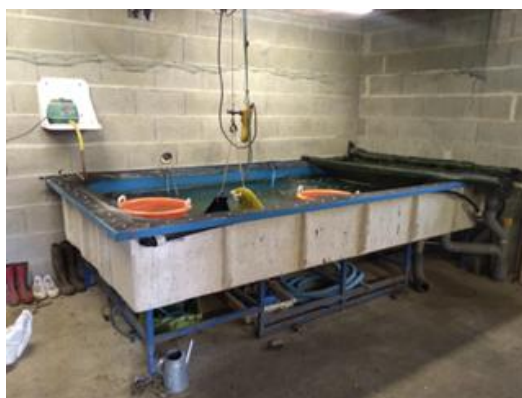


Figure 7 : bassins de mise à jeun

Pour la carpe, et les poissons difficiles à maintenir ou dont le crâne est difficile à perforer, utilisation de l'ikigun, cela demande moins de force, d'énergie et de temps pour le maintien du poisson lors de la décérébration. Les poinçons manuels pour la décérébration ont été fabriqués par le pêcheur, sur l'exemple de ceux existants. Il possède un poinçon traditionnel en crochet (très peu utilisé) et 2 poinçons « droits » : un grand et un petit, adapté à l'espèce (exemple : utilisation du grand poinçon pour les silures).



Figure 8 : tiges de déméduation (ou aiguilles ikejime) (pêcheur 1)



Figure 9 : poinçons manuels dont tegaki, outil traditionnel japonais (à gauche)

L'abattage est réalisé à terre pour les carpes et les silures, ce sont des espèces qui bougent fortement, très réactives donc elles glissent si on les installe dans une toise ou sur une table inox. Pour les carpes de 10kg, il faut être deux afin de les immobiliser. L'abattage des autres espèces s'effectue à l'aide d'une toise ou sur le couvercle des cuves de transport (trou au centre pour évacuation du sang). Le pêcheur souhaite trouver une ou des solutions afin de pouvoir bloquer mécaniquement le poisson lors de la décérébration, idéalement un seul outil modulable pour toutes les espèces (en privilégiant un système en forme de U plutôt qu'en forme de V car cette dernière forme favorise la « remontée » du poisson en cas de mouvements forts).



Figure 10 : table d'abattage et toise de maintien du poisson

Le pêcheur n'utilise pas l'électronarcose, sur aucune espèce, ce n'est pas dans le protocole d'abattage ikejime.

Il souligne également l'importance de la saignée (pour l'ikejime mais pour toute méthode d'abattage en général). Il faut que le poisson se vide de son sang, cela est essentiel pour la conservation. La saignée est réalisée en bac d'eau fraîche en hiver, avec ajout de glace au printemps/été. L'idée est de ne pas avoir de coagulation. Maximum 10 minutes de saignée. Parfois tuyau ouvert pour avoir un écoulement continu de l'eau dans le bac.

L'ikejime apporte aussi une différence sur l'apparition de la *rigor mortis*⁵, on peut conserver le poisson plusieurs jours après abattage (c'est notamment le choix fait par les chefs étoilés qui conserve le poisson ikejime au moins 4 jours en chambre froide/réfrigérateur voire le font maturer sur une plus longue période).

Pour les restaurants gastronomiques, on veut un poisson entier parfait à présenter au chef (signe de qualité vis-à-vis de la capture, de l'abattage, du transport...). Pas de découpe de la queue pour les carpes, ce n'est pas vendeur mais tout dépend de la destination du poisson. Avec l'expérience, l'ikejime n'est pas compliqué à pratiquer et cette méthode contribue au renforcement de la protection animale lors de l'abattage avec une mort quasi-instantanée à la sortie de l'eau (le poisson n'agonise pas).

Constats sur les espèces pêchées : l'ikejime du sandre, du brochet et de la perche ne présente pas de difficulté. L'exercice de la pratique sur la carpe, le silure et la brème est plus difficile. Un essai a été effectué sur des anguilles (10 spécimens de 1kg), c'est extrêmement long (2h pour réaliser l'abattage) et fastidieux. La méthode n'est pas rentable et le poisson stresse. Avec l'ikejime, le pêcheur a aussi développé la vente de brème qui était une espèce « négligée » auparavant. L'ikejime contribue à valoriser ce type de poisson (chair de très bonne qualité, pas de goût de vase), on élargit la gamme de produits.

Les poissons ikejime ne sont pas vendus aux particuliers (trop contraignants et pas adaptés en termes de prix pour la clientèle du pêcheur – qui vient plutôt chercher de la quantité à prix raisonnable – poissons non nobles entiers, non éviscérés) mais aux restaurants gastronomiques et à des mareyeurs (marché de niche à forte valeur ajoutée mais très exigeant sur la qualité).

Globalement l'ikejime est un process hyper qualitatif (stockage en eau claire, mise à mort immédiate, poisson non stressé, amélioration de la saignée, qualité de la chair, temps de conservation...) par rapport aux autres procédures d'abattage. Toute l'attention est portée sur la qualité. Pour le goût, la chair doit maturer, c'est aussi un pendant de l'abattage ikejime.

- « Pêcheur 2 »

Connaissance de la pratique via des clients restaurateurs et des collègues pêcheurs professionnels. Apprentissage de l'ikejime par l'intermédiaire de vidéos sur internet puis perfectionnement avec une pratique régulière. Ikejime pratiqué sur différentes espèces avec plusieurs objectifs :

- Valoriser financièrement le silure de pêche (filets plus blancs, plus nacrés) ;
- Améliorer la conservation des produits. Pour des poissons qui ne pourront pas être travaillés immédiatement, il y a un intérêt à les conserver en préservant au maximum leur qualité. Un poisson pêché le vendredi, abattu en ikejime et conservé en chambre froide pour une transformation le lundi matin sera plus facile à travailler (le poisson n'est pas raide, il est resté très frais, brillant, œil vif... même après plusieurs jours). Cela concerne notamment la brème, le brochet, la carpe, l'aspe, le mulot, l'aloise (si vivante).

Parfois, l'abattage se fait uniquement par décérébration car effectué à bord du navire, c'est le cas notamment pour les sandres (raison pratique car les sandres stockés vivants sur le bateau bougent

⁵ Un connaisseur de la méthode indique qu'un vrai travail est à effectuer auprès des premiers acheteurs sur ces notions. En effet les signes de la *rigor mortis* sont vraiment différents avec l'ikejime et pour des non-initiés cela tend vers un poisson « pas frais » car moins rigide alors qu'il s'agit d'un poisson ikejime.

dans les caisses). Il ne s'agit pas d'ikejime mais le pêcheur constate tout de même une meilleure conservation (le poisson ne blanchit pas).



Figure 11 : tiges de démyélinisation (ou aiguilles ikejime) (pêcheur 2)

Les clients restaurateurs (restaurants gastronomiques) connaissent l'ikejime, leurs retours sont très positifs (qualité de la chair, goût, texture, cuisson...). A l'inverse, le consommateur lambda ne connaît pas l'ikejime (échange avec des clients lors des ventes directes).

L'ikejime est toujours réalisé à bord du bateau pour les silures (absence de bassins à terre), l'immobilisation du poisson est réalisée à la main. Le pêcheur rencontre parfois des problèmes de longueur du câble de démyélinisation, constat également de différences en fonction de la température de l'eau. La pratique est effectuée sur le sandre si demande particulière d'un acheteur (l'espèce étant déjà bien valorisée par ailleurs).

- « Pêcheur 3 »

Des discussions avec un restaurateur et un autre pêcheur professionnel en eau douce ont permis de connaître la méthode ikejime. Ensuite perfectionnement avec des vidéos sur internet et de la pratique (depuis 2021).

L'expérience de ce pêcheur sur la pratique de l'ikejime n'a, selon lui, que des côtés positifs :

- Protection animale avec la mort instantanée du poisson ;
- Valorisation de la qualité et du prix, préservation de la chair et des qualités organoleptiques (conservation du poisson en glace pendant au moins 5 jours avant d'être consommé – un de ses clients restaurateurs laisse le poisson mûrir 6 à 7 jours au réfrigérateur).

Le pêcheur travaille essentiellement le brochet. Il pratique l'ikejime sur toute sa production (hors anguilles) : brème, carpe, perche, sandre, silure, tanche (plus difficile sur cette dernière espèce car l'accès au canal médullaire est peu accessible, encore en recherche de la meilleure méthode de décérébration...).

A l'issue de la capture, les poissons sont stockés préalablement en étang puis en bassins à l'établissement. Tous les poissons sont laissés en bassin pendant 4 à 5 jours suivants la pêche. La température dans le local est toujours comprise entre 10°C et 12°C (idéal pour le stockage des poissons). La température ne doit pas être trop basse car certaines espèces sont sensibles aux chocs thermiques (exemple du sandre, à l'inverse le brochet et la perche résistent bien aux variations de température).

L'ikigun est utilisé pour chaque poisson (avant utilisation du poinçon manuel mais le pêcheur a plus de facilité avec l'ikigun). Les tiges à mémoire de forme (deux diamètres et deux longueurs - 1m et 1m30) sont adaptées en fonction des poissons, chaque poisson ayant un canal médullaire différent. Les phases de décérébration et de démyélinisation sont effectuées quasi-systématiquement dans le local où sont situés les bassins, à la sortie de l'eau. L'ikejime est réalisé poisson par poisson (parfois plusieurs

poissons sont sortis et stockés en bac avant décérébration, cela concerne uniquement les situations où il y a une grande quantité de poissons à ikejimer).



Figure 12 : table d'abattage et matériels ikejime

Pour la saignée, section profonde au niveau des arcs branchiaux, durée d'environ 5 minutes. Elle est réalisée dans un bac d'eau avec glace (l'eau glacée évite la coagulation). Un rinçage à l'eau claire est effectué sur chaque poisson après la saignée. Les poissons ne sont pas éviscérés avant conditionnement.

Les retours des clients et restaurateurs avec qui le pêcheur travaille soulignent à chaque fois la qualité de la chair, de la conservation du produit, la cuisson du poisson... Les ventes se font uniquement en produits frais. Les poissons sont mis en caisse polystyrène, avec film plastique puis dépôt de glace. La caisse est fermée avec un couvercle puis cerclée. Le poids de produits de chaque espèce est noté sur la caisse. Les caisses sont conservées en chambre froide pour un départ à J+1. Une machine à glace est disponible dans le bâtiment (trappe extérieure pour l'accès à la glace offrant une grande praticité).



Figure 13 : caisses de conditionnement des produits, bacs manutention et bacs de saignée

Constats sur les espèces : la démédullation est plutôt facile sur le brochet et le sandre, même si réactions importantes du brochet (il faut parvenir à le maintenir – idem pour la décérébration). Beaucoup plus difficile sur le silure et la tanche (accès au canal médullaire). A noter que les poissons n'ont pas tous l'accès au canal médullaire au même niveau (à 1 ou 2cm près).

Constat sur la qualité : chair blanche, poisson très brillant à l'issue de l'abattage et mou ; après 24h la chair devient à l'inverse très ferme. L'ikejime permet aussi de réduire une autre problématique liée aux poissons d'eau douce, le goût de terre.

Par rapport à un abattage dit « classique » (asphyxie, saignée), l'ikejime demande environ 2 minutes supplémentaires par poisson. Le pêcheur ne fait pas beaucoup de volumes donc le temps de travail supplémentaire n'est pas contraignant puisqu'il est gagnant sur la qualité et la valeur ajoutée (l'essentiel de l'activité de l'entreprise étant concentrée sur l'anguille et l'écrevisse).

Autre aspect positif : la protection animale. L'ikejime réduit considérablement la souffrance du poisson, la mort est immédiate après la sortie de l'eau.

Question sur l'électronarcose avant l'ikejime : ce n'est pas dans le process, le pêcheur est opposé à la mise en place de cette phase avant décérébration.

Réflexion complémentaire sur le développement de la méthode ikejime pour la filière de la pêche professionnelle en eau douce : si les volumes augmentent, y aura-t-il des acheteurs pour tous les produits ? Ou cela va-t-il améliorer le marché et la qualité globale des produits pour devenir le standard ? Pour ce professionnel, l'essentiel est de maintenir la bonne réalisation de la pratique, il ne faut pas la dévaluer. L'ikejime améliore la qualité et le goût de la chair du poisson, c'est une excellente technique d'abattage.

2. Aquaculture continentale professionnelle

En aquaculture continentale, deux entreprises d'aquaponie des Pays de la Loire pratiquent l'ikejime sur les poissons issus de leur activité :

- Echologia-Aquaponia qui est située à Louverné en Mayenne. La technique ikejime y est pratiquée depuis plusieurs années sur les salmonidés d'aquaponie. La structure, qui est aussi un centre de formation agréé pour l'aquaponie, propose un module dédié à l'ikejime pour les cursus TSA (Technicien Supérieur en Aquaponie) et OPA (Opérateur Technique en Aquaponie) ;
- La SARL Les Jardins de la Crèche, dirigée par M. Cyrille Porcher et Mme Stéphanie Porcher, dont l'établissement est situé à Ombrée d'Anjou dans le Maine-et-Loire.

Au sein d'Echologia-Aquaponia, les opérateurs se sont autoformés à la pratique (vidéos, bibliographie, articles...). Techniquement, les salmonidés élevés sur site en aquaponie sont mis en bassin d'affinage pendant une durée d'au moins 5 jours. Les spécimens sont récupérés l'un après l'autre à l'épuisette dans les bassins d'affinage puis étourdis à l'intérieur du filet (choc par percussion).

Ensuite, la décérébration s'effectue manuellement. L'entreprise n'utilise pas d'ikigun car jugé trop dangereux (un opérateur s'étant déjà blessé avec cet outil lors d'une formation). Pour l'immobilisation, les poissons sont tenus à la main. Les salmonidés sont relativement faciles à décérébrer du fait de l'étourdissement pratiqué (sans étourdissement, le maintien est plus difficile car les poissons sont très réactifs). Le poinçon est placé au niveau des ouïes, avec une position située entre les deux yeux. Pour la décérébration, le poinçon manuel doit être parfaitement adapté (longueur/diamètre) et bien positionné, le risque étant que la pointe sorte de la boîte crânienne (la boîte crânienne du poisson doit être perforée mais pas totalement abîmée/détruite) avec pour conséquences le blocage de l'accès au

canal médullaire par des os et la tige de déméduation qui s'introduit dans la chair et non dans le canal médullaire.

Le matériel utilisé (poinçon manuel, tige de déméduation, couteau pour la saignée...) est systématiquement désinfecté au VIRKON entre deux poissons (bac contenant du VIRKON disposé à proximité de la table d'abattage).

En termes de production, Echologia-Aquaponia ikejime environ 500kg de salmonidés à l'année, exclusivement issus de la production aquaponique du site. L'objectif est d'atteindre 1 tonne avec les investissements à venir et de développer l'activité en écloserie aquaponique.

Pour la structure, l'objectif de la méthode ikejime, outre la qualité supérieure de la chair du poisson, est la protection animale au moment de l'abattage. L'ikejime permet une mort rapide et digne pour le poisson. L'aspect protection animale doit être appréhendé en fonction des espèces, Echologia-Aquaponia a notamment décidé de mettre en place une méthode additionnelle pré-abattage ikejime (choc par percussion afin d'étourdir le poisson) pour rehausser le niveau de protection animale. Le poisson est en état d'inconscience immédiat à la sortie du bassin, ce qui facilite la décérébration et supprime le stress potentiel (temps d'attente entre sortie de l'eau et décérébration, mauvaise exécution par l'opérateur...).

Pour la SARL Les Jardins de la Créchère, les deux associés aquaculteurs professionnels ont démarré la pratique ikejime sur l'omble de fontaine avec des essais réalisés à Echologia-Aquaponia en 2025 (structure au sein de laquelle ils ont suivi la formation TSA y compris le module ikejime).

La méthodologie ikejime appliquée par Les Jardins de la Créchère est la suivante : l'ikejime est réalisé sur des spécimens d'omble de fontaine d'1 kg avec utilisation d'un poinçon manuel en inox (diamètre 5mm) et une tige de déméduation d'une longueur de 120cm. Les poissons sont pêchés à l'épuisette, immobilisés sur une table d'abattage avec les yeux couverts (pour calmer le poisson) puis l'opérateur pratique la décérébration. L'omble de fontaine est ensuite saigné dans un bain glacé ; au départ l'entreprise effectuait la saignée en eau non glacée, depuis l'ajout de glace il y a beaucoup moins de traces de sang (confirmé par les restaurateurs). La durée de la saignée est d'environ 1min30 à 2min.

Pour la mise en œuvre à l'établissement, plusieurs spécimens sont sortis des bassins et stockés dans un bac d'eau pour transport vers le laboratoire. Au regard du nombre d'individus à ikejimer, il est difficile de procéder à une sortie du bassin poisson par poisson.

Les aquaponiculteurs soulignent également l'intérêt de la méthode en termes de protection animale puisque le stress est grandement réduit avant l'abattage. Ils ont aussi connaissance d'un débat sur l'étourdissement avant décérébration mais il n'applique pas cette méthode pré-décérébration (notamment parce qu'ils n'ont pas assez de retours sur l'intérêt de l'étourdissement, un questionnement sur le respect de la méthode traditionnelle ou encore la présence potentielle d'hématomes qui seraient problématiques pour la vente de poissons entiers...).

L'entreprise a affiné sa cible commerciale en fin 2024 et au printemps 2025. D'abord en rencontrant des restaurants bistrots et des brasseries haut de gamme mais le prix élevé en ikejime et les exigences de produits filetés se sont révélés bloquants. Finalement, l'entreprise s'est réorientée vers les restaurants étoilés en local (régions de Rennes et Angers à proximité de l'établissement de production) et est entrée en contact avancé avec deux étoilés intéressés par l'achat d'omble de fontaine ikejime en entier éviscéré (dont un ayant déjà testé la maturation du produit pendant 10 jours, avec de très bons résultats sur la qualité de la chair et la conservation). Par ailleurs, les chefs ont

noté la polyvalence de l'omble de fontaine en termes de préparation (7 plats réalisés par le chef étoilé avec ce poisson : tartare, gravlax...). Cette prospection souligne aussi le caractère actuellement restreint du marché de l'ikejime (établissements étoilés et à la marge restaurants gastronomiques haut de gamme).

L'entreprise a pour objectif de produire 150kg/semaine sur 48 semaines à l'année, soit environ 7 tonnes de production, avec un prix de vente fixé à 25€/kg (poissons de très bonne qualité). Les restaurateurs étoilés sont prêts à mettre ce prix-là car la qualité est supérieure grâce à la méthode ikejime. Les Jardins de la Créchère n'effectueront que l'éviscération sur site, les chefs préférant obtenir un poisson entier éviscéré et le travailler dans leur établissement. Le fumage est également une solution à envisager pour l'entreprise en cas d'invendus puisqu'il est possible de congeler les poissons puis d'effectuer la fumaison lors de la période des fêtes de fin d'année.

Ce relevé des connaissances empiriques des professionnels de la pêche en eau douce et de l'aquaculture continentale s'est révélé éclairant pour appréhender l'ikejime du côté de ceux qui utilisent cette technique et pour poser les bases d'un état de l'art des pratiques. Ces retours professionnels, complétés par la prise en compte des différentes études menées sur l'ikejime en France, ont apporté un cadre et une contextualisation de la pratique ikejime. L'ensemble de ces éléments (connaissances empiriques et ressources bibliographiques) a constitué la base nécessaire pour mettre en œuvre les expertises puis pour élaborer les protocoles détaillés d'abattage ikejime sur la carpe, le sandre et le silure ; espèces qui ont été ciblées dans le cadre du projet IKEPODE.

IV. Expertise théorique et pratique sur le process d'abattage ikejime pour la carpe, le sandre et le silure

L'initiative du projet IKEPODE émane de deux établissements de formations aquacoles régionaux : le Lycée des Métiers de l'Agriculture du Haut-Anjou à Château-Gontier (LMA de Château-Gontier) et le Lycée professionnel Olivier Guichard à Guérande (Lycée O. Guichard). Ces deux structures disposent chacune d'un atelier piscicole et, depuis plusieurs mois, le Lycée O. Guichard pratique la technique ikejime sur la quasi-totalité des poissons de la pisciculture. L'équipe pédagogique a exprimé le souhait de valider l'efficacité du process appliqué. De son côté, le LMA de Château-Gontier ne pratiquait pas l'ikejime mais avait la volonté d'utiliser cette technique sur la carpe.

Les responsables des deux ateliers piscicoles ont également souligné leur besoin d'être confrontés à une expertise ikejime (ensemble du processus d'abattage) pour améliorer leur pratique mais aussi dans l'intérêt d'obtenir des données biologiques et sensorielles par l'analyse comparative de produits ikejime et non ikejime afin d'assurer une large diffusion des résultats vers la filière de production aquacole continentale (la FAP – Filière Aquacole des Pays de la Loire – est partenaire du projet IKEPODE). Les données précitées étaient également très attendues par les pêcheurs professionnels en eau douce, impliqués dans l'expérimentation via l'AAPPED 44 et l'entreprise La Pêcherie de Bellevue.

Les partenaires du projet ont fait appel à l'expertise de M. Gilles BEGAUD⁶ (ELAFOOD) afin de réaliser un échange d'expérience sur les méthodes mises en œuvre au niveau des lycées et d'organiser un atelier *in situ* (1 journée par établissement comprenant une partie théorique et une partie pratique) autour de la bonne application de la méthode ikejime pour les espèces d'eau douce.



Figure 14 : Gilles BEGAUD, expert ikejime

Les espèces sélectionnées pour l'expérimentation IKEPODE sont le sandre (*Sander lucioperca*) (figures 15 et 16), la carpe (*Cyprinus carpio*) (figures 17 et 18) et le silure (*Silurus glanis*) (figures 19 et 20).

Le sandre et la carpe sont des espèces phares pour les unités de formations aquacoles de Guérande et de Château-Gontier (stocks disponibles et conservation en vivant, existence de produits de valorisation, techniques de production maîtrisées, poissons travaillés par les élèves...). Ce sont également des espèces élevées par les aquaculteurs professionnels au niveau régional.

⁶ M. Gilles BEGAUD est un ancien pêcheur professionnel fluvial – AB Pêcheries de Loire, précurseur de l'ikejime sur les poissons d'eau douce en Pays de la Loire et ancien référent eau douce de l'association Filière ikejime. Il possède également une forte expérience de la commercialisation et du marché des produits aquatiques y compris les produits ikejime.

Le silure est très présent en Loire, les volumes pêchés sont en hausse depuis quelques années et la filière pêche professionnelle en eau douce a la volonté de valoriser cette espèce, à la fois économiquement mais aussi au niveau de l'image du produit.

A noter que l'expertise de Gilles BEGAUD n'a pas porté sur le silure puisque le dirigeant de l'entreprise La Pêcherie de Bellevue (membre du COPIL du projet) a pu apporter directement les résultats de son expérience de la pratique de l'ikejime dans le cadre de l'expérimentation⁷.

A. Description de chaque espèce

1. Sandre (*Sander lucioperca*)

Le sandre doré européen, communément appelé sandre, est une espèce de poissons carnassiers, appartenant au genre *Sander*, qui vit en eau douce mais peut s'adapter aux eaux saumâtres, et dont la taille peut dépasser les 100 cm.



Figure 15 : sandre (*Sander lucioperca*)

Il mesure de 30 à 125 cm, seuls quelques rares spécimens dépassent le mètre avec un poids pouvant exceptionnellement atteindre 15 kg. Le sandre est un poisson qui vit généralement de 10 à 15 ans, maximum 20 ans.

Il possède deux nageoires dorsales distinctes, la première épineuse, la deuxième avec un ou deux rayons épineux et une vingtaine de rayons flexibles.

Ses traits particuliers sont une tête fine et longue, gueule bien fendue, avec deux paires de canines très développées sur les mâchoires ; un corps allongé, cylindrique et fusiforme, une ligne latérale bien marquée, légèrement incurvée. La couleur varie mais généralement dos gris verdâtre, strié de rayures/marbrures verticales plus foncées, avec des reflets métalliques dorés.

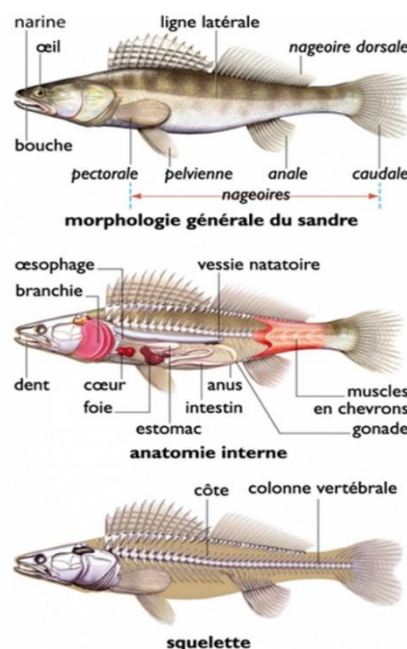


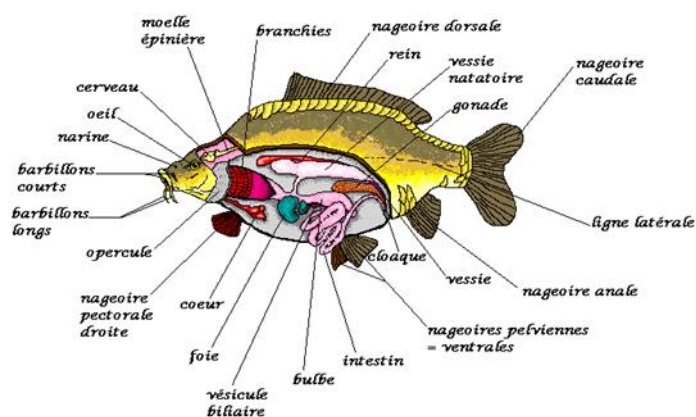
Figure 16 : schéma de la morphologie générale, de l'anatomie interne et du squelette du sandre

⁷ Mathéo Bonnet a été « formé » à l'ikejime par Gilles BEGAUD. Il exerce l'ikejime depuis plusieurs années et est aujourd'hui le référent eau douce de l'association nationale Filière ikejime.

2. Carpe (*Cyprinus carpio*)

La longueur de la carpe peut aller jusqu'à 80cm avec un poids maximum supérieur à 15kg.

Il s'agit d'un cyprinidé de grande taille au corps allongé et trapu entièrement recouvert d'écailles de tailles similaires. Le dos et le dessus de la tête sont bruns-verts, les flancs sont jaunes-verdâtres avec des reflets dorés et le ventre est jaune.



© Julien Charra

Figure 17 : anatomie générale interne de la carpe

La nageoire dorsale est longue et présente un rayon denticulé comme la nageoire anale. La bouche est protractile et dispose de quatre barbillons. C'est une espèce polymorphe qui comprend des formes d'élevage telles que la « Carpe miroir » et la « Carpe cuir » qui elles, ne possèdent respectivement qu'une rangée d'écailles voire aucune écaille.

La carpe commune est un poisson typique des cours inférieurs et des milieux lentiques (étangs, bras morts, prairies inondées ...). Elle se rencontre également dans les milieux saumâtres (<10g/l de sel). Elle se complaît dans les milieux vaseux où la végétation est dense (source Guide bonnes pratiques étangs SMIDAP, 2013).



Figure 18 : carpe (*Cyprinus carpio*)

La carpe commune est omnivore, planctonophage et benthophage à prédominance carnivore (larves d'insectes, mollusques, crustacés, vers...). La maturité sexuelle est atteinte entre 2 et 3 ans. Les sites de pontes se situent dans des secteurs de faible profondeur où la femelle pond dans la végétation aquatique entre les mois de mai et juillet. La température de l'eau doit alors être supérieure à 18°C.

3. Silure (*Silurus glanis*)

La taille habituelle du silure est de 1 m pour 10 kg mais elle peut atteindre un maximum de l'ordre de 2,5 m pour un poids voisin de 120 kg.

Cette espèce massive a une tête plate et large avec de petits yeux et trois paires de barbillons (deux paires non mobiles sur la mâchoire inférieure, une paire plus longue et mobile sur la mâchoire supérieure). Le tronc représente 1/3 environ de l'animal et possède les nageoires paires rayonnées et une petite nageoire dorsale rudimentaire. Le ventre est plus clair. La partie postérieure du corps est aplatie latéralement.



Figure 19 : silure (*Silurus glanis*)

La queue se termine par une nageoire caudale en éventail. La livrée est variable et fluctue du vert olive au gris, tant unie qu'avec des taches claires.

La peau est visqueuse et sans écailles. Aucune ligne latérale n'est visible. Le silure glane possède de nombreuses petites dents. Il est plutôt discret. Invisible dans les eaux turbides, il se cache dans la végétation ou les branchages. Le silure fréquente les canaux, les plaines et les grands lacs (zone des brèmes). Plutôt dans les zones calmes et turbides aux eaux chaudes. Il peut effectuer des déplacements importants dans les bassins versants.

C'est un poisson de fond. Il aime se tenir dans les fosses, les abords des piles de ponts, les berges creuses, les grosses roches et les zones d'herbiers et de branchages immergés.

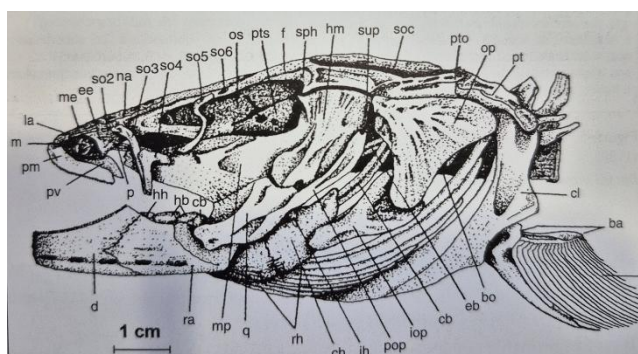


Figure 20 : vue latérale du crâne d'un silure (*Silurus glanis*).
Illustration Philippe Camoin, d'après Cerny (1988)

Les barbillons du silure lui permettent de chasser en détectant les vibrations, l'odeur ou le goût de leurs proies. Le silure n'hésite pas à chasser des canards en surface, ou des pigeons en s'échouant sur la rive à l'affût.

L'alimentation est quasi exclusivement nocturne chez cette espèce. C'est un carnassier opportuniste et vorace qui chasse de préférence à petite profondeur. Les jeunes se nourrissent de petits invertébrés alors que les adultes mangent des poissons, des grenouilles voire des rongeurs, des canards et occasionnellement d'autres oiseaux tels que des pigeons. Son appétit diminue avec l'arrivée de l'automne et il passe l'hiver en état de léthargie. Il pratique le cannibalisme.

La période de reproduction s'étale de mai à juin et n'a lieu que si la température de l'eau est supérieure à 20 °C pendant une période de deux à trois mois. La femelle pond de 20 000 à 30 000 œufs par kg de son propre poids. Les œufs, jaune clair, d'un diamètre de 3 mm, adhèrent au substrat et sont gardés durant 2 à 3 jours par le mâle. Il les nettoie et les ventile jusqu'à leur éclosion.

Les larves, longues de 7 mm, possèdent déjà des barbillons. Même équipées d'une grande vésicule, elles mangent du plancton. Grâce à cette voracité, la croissance est rapide et, à un mois, elles atteignent déjà 3 à 4 cm, et 20 cm à un an.

L'espérance de vie est de 15 à 20 ans (maximum 40 ans) (source SEMEA).

B. Description des modes de production de la carpe, du sandre et du silure dans le contexte IKEPODE

Dans le contexte de l'expertise ikejime et plus généralement de l'étude IKEPODE, le silure, le sandre et la carpe proviennent de « systèmes » de production différents :

- La capture pour le silure (La Pêcherie de Bellevue). Utilisation du filet ou de la grande nasse à poissons (et/ou verveux) selon la saison, les conditions de pêche (crues, turbidité de l'eau...) et le comportement du poisson. Les grandes nasses (et/ou verveux) sont spécifiquement conçues pour pêcher le poisson vivant (très bon état physique), avec les filets des coupures sont parfois visibles. La pêche professionnelle du silure est concentrée sur les périodes fin hiver à début été et automne (même si elle peut s'effectuer toute l'année).
- L'élevage en étang pour la carpe (LMA Château-Gontier). Elevage extensif en étang (100 kg/ha max) avec stockage en bassin en terre de 300 à 1000 m² à une densité de 1 à 5 t / ha pendant maximum 6 mois sur le site de la pisciculture. Un nourrissage peut être effectué avec un aliment complémentaire ou céréales le cas échéant.
- L'élevage en bassins intérieurs RAS (Re-circulating Aquaculture System) pour le sandre (Lycée O. Guichard de Guérande). Bassins intérieurs en RAS, résine polyester. Dimensions : deux bacs de 1500 litres. Système créé à l'intérieur du bâtiment afin de mettre les poissons dans des conditions de calme optimales et pour limiter les chocs thermiques, en principe la descente en température doit être d'1°C par heure (les sandres ne passent pas par la plateforme extérieure du fait de variations possibles de température jusqu'à 15°C). Les bassins intérieurs permettent le maintien de températures élevées (20°C à 25°C). Le RAS fonctionne selon le process décrit ci-après : en sortie de bassins d'élevage, l'eau traverse un filtre tambour rotatif équipé d'une maille de 100 microns où les particules organiques (fèces et aliments non consommés) sont retenues et évacuées du système. Ensuite l'eau traverse un compartiment de biofiltration bactérienne (nitrification) puis est désinfectée sous l'action de rayons ultraviolets avant d'être dégazée et mise en circulation pour un retour vers l'entrée des bassins d'élevage grâce à des tubes Air lift. Un taux d'oxygène minimum (6 mg.L) dissous dans l'eau est maintenu et contrôlé (sondes et alarme Aqualarm®) en continu. Chaque bassin est équipé d'un système d'oxygénation de secours en niveau de seuil bas détecté.

La saisonnalité n'aurait a priori pas d'impact conséquent sur la qualité de la chair (car les spécimens passent en stabulation et sont maintenus vivants), contrairement à la taille du poisson (ce qui explique que les individus de grande taille ne seront pas privilégiés pour les analyses et les dégustations). Pour autant, ce critère de la saisonnalité sera intégré pour les analyses biologiques (voir point III.A.2).

Enfin, dans le cadre de l'étude COPEDELEAUD 2 (SMIDAP, *Capacités, RICEP*, 2012) le sandre et la carpe étaient cités (par les opérateurs de marché des produits d'eau douce) respectivement à la première et à la troisième place des espèces et produits à développer en Pays de la Loire⁸.

⁸ A noter que le produit positionné à la deuxième place était l'anguille, espèce ciblée par les pêcheurs professionnels en eau douce.

C. Déroulé des expertises ikejime à Guérande et Château-Gontier

Deux journées d'expertise se sont déroulées à la pisciculture du Lycée O. Guichard de Guérande le 12 mars 2024 et à l'atelier piscicole de Château-Gontier le 19 mars 2024.

L'ikejime ne relevant pas uniquement d'une technique d'abattage mais d'un process plus large (voir point II.A.), l'expérimentation ne s'est pas contentée d'appréhender la seule phase de mise à mort mais a évoqué en détail les temps amont et aval à l'abattage qui ont une importance fondamentale pour l'application de cette technique.

Au regard des constats réalisés sur site, l'expertise de M. Gilles BEGAUD a apporté un rappel et des préconisations sur les zones anatomiques ciblées pour l'ikejime (sandre, carpe et silure) et sur les conséquences physiologiques de la méthode. Le guide de bonnes pratiques ikejime a servi de base pour consolider la maîtrise des gestes techniques par une vérification des réactions attendues des poissons d'eau douce lors du poinçonnage, de la démyélinisation et de la saignée. Un point sur les équipements et leur utilisation a également été réalisé (outils de décérébration, couteaux, tige à mémoire de forme, fil nylon/tige métallique...).

Dans le détail, la journée d'expertise s'est déroulée en trois temps :

- La visite des installations piscicoles (bassins, viviers de stockage, laboratoire de transformation) sur une durée d'une trentaine de minutes.
- Un témoignage et des échanges autour du parcours professionnel de Gilles Begaud et de son expertise de l'ikejime sur les poissons d'eau douce pendant environ 1h30.
- La réalisation pratique de l'ikejime sur les espèces concernées (observation de la pratique mise en œuvre par les agents des ateliers piscicoles et abattage ikejime par l'expert).

1. Contenu des échanges

Gilles BEGAUD a organisé la présentation de la méthode ikejime et la description de son expérience en tant que pêcheur professionnel en eau douce sur le modèle ci-dessous :

Pourquoi le choix de l'ikejime ?

La continuité du développement d'un modèle de pêche artisanale à la grande nasse à poissons (et/ou verveux) permettant la capture du poisson vivant.

Les investissements réalisés : viviers, ateliers de découpes, etc.

La recherche d'un réel gain de qualité permettant une valeur ajoutée sur les espèces commercialisées.

Les clients ciblés : restauration gastronomique, poissonnerie.

Echange autour de la théorie de l'ikejime

La préparation du poisson, le jeûne, les conditions de stockage.

L'importance de la maîtrise du stress du poisson avant l'abattage et le matériel utilisé.

Les trois phases de l'ikejime

- Poinçonnage - provoquer une mort cérébrale rapide ;
- Démédullation - déconnection du système nerveux ;
- Saignée - vider le poisson de son sang

Les réactions et résultats attendus à chaque phase.

Le stockage du poisson post mortem : l'importance de la descente en température.

L'évaluation de la qualité du résultat

- Critères organoleptique visuel : « la chair vivante sur le poisson mort »
- Transparence et élasticité de la chair, odeur neutre, absence de traces de sang résiduelles, etc.
- Vitesse d'apparition de la *rigor mortis*

Cette présentation et ces échanges ont eu lieu avec les enseignants de la pisciculture à Guérande. Pour le LMA de Château-Gontier, les élèves des formations aquacoles ont également participé avec les agents/enseignants de l'atelier piscicole.

A la suite de cette partie théorique de l'expertise, Gilles Begaud a procédé à une démonstration pratique de la mise en œuvre de la technique ikejime sur le sandre à Guérande et sur la carpe à Château-Gontier.

2. Mise en pratique de la technique ikejime

Celle-ci s'est déroulée en 4 phases sur une durée d'environ 3h00.

- Observation de la méthode telle que pratiquée jusqu'alors

A Guérande, l'abattage ikejime s'effectuait par électronarcose puis décérébration à l'aide d'un ikigun avant démédullation et saignée. Plusieurs spécimens de sandres étaient pêchés en bassin de stabulation puis mis en bac (avec eau) avant transport vers le laboratoire puis abattage ikejime. Pour l'atelier piscicole de Château-Gontier, cette phase d'observation n'a pas été effectuée puisque l'ikejime n'était pas pratiquée (l'abattage des carpes s'effectuait par électronarcose exclusivement).

Les échanges et commentaires avec les enseignants et les élèves (pisciculture de Guérande) sur le matériel utilisé/acheté, sur les dernières minutes de stockage du poisson vivant, sur la manipulation du poisson, sur le déroulement des différentes phases, etc... ont permis d'identifier des corrections à apporter à la technique appliquée par les opérateurs et d'envisager des voies d'améliorations :

- Abandon de l'utilisation de l'ikigun (manque de précision, non adapté au sandre) ;
- Ajustements du positionnement du poinçon manuel pour la décérébration (zone ciblée sur le sandre, inclinaison à 45° pour l'efficacité de la décérébration et l'accès facilité au canal médullaire) ;
- Rappel sur les critères de réussite de la démédullation (réactions du sandre, deux allers-retours avec la tige...).

- Réalisation d'un abattage ikejime par l'expert

Gilles BEGAUD a procédé, sur les deux sites, à une réalisation séquencée de chaque phase de la technique d'abattage (décérébration, démédullation, saignée et vérification des critères de réussite) avec discussions autour des écarts identifiés, du matériel utilisé, du positionnement des outils, des zones ciblées pour la décérébration, de la profondeur d'enfoncement du poinçon manuel, etc.

- Abattage ikejime par les participants (avec correctifs)

Les participants ont pu mettre en œuvre la pratique avec l'aide de Gilles BEGAUD et en application des améliorations et correctifs apportés par l'expertise. A Guérande, l'ikejime sur le sandre a été effectué par les enseignants ; à Château-Gontier l'ikejime sur la carpe a été effectué par les enseignants et certains élèves.

- Découpe des poissons (filetage/éviscération)

Sur chaque site, les spécimens abattus en ikejime ont été filetés afin de permettre l'observation des signes de qualité, des écarts éventuels entre les poissons ikejime (vérification de la réussite) et vis-à-vis des caractéristiques des filets de poissons abattus par une autre méthode (électronarcose pour la carpe et le sandre). Ce contrôle de la réussite de la technique ikejime a aussi porté sur les poissons entiers en appliquant les critères explicités dans le guide de bonnes pratiques ikejime de 2019 (constats par ailleurs utilisés par Gilles BEGAUD dans sa pratique professionnelle antérieure).

D. Constructions des protocoles d'abattage détaillés IKEPode pour la carpe, le sandre et le silure sur la base des expertises.

Les trois protocoles possèdent un canevas identique (voir ci-dessous) tout en précisant les spécificités liées à chaque espèce et à son mode de production - aquaculture ou pêche. Les versions définitives des protocoles IKEPode sont disponibles sur demande auprès du SMIDAP.

Caractéristiques des spécimen soumis à ikejime

Description de l'espèce	
Poids	
Taille	
Comportement	
Méthode d'élevage	
Saisonnalité	

Matériels utilisés

Poinçon manuel (<i>Shimegu</i> ou <i>Tegaki</i>)	
Ikigun	

Tiges ou aiguilles de déméduation (<i>Shinkeijime</i>)	
Couteaux	
Table d'abattage	
Bacs pour la saignée, eau, glace	
Autres	

Phase pré-abattage ikejime

Type de bassins	
Densité	
Durée de mise à jeun (stabulation)	
Luminosité	
Bruit	
Volume, hauteur, qualité et température de l'eau	
Système de couverture des bassins	
Logistique et préparation de l'abattage (localisation, manutentions, méthodologie, etc.)	
Critères de choix des poissons à ikejimer	
Sortie du bassin	
Electronarcose	

Technique d'abattage ikejime

Immobilisation du poisson	
Technique de décérébration	
Technique de déméduation	
Technique de saignée	

Phase post-abattage ikejime

Critères de vérification de la réussite de l'ikejime	
Eviscération, filetage, autres manipulations...	
Tiges ou aiguilles de déméduation (<i>Shinkeijime</i>)	
Couteaux	
Table d'abattage	
Bacs pour la saignée, eau, glace	
Autres	

Conditionnement et commercialisation des produits

Durée et conditions de conservation, maintien en température	
Conditionnement du produit, seconde transformation...	

L'expertise ikejime réalisée par Gilles BEGAUD et le benchmark des études nationales ont fait ressortir certaines recommandations pour la bonne mise en œuvre de la pratique lorsqu'elle est réalisée sur la carpe, le sandre et le silure. En complément, les phases d'abattage ikejime prévues pour les analyses bactériologiques et une pratique régulière par les ateliers piscicoles des lycées ont affiné le contenu de chacun des protocoles IKEPODE en fonction de l'espèce concernée.

Ces spécificités sont reprises ci-dessous pour chacune des phases du process ikejime. Toutefois, il faut noter que ces protocoles détaillés concernent des modes d'élevage ou de pêche spécifiques au trois espèces étudiées (sandre élevé en RAS, carpe élevée en extensif et silure pêché à la grande nasse et/ou verveux ou au filet) et sont construits sur la base des outils de production et de la méthodologie utilisés par les ateliers piscicoles des lycées et par la Pêcherie de Bellevue. Leur contenu devra donc être adapté selon les caractéristiques propres à chaque structure de production qui souhaiterait s'appuyer sur lesdits protocoles pour mettre en place l'ikejime au sein de son exploitation.

1. La phase amont du process ikejime

a) Densité (en élevage et/ou en stabulation)

Pour le sandre, la densité est fixée à 15 poissons pour 1 500 litres d'eau (20kg par bassin) soit 13kg/m³. La densité optimale est généralement comprise entre 5 et 15kg/m³. Le système RAS de la pisciculture de Guérande pouvant contenir au maximum une cinquantaine de kg en pleine capacité (cumul des deux bassins).

La carpe fait l'objet d'un élevage extensif en étang (100 kg/ha maximum). Le stockage sur le site de l'atelier piscicole s'effectue via des bassins en terre de 300 à 1000 m² pour une densité comprise entre 1t à 5 t/ha (soit 20kg/m³ maximum) sur une durée plafonnée à 6 mois.

Le silure étant pêché, la densité s'applique uniquement à la phase de stabulation, ladite densité étant variable en fonction du nombre et de la taille des silures présents en bassins.



Figure 21 : système RAS d'élevage de sandres (atelier piscicole de Guérande)



Figure 22 : élevage extensif de carpes en étang (pisciculture de Château-Gontier)

b) Mise à jeun (stabulation)

Les sandres passent au minimum 3 jours en bassin de stabulation pour l'élimination du contenu stomacal et du goût de vase (off-flavor). L'optimum se situe généralement entre 3 et 5 jours.

La durée de mise à jeun répond à un raisonnement en degré/jour (plus la température ambiante diminue plus la durée doit être longue, avec la chaleur le métabolisme des sandres est élevé), associé à la taille et au poids du poisson (plus le poisson est de grande dimension plus la durée de mise à jeun est longue).

Pour le projet IKEPODE, les temps de mise à jeun ci-dessous ont été appliqués :

- Température ambiante entre 15°C et 20°C = 4 jours de mise à jeun.
- Température ambiante supérieure à 20°C = 3 jours de mise à jeun.

Les carpes restent en stabulation sur une durée de 24h à 48h, en bassin béton.

La durée de présence des silures en bassin dépend essentiellement des températures ambiantes, cela va de 2 à 3 jours en cas de températures élevées sur la période fin printemps/été à maximum deux semaines en cas de températures très faibles (eau à 10°C - 15°C en période hivernale).

Pour le silure, l'amplitude entre les durées de stabulation s'avère élevée en fonction de la saison. La durée varie également selon les caractéristiques des poissons (temps plus long pour les grands spécimens) et leur état global (un poisson non abîmé tiendra plus longtemps en bassin).



Figure 23 : bassins de mise à jeun à Château-Gontier (carpes)



Figure 24 : bassin de mise à jeun à Guérande (sandres)



Figure 25 : bassin de mise à jeun (carpes) avec système facilitant la récupération

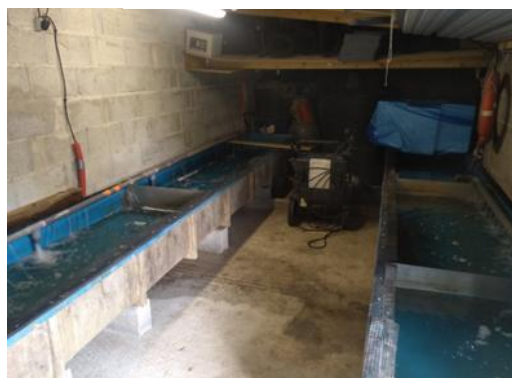


Figure 26 : bassins de mise à jeun (silures)

c) Luminosité et bruit

Les bassins de purging utilisés pour la mise à jeun des sandres sont situés en intérieur, ils sont en partie couverts et la luminosité est réduite à 150 lux (spectre lumineux rouge) pour diminuer le stress des animaux.

La photopériode est maintenue à 16h de jour pour 8h de nuit. Toutes les sources de bruit et de stress sont limitées à proximité des bassins.

Pour la carpe, la luminosité naturelle est atténuée avec toile d'ombrage ou de la maille polypropylène de 20mm x 20mm (cette maille évitant également au poisson de sauter hors du bassin). Il n'y a pas de bruits ou d'interférences sonores à proximité des bassins.

Les bassins de stabulation pour les silures sont soumis à une luminosité naturelle relativement faible (murs épais avec petites ouvertures). L'entreprise de pêche n'a pas constaté de contraintes particulières par rapport à la luminosité ni au bruit de la pompe (pas d'influence sur les poissons).



Figure 27 : illustration de la faible luminosité pour les bassins de mise à jeun (silures)

d) Volume/hauteur, qualité et température de l'eau

A l'état naturel, il faut généralement au moins 70cm de hauteur d'eau pour les sandres, qui sont des poissons de fond. En élevage bassins, la hauteur d'eau doit être suffisante pour que les poissons occupent toute la couche d'eau (hauteur à adapter en fonction de la densité).

Pour les carpes, l'atelier piscicole de Château-Gontier ajuste l'eau dans les bassins béton à une hauteur d'1m notamment pour que le poisson ne se frotte pas aux parois et pour immerger les cages afin de réaliser la recapture dans les meilleures conditions possibles.

Les cages de recaptures correspondant au volume des bassins, il s'agit d'un système qui oblige à avoir un grand volume d'eau mais qui permet une forte limitation du stress pour les poissons.

L'eau utilisée est une eau de forage comprise entre 4°C et 12°C avec aération, filtration mécanique et biologique (fonctionnement en circuit fermé). L'eau est testée régulièrement et subit peu de renouvellement du fait de la faible densité en stabulation/stockage.

Concernant les silures, le niveau d'eau doit être 10 à 15cm au-dessus de la nageoire dorsale sinon cela présente un risque pour la peau du poisson à cause de l'exposition à l'air. Il n'est pas nécessaire de trop remplir les bassins ni d'avoir un volume d'eau important ; une hauteur d'eau qui n'est pas trop élevée facilite par ailleurs la récupération des silures avec l'épuisette (moins de risque d'échappement ou de chute à terre du poisson donc moins de stress).

L'alimentation en eau des bassins se fait avec l'eau du réseau ou l'eau de la Loire filtrée. Le contrôle de la température de l'eau n'est pas effectué (la référence est la température de l'air).



Figure 28 : bassin de mise à jeun (silures)



Figure 29 : bassin de mise à jeun (carpes)

e) Système de couverture des bassins

Les deux bassins de purging intérieurs pour les sandres sont munis d'un couvercle chacun afin de réduire au maximum la luminosité.

Pour les carpes et les silures, pas de systèmes spécifiquement dédiés à la couverture des bassins (toile d'ombrage ou maille polypropylène de 20mm x 20mm sur les bassins extérieurs couverts dans le premier cas, faible luminosité dans le second cas).



Figure 30 : système de couverture des bassins pour les carpes (atelier piscicole de Château-Gontier)

La logistique et la préparation de l'abattage sont fortement dépendantes de la configuration des sites piscicoles (ou de stockage pour la pêche professionnelle en eau douce) et des outils à disposition.

Initialement, les agents de l'atelier piscicole de Guérande procédaient à la capture des sandres à l'épuisette, ces derniers étant acheminés en bacs avec eau vers le laboratoire (bassines d'une capacité de 50 litres remplies à 30 litres).

La méthode a évolué au cours de l'expérimentation IKEPODE avec la création d'une table mobile ikejime (figure 32) permettant un abattage immédiat à la sortie du bassin de purging. L'abattage des sandres est réalisé en intérieur (soit au laboratoire sur table fixe ou à proximité des bassins avec la table mobile). Le matériel ikejime (poinçon, ikigun, tiges de déméduation, couteaux...) sont à disposition sur la table d'abattage. Les équipements répondent aux normes d'hygiène (le petit matériel a passé au moins 24h dans l'armoire UV avant chaque session ikejime).

A l'atelier piscicole de Château-Gontier, l'abattage s'effectue en extérieur sous abri (toiture au-dessus des bassins). La table d'abattage est installée à proximité immédiate des bassins de stockage (et d'un évier d'évacuation) favorisant ainsi une mise à mort du poisson dès la sortie de l'eau.

Un espace est réservé sur la table pour avoir l'ensemble des outils à portée de main (ikigun, poinçons manuels, tiges à mémoire de forme, couteaux pour la découpe de la queue et pour la saignée...). Les bacs de saignée sont accolés à la table d'abattage (bacs plastiques avec eau + glace).

Pour le silure, la logistique est fortement dépendante des dimensions du spécimen. Pour les poissons de grande taille, l'abattage s'effectue sur sol béton (préalablement nettoyé au jet d'eau), pour les autres poissons, l'abattage est réalisé sur table inox au laboratoire de transformation. Les outils ikejime sont tous à portée de main de l'opérateur lors de la mise en œuvre de la technique (couteaux, bacs pour saignée, poinçon manuel métallique, tige de déméduation...).



Figure 31 : table d'abattage ikejime avec matériels, utilisée pour les carpes (atelier piscicole de Château-Gontier)



Figure 32 : table mobile d'abattage ikejime avec matériels sur deux niveaux, utilisée pour les sandres (atelier piscicole de Guérande)

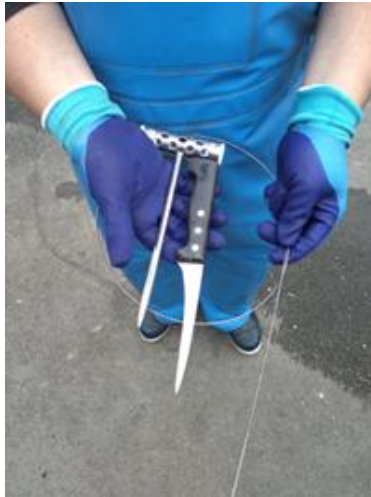


Figure 33 : poinçon manuel (tegaki), tige de déméduation et couteau de saignée utilisés pour les silures



Figure 34 : tables d'abattage utilisées pour les silures

g) Critères de choix des spécimens à ikejimer

Dans le cadre de l'expérimentation IKEPODE, les structures se sont référées aux critères issus du guide de bonnes pratiques ikejime (2019) : poisson réactif et vif, bon état général (examen rapide de la tête à la nageoire caudale, dorsalement et ventralement, peau, branchies...), pas de blessure ou ecchymose.

Sur le sandre, les critères suivants ont été ajoutés : absence de symptômes externes de type ulcère, nécrose ou malformations (notamment squelettiques à l'exemple de la scoliose ou de la lordose qui est un tassement des vertèbres sur la fin de l'animal, juste après la tête).

Concernant le silure, le pêcheur professionnel précise que le poisson doit être très réactif à la sortie de l'eau (à noter que la Pêcherie de Bellevue a fait le choix d'ikejime tous les silures qu'ils soient destinés à la transformation ou à la vente en poisson entier). La méthode de pêche avec les grandes nasses à poissons (et/ou verveux) permet d'obtenir des silures de belle qualité, avec des poissons qui déstresseront en bassin à la suite de la capture, ce qui conforte ce choix d'ikejime toutes les captures de silure.

h) Sortie du bassin

La sortie du bassin est un aspect qui ne doit pas être négligé pour la réussite de l'ikejime notamment en ce qui concerne la prise en compte de la protection animale. En effet, plus le temps entre la sortie du bassin et la décération sera court, moins le poisson stressera. De même, la sortie « individuelle » poisson par poisson réduira les manipulations et manutentions qui sont sources de stress. A noter que les durées mentionnées ci-après ne sont émises qu'à titre indicatif et sur la base de l'expérimentation

IKEPODE, on peut toutefois retrouver quelques références bibliographiques qui confortent ces temporalités⁹.

Pour le sandre, les temps varient en fonction du lieu où est réalisé l'abattage ikejime. Avec la table mobile, les poissons sont sortis un à un à l'épuisette pour abattage immédiat, il n'y a pas de stockage en bassine. Lors de l'abattage sur table fixe au laboratoire, les sandres sont pêchés en bassin puis mis en bac avec eau et couvercle (5 individus maximum dans une bassine de 50 litres afin de prendre en considération le rapport productivité/stress du poisson), le temps entre la sortie du bassin et la décérébration doit être compris entre 1 minute et 5 minutes.

Pour les deux options, la décérébration a lieu dans les 10 secondes à 15 secondes maximum suivant la sortie du poisson de l'eau (décérébration aisée pour le sandre donc rapidité de la technique). En termes de protection animale, l'abattage (avec chariot mobile) à proximité immédiate des bassins est préférable (moins de manipulations et de temps hors du bassins de stabulation).

Les carpes sont sorties une par une des bassins, à l'épuisette, pour un abattage immédiat. Le temps entre la sortie de l'eau et la décérébration est compris entre 20 et 30 secondes.



Figure 35 : installation d'une carpe sur toise après sortie du bassin à l'épuisette (expertise Château-Gontier)

Concernant le silure, la sortie du bassin s'effectue à l'aide d'une épuisette adaptée à la taille et au poids du poisson. Le poisson doit pouvoir entrer en quasi-totalité dans l'épuisette pour ne pas avoir la possibilité de s'échapper à terre ou de retourner dans le bassin de stockage.

La technique a été acquise avec l'expérience permettant d'obtenir un temps très court entre la sortie du bassin et la décérébration, variable selon les dimensions du poisson (10 à 30 secondes maximum).

⁹ L'association britannique Humane Slaughter Association indique que la sortie de l'eau pour abattage/inconscience ne devrait pas, selon elle, durer plus de 15 secondes (<https://www.hsa.org.uk/humane-harvesting-of-fish-percussive-stunning/percussive-stunning-1>).



Figure 36 : sortie du bassin d'un silure à l'aide d'une épuisette

i) Méthode « additionnelle » avant abattage (pré-décérébration)

Dans le cadre des abattages ikejime IKEPODE, la décérébration a été réalisée directement après la sortie du bassin sans mise en œuvre d'une autre méthode préalable visant notamment à étourdir/assommer le poisson.

La pratique ikejime mise en œuvre par l'expert Gilles BEGAUD et les pêcheurs professionnels en eau douce exclut strictement l'utilisation d'une « méthode additionnelle » précédant la décérébration. Ainsi, ces professionnels n'utilisent pas l'électronarcose ou encore le choc par percussion dans le cadre de l'ikejime, aucune autre méthode n'est appliquée en amont de la décérébration. Il s'agit ici d'une application traditionnelle de la méthode. Cette pratique est également mise en œuvre par l'entreprise d'aquaponie Les Jardins de la Créchère.

Les ateliers piscicoles du Lycée O. Guichard de Guérande et du LMA Château-Gontier n'ont pas appliqué de méthode pré-décérébration dans le contexte de l'expérimentation IKEPODE. Pour autant, ils se sont interrogés sur l'intérêt potentiel d'une électronarcose avant de procéder à la décérébration (notamment pour la carpe ou encore la truite, des espèces qui s'avèrent très réactives à la sortie de l'eau et dont l'immobilisation sur la table d'abattage est difficile). De son côté, Echologia-Aquaponia a mis en place une méthode d'étourdissement par percussion avant la phase de décérébration. L'intérêt se trouvant, selon l'entité, sur la facilité et l'efficacité de réalisation de la décérébration (le poisson ne bouge pas) et sur l'aspect protection animale (le poisson n'est pas conscient au moment de la perforation avec le poinçon manuel).



Figure 37 : électronarcose d'une carpe (atelier piscicole de Château-Gontier)



Figure 38 : électronarcose de sandres (atelier piscicole de Guérande)

2. L'abattage ikejime

a) Immobilisation du poisson

L'immobilisation des sandres est réalisée manuellement sur la table d'abattage (mobile ou fixe) dans une toise plastique (forme en U).

Pour les carpes, l'immobilisation est également manuelle sur la table d'abattage dans une toise (forme en V) recouverte d'un liner lavable. Pour certains spécimens de carpes (les plus volumineux), l'opération d'immobilisation s'est révélée difficile d'où l'intervention de deux opérateurs.

L'immobilisation du silure est aussi fonction de la dimension du poisson, elle se fait au sol préalablement nettoyé à l'eau du réseau (pour les spécimens ayant un poids élevé, une grande taille et une forte réactivité) ou sur table d'abattage (pour les autres spécimens). A l'image de la carpe, il faut parfois la présence de deux opérateurs pour effectuer l'immobilisation au sol et la décérébration des très grands silures.



Figure 39 : immobilisation d'une carpe sur toise par deux opérateurs (expertise Château-Gontier)

Afin de faciliter l'immobilisation, les opérateurs posent un filet à petites mailles sur la tête de l'animal pour le calmer et stopper ses mouvements. Cette opération est effectuée par tous les professionnels de la région mettant en œuvre l'ikejime sur les poissons d'eau douce.



Figure 40 : immobilisation d'un silure sur table d'abattage

b) Technique de décérébration

Pour la décérébration, une attention particulière doit être portée d'une part, au positionnement initial du poinçon avant perforation, celui-ci n'étant pas identique pour toutes les espèces et, d'autre part, à la profondeur de perforation qui doit être adaptée à la destruction du cerveau et à la libération de l'accès au canal médullaire (afin d'éviter son obstruction par une mauvaise application de la méthode).

Pour le sandre, le poinçon (ou l'ikigun) doit être positionné verticalement 2 à 3cm environ au-dessus des yeux et à équidistance des yeux. L'opérateur procède à une pression manuelle vers le bas pour introduire le poinçon sur 2 cm induisant ainsi la perforation du crâne et la destruction du cerveau pour une mort immédiate du poisson.

A cette suite, le poinçon doit se retrouver à l'horizontal (par rapport au positionnement de départ) afin de libérer l'accès au canal médullaire. De très légers mouvements circulaires sont nécessaires pour extraire le poinçon.



Figure 41 : positionnement du tegaki pour décérébration du sandre (avant perforation et rotation)

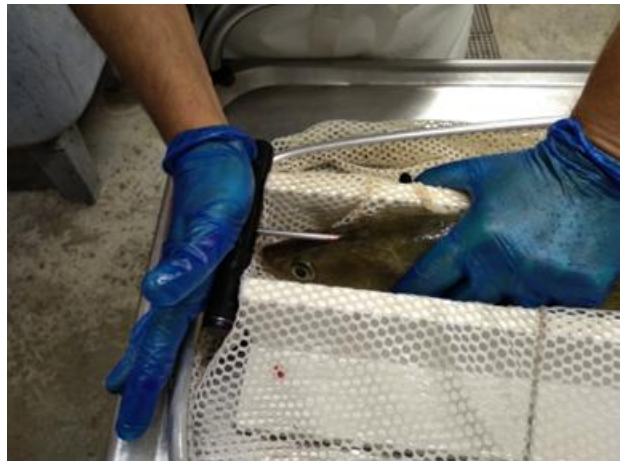


Figure 42 : positionnement du tegaki sur un sandre à l'issue de la perforation (décérébration) et de la rotation (accès au canal médullaire)

Sur la carpe, l'expertise au LMA de Château-Gontier préconise dans un premier temps l'utilisation de l'ikigun, afin de perforer le crâne qui est extrêmement solide et de garantir l'efficacité et la rapidité de la décérébration, puis du poinçon manuel pour finaliser la décérébration (particulièrement sur les spécimens > à 3kg). La décérébration sera possible avec le poinçon manuel seul sur les plus petits sujets de moins de 3kg lorsque la technique sera bien acquise par l'opérateur.

Le poinçon (ou l'ikigun) doit être positionné verticalement 1 à 2cm au-dessus des yeux de la carpe vers le sommet du crâne et à équidistance des yeux. L'opérateur procède à une pression manuelle vers le bas pour introduire le poinçon sur environ 2,5 cm induisant la destruction du cerveau et la mort immédiate du poisson.

La procédure est ensuite identique à celle présentée pour le sandre.



Figure 43 : utilisation de l'ikigun pour la perforation du crâne de la carpe



Figure 44 : positionnement du tegaki pour décérébration de la carpe (avant perforation et rotation)



Figure 45 : positionnement du tegaki sur une carpe à l'issue de la perforation (décérébration) et de la rotation (accès au canal médullaire)

Enfin, sur le silure, le poinçon doit être positionné verticalement 2 à 3 cm au-dessus des yeux et à équidistance des yeux. L'opérateur procède à une pression manuelle vers le bas pour introduire le poinçon sur environ 2,5cm induisant la perforation du crâne et destruction du cerveau pour une mort immédiate du poisson. La procédure est ensuite identique à celle présentée pour le sandre et la carpe. En fonction de l'expérience de l'opérateur et/ou de la dimension du silure, l'ikigun peut aussi être utilisé pour la perforation du crâne.

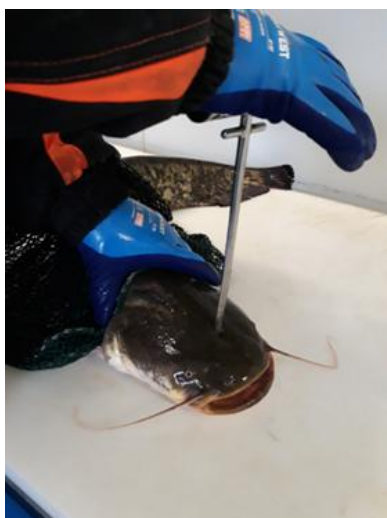


Figure 46 : positionnement du tegaki pour décérébration du silure (avant perforation et rotation)



Figure 47 : positionnement du tegaki sur un silure à l'issue de la perforation (décérébration) et de la rotation (accès au canal médullaire)

c) Technique de déméduation

Pour la déméduation, l'opérateur introduit la tige métallique à mémoire de forme par la tête à l'endroit où la décérébration a été effectuée, il doit réaliser a minima deux allers-retours et constater une réaction du poisson (ondulation, spasmes, contractions... qui sont les signes de réussite de la déméduation). L'absence de ces signes signifie que la tige de déméduation n'est pas entrée dans le canal médullaire et qu'il faut réitérer la manipulation. L'accès au canal médullaire du sandre et à celui du silure est relativement aisé ; l'accès au canal médullaire de la carpe est plus difficile (cette espèce possédant un canal médullaire très fin).

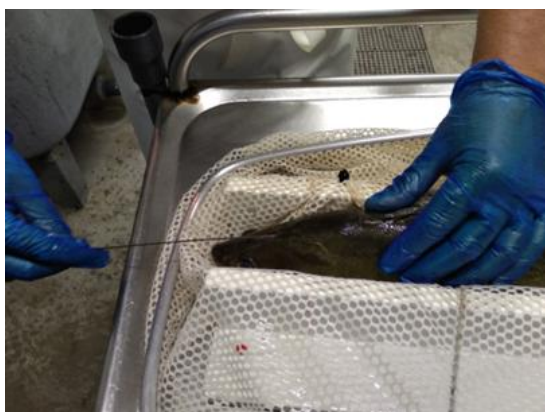


Figure 48 : action de déméduation sur un sandre (1)



Figure 49 : action de déméduation sur un sandre (2)

A l'issue de l'expertise, certains constats spécifiques à la carpe et au silure sont apparus :

- Une section complète au niveau de l'extrémité de la queue de la carpe permet d'accéder beaucoup plus facilement au canal médullaire donc de gagner en rapidité et en efficacité d'exécution. Toutefois, à la suite d'une pratique régulière et d'un gain de dextérité sur la phase de déméduation, l'opérateur pourra introduire la tige de déméduation par le crâne de la carpe. La découpe complète de la queue pour la carpe et pour le silure est également fonction de la destination commerciale du produit (elle est possible pour filetage et seconde transformation, moins adaptée pour la vente directe au consommateur final ou aux restaurants haut de gamme).
- Les réactions peuvent être fortes et très brusques avec la carpe et le silure (même avec un poisson déjà mort), il est donc nécessaire de bien immobiliser le poisson pour la déméduation.
- Pour les grands spécimens de silure, obligation de finaliser la déméduation en passant par la queue (les tiges à mémoire de forme n'étant pas assez longues). Cela s'effectue grâce à une incision au niveau de l'extrémité de la queue du poisson permettant l'accès à la fin du canal médullaire (à noter que la section complète reste possible selon la destination commerciale du produit, par exemple en cas de transformation).



Figure 50 : action de déméduation sur une carpe (expertise Château-Gontier)



Figure 51 : action de déméduation sur une carpe à la suite d'une section totale de la queue



Figure 52 : action de déméduation sur un silure (2)



Figure 53 : action de déméduation sur un silure (1)

d) Technique de saignée

La saignée répond à des principes identiques pour les trois espèces. L'expertise s'est référée aux dispositions du guide de bonnes pratiques ikejime (2019) qui préconise une coupe entre la 1^{ère} et la 2^{ème} branchie.

Le couteau (ou ciseau pour le sandre) doit être bien positionné dans l'ouïe afin d'obtenir une coupe franche.

Pour la carpe, la saignée pourra démarrer au moment de la section de la queue (si cette option est choisie pour la démédullation). Pour le silure, la coupe est réalisée à la 3^{ème} branchie et complétée par une incision effectuée au niveau de la queue pour accélérer la saignée.



Figure 54 : section de la queue d'une carpe en ikejime (phases de démédullation et de saignée)



Figure 55 : saigné par les branchies (silure)



Figure 56 : incision au niveau de la queue du silure



Figure 57 : saignée par les branchies avec utilisation de ciseaux (sandre)

Les poissons sont ensuite disposés en bacs avec eau et glace pour faciliter la saignée (il faut procéder au dépôt de la glace puis ajouter l'eau pour recouvrir les poissons : 1 volume d'eau pour un volume de glace).

La durée de la saignée est généralement comprise entre :

- 5min à 10min pour le sandre et la carpe
- 10min à 30min pour le silure (temps ajusté en fonction des dimensions du poisson)

Les pêcheurs professionnels en eau douce et l'expert Gilles BEGAUD conseillent également de laisser couler un filet d'eau dans le bac de saignée pour créer un faible courant. Ainsi l'eau ne reste pas stagnante, ce qui améliore la saignée.

La saignée est un process essentiel pour la qualité de la chair. L'ensemble des protagonistes rencontrés confirment que la saignée est très efficace avec l'application de la méthode ikejime. En effet, avec cette technique d'abattage (notamment la déméduclation), le cœur de l'animal continue de battre légèrement plusieurs secondes voire minutes après la mise à mort, ce qui facilite l'expulsion du sang. La phase de saignée de l'ikejime se rapproche donc d'une saignée sur poisson vivant qui apparaît comme la meilleure technique de saignée selon plusieurs recherches (Botta *et al.* 1986; Huss et Asenjo, 1977 ; Valdirmasson *et al.* 1984), « *la meilleure saignée est obtenue sur du poisson vivant mais il est très important de couper le poisson avant qu'il n'entre dans la rigor mortis car ce sont les contractions musculaires qui chassent le sang des tissus* » (FAO, Document technique sur les pêches – 348 – La qualité et son évolution dans le poisson frais, 1999).

A noter qu'il faut bien distinguer la phase de saignée de celle de l'éviscération. Ainsi, un certain nombre de pays ont recommandé de saigner le poisson environ 15 à 20 minutes avant l'éviscération. Ceci signifie que la saignée et l'éviscération doivent être réalisées en deux opérations distinctes et que des équipements spécifiques (bacs de saignée) doivent être disponibles (FAO, Document technique sur les pêches – 348 – La qualité et son évolution dans le poisson frais, 1999).



Figure 58 : bac de saignée et carpes entières après abattage ikejime



Figure 59 : bac pour la saignée des sandres



Figure 60 : bac pour la saignée du silure, avec filet d'eau (en haut à droite)

3. La phase post-abattage ikejime

a) Critères de vérification de la réussite de l'ikejime

Sur poisson entier, l'expertise a repris les conclusions du guide de bonnes pratiques ikejime (2019), celles-ci étant également appliquées par Gilles BEGAUD :

- Gueule détendue (fermée),
- Ouïes plaquées,
- Nageoires plaquées,
- Branchies claires/roses (référence lieu),
- Aucune blessure,
- Souple,
- Le poisson reprend ses couleurs d'origine.

Comme mentionné dans le guide de bonnes pratiques ikejime (2019), les situations sont variables et les critères ci-dessus sont à titre indicatif. On peut y ajouter un autre critère observé par la Pêcherie de Bellevue sur le silure et mentionné plus haut, le cœur du poisson peut continuer de battre faiblement jusqu'à plusieurs heures après l'abattage ikejime.



Figure 61 : sandre entier après abattage ikejime



Figure 62 : carpes entières après abattage ikejime

Sur filet frais, les critères ont été décrits par Gilles BEGAUD (sur ce point également, les situations sont variables – chair blanche/rouge, épaisse/fine...) :

- Chair « vivante » - vibrations légères à la découpe des filets, « pulsations » au toucher (qui peuvent être relativement fortes à l'exemple des filets de silure) ;
- La chair ne marque pas au toucher ;
- Moindre présence de chair rouge/brune ;
- Absence de trace de sang sur le filet ;
- Couleur uniforme ;
- Transparence du filet pour le sandre.

Globalement l'examen sur filet frais doit retracer la réussite des différentes phases de l'ikejime (chair « vivante » : décérébration et démédullation, autres critères : saignée ikejime).



Figure 63 : filets de silure ikejime (La Pêcherie de Bellevue)



Figure 64 : filets de carpe ikejime (expertise Château-Gontier)

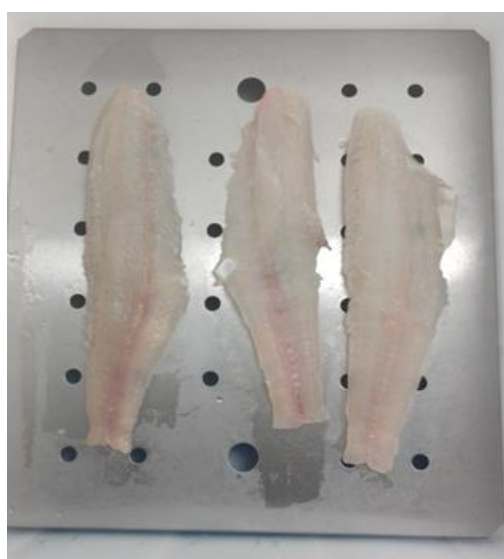


Figure 65 : filets de sandre ikejime (expertise Guérande)



Figure 66 : vérification du critère de transparence sur un filet de sandre ikejime (expertise Guérande)

b) Eviscération, filetage

A la fin du temps de saignée, les poissons sont obligatoirement transportés (dans les bacs d'eau glacée) vers le laboratoire pour première transformation. L'éviscération, lorsqu'elle est pratiquée, et le filetage sont toujours réalisés au laboratoire. Dans le cadre du projet IKEPODE, le filetage des poissons s'est effectué directement après la fin de la phase de saignée. Les sandres étaient éviscérés avant filetage.

Les carpes étaient écaillées et éviscérées. Les silures ont été filetés sans éviscération (ce qui demande une certaine expertise de la technique de filetage¹⁰).

Chaque filet est rincé à l'eau du réseau avant stockage en chambre froide.

Concernant l'aspect filetage, il est à noter que cette action doit être réalisée impérativement en pré-*rigor mortis*. Les retours des pêcheurs professionnels en eau douce indiquent une apparition de la *rigor mortis* 2 à 3 jours à la suite d'un abattage en ikejime, cela corrobore la mention du guide de bonnes pratiques ikejime (2019) qui évoque le début de la *rigor mortis* jusqu'à 30h après la mort du spécimen.

De nombreuses références bibliographiques confirment l'importance et la plus grande efficacité d'un filetage pré-*rigor mortis* (ce dernier étant parfois considéré comme obligatoire) :

- Cahier des charges Label rouge n°LA 07/14 « Saumon farci, farce aux petits légumes », page 4 – Filetage du saumon, « *Filetage en état de rigor mortis proscrit* », « *Garantie sensorielle [...] En état de rigor mortis, le poisson ne doit pas être manipulé (risque de chair molle et bâillement des myotomes entre autres, etc.)* » ; page 14 – Point de maîtrise – Conditions de filetage – Valeur cible, « *Filetage en état de rigor mortis interdit* ».
- Cahier des charges Label rouge n°LA 15/02 « Turbot et découpes de turbot d'aquaculture marine », page 68 – Etape n°9 – Point de maîtrise – Actions de maîtrise ou de surveillance – Valeurs cibles, « *Découpes : éviscération des poissons et première découpe avant la rigor mortis* ».
- Knockaert C., Salmoniculture marine : la collecte, une étape clé, Ifremer, CIRAD Cah Agric, vol. 18, n° 2-3, mars-juin 2009, page 187 – « *Gestion de la rigidité cadavérique : impact sur la qualité des filets [...] En état de rigor mortis, le poisson ne doit pas être manipulé (risque de chair molle et bâillement des myotomes entre autres, etc.). Le refroidissement du poisson vivant avant abattage permet d'allonger le délai d'apparition de la rigor mortis et de fileter le poisson pendant ce laps de temps. Ce filetage pré-rigor rend le filet de *S. salar* plus ferme ; la contraction se réalise librement, le filet étant désolidarisé de l'arête centrale au moment où celle-ci intervient (Skerjvold et al., 2001). Il procure un taux moins élevé de bâillement et des filets plus courts de l'ordre de 9 %, avec une couleur jusqu'à deux points supérieurs en référence à l'échelle Roche (Skerjvold et al., 2001)* ».



Figure 67 : filetage d'un sandre ikejime au Lycée O. Guichard



Figure 68 : filetage d'une carpe ikejime au LMA de Château-Gontier

¹⁰ Ce qui est le cas de Mathéo Bonnet (La Pêcherie de Bellevue) qui est diplômé de la Chambre des Métiers et de l'Artisanat de Loire-Atlantique et médaillé d'or au concours des meilleurs apprentis de France dans la catégorie « Poissonnerie » en 2021.

V. Analyses biologiques sur filets de carpe, sandre et silure ikejime et non-ikejime

Les analyses biologiques (analyse texturale, oxydation lipidique, histologie, produits de dégradation azotés ABVT et TMA, bactériologie) ont été réalisées par l'INRAE (partenaire du projet IKEPODE) et par Oniris (prestataire).

Les analyses ont porté sur une comparaison de filets de carpe, de sandre et de silure issus d'un abattage en ikejime et d'un abattage dit « classique » (utilisé usuellement par les professionnels de la pêche en eau douce ou de l'aquaculture continentale). L'abattage ikejime est basé sur les protocoles développés dans le cadre du projet IKEPODE (voir point IV). La méthodologie appliquée pour l'abattage classique a suivi un process identique hormis en ce qui concerne la technique d'abattage *stricto sensu*. En méthode classique, les silures ont été abattus par asphyxie à l'air libre ; les carpes et les sandres par électronarcose.

Un protocole de récupération des filets de carpe, de sandre et de silure a été établi par le SMIDAP et l'INRAE pour encadrer les modalités préparatoires desdites analyses (son contenu est retranscrit ci-dessous et en annexe I).

A. Modalités préparatoires aux analyses

1. Logistique (matériels, stockage et transport)

Les contenants pour le transport des filets sont des boîtes alimentaires avec égouttoir et couvercle hermétique (HACCP), en matière plastique sans Bisphénol A. Chaque boîte offre un volume de 3 litres pour des dimensions de 350mm (longueur), 240mm (largeur) et 80mm (hauteur) ; 280mm (longueur intérieure bas produit), 165mm (largeur intérieure bas produit), 67mm (hauteur intérieure bas produit). Les contenants sont étanches, le filet est posé sur l'égouttoir à sec. En effet, le poisson ne doit pas être en contact direct avec la glace, le risque étant de « brûler » la chair.

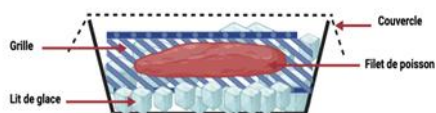


Figure 69 : schéma de conservation d'un filet dans une boîte alimentaire



Figure 70 : illustration du stockage des boîtes après abattage et filetage (Lycée O. Guichard)

Le transport des contenants des sites d'abattage/filetage vers le laboratoire Oniris à Nantes était assuré par les agents de l'Oniris ou par les prestataires (Lycée O. Guichard, LMA de Château-Gontier et La Pêcherie de Bellevue). Le véhicule Oniris a une capacité de stockage de 100 litres maximum, il n'est pas réfrigéré. Les contenants étaient donc stockés dans 2 à 3 caisses polystyrènes grandes dimensions. La même méthode était appliquée en cas de transport par le LMA Château-Gontier (une glacière grandes dimensions). La Pêcherie de Bellevue disposait d'une camionnette réfrigérée adaptée au transport des produits frais. Lors du transport, le maintien en température (entre 0 et 2°C) était une condition primordiale.

Aucune contrainte n'était imposée sur l'horaire d'abattage/filetage. Si l'abattage/filetage avait lieu le mardi matin, le dépôt au laboratoire devait s'effectuer le mardi après-midi, le mercredi ou au plus tard le jeudi matin (puisque les analyses débutaient à J2 après abattage). Les temps de transport vers le laboratoire variaient en fonction du site d'abattage/filetage, ce point était donc à considérer pour le maintien en température :

- Lycée O. Guichard (Guérande) → Oniris : 83km (1h00 à 1h15)
- LMA Haut-Anjou (Atelier technologique piscicole - Gennes-Longuefuye) → Oniris : 104km (1h30 environ)
- La Pêcherie de Bellevue (Sainte-Luce-sur-Loire) → Oniris : 14,7km (15 à 20 min).

Les trajets ont donc été effectués en privilégiant une arrivée au laboratoire dans les délais les plus courts possibles après l'abattage et le filetage et selon la disponibilité des « transporteurs ». A l'arrivée au laboratoire (lieu de stockage des filets pour analyses), le temps entre la sortie du véhicule et l'arrivée en chambre froide était au maximum de 10 minutes.

A l'issue de chaque session d'analyses, la désinfection des contenants a été réalisée par l'INRAE. Les mêmes contenants ont ainsi pu être réutilisés pour chaque session.

2. Temporalité des sessions d'abattage, caractéristiques et identification des filets

Les trois sessions d'abattage se sont déroulées aux dates suivantes :

- Mardi 1^{er} octobre 2024 (carpe, sandre et silure)
- Mardi 14 janvier 2025 (carpe et sandre)
- Mardi 25 février 2025 (silure)
- Mardi 18 mars 2025 (carpe et sandre)
- Mardi 25 mars 2025 (silure)

Elles sont réparties sur trois saisons (automne, hiver et printemps). L'objectif étant de démontrer ou non un effet de la saisonnalité sur les résultats des analyses. Les poissons ont été abattus et filetés en début de semaine en raison du temps de pousse et de lecture de la microbiologie. Les produits soumis aux analyses bactériologiques étaient des filets frais avec peau, conservés entre 0°C et 2°C sur les trois sites avant envoi vers le laboratoire. Chaque filet a été identifié sur le site d'abattage/filetage par des inscriptions au marqueur (sur le côté extérieur du couvercle des boîtes de stockage).

Les informations suivantes étaient obligatoirement mentionnées :

- Le nom de l'espèce ;

- La date d'abattage ;
- La technique de mise à mort ;
- Le numéro du poisson et une mention de reconnaissance des filets (filet droit / filet gauche) ;
- Le poids brut du poisson.



Figure 71 : boîte de stockage avec marquage

La survenance d'événements anormaux au moment de la mise à mort ou du filetage étaient notés sur une fiche le cas échéant. Pour chaque session d'analyses, 18 spécimens ont été abattus et filetés : 6 carpes (3 en ikejime, 3 en méthode classique), 6 sandres (3 en ikejime et 3 en classique) et 6 silures (3 en ikejime et 3 en classique) ; pour un total de 36 filets.

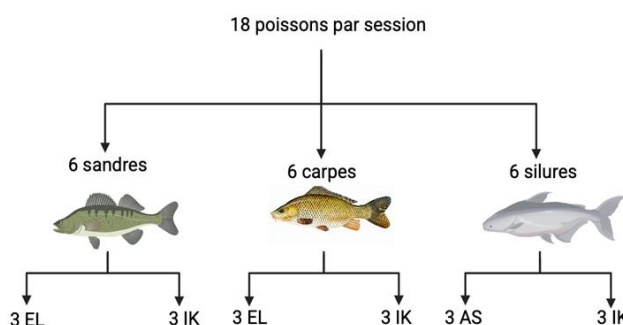


Figure 72 : schéma du nombre de spécimens en ikejime et en abattage classique par espèce pour les analyses biologiques

Afin de permettre la bonne réalisation de la totalité des analyses, des poids individuels avaient été fixés pour chaque filet : Carpe, environ 500g / Sandre, entre 350g et 400g / Silure, environ 500g.

3. Conservation des filets au laboratoire et calendrier des analyses biologiques

Initialement, la totalité des filets devaient être stockés en chambre froide, à l'INRAE, dans leur contenant d'origine (boîtes alimentaires). Toutefois, l'institut a pu faire l'acquisition d'une chambre de maturation avant la première session d'abattage (figures 73 et 74) ainsi certains filets ont pu y être conservés.

Les outils de conservation au laboratoire

La chambre froide présente les dimensions suivantes 2m x 2m sur 3m de hauteur et une température comprise entre 2° et 4° C, avec possibilité de diminuer la température le cas échéant. Le maintien de la température dans la chambre froide était contrôlé quotidiennement par les agents INRAE sur la période d'analyse des filets. Les échantillons IKEPODE étaient placés à des endroits spécifiques car la température n'est pas homogène dans l'ensemble de la chambre froide.

Ponctuellement quelques poissons emballés (dédiés à d'autres expérimentations) pouvaient être stockés dans la chambre froide concomitamment avec les échantillons IKEPODE (pour une durée maximum de 24h et ces poissons n'étaient pas entreposés à proximité immédiate des filets IKEPODE).

La chambre de maturation présente les caractéristiques suivantes : un fonctionnement sans raccordement à l'eau ni réservoir d'eau, un réglage électronique précis de la température et du taux d'humidité, une température de 0° à +30°C à 0.1°C près et une humidité de 40 à 90%, une maturation optimale avec pertes de poids réduite (7 à 8 % en 4 semaines), une circulation d'air renouvelé et purifié, présence d'un filtre à charbon actif, d'une lampe UVC (volume d'air stérilisé 1x par minute), d'un éclairage LED pour mise en valeur et contrôle visuel des produits, d'un revêtement intérieur antibactérien (ions d'argent). Les dimensions intérieures sont de L490 x P437 x H712 mm pour une capacité maximum de 20kg (2 trains de côte de 50cm maximum).

Les dimensions restreintes de la chambre de maturation n'ont pas permis d'obtenir un espace suffisant pour stocker la totalité des filets. Ce sont les filets de carpe et de sandre qui ont été conservés en cave de maturation, les échantillons de silure étant plus épais donc plus consommateurs d'espace.

Ces modes de stockage étaient identiques sur les trois sessions puisque la même espèce devait être conservée en chambre froide pour les 3 phases d'analyses afin d'éviter un biais. Pour l'identification des filets de carpe et de sandre en cave de maturation, des étiquettes ont été imprimées puis plastifiées ; elles ont ensuite été « rattachées » à chaque filet par l'intermédiaire d'un fil.



Figure 73 : illustration de la chambre de maturation

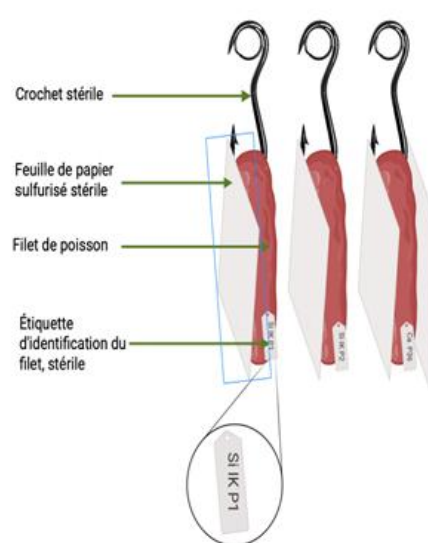


Figure 74 : schéma des modalités de conservation et d'identification des filets en chambre de maturation

La temporalité des analyses

L'analyse bactériologique a commencé à J+2 suivant l'abattage/filetage puis s'est poursuivie à J6, J13 et J17. Comme mentionné sur la figure 75, des grammages minimums étaient nécessaires pour certaines analyses.

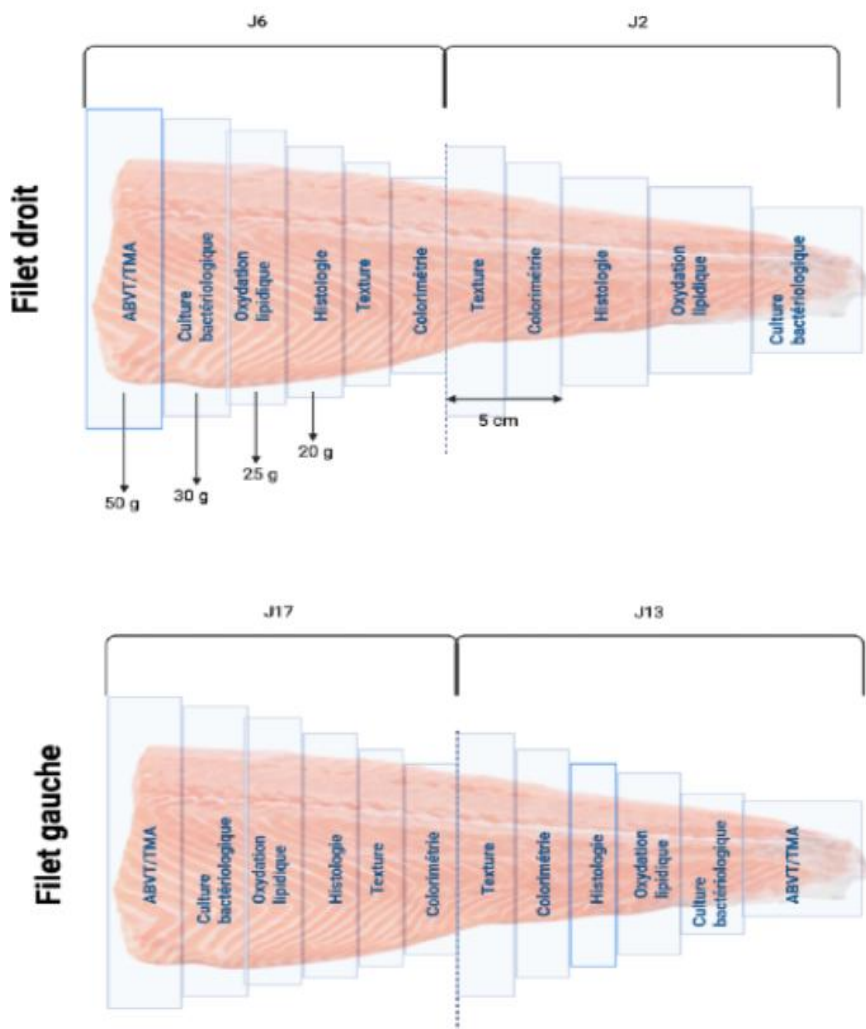


Figure 75 : schéma générique de découpe des filets pour les analyses IKEPODE

B. Méthodologie et résultats des analyses

1. Analyse texturale

Pour les mesures des propriétés physiques des filets, il a été choisi de conserver la séparation en séries, une série correspond à une session de pêche afin d'évaluer un potentiel impact saisonnier sur les paramètres étudiés.

a) Activité de l'eau

Compte tenu du faible écart entre les valeurs de l'activité de l'eau et de leurs différences non significatives, il a été choisi d'illustrer les résultats en réalisant la moyenne des deux méthodes de mise à mort utilisées (figure 76).

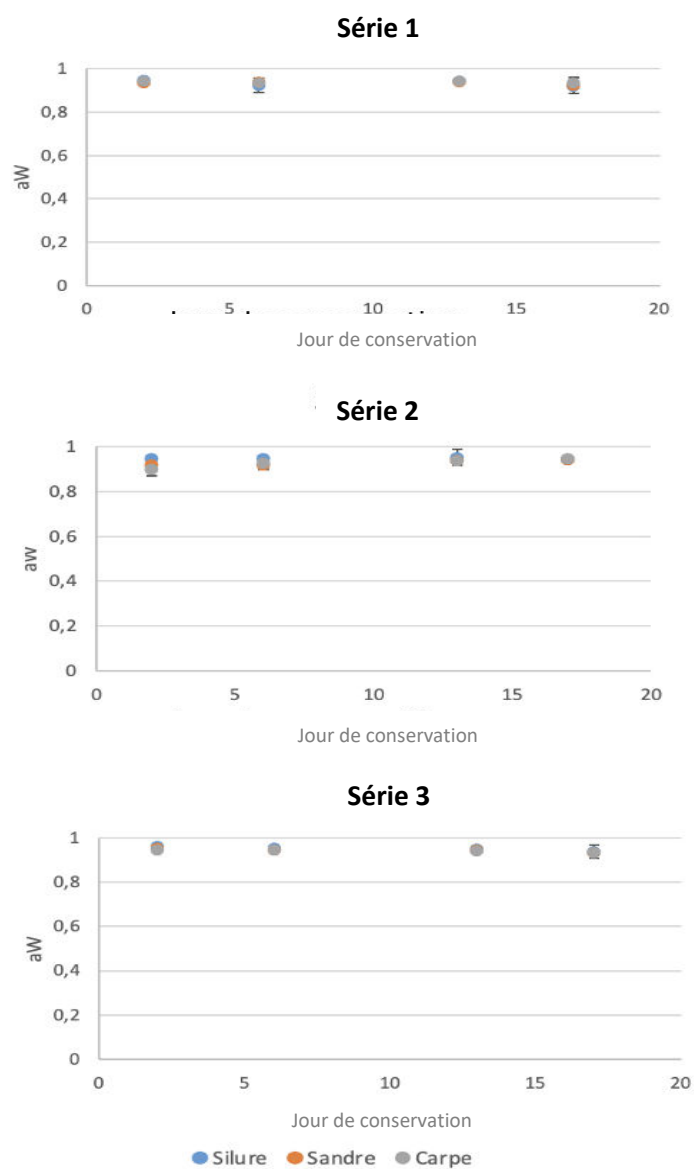
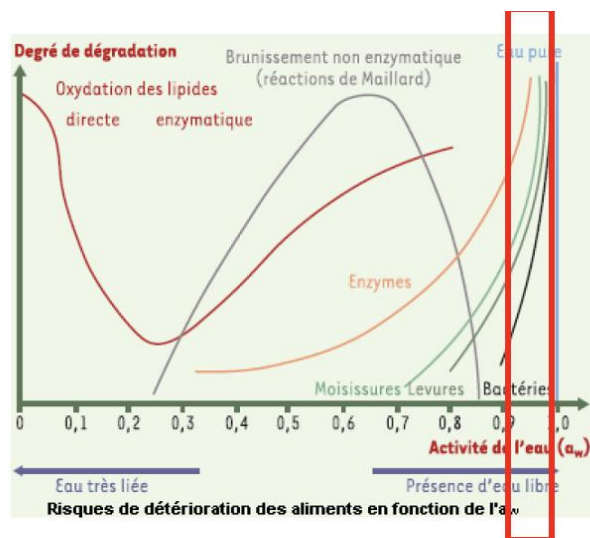


Figure 76 : activité de l'eau par série au cours de la conservation pour le silure, le sandre et la carpe

Les résultats concernant l'activité de l'eau sont stables au cours de la conservation, avoisinant les 0,95 et confondus entre les 3 espèces de poissons étudiés et ce peu importe la série.

La figure 77 ci-dessous illustre le fait que les valeurs d'activité de l'eau rencontrées dans notre étude se situent à l'optimum des dégradations enzymatiques et bactériennes.



Activité d'eau propice aux activités enzymatiques et microbiennes

Figure 77 : Localisation de l'activité de l'eau des filets de poissons de notre étude (EL ATYQY, scientecal.com)

Bilan de l'activité de l'eau

PAS DE VARIABILITÉ SELON :

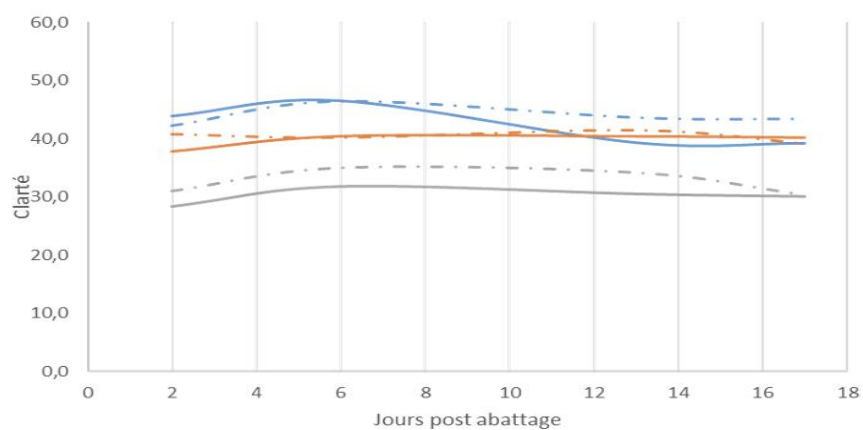
- L'ESPECE
- LA TECHNIQUE D'ABATTAGE
- LA SAISONNALITE
- LA DUREE DE CONSERVATION

CEPENDANT, L'ACTIVITE DE L'EAU DE TOUS LES FILETS SE SITUE DANS L'OPTIMUM DE L'ACTIVITE ENZYMATIQUE ET MICROBIENNE.

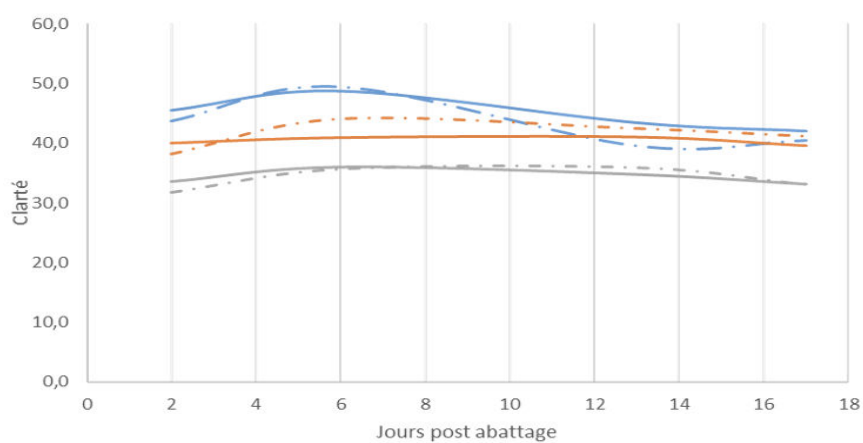
b) Colorimétrie

i. Clarté

Série 1



Série 2



Série 3

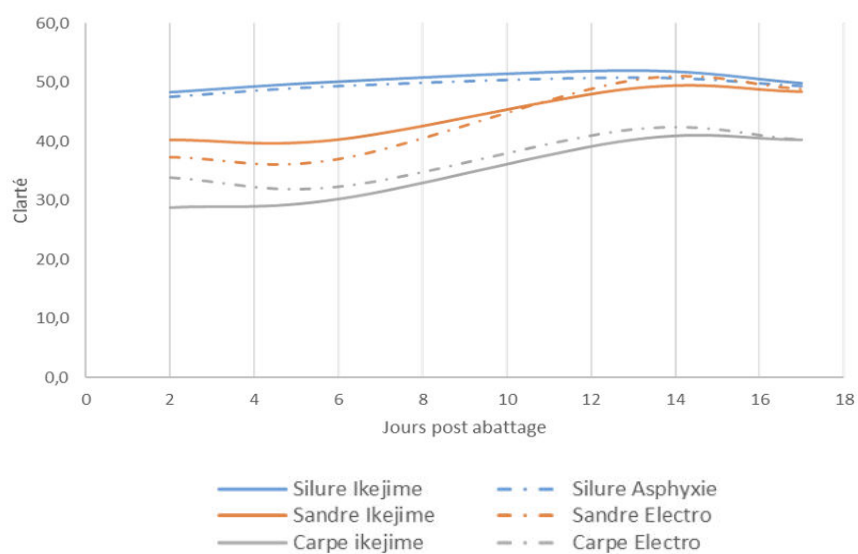
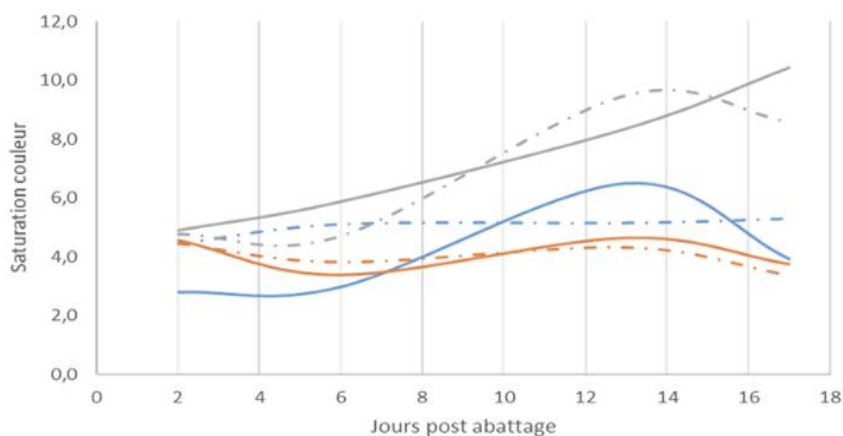


Figure 78 : Mesure de la clarté en fonction de la méthode d'abattage et de la saison au fil de la conservation chez les trois espèces de poissons étudiés

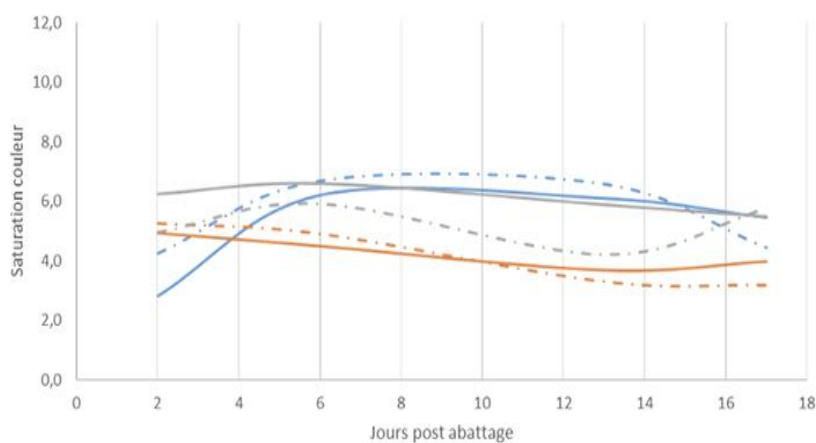
La carpe apparaît systématiquement avec une chair moins claire que le silure et le sandre, la clarté est globalement stable au cours de la conservation, sans influence de la saisonnalité, ni de la méthode de mise à mort (figure 78).

ii. Saturation de la couleur

Série 1



Série 2



Série 3

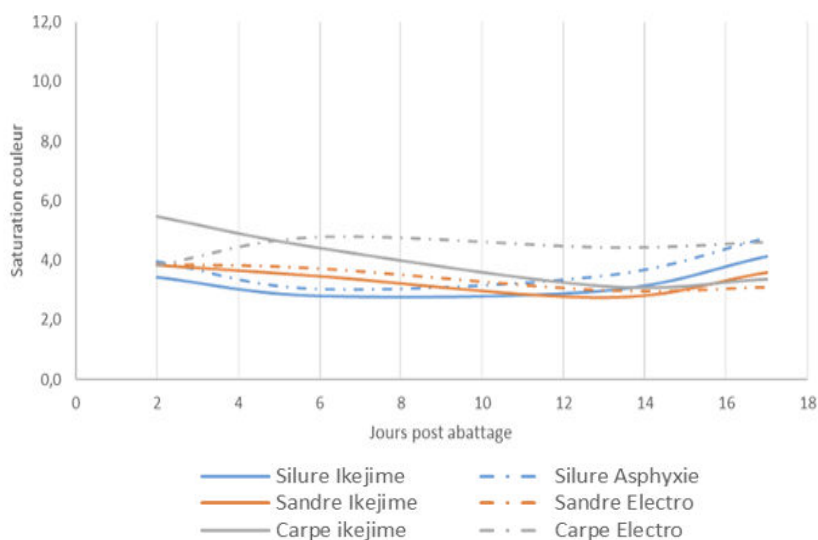


Figure 79 : Mesure de la saturation de la couleur en fonction de la méthode d'abattage et de la saison au fil de la conservation chez les 3 espèces de poissons étudiés

Il apparaît que les niveaux de saturation de la couleur rencontrés lors de notre étude présentent des niveaux assez faibles, avec une absence de différences significatives entre les espèces, en fonction de la méthode d'abattage et selon la saisonnalité de la pêche (figure 79).

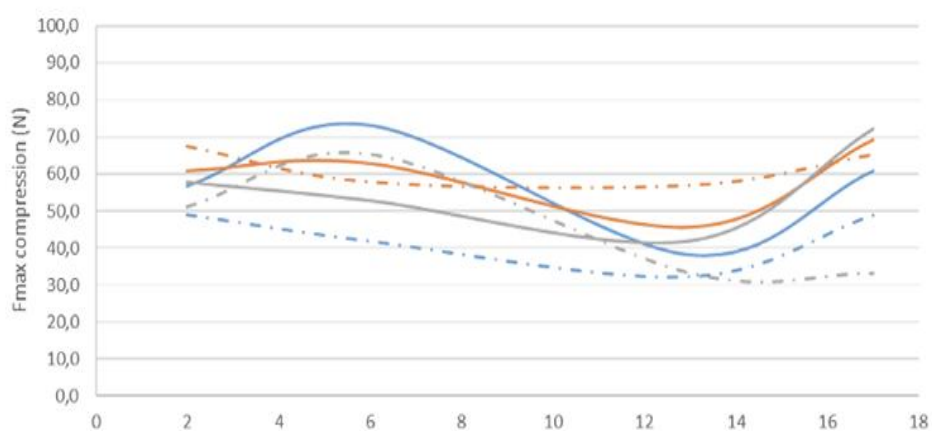
Bilan de la colorimétrie

- ABSENCE D'IMPACT SIGNIFICATIF DE LA SAISONNALITÉ DE LA PÊCHE, DE LA MÉTHODE D'ABATTAGE ET DU TEMPS DE CONSERVATION SUR LA COLORIMÉTRIE DES FILETS DE POISSONS ÉTUDIÉS.
- UNE UNIQUE VARIATION INTER-ESPÈCES EST MISE EN ÉVIDENCE, POUR LA CARPE QUI APPARAÎT AVEC UNE CHAIR MOINS CLAIRE QUE LE SILURE ET LE SANDRE.
- LES NIVEAUX DE SATURATION DE LA COULEUR MESURÉS DEMEURENT ASSEZ FAIBLES POUR LES 3 ESPÈCES DE POISSONS ÉTUDIÉS.

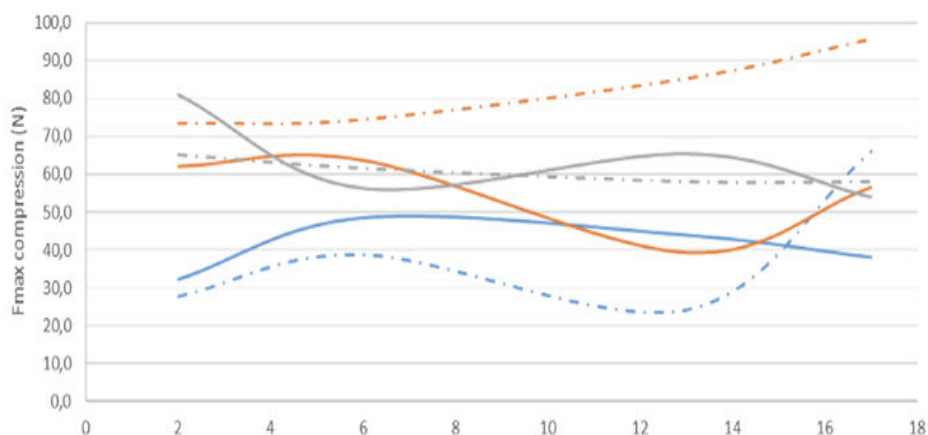
c) *Profil de texture TPA*

i. Dureté

Série 1



Série 2



Série 3

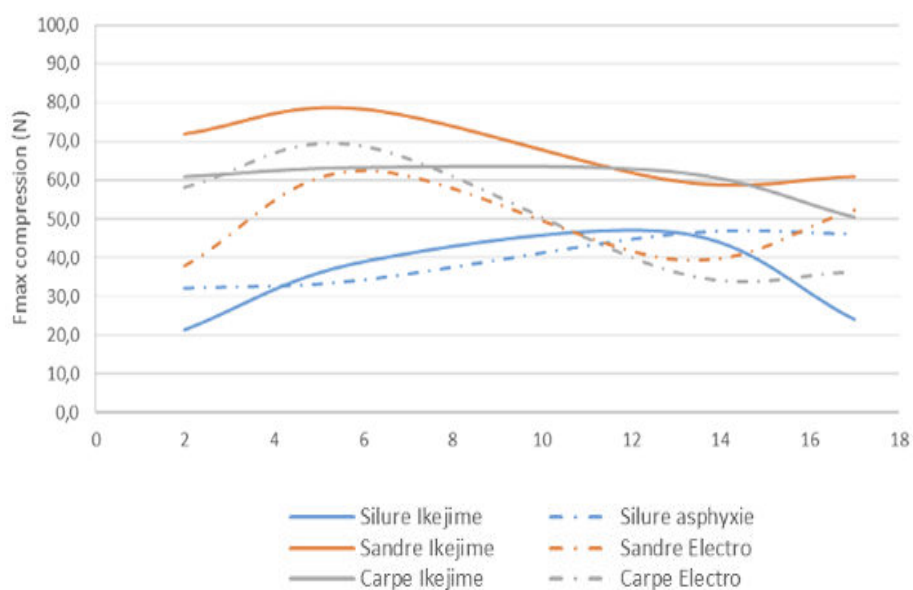
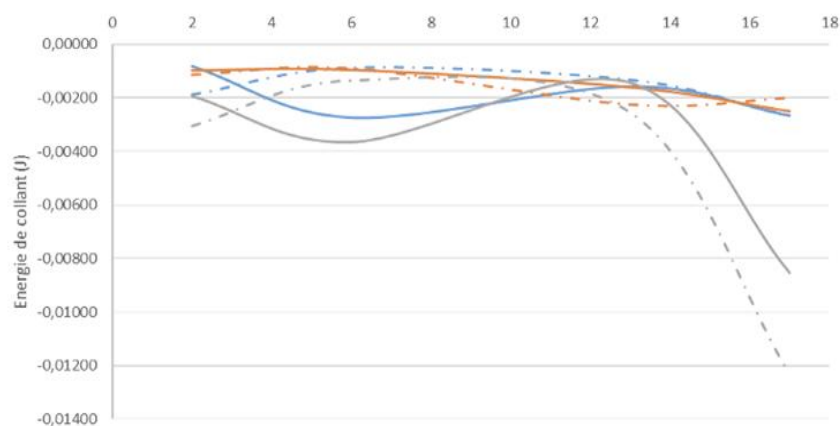


Figure 80 : Mesure de la force maximale de compression en fonction de la méthode d'abattage et de la saison au fil de la conservation chez les 3 espèces de poissons étudiés

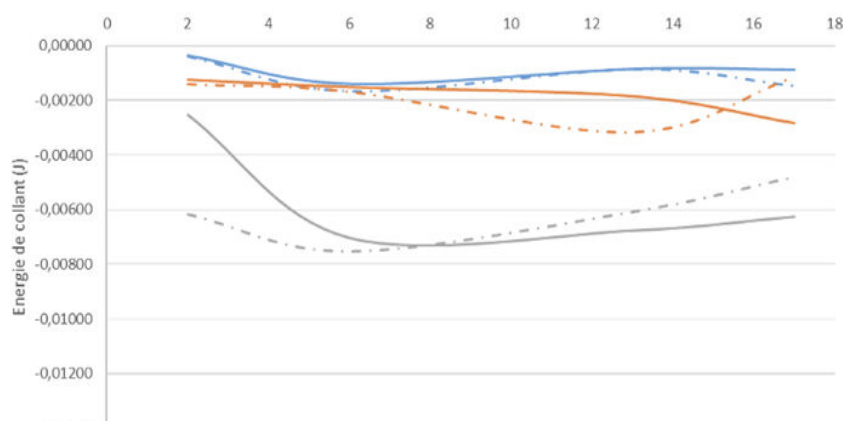
À propos de la force maximale de compression, celle-ci présente une grande variabilité dans les résultats, aucune différence significative entre les espèces n'a été trouvée, bien que le silure puisse sembler plus tendre. Aucun impact significatif de la méthode d'abattage n'a été révélé concernant la force maximale de compression sur les échantillons analysés (figure 80).

ii. Collant

Série 1



Série 2



Série 3

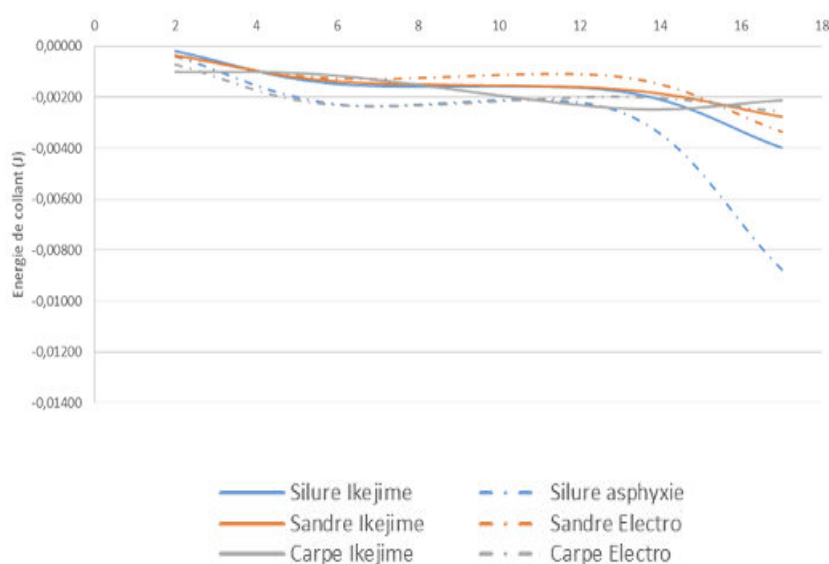
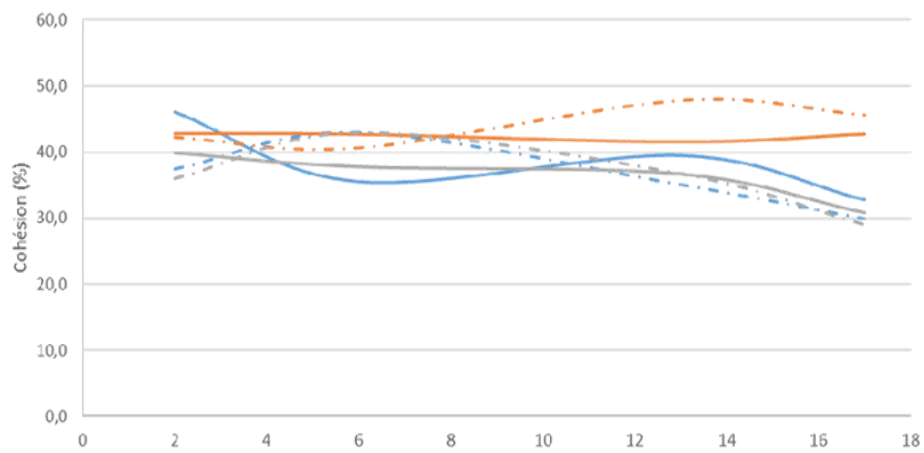


Figure 81 : Energie de collant par jour de conservation, en fonction de la méthode d'abattage et de la saison chez les 3 espèces de poissons étudiées

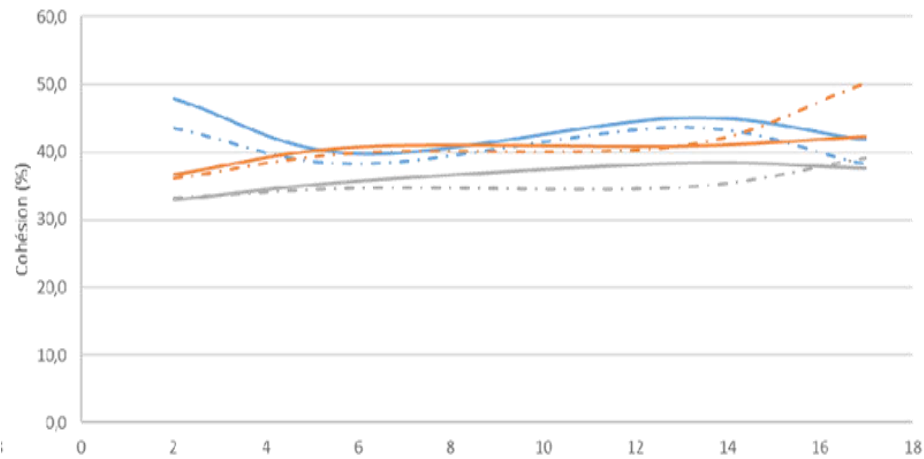
Au fil de la conservation, l'énergie de collant est caractérisée par une grande variabilité dans les résultats, la carpe possède une chair plus collante et ce phénomène s'accroît avec le temps de stockage. De manière globale, le collant des filets augmente au cours de la conservation, sans différences significatives entre les techniques d'abattage (figure 81).

iii. Cohésion

Série 1



Série 2



Série 3

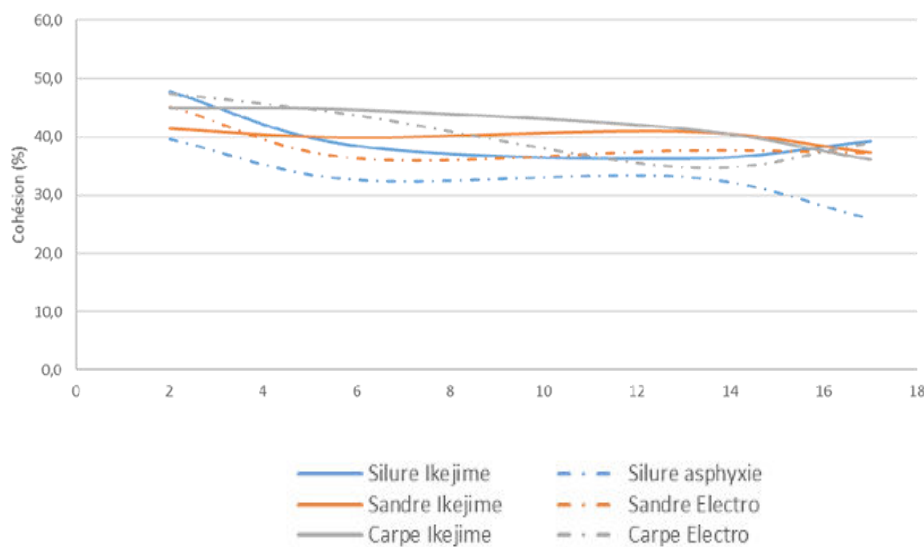
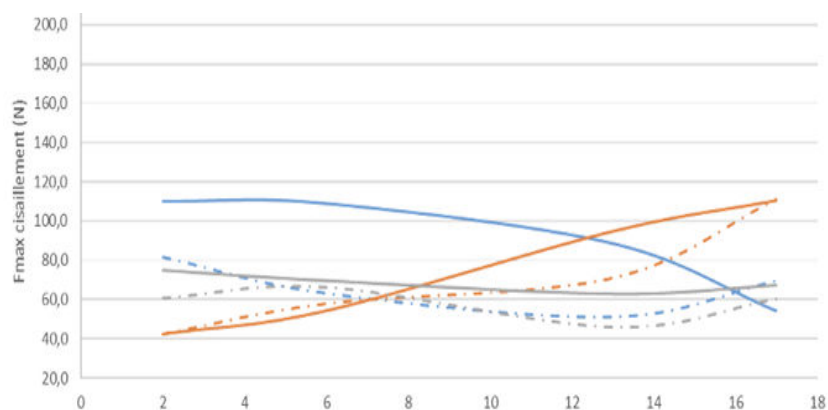


Figure 82 : Cohésion par jour de conservation en fonction de la méthode d'abattage et de la saison chez les trois espèces de poissons étudiées

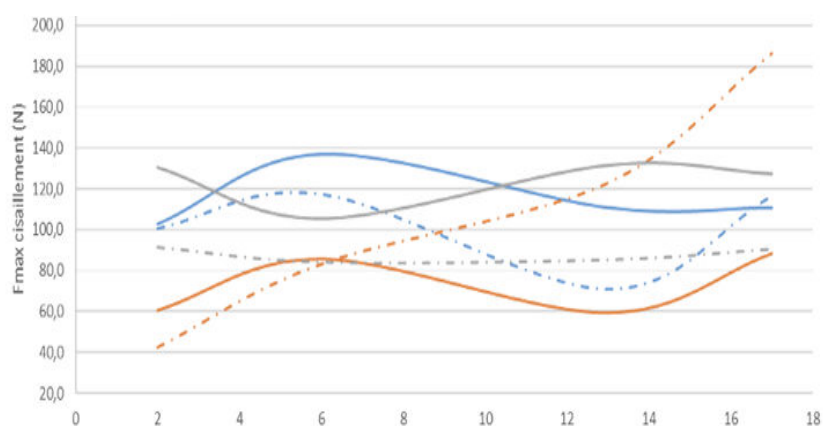
Pour la cohésion des filets, il existe une grande variabilité des résultats, aucune différence significative n'a été mise en évidence entre les espèces ni en fonction de la méthode d'abattage. Les trois séries présentent par ailleurs des tendances similaires d'évolution au cours de la conservation (figure 82).

iv. Force de cisaillement

Série 1



Série 2



Série 3

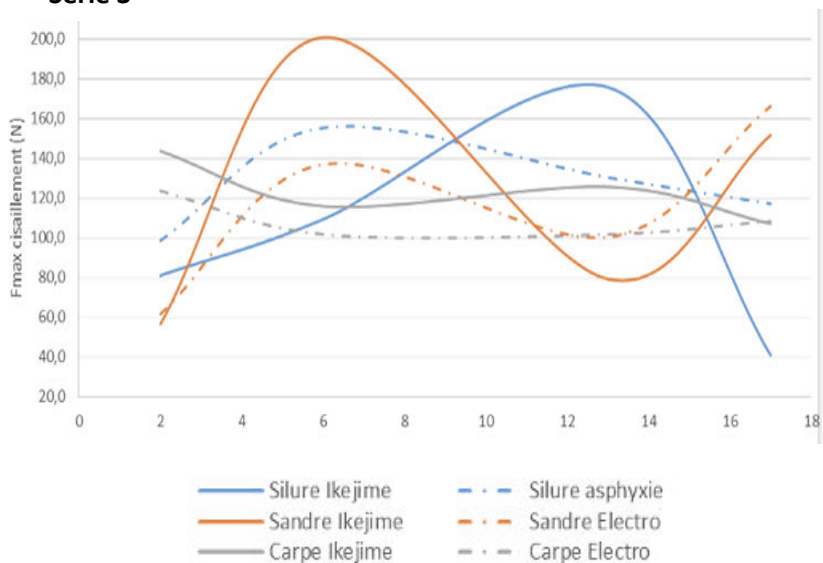
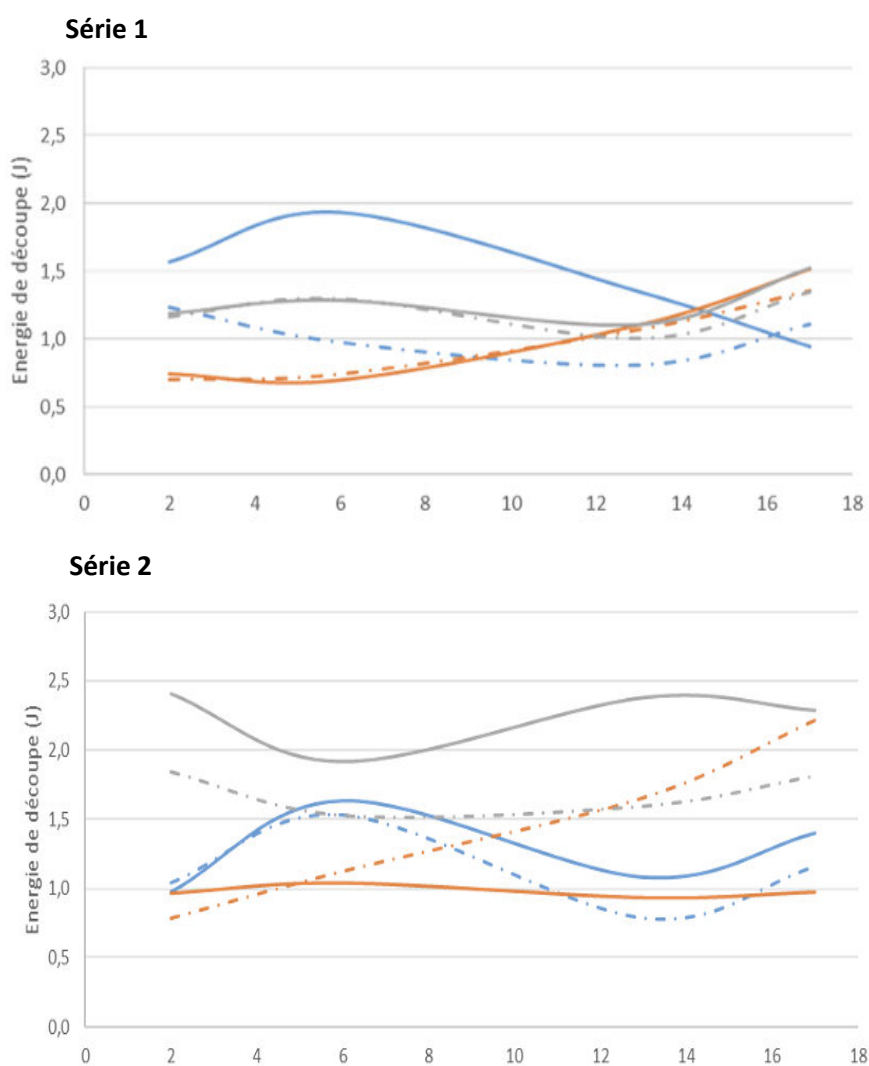


Figure 83 : Force maximale de cisaillement par jour de conservation en fonction de la méthode d'abattage et de la saison chez les trois espèces de poissons étudiées

En ce qui concerne la force de cisaillement, les résultats présentent une grande variabilité sans impact significatif de la méthode d'abattage et sans différence objective entre les trois espèces de poissons étudiées.

Il semblerait par ailleurs que la série 3 soit composée de poissons plus résistants à la découpe que ceux des séries 1 et 2 (figure 83).

v. Energie de découpe



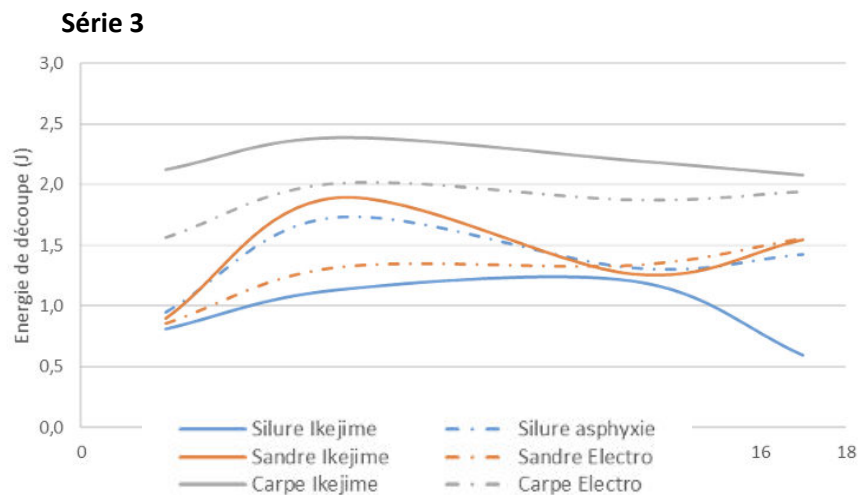


Figure 84 : Energie de découpe par jour de conservation en fonction de la méthode d'abattage et de la saison chez les trois espèces de poissons étudiées

L'énergie de découpe pour les trois séries montre une grande variabilité dans les résultats, une absence de différences significative inter espèces mais la carpe semble demander plus d'énergie à la découpe. Nous n'avons pas mis en évidence d'impact significatif de la méthode d'abattage sur l'énergie de découpe des filets (figure 84).

Bilan du profil de texture TPA

- LA MÉTHODE D'ABATTAGE IKEJIME N'ENTRAÎNE PAS DE DIFFÉRENCES SUR LES QUALITÉS PHYSIQUES DU POISSON EN COMPARAISON AVEC DES MÉTHODES PLUS CONVENTIONNELLES.
- GRANDE VARIABILITÉ DANS LES RÉSULTATS OBTENUS DU FAIT D'UNE VARIABILITÉ IMPORTANTE DE LA MATIÈRE PREMIÈRE QUI PREND LE DESSUS SUR LES DIFFÉRENTS PARAMÈTRES ENVISAGÉS.
- PAS D'EFFET SIGNIFICATIF DES TEMPS DE STOCKAGE MAIS UNE TENDANCE À AUGMENTER LE COLLANT DES FILETS DE POISSONS.
- PAS DE DIFFÉRENCES SIGNIFICATIVES ENTRE LES ESPÈCES MAIS ATTENTION POUR LES PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES, LES TAILLES DE FILETS ÉTANT TRÈS VARIABLES ENTRE LES ESPÈCES DES BIAIS PEUVENT ÊTRE APPORTÉS.
- PAS D'EFFET SIGNIFICATIF DE LA SAISONNALITÉ DES PÊCHES.

2. Oxydation lipidique

Compte tenu des valeurs d'oxydation lipidiques assez faibles en termes d'équivalent MDA, il a été choisi d'appliquer la fonction log10 afin de rendre la lecture graphique plus agréable. Les trois premiers diagrammes (figures 85, 86, 87) comparent le log10 de la teneur en équivalent MDA, en fonction de la méthode d'abattage et au cours de la conservation. Un test statistique de Wilcoxon a été mené afin d'évaluer un impact significatif de la méthode de mise à mort sur l'oxydation des lipides par jour de conservation.

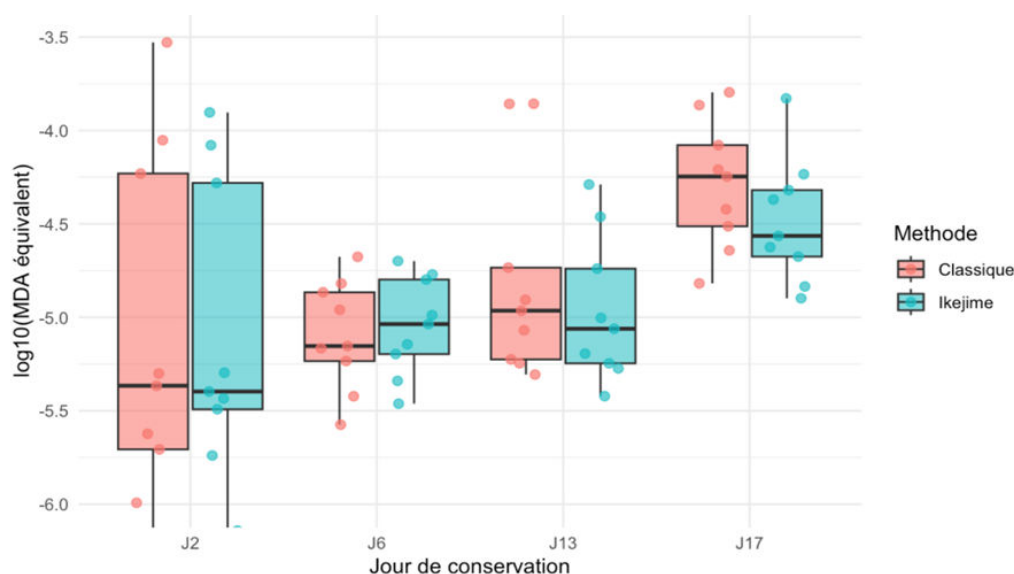


Figure 85 : Oxydation des lipides en log10(MDA équivalent) en fonction de la méthode d'abattage au cours de la conservation chez la carpe

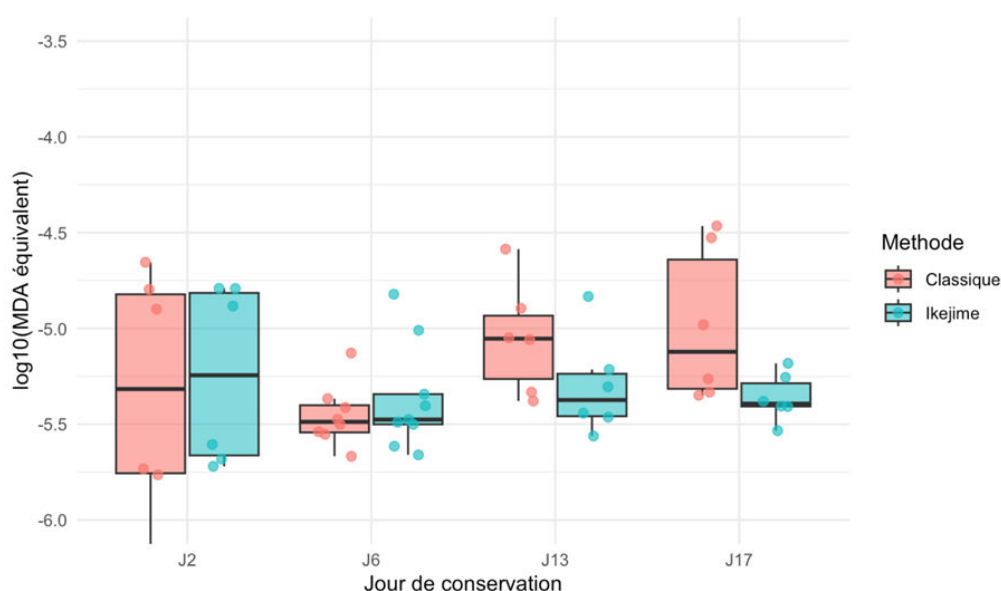


Figure 86 : Oxydation des lipides en log10(MDA équivalent) en fonction de la méthode d'abattage au cours de la conservation chez le sandre

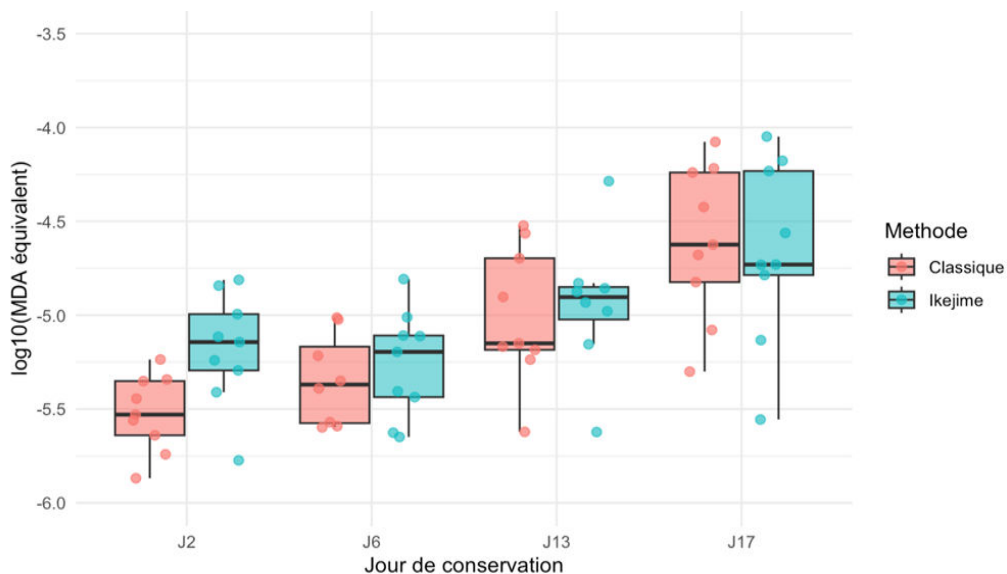


Figure 87 : Oxydation des lipides en log10(MDA équivalent) en fonction de la méthode d'abattage au cours de la conservation chez le silure

Concernant l'impact de la méthode de mise à mort sur l'oxydation des lipides, seul le silure à J2 présente une différence significative, les poissons ikejime ont des lipides plus oxydés que les poissons morts par asphyxie à l'air libre ($p\text{-value} = 0,015$)

Pour toutes les autres espèces, il n'y pas d'effet significatif de la méthode d'abattage au cours de la conservation ($p\text{-value} > 0,05$), c'est aussi le cas pour le silure hors J2.

Cette seconde série de graphiques (figures 88, 89, 90) a pour but d'évaluer la cinétique de la teneur en équivalent MDA au cours de la conservation et selon les méthodes d'abattage étudiées, les données sont identiques aux figures précédentes mais permettent une lecture facilitée par méthodes d'abattage.

Les analyses de Kruskal–Wallis appliquées par espèce et méthode d'abattage ont montré un effet significatif du temps pour la plupart des conditions.

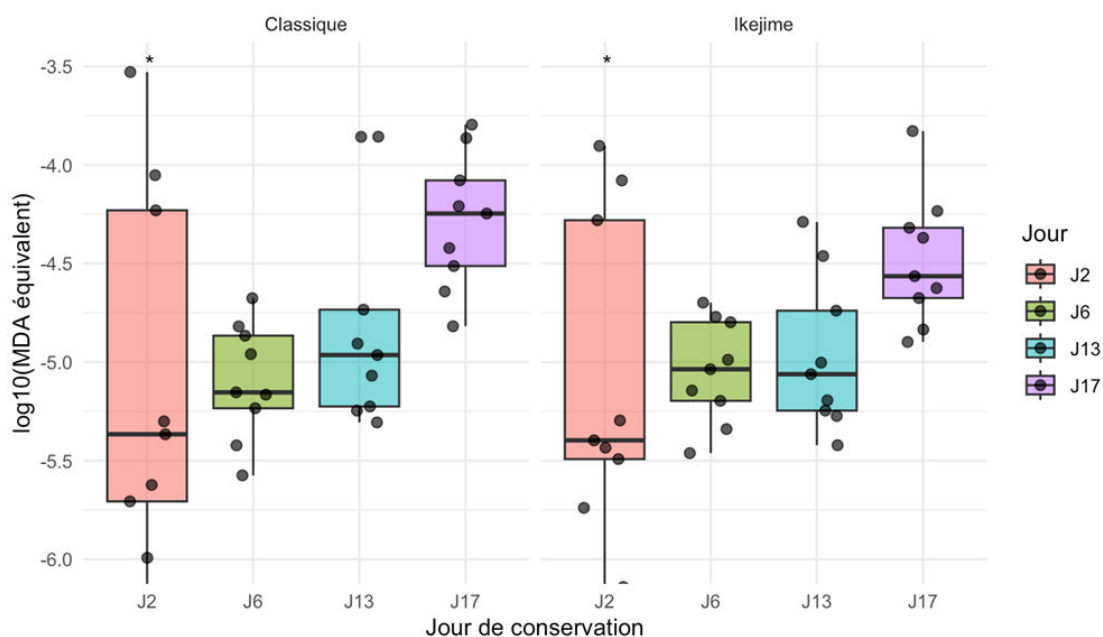


Figure 88 : Evolution de la quantité d'équivalent MDA au cours du temps de conservation et en fonction de la méthode de mise à mort utilisée chez la carpe

En ce qui concerne la carpe, il existe un effet significatif de la durée de conservation : carpes abattues via électronarcose (p-value = 0,016) et par ikejime (p-value = 0,036), avec une progression marquée entre J6 et J17 (p-value entre 0,003 et 0,016 pour le test post-hoc de Dunn).

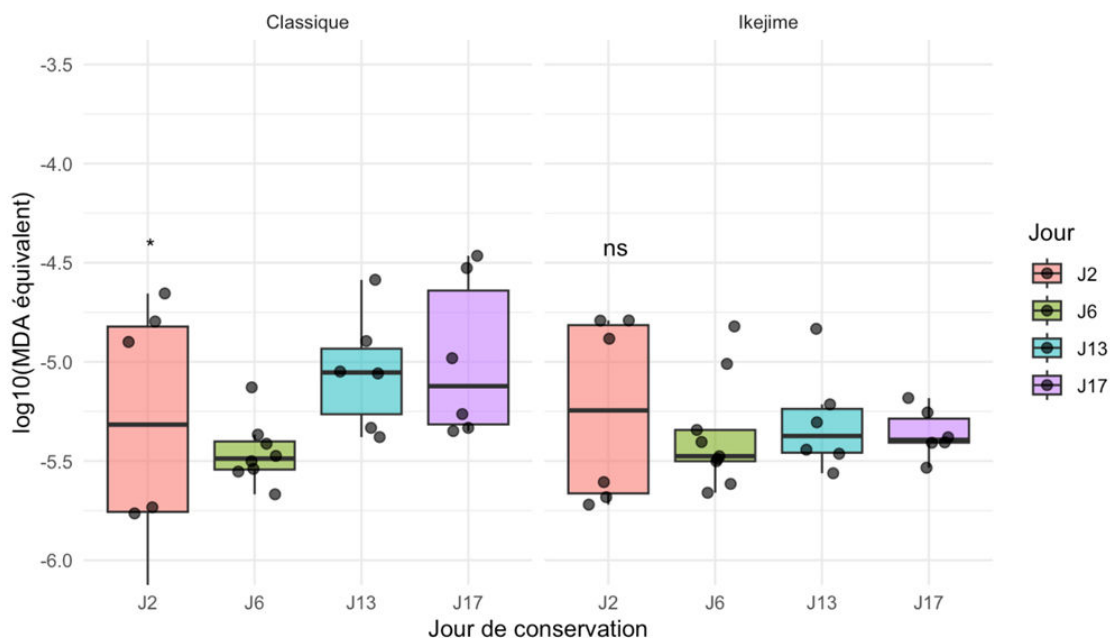


Figure 89 : Evolution de la quantité d'équivalent MDA au cours du temps de conservation et en fonction de la méthode de mise à mort utilisée chez le sandre

Pour le sandre, l'effet est présent uniquement sur ceux abattus par électronarcose (p-value = 0,047), les tests post-hoc de Dunn montrant une augmentation entre J6 et J13/J17 (p-value \approx 0,028). En revanche, pour la mise à mort ikejime, aucune différence significative entre jours n'a été détectée (p-value > 0,05).

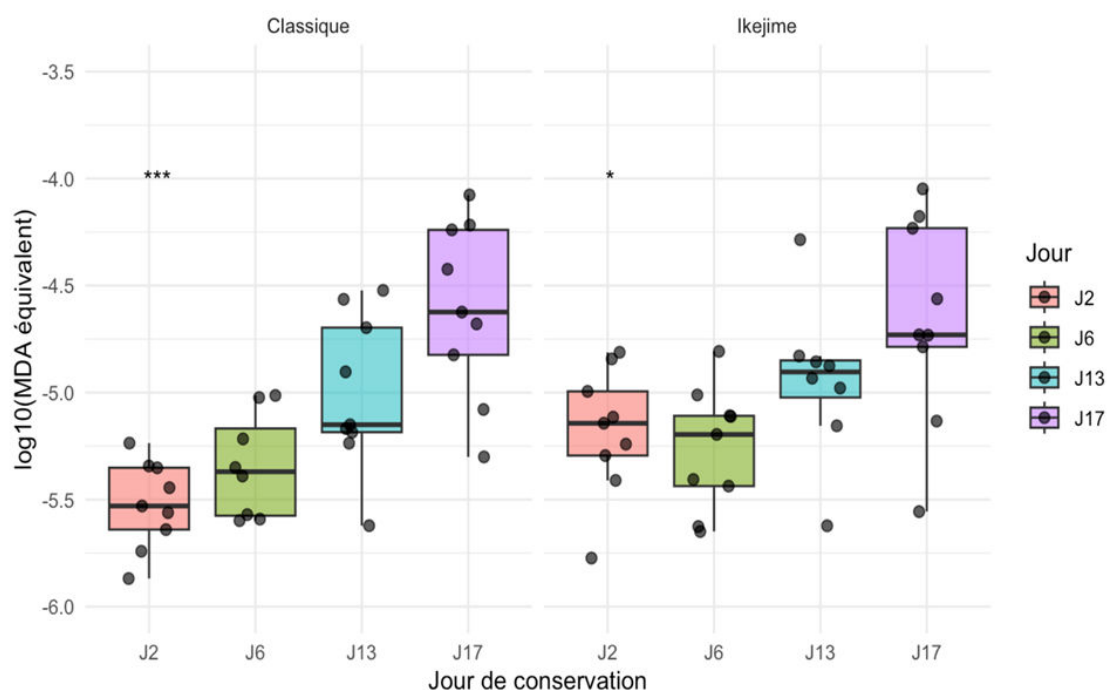


Figure 90 : Evolution de la quantité d'équivalent MDA au cours du temps de conservation et en fonction de la méthode de mise à mort utilisée chez le silure

Le silure présente une augmentation très significative de l'oxydation au cours du temps, tant pour la mise à mort par asphyxie à l'air libre (p-value < 0,001) qu'en ikejime (p-value = 0,011). Les tests post-hoc de Dunn indiquent une hausse nette de MDA entre les jours précoces (J2, J6) et les jours tardifs (J13, J17 ; p-value < 0,01).

Bilan des oxydations lipidiques

- L'EFFET DU TEMPS DE CONSERVATION EST LE FACTEUR MAJEUR : DANS PRESQUE TOUTES LES ESPÈCES ET MÉTHODES (SAUF POUR LE SANDRE ABATTU VIA IKEJIME), LES NIVEAUX D'ÉQUIVALENTS MDA AUGMENTENT SIGNIFICATIVEMENT AVEC LES JOURS DE STOCKAGE.
- L'EFFET DE LA MÉTHODE D'ABATTAGE EST GLOBALEMENT LIMITÉ ET N'APPARAÎT QUE DE FAÇON PONCTUELLE POUR LE SILURE À J2.
- CES RÉSULTATS INDIQUENT QUE L'ÉVOLUTION DE L'OXYDATION LIPIDIQUE EST PRINCIPALEMENT LIÉE À LA DURÉE DE CONSERVATION PLUTÔT QU'AU MODE D'ABATTAGE ET QU'ELLE A LIEU MÊME À DES TEMPÉRATURES FAIBLES (ENTRE 0°C ET 2°C).

3. Histologie

Pour rappel, les résultats obtenus font suite à la lecture de 160 lames histologiques, jugées selon des critères semi-quantitatifs pour les paramètres structuraux (écartement entre les myofibres et entre les myofibres et le tissu conjonctif) et quantitatifs pour les paramètres d'intégrité tissulaire.

Afin d'évaluer l'impact de la méthode de mise à mort sur les paramètres histologiques étudiés, un test de Wilcoxon a été utilisé afin de comparer la méthode ikejime et la méthode classique. Concernant l'évolution de ces paramètres au cours de la conservation, c'est un test de Kruskal-Wallis qui a été mené, en tenant compte de la méthode de mise à mort.

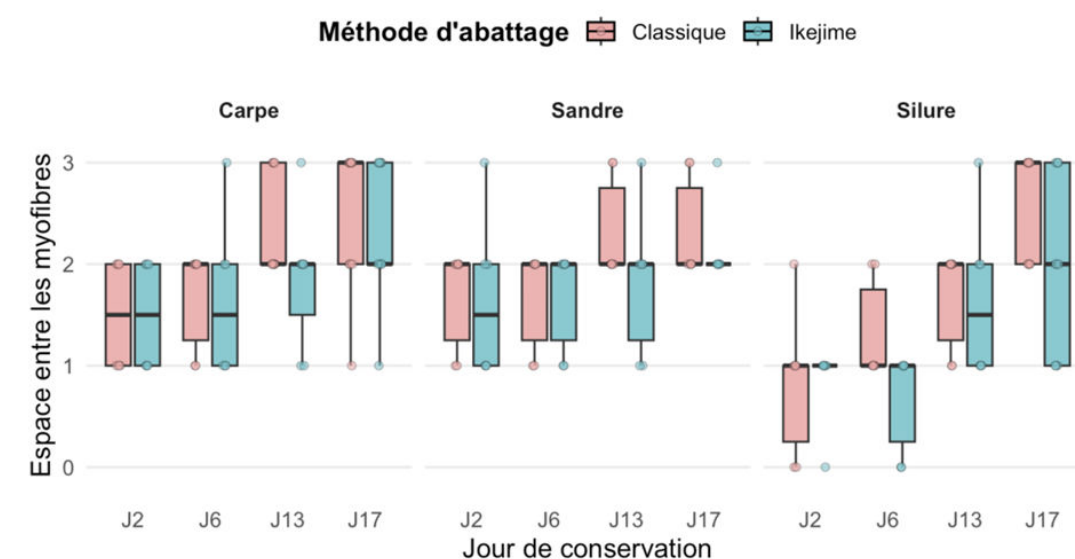


Figure 91 : Ecartement entre les myofibres par jour de conservation en fonction des la méthode d'abattage chez les trois espèces de poissons étudiées

Concernant l'écartement entre les myofibres (figure 91), il n'existe pas d'impact significatif de la méthode d'abattage sur les espèces de poissons étudiés jusqu'au jour 17 de conservation.

Cependant, il existe une augmentation significative ($p\text{-value} = 0,018$) de l'espace entre les myofibres au cours de la conservation pour les carpes abattues par électronarcose et pour les silures quel que soit la méthode d'abattage ($p\text{-value} = 0,007$ et $0,001$ respectivement).

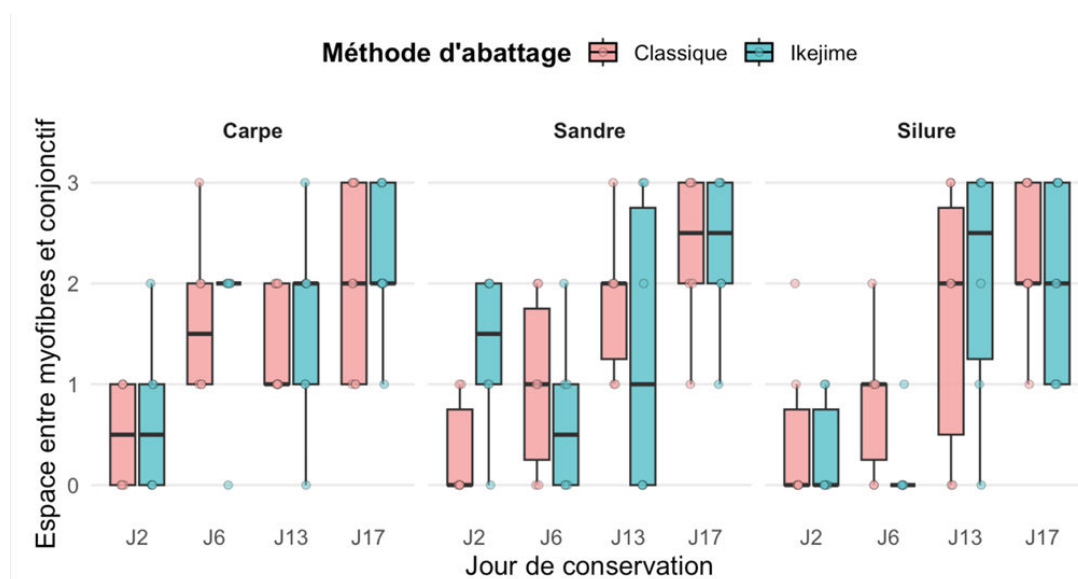


Figure 92 : Ecartement entre les myofibres et le conjonctif par jour de conservation en fonction des la méthode d’abattage chez les trois espèces de poissons étudiées

Les tests de Wilcoxon ne révèlent pas d’impact de la méthode d’abattage sur l’écartement entre les myofibres et le conjonctif et ce peu importe le jour de conservation (figure 92). L’écartement entre les myofibres et le tissu conjonctif augmente significativement au cours de la conservation pour le sandre abattu par électronarcose, pour la carpe et le silure aussi et ce pour les deux méthodes d’abattage étudiées, les p-values sont résumées dans le tableau I, en gras celles qui sont significatives (p-value < 0,05).

Tableau I : Résumé des p-value de l’écartement entre les myofibres et le conjonctif au cours de la conservation en fonction de la méthode d’abattage chez les trois espèces de poissons étudiées

Poissons	Carpe		Sandre		Silure	
Méthode d’abattage	Ikejime	Électronarcose	Ikejime	Électronarcose	Ikejime	Asphyxie à l’air libre
p-value (Test de Kruskal-Wallis)	0,023	0,01	0,09	0,005	0,001	0,01

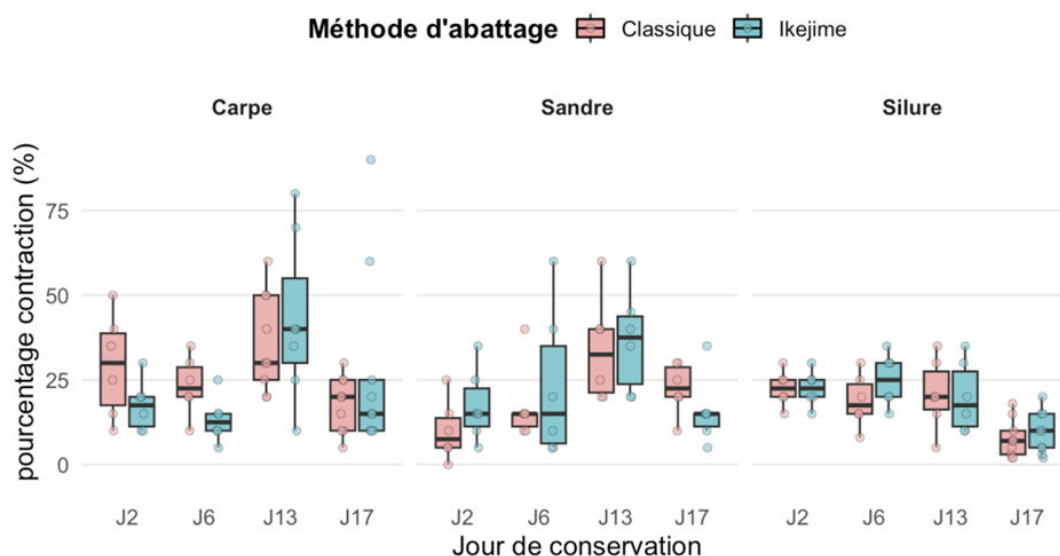


Figure 93 : Pourcentage de contraction des myofibres par jour de conservation en fonction des la méthode d’abattage chez les trois espèces de poissons étudiées

À propos de l’impact de la méthode d’abattage, il n’existe pas de différence significative de celle-ci sur le pourcentage de contraction des myofibres (figure 93), et ce quel que soit le jour de conservation (Test de Wilcoxon avec $p\text{-value} > 0,05$).

Le pourcentage de contractions de cellules au sein des filets augmente significativement au cours du temps pour le sandre abattu par électronarcose jusqu’à J13 avant de diminuer jusqu’à J17, il en est de même pour la carpe abattue par électronarcose. Concernant le silure, le pourcentage de contraction des myofibres diminue au cours du temps, et ce peu importe la méthode d’abattage. Les $p\text{-value}$ correspondant aux tests de Kruskal-Wallis sont détaillées dans le tableau II.

Tableau II : Résumé des $p\text{-value}$ du pourcentage de contraction des myofibres au cours de la conservation en fonction des la méthode d’abattage chez les trois espèces de poissons étudiées

Poissons	Carpe		Sandre		Silure	
Méthode d’abattage	Ikejime	Électronarcose	Ikejime	Électronarcose	Ikejime	Asphyxie à l’air libre
$p\text{-value}$ (Test de Kruskal-Wallis)	0,062	0,048	0,091	0,015	0,006	0,006

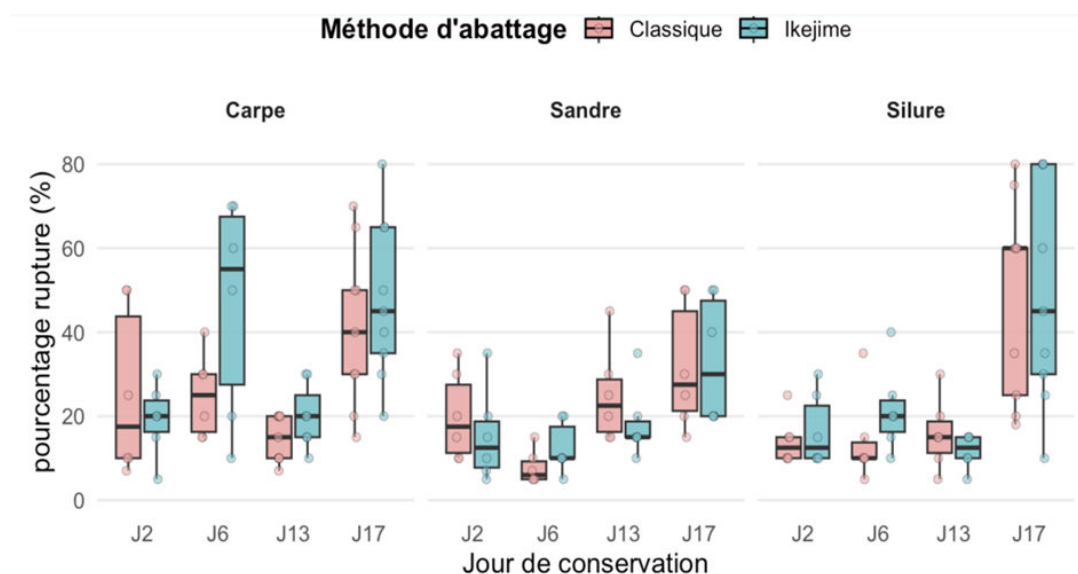


Figure 94 : Pourcentage de rupture des myofibres par jour de conservation en fonction des la méthode d’abattage chez les trois espèces de poissons étudiées

La comparaison statistique via le test de Wilcoxon ne met pas en évidence de différences significatives concernant l’impact de la mise à mort sur le pourcentage de rupture des myofibres au cours de la conservation (figure 94).

Néanmoins des différences significatives sont mises en évidence concernant l’évolution du pourcentage de rupture des myofibres au cours de la conservation via le test de Kruskal-Wallis. En effet, toutes les espèces présentent finalement une différence significative du pourcentage de rupture des myofibres (Tableau III) entre J2 et J17, parfois avec des valeurs non significativement différentes entre ces deux extremums de dates.

Tableau III : Résumé des p-value du pourcentage de rupture des myofibres au cours de la conservation en fonction des la méthode d’abattage chez les trois espèces de poissons étudiées

Poissons	Carpe		Sandre		Silure	
Méthode d’abattage	Ikejime	Électronarcose	Ikejime	Électronarcose	Ikejime	Asphyxie à l’air libre
p-value (Test de Kruskal-Wallis)	0,009	0,017	0,028	0,006	0,006	0,003

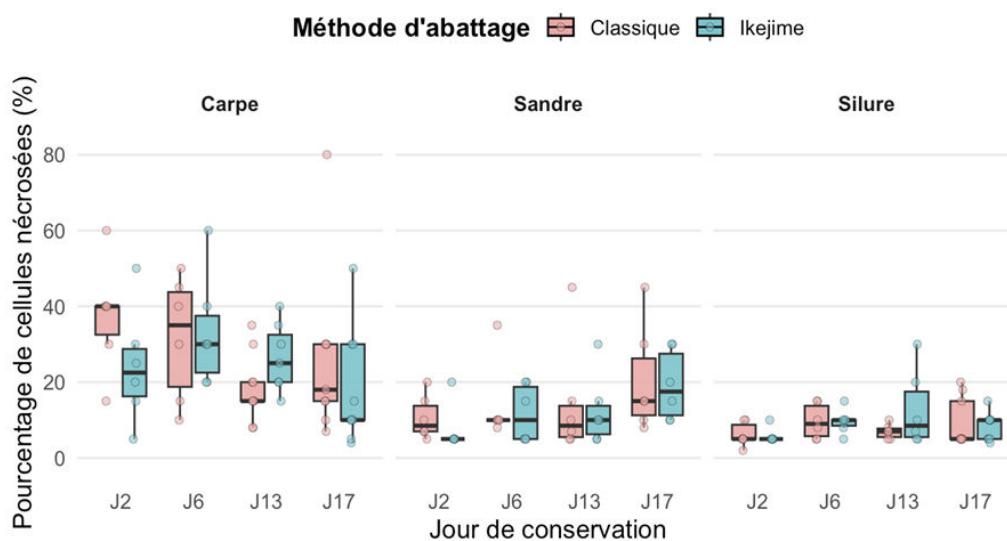


Figure 95 : Pourcentage de cellules nécrosées par jour de conservation en fonction des la méthode d’abattage chez les trois espèces de poissons étudiées

D’après le test de Wilcoxon, il n’existe pas d’impact significatif de la méthode d’abattage sur le pourcentage de cellules nécrosées au cours de la conservation (figure 95).

Le test de Kruskal-Wallis quant à lui ne met pas en évidence de d’évolution significative du pourcentage de cellules nécrosées au cours du temps (p-value > 0,05).

Bilan de l’histologie - 1

POUR LES CINQ PARAMÈTRES HISTOLOGIQUES ÉTUDIÉS, IL N’Y A PAS D’IMPACT SIGNIFICATIF DE LA MÉTHODE D’ABATTAGE SUR LEUR ÉVOLUTION AU COURS DE LA CONSERVATION CHEZ LES TROIS ESPÈCES DE POISSONS DE NOTRE ÉTUDE.

STRUCTURE DES FILETS

- AU FIL DE LA CONSERVATION, LES FILETS SE DÉSTRUCTURENT, L’ESPACE ENTRE LES MYOFIBRES S’AGRANDIT, C’EST LE CAS POUR LE SILURE PEU IMPORTE LA MÉTHODE D’ABATTAGE ET DE LA CARPE ABATTUE PAR ÉLECTRONARCOSE.
- L’ESPACEMENT ENTRE LES MYOFIBRES ET LE TISSU CONJONCTIF AUGMENTE LUI AUSSI AVEC LA DURÉE DE CONSERVATION.

INTÉGRITÉ DES FILETS

AU-DELÀ D'UNE PERTE DE COHÉSION GLOBALE DES FILETS DE POISSONS, C'EST AUSSI L'INTÉGRITÉ DES CELLULES QUI SE MODIFIE AU COURS DE LA CONSERVATION. EN EFFET, LES ÉTUDES STATISTIQUES INDIQUENT QUE LE POURCENTAGE DE MYOFIBRES EN CONTRACTION DIMINUE AVEC LE TEMPS POUR LE SILURE ET CE POUR LES DEUX MÉTHODES D'ABATTAGE. POUR LE SANDRE ET LA CARPE ABATTUS PAR ÉLECTRONARCOSE, LE POURCENTAGE DE CONTRACTIONS DE CELLULES AU SEIN DES FILETS AUGMENTE SIGNIFICATIVEMENT JUSQU'À J13 AVANT DE DIMINUER JUSQU'À J17.

AUCUNE VARIATION SIGNIFICATIVE LORS DE LA CONSERVATION N'A ÉTÉ MISE EN ÉVIDENCE CONCERNANT LA CONTRACTION DES MYOFIBRES POUR LE SANDRE ET LA CARPE ABATTUS PAR IKEJIME. CEPENDANT, LES VALEURS OBSERVÉES NE SONT PAS STATISTIQUEMENT DIFFÉRENTES DE CELLES EN LIEN AVEC LA MISE À MORT PAR ÉLECTRONARCOSE DE CES MÊMES ESPÈCES DE POISSONS.

CONCERNANT LE POURCENTAGE DE MYOFIBRES ROMPUES, IL AUGMENTE AU COURS DE LA CONSERVATION POUR LES 3 ESPÈCES DE POISSONS ÉTUDIÉES ET CE POUR LES 3 MÉTHODES DE MISE À MORT ÉTUDIÉES.

4. Produits de dégradation azotés ABVT et TMA

Avant toute comparaison entre les méthodes de mise à mort, il est intéressant de comparer nos valeurs moyennes des produits de dégradation azotés obtenus face aux références qualitatives d'OFIMER (2006). La méthode de quantification utilisée ne permet pas d'obtenir une valeur de TMA précise, nous pouvons seulement indiquer que pour tous les échantillons, la concentration triméthylamine était inférieure à 1 mg d'azote pour 100g de chair.

Dans la littérature actuelle concernant l'indexation des valeurs d'ABVT et de TMA, nos poissons étudiés ne sont pas décrits, le tableau IV en résume les valeurs moyennes obtenues.

Tableau IV : Moyenne de l'ABVT et du rapport TMA/ABVT au cours de la conservation

Poisson	Jour de conservation	Moyenne de l'ABVT Mg(N)/100g		Moyenne de TMA/ABVT (%)		Nombre d'échantillons	
		Ikejime	Classique	Ikejime	Classique	Ikejime	Classique
Carpe	6	15,7	15,7	6,5	6,5	3	3
	13	14,6	15,3	7	6,7	8	9
	17	28,5	33,2	3,9	3,2	6	6
Sandre	13	19,9	21,3	5	4,7	2	1
	17	35,1	34,8	2,9	2,8	6	6
Silure	6	11,4	10,2	8,8	10,2	3	3
	13	12,4	17,5	8,5	6,4	8	9
	17	36,5	48,1	3,3	2,4	6	4

Le tableau V classe l'état de fraîcheur des poissons selon leurs teneurs en produits de dégradation azotés (références qualitatives OFIMER, 2006). Un code couleur a été ajouté afin de faciliter la lecture de nos valeurs expérimentales.

Tableau V : Etat de fraîcheur en fonction des produits de dégradation azotés (OFIMER, 2006)

ABVT (mg(N)/100g)	TMA/ABVT (%)	État de fraîcheur
< 20	< 17 %	Satisfaisant
20 – 25	17 – 40 %	Acceptable
>25	>40 %	Non satisfaisant

Le tableau VI, à la lumière du tableau V, associe les valeurs des produits de dégradation azotés à l'état de fraîcheur des poissons, une synthèse est ensuite effectuée, le rapport TMA/ABVT étant toujours à un niveau satisfaisant, c'est la moyenne de l'ABVT qui impose son état de fraîcheur.

Tableau VI : Etat de fraîcheur des poissons étudiés selon la moyenne de l'ABVT et du rapport TMA/ABVT au cours de la conservation

Poisson	Jour de conservation	Moyenne de l'ABVT Mg(N)/100g		Moyenne de TMA/ABVT (%)		Conclusion	
		Ikejime	Classique	Ikejime	Classique	Ikejime	Classique
Carpe	6	15,7	15,7	6,5	6,5	Satisfaisant	Satisfaisant
	13	14,6	15,3	7	6,7	Satisfaisant	Satisfaisant
	17	28,5	33,2	3,9	3,2	Non satisfaisant	Non satisfaisant
Sandre	13	19,9	21,3	5	4,7	Satisfaisant	Acceptable
	17	35,1	34,8	2,9	2,8	Non satisfaisant	Non satisfaisant
Silure	6	11,4	10,2	8,8	10,2	Satisfaisant	Satisfaisant
	13	12,4	17,5	8,5	6,4	Satisfaisant	Satisfaisant
	17	36,5	48,1	3,3	2,4	Non satisfaisant	Non satisfaisant

Il apparaît que l'état de fraîcheur évolue au cours du temps, dans une direction logique où celui-ci diminue au cours de la conservation. Pour rappel, les tests statistiques de Wilcoxon ne mettent pas en évidence d'impact significatif de la méthode d'abattage. Ainsi, la différence de l'état de fraîcheur du sandre à J13 entre les deux méthodes de mise à mort, n'est pas appuyée statistiquement.

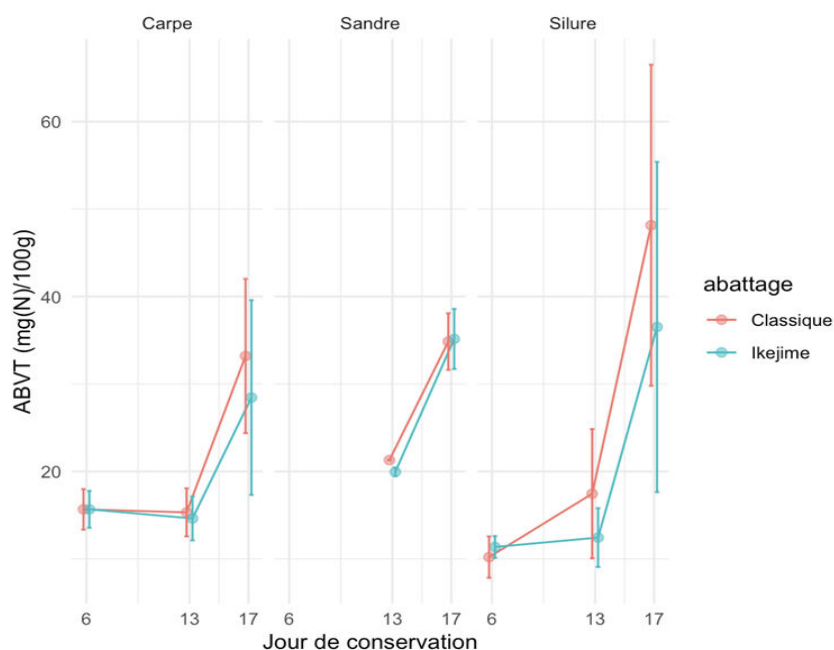


Figure 96 : Evolution de la moyenne de la teneur en ABVT au cours de la conservation des poissons étudiés en fonction de la méthode d'abattage

Sur la figure 96 apparaissent les moyennes de l'ABVT en milligrammes d'azotes pour 100 grammes de chair avec les barres d'erreurs verticales correspondant à l'écart type.

La dégradation de l'état de fraîcheur au cours de la conservation mise en évidence tableau VI est appuyée par une vérité statistique, en effet une comparaison des variances (ANOVA de type 2) confirme une augmentation significative de l'ABVT au cours du temps pour chaque espèce étudiée, ainsi qu'une diminution significative du rapport ABVT/TMA (figure 97).

Pour rappel, l'Azote Basique Volatil Total (ABVT) est en partie constitué de triméthylamine (TMA), la diminution du rapport TMA/ABVT au cours de la conservation indique que le TMA occupe une part moindre de l'ABVT dès la première mesure à J2, part qui décroît d'autant plus avec le temps de conservation.

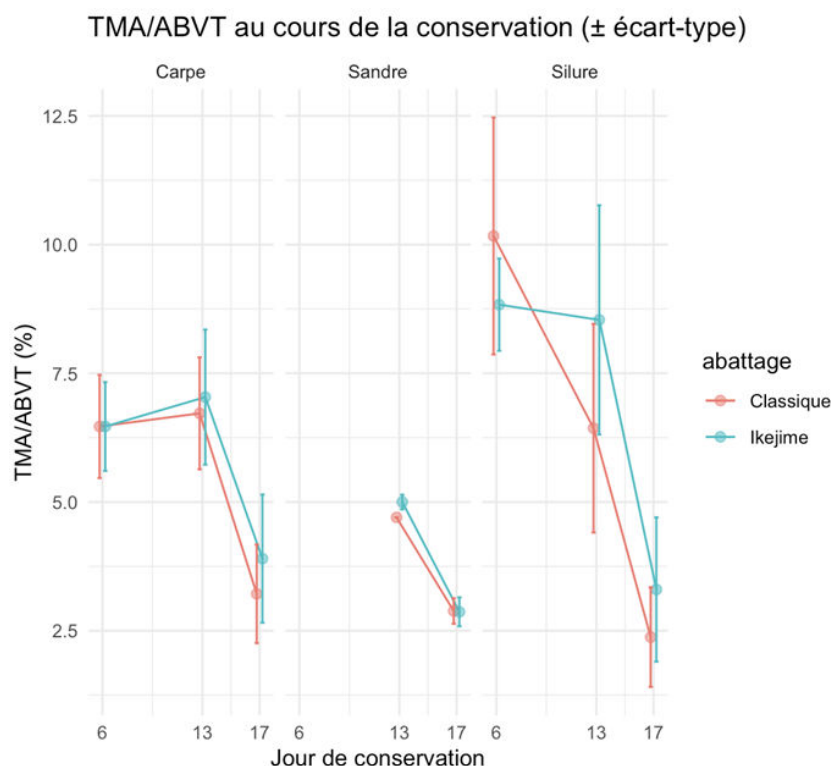


Figure 97 : Evolution de la moyenne du rapport TMA/ABVT au cours de la conservation des poissons étudiés en fonction de la méthode d'abattage

Bilan – produits de dégradation azotés

- PAS D'IMPACT SIGNIFICATIF DE LA MÉTHODE D'ABATTAGE SUR LES PRODUITS DE DÉGRADATION AZOTÉS.
- LA DURÉE DE CONSERVATION INFLUENCE À LA HAUSSE LA QUANTITÉ D'ABVT ET LE RAPPORT TMA/ABVT QUANT À LUI DIMINUE. CETTE BAISSSE DU RAPPORT TMA/ABVT INDIQUE QUE LA PROPORTION DE TMA OCCUPANT L'ABVT DIMINUE AU COURS DU TEMPS DE CONSERVATION.
- CORRÉLÉ À UNE AUGMENTATION DE LA QUANTITÉ D'ABVT AU COURS DE LA CONSERVATION, L'ÉTAT DE FRAÎCHEUR DES POISSONS SE VOIT AUSSI DÉGRADÉ

5. Bactériologie

Une première partie des résultats bactériologiques a pour objectif d'évaluer un impact de la méthode d'abattage sur la charge bactérienne des filets de poissons. Lors du dénombrement des colonies bactériennes, un nombre précis était parfois impossible, dans ce cas une estimation via une borne supérieure a été associée. Dans ce cas précis, pour les statistiques, cette estimation était approximée à la racine carrée de 2 de la borne supérieure comme l'illustrent les tableaux VII et VIII ci-dessous :

Tableau VII : Base de données brute de la bactériologie

Poisson	Espèce	Abattage	Jour d'analyse	CFC	SS	GSP	MRS	PCA_M	PCA_P
1	Silure	IK	J2	7000	2000	2000	<10	1450	1450
3	Silure	IK	J2	2000	<1000	2000	60	300	910
5	Silure	IK	J2	1000	<1000	<1000	10	200	<100
7	Silure	CL	J2	<1000	<1000	<1000	10	300	200

En appliquant l'approximation :

Tableau VIII : Base de données de la bactériologie préparée pour le traitement statistique

Poisson	Espèce	Abattage	Jour d'analyse	CFC	SS	GSP	MRS	PCA_M	PCA_P
1	Silure	IK	J2	7000	2000	2000	7,07	1450	1450
3	Silure	IK	J2	2000	707	2000	60	300	910
5	Silure	IK	J2	1000	707	707	10	200	70,7
7	Silure	CL	J2	707	707	707	10	300	200

Une fois cette approximation faite, il est possible de traiter statistiquement nos données, c'est ce qui a été réalisé ci-dessous via des diagrammes en boîte à moustache.

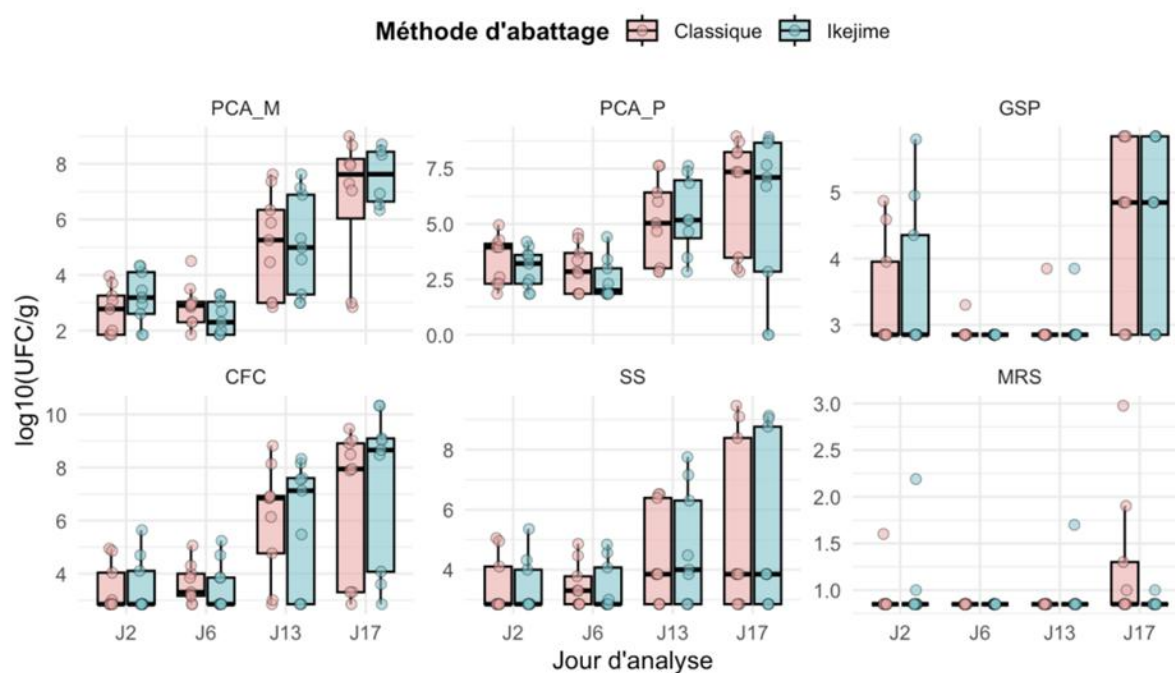


Figure 98 : Diagramme en boîte de la charge bactérienne ($\log_{10}(\text{UFC/g})$) pour la carpe en fonction de la méthode d'abattage au cours de la conservation

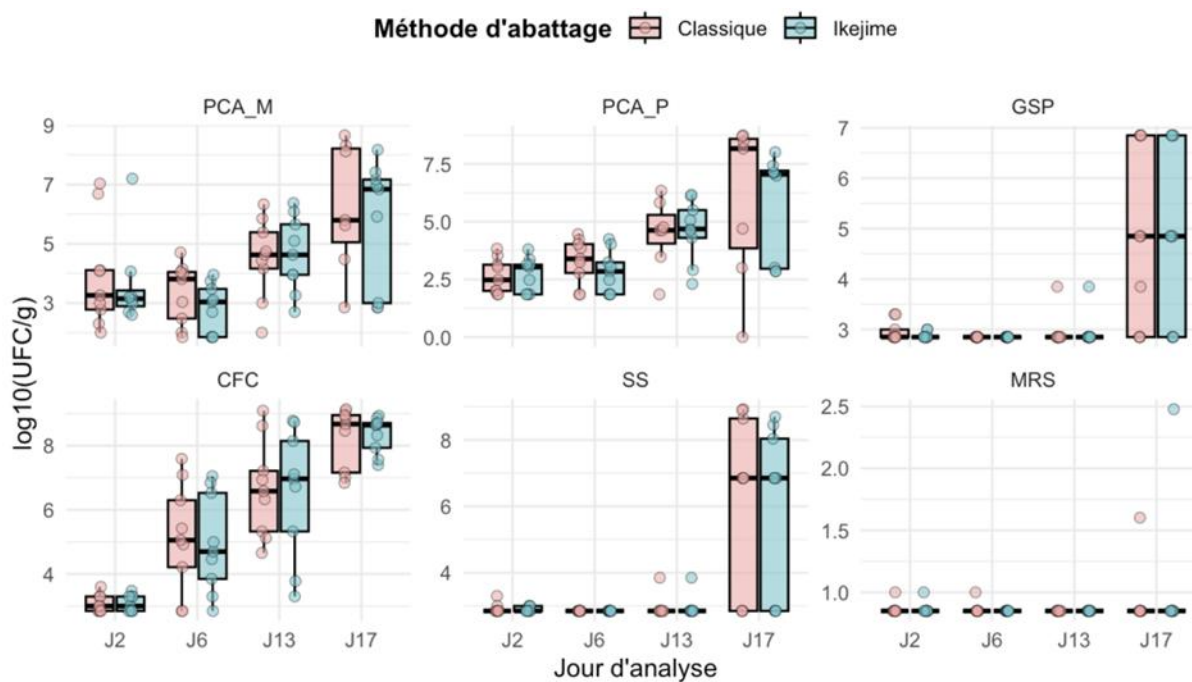


Figure 99 : Diagramme en boîte de la charge bactérienne ($\log_{10}(\text{UFC/g})$) pour le sandre en fonction de la méthode d'abattage au cours de la conservation

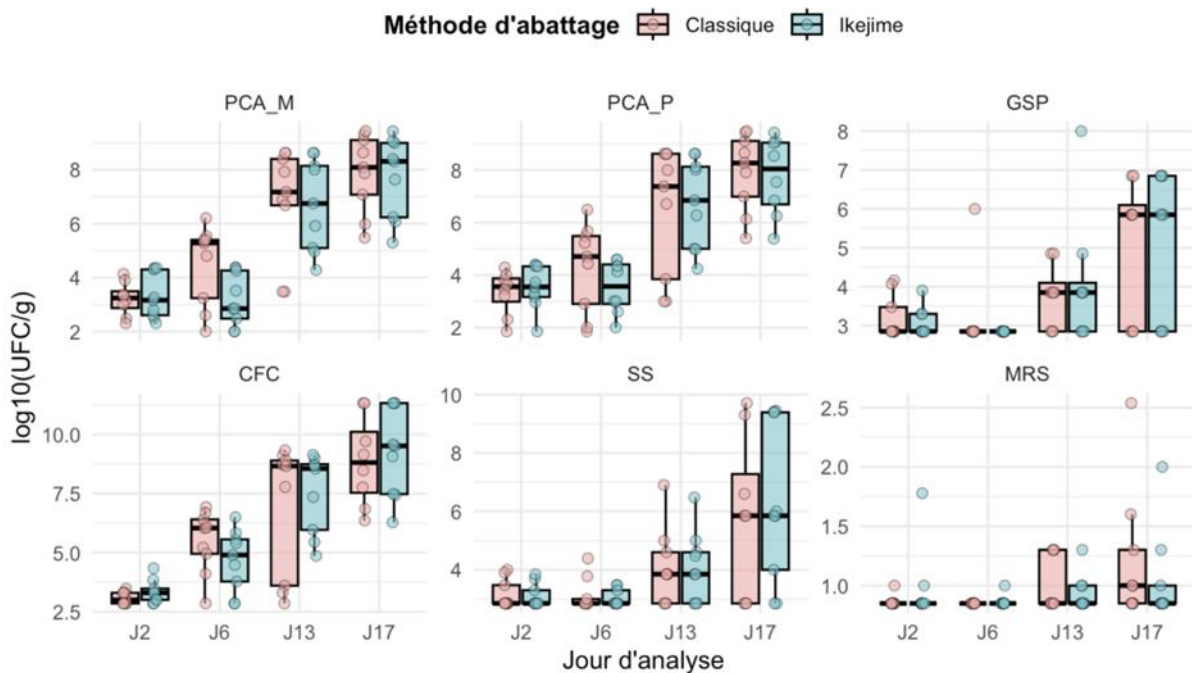


Figure 100 : Diagramme en boîte de la charge bactérienne ($\log_{10}(\text{UFC/g})$) pour le silure en fonction de la méthode d'abattage au cours de la conservation

Pour toutes les comparaisons de méthodes d'abattage à un jour donné pour une espèce de poisson donnée (figures 98, 99, 100), le test de Wilcoxon renvoi une p-value $> 0,05$ pour toutes les géloses étudiées, notre étude ne révèle donc pas d'impact significatif de la méthode d'abattage sur la croissance bactérienne. Dans un second temps, nous avons étudié la croissance bactérienne au cours du temps, révélant indirectement le type de flore commensale ou de contamination du sandre, du silure et de la carpe. Les trois figures 101, 102, 103 illustrent l'évolution des moyennes du $\log_{10}(\text{UFC/g})$ au cours du temps pour chaque gélose et chaque espèce de poisson.

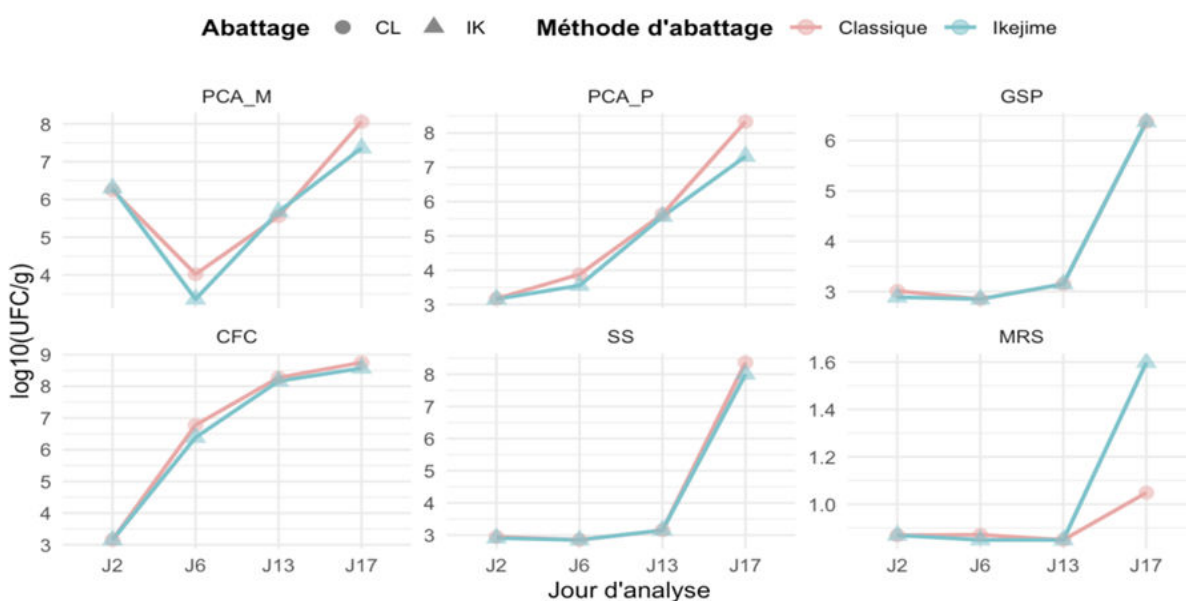


Figure 101 : Evolution des moyennes de charge bactérienne ($\log_{10}(\text{UFC/g})$) pour la carpe en fonction de la méthode d'abattage au cours de la conservation

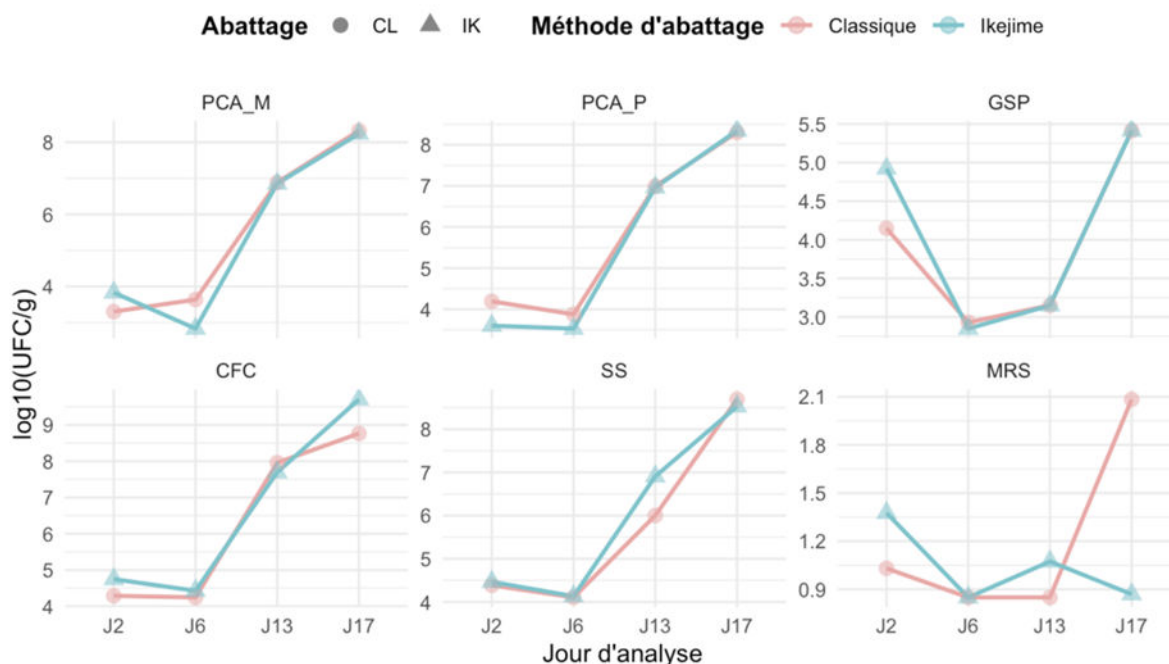


Figure 102 : Evolution des moyennes de charge bactérienne (log10(UFC/g)) pour le sandre en fonction de la méthode d'abattage au cours de la conservation

Pour la carpe, les géloses CFC, GSP et PCA pour les flores psychrotrophes et mésophiles montrent une population bactérienne significativement croissante au cours de la conservation. Une particularité existe pour les carpes abattues par ikejime qui ne montrent pas de croissance sur la gélose MRS rendant compte d'une population de bactéries lactiques qui n'évolue pas de manière significative au cours du temps.

Pour la gélose SS, qui nous renseigne sur la présence de *Shewanella putrefaciens*, les deux méthodes d'abattage montrent des populations bactériennes stables au cours de la conservation, bien que le graphique laisse supposer une croissance notamment à J17 (p-value pour le test de Kruskal-Wallis = 0,35).

Pour le sandre, les géloses CFC, GSP, SS et PCA pour les flores psychrotrophes et mésophiles montrent une population bactérienne significativement croissante au cours de la conservation, et ce peu importe le mode d'abattage. Seule la gélose MRS ne montre pas de croissance significative au cours de la conservation.

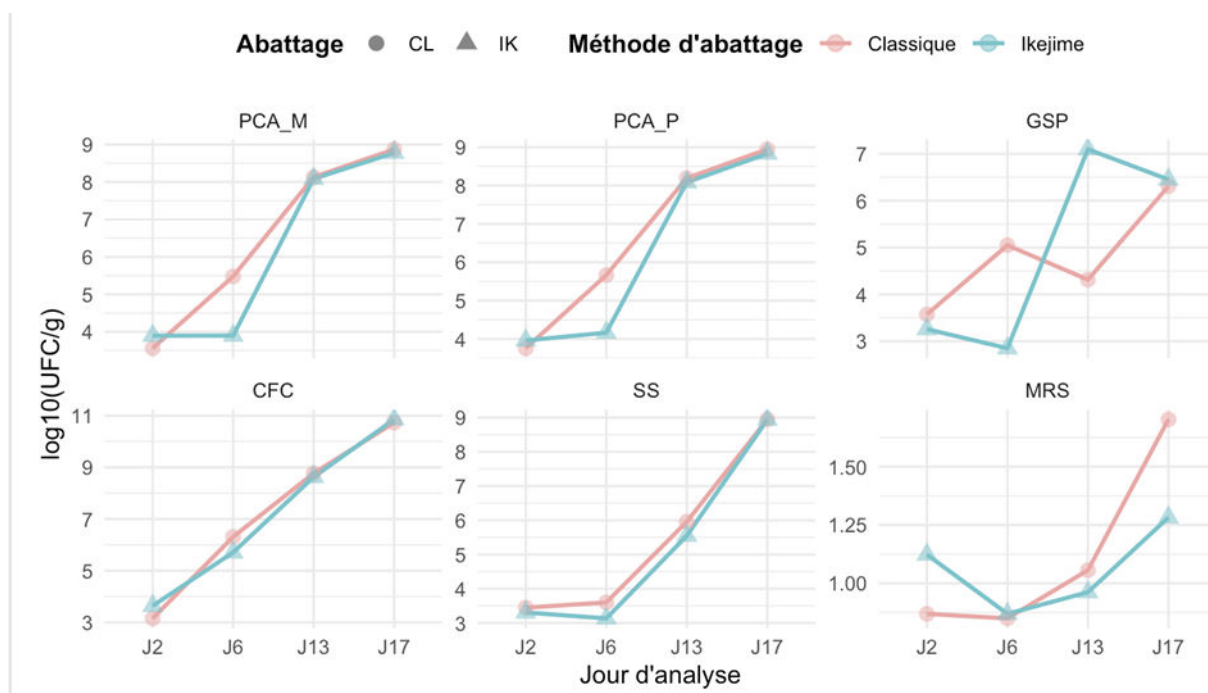


Figure 103 : Evolution des moyennes de charge bactérienne (log10(UFC/g)) pour le silure en fonction de la méthode d'abattage au cours de la conservation

Pour le silure abattu par asphyxie à l'air libre, les géloses CFC, MRS et PCA pour les flores psychrotrophes et mésophiles montrent une population bactérienne significativement croissante au cours de la conservation. Pour le silure abattu par ikejime toutes les géloses exceptées la gélose MRS présentent des populations bactériennes croissantes au cours de la conservation.

Pour nos trois espèces de poissons étudiées, la flore spécifique majoritaire est *Pseudomonas spp* et ce dès les premiers jours de conservation.

À la lumière des interprétations précédentes, en tenant compte d'une charge bactérienne initiale et d'une croissance au fil de la conservation, le tableau IX récapitule les flores bactériennes spécifiques majoritaires des poissons étudiés.

Tableau IX : Flore bactérienne spécifique des poissons étudiés

	Carpe	Sandre	Silure
Flores bactériennes majoritaires	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Pseudomonas spp</i> - <i>Aeromonas spp</i> - <i>Shewanella putrefaciens</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Pseudomonas spp</i> - <i>Aeromonas spp</i> - <i>Shewanella putrefaciens</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Pseudomonas spp</i> - <i>Aeromonas spp</i> - <i>Shewanella putrefaciens</i>

Bilan de la bactériologie

- LA MÉTHODE D'ABATTAGE N'INFLUENCE PAS SIGNIFICATIVEMENT LA CHARGE BACTÉRIENNE INITIALE NI SON ÉVOLUTION AU COURS DE LA CONSERVATION.
- LA DURÉE DE CONSERVATION EST LE FACTEUR DÉTERMINANT MAJEUR DANS L'ÉVOLUTION DE LA FLORE MICROBIENNE.
- POUR TOUS LES POISSONS ET CE PEU IMPORTE LA MÉTHODE D'ABATTAGE, LA FLORE TOTALE ATTEINT UNE CHARGE ENTRE 106 -108 UFC/G DE CHAIR DÈS LE 13ÈME JOUR DE CONSERVATION.
- LES FLORES BACTÉRIENNES D'ALTÉRATION SONT IDENTIQUES POUR LES TROIS ESPÈCES ÉTUDIÉES AVEC UNE REPRÉSENTATION MAJORITAIRE DE *PSEUDOMONAS SPP* ET UNE PRÉSENCE LÉGÈREMENT MOINDRE DE *AEROMONAS SPP* ET *SHEWANELLA PUTREFACIENS*, LES BACTÉRIES LACTIQUES QUANT À ELLE SONT PEU REPRÉSENTÉES.

C. Conclusion

Au cours de ce travail, nous avons cherché à évaluer l'impact de différentes méthodes d'abattage, l'ikejime, l'asphyxie à l'air libre et l'électronarcose, sur la qualité des filets de trois espèces de poissons du bassin ligérien : le silure, la carpe et le sandre. Les paramètres étudiés ont concerné aussi bien la texture, l'oxydation lipidique, la quantification des produits de dégradation azotés, l'intégrité histologique que la dynamique de la flore bactérienne au cours de la conservation.

Nos résultats mettent en évidence une influence limitée de la méthode de mise à mort sur la qualité finale de la chair des poissons étudiés. Les différences observées, notamment dans les premiers jours de conservation, restent faibles et souvent non significatives.

La variabilité liée à la matière première : notamment les conditions de capture et l'état physiologique des poissons (stress pré-mortem, âge, taille, masse...) semble avoir un poids plus marqué que la technique d'abattage en elle-même. Les différences, si elles existent, sont minimes, une augmentation de notre cohorte d'études permettrait peut-être de détecter des différences statistiques significatives.

Le facteur impactant l'évolution des paramètres physico-chimiques étudiés reste avant tout la durée de conservation. En effet, l'évolution rapide de l'altération bactérienne et chimique, relègue au second plan les effets de la méthode d'abattage employée. Cette observation rejoint l'importance d'une maîtrise rigoureuse de la chaîne du froid, de la durée de conservation des produits et des bonnes pratiques d'hygiène au moment des étapes à risque de contamination et de dégradation des filets de poisson (éviscération, filetage, transport). Celles-ci conditionnent directement la durée et la qualité de conservation.

Ces conclusions n'invalident pas pour autant l'intérêt de la technique ikejime. Si cette technique ne confère pas d'avantage majeur en termes de conservation, elle ne présente pas d'effet négatif pour la conservation et présente également d'autres atouts.

En effet, cette méthode respecte la protection animale en offrant une mise à mort rapide et indolore aux poissons, bénéficie d'une image qualitative auprès des consommateurs et profite d'une valorisation commerciale intéressante. Dans une filière en recherche de durabilité et d'acceptabilité sociétale, ces avantages constituent des leviers de développement intéressants en améliorant l'opinion publique et en valorisant le travail des pêcheurs et des pisciculteurs.

VI. Tests sensoriels et dégustations de produits issus de carpe, de sandre et de silure ikejime et non-ikejime

L'organisation générale de cette phase a été conduite par la Chambre d'agriculture de région Pays de la Loire (CAPDL), en lien avec le SMIDAP, la FAP, l'AAPPED 44, le LMA du Haut-Anjou, le lycée O. Guichard de Guérande, La Pêcherie de Bellevue (Mathéo Bonnet, pêcheur professionnel en Loire), et avec le concours de la Chambre de métiers et de l'artisanat de région Pays de la Loire (CMA FORMATION). Deux chefs cuisiniers ont été sollicités pour la préparation des tests et dégustations.

Après discussion entre les membres du COPIL IKEPODE et les professionnels impliqués, cette partie du projet s'est divisée en 2 ateliers distincts :

- Un atelier de tests sensoriels à l'aveugle par des professionnels de la filière et de la restauration ;
- Un atelier de dégustations de poissons ikejime mis en valeur par une recette élaborée spécifiquement pour un public élargi (élus, partenaires, journalistes...).

A. Les tests sensoriels à l'aveugle

La réalisation d'analyses sensorielles avec approche analytique par des testeurs entraînés et formés, n'a pas constitué le choix fait par le COPIL. En effet, l'objectif n'était pas la caractérisation sensorielle du poisson ikejime versus le poisson classique mais plutôt d'obtenir (directement) des résultats concrets et pertinents pour savoir si une différence est perceptible entre les poissons abattus selon le process ikejime et ceux abattus selon une méthode classique (électronarcose pour la carpe et le sandre, asphyxie à l'air libre pour le silure).

Le poisson ikejime étant destiné à un marché de niche haut de gamme présentant un nombre de consommateurs finaux très restreint, le COPIL a privilégié de réaliser des tests de dégustations « consommateurs », c'est-à-dire dans notre cas des testeurs plus ou moins aguerris aux produits aquatiques, issus de l'ensemble des maillons de la filière (chefs de restaurants gastronomiques, transformateurs, pêcheurs et aquaculteurs professionnels, mareyeurs...).

Les objectifs de ces tests étaient multiples :

- Savoir si la méthode d'abattage ikejime influence le goût, la texture, la saveur ou encore le maintien du poisson.
- Obtenir le ressenti des professionnels de la filière susceptibles d'être intéressés par la commercialisation de ces poissons.
- Être un moyen d'interconnaissance des filières aquacultures continentales et pêche professionnelle fluviale autour d'un projet de valorisation du poisson d'eau douce.

1. Présentation de la logistique et du déroulé des tests sensoriels

Les tests sensoriels se sont déroulés vendredi 28 mars 2025 et mardi 1^{er} avril 2025 sur deux sites :

- Au restaurant d'application Le Paludier du Lycée professionnel Olivier Guichard à Guérande ;
- A l'amphithéâtre cuisine de la Chambre de Métiers et de l'Artisanat Formation à Sainte-Luce-sur-Loire (CMA FORMATION).

2. Les produits

Les trois espèces – carpe, sandre et silure - ont été testées en même temps. Les poissons provenaient (comme pour les analyses bactériologiques) du Lycée O. Guichard de Guérande pour le sandre, du LMA de Château-Gontier pour la carpe et de la Pêcherie de Bellevue (Mathéo Bonnet) pour le silure. Les poissons ont été abattus (ikejime et classique) le mardi 25 mars 2025 pour le silure et le sandre et le lundi 24 mars 2025 pour la carpe. Après abattage, les poissons ont été mis en filet puis conservés dans des boîtes en plastiques alimentaires à une température maximale de 4 °C. Ils ont mûri 3 à 4 jours pour les tests de Guérande (le 28 mars) et 7 à 8 jours pour ceux de Sainte-Luce-sur-Loire (le 1^{er} avril).

3. Les participants

Le COPIL a listé 56 personnes au profil ciblé : mareyeurs, restaurateurs (étoilés et ensuite élargi aux gastronomiques), structures professionnelles de l'aquaculture et de la pêche (LOFP, ACAAPP, OP Estuaires...), influenceurs (Voyage à Nantes et Slow Food Nantes) et les partenaires & prestataires IKEPODE.

Tous les participants ont été invités par mail suivi d'une relance téléphonique. Les cartons d'invitation réalisés par la Chambre d'agriculture sont en annexe II. 20 personnes (10 par site) ont accepté de participer aux tests (liste des participants en annexe III).

Le profil des testeurs était assez bien réparti sur les deux sites (Guérande et Sainte-Luce-sur-Loire).

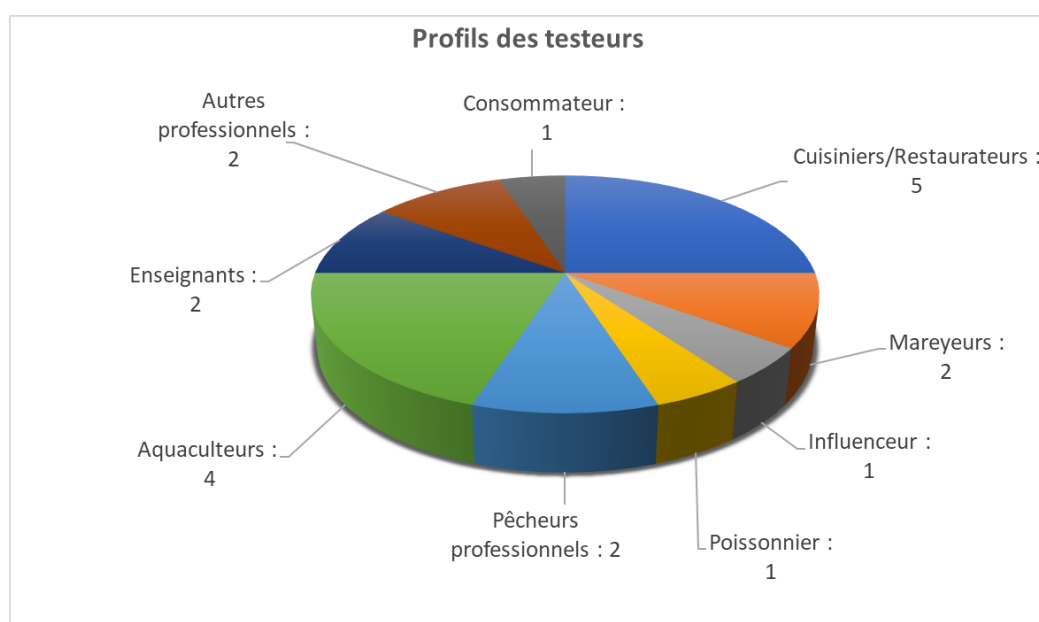


Figure 104 : profil des 20 testeurs sur les deux sessions (Guérande et Sainte-Luce-sur-Loire)

4. L'organisation et le déroulé des tests

Le déroulé et l'organisation des tests ont été préparés par la CAPDL et le SMIDAP avec les membres du COPIL et l'appui des deux cuisiniers impliqués dans l'opération.



Figure 105 : James Fermigier

Robert Becerril, chef cuisinier du restaurant d'application Le Paludier du Lycée O. Guichard de Guérande.

James Fermigier, chef cuisinier du restaurant L'Auberge du Val de Loire à Divatte-sur-Loire et membre de l'association Les Toqués du goût, sollicité par CMA FORMATION.



Figure 106 : Robert Becerril

a) Préparation des tests

Les tests sensoriels des filets de poisson ont été réalisés selon deux modes de préparation :

- ✓ en cru (portion de 20g)
- ✓ en cuit (portion de 50g) rôti au four vapeur pour éviter le goût de vase avec un temps de cuisson identique pour chaque poisson.

La préparation des poissons était neutre (aucun ajout de condiments, épices, etc.) et les poissons servis sans sauce pour ne pas influencer sur les ressentis des testeurs.

La préparation des portions a été réalisée par les deux cuisiniers préalablement au test. A Guérande, le chef cuisinier a été secondé par les élèves de la section BTS du Lycée professionnel pour la préparation des poissons, des assiettes et le service (test et dégustation). A Sainte-Luce-sur-Loire, le service a été effectué par la FAP, la CAPDL, le SMIDAP et CMA FORMATION.

Pour les tests sensoriels, le COPIL IKEPODE a préconisé une réalisation à l'aveugle, y compris pour les espèces de poissons (la justification étant que cette mention aurait pu orienter la notation des participants à la hausse ou à la baisse sur la base de la simple connaissance de l'espèce – « a priori » positif ou négatif). C'est pourquoi les assiettes de présentation des portions à déguster ont été anonymées avec un codage spécifique.

Ce codage était identique pour Guérande et Sainte-Luce-sur-Loire :

1 : abattage classique

2 : abattage ikejime

A : Carpe

B : Sandre

C : Silure

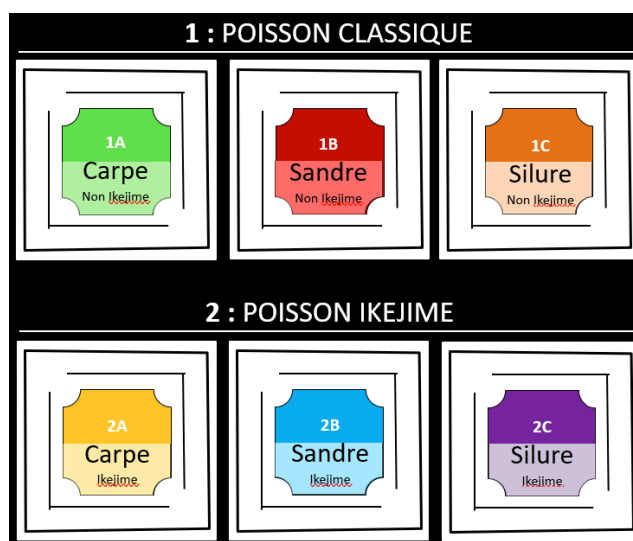


Figure 107 : schéma du codage spécifique utilisé lors du test sensoriel à Guérande

Chaque échantillon était numéroté sur l'assiette et ce numéro repris sur la grille de notation pour éviter les erreurs. Pour des questions de disponibilités de matériels (taille et forme des assiettes différentes entre les deux sites), la répartition sur les assiettes a été adaptée.



Figure 108 : Assiette de présentation pour les tests sensoriels à Guérande

A Guérande : les portions de poissons ikejime et classiques ont été réparties sur 20 assiettes numérotées de façon anonyme. Chaque participant a goûté 2 assiettes : une avec 6 portions de poissons crus (3 classiques et 3 ikejime) et une avec 6 portions de poissons cuits (3 classiques et 3 ikejime).



Figure 109 : Assiette de présentation pour les tests sensoriels à Sainte-Luce-sur-Loire

A Sainte-Luce-sur-Loire : la répartition des portions s'est faite sur 40 assiettes avec 3 poissons par assiette. Chaque participant a goûté 4 assiettes : 2 assiettes de 3 portions de poissons crus (1 classique et 1 ikejime) et 2 assiettes de 3 portions de poissons cuits (1 classique et 1 ikejime).

b) Construction de la grille d'analyse

La CAPDL a élaboré deux grilles d'analyse sensorielle à partir des critères de la norme du *Codex Alimentarius* (volume 9A – poissons et produits de la pêche – annexe 1¹¹) de la FAO et d'exemples de tests réalisés par l'Institut Agro de Rennes-Angers¹² et l'Ifremer¹³. Les grilles ont ensuite été soumises à l'avis du COPIL.

- **Une grille pour le poisson cru** avec des critères sur l'aspect et la texture de la chair / la couleur / l'odeur. Il n'était pas possible de déguster le poisson cru car la réglementation recommande de congeler les filets concernés, avec un temps de congélation d'au moins 48h à -20°C réalisée par un professionnel (source ANSES¹⁴). Au regard de ces contraintes logistiques, les membres du COPIL ont décidé d'écarter le test de goût sur les filets crus.
- **Une grille pour le poisson cuit** avec des critères sur l'odeur / la saveur / la texture.

Pour chacune des grilles, deux questions supplémentaires ont été ajoutées sur la reconnaissance de l'espèce et de la méthode d'abattage (ikejime ou classique).

Chaque grille d'analyse était numérotée par échantillon et nominative par testeur (exemple de grille en annexe IV). Les participants ont donc complété 12 grilles au total (6 grilles pour le poisson cru et 6 grilles pour le poisson cuit).

Par ailleurs, la CAPDL avait élaboré un guide à destination des testeurs pour donner les instructions sur la manière de procéder et des éléments pour mieux comprendre chaque item de la grille. Ce guide incluait notamment un glossaire (annexe V).

ASPECT ET TEXTURE DE LA CHAIR CRUE	
Ferme	<i>Consistance à l'opposé de molle, se détachant facilement</i>
Brillante	<i>Reflét</i>
Tachée de sang	<i>Présence de sang ou de point rouge</i>
Elastique/gluante	<i>Chair gluante, visqueuse et collante</i>
Grasse	<i>Chaire molle, présence de gras</i>
Appréciation globale	<i>Sentiment global sur l'aspect de la chair = appétence</i>

Figure 110 : Extrait du glossaire

c) Déroulé des tests

Les tests se sont déroulés sur un schéma identique à Guérande et à Sainte-Luce-sur-Loire :

- A l'arrivée des testeurs, ceux-ci ont été placés dans les lieux de tests : l'amphithéâtre de cuisine à Sainte-Luce-sur-Loire et la salle de test dédiée avec box individuels à Guérande.

¹¹ <https://www.fao.org/4/y2461f/y2461f0n.htm#bm23>

¹² https://halieutique.institut-agro.fr/files/fichiers/pdf/2022_Rapport_Aquaponie.pdf

¹³ <https://archimer.ifremer.fr/doc/00058/16917/14396.pdf>

¹⁴ Anses : poissons et produits de la pêche, conseils de consommation

- Explication du déroulé et remise du glossaire à chaque testeur qui reprend les consignes de tests et les précisions sur chacune des questions.
- Remise d'une grille de tests par échantillon de manière successive.
- Collecte des grilles après chaque dégustation d'échantillon.

A la fin des tests, un questionnaire a été remis à chaque participant pour savoir quelle était sa connaissance des poissons d'eau douce et de l'ikejime. L'idée étant de clarifier les différents profils et de constater (ou non), via les analyses des données, si les résultats sont inhérents au profil des testeurs.



Figure 111 : Testeurs dans l'amphithéâtre de CMA Formation à Sainte-Luce-sur-Loire



Figure 112 : Box individuels au Lycée O. Guichard de Guérande

5. Le traitement des données

La CAPDL a recueilli l'ensemble des questionnaires et a assuré la saisie des données sous Excel. Le traitement des données s'est fait en lien avec le SMIDAP (voir Point VI. D.).

Chaque testeur a reçu individuellement les résultats de ses notations (exemple en annexe VI). Le document inclut une comparaison avec la moyenne des notes de la session de Guérande, la moyenne des notes de la session de Sainte-Luce-sur-Loire et la moyenne des notes de la totalité des testeurs (pour chaque échantillon), ce qui a permis aux participants de se situer par rapport aux notes attribués. Il précise aussi si le testeur a reconnu l'espèce et/ou la méthode d'abattage.

6. Les difficultés/écueils rencontrés lors des tests sensoriels

Les testeurs ont été très satisfaits de l'expérience. Les quelques imprévus rencontrés n'ont pas remis en cause leur appréciation des sessions de test sensoriel. Pour autant, certains écueils ont pu influencer leur perception de certains échantillons :

- A Guérande, survenance de problèmes de surcuisson sur quelques échantillons notamment de carpe et arrivée échelonnée des testeurs qui a compliqué la gestion de la séance ainsi que la logistique avec l'organisation des dégustations ;
- A Sainte-Luce-sur-Loire, placement trop serré des testeurs dans l'amphithéâtre et problème de conservation des carpes dans les boîtes alimentaires, ce qui a contraint à utiliser des filets de carpe conservée sous-vide (mais ayant suivis le même process : jour d'abattage, ikejime/électronarcose...).

B. Dégustations des recettes de poissons ikejime

A la suite des tests sensoriels à l'aveugle, les membres du COPIL IKEPODE ont validé l'organisation de dégustations de recettes basées sur la mise en valeur des trois poissons ikejime : carpe, silure et sandre.

L'objectif était de faire découvrir ces poissons préparés par des chefs cuisiniers et de communiquer autour des poissons d'eau douce. Les dégustations se sont déroulées après les tests, uniquement avec du poisson ikejime, à partir de recettes élaborées par James Fermigier et Robert Becerril. Des fiches recettes ont été distribuées aux participants le jour de la dégustation (annexe VII).

Liste des recettes :

- Sandre ikejime en croûte de sel au beurre blanc (Guérande)
- Carpe ikejime à la marinière croisicaise (Guérande)
- Rougail de silure ikejime (Guérande)
- Gravelax de silure aux herbes fraîches (Sainte-Luce-sur-Loire)
- Rillettes de carpe ikejime, huile de sésame et ponzu (Sainte-Luce-sur-Loire)
- Sandre au beurre blanc (Sainte-Luce-sur-Loire)



Figure 113 : Carpe ikejime à la marinière croisicaise



Figure 114 : Gravelax de silure ikejime aux herbes et rillettes de carpe ikejime



Figure 115 : Sandre ikejime au beurre blanc



Figure 116 : Rougail de silure

Chaque testeur était invité à rester sur site pour les dégustations qui se sont déroulées dans l'amphicuisine à Sainte-Luce-sur-Loire et dans la salle du restaurant d'application Le Paludier à Guérande.

Le COPIL a sélectionné 35 invités pour la dégustation : élus, institutionnels, presse, professionnels de l'aquaculture et de la pêche, partenaires du projet IKEPODE. Un carton d'invitation spécifique a été réalisé par la CAPDL (annexe II).

Environ 30 personnes ont participé à Guérande (dont les élèves du lycée) et 20 personnes à Sainte-Luce-sur-Loire.

Tous les participants ont grandement apprécié les dégustations des trois poissons ikejime et certains d'entre eux ont découvert les poissons d'eau douce comme la carpe ou le silure dont ils n'avaient pas une très bonne image.



Figure 117 : salle du restaurant d'application « Le Paludier » - Lycée O. Guichard de Guérande pour les dégustations



Figure 118 : dégustation des recettes de sandre, carpe et silure ikejime à Sainte-Luce-sur-Loire

C. Communication relative aux évènements

L'organisation des dégustations de poissons ikejime était couplée avec une volonté de communiquer sur les poissons d'eau douce méconnus du grand public et sur la mise en avant des productions aquacoles et de pêche fluviale en région pays de la Loire.

C'est pourquoi plusieurs médias ont été invités :

- ✓ Presse écrite locale, départementale et spécialisée, TV locale : avec la présence de 3 journalistes (Ouest France, Cultures Marines et Produits de la Mer).
- ✓ Télévision locale et TV YouTube : une demande de participation à la matinale de TV Vendée (qui n'a pu être honorée faute de professionnels installés en Vendée) et la présence de NTV Média à Sainte-Luce-sur-Loire.

La CAPDL a réalisé un dossier de presse pour l'opération (annexe VIII), afin de présenter le projet IKEPODE et ses partenaires mais aussi pour faire découvrir l'ikejime et les poissons d'eau douce.

Plusieurs parutions ont suivi ces dégustations :

- ✓ 1 article dans Ouest France (annexe IX).
- ✓ 1 article dans Produits de la Mer : <https://www.pdm-seafoodmag.com/regions/pays-de-la-loire/la-fap-valorise-les-poissons-de-loire-ikejime/> (annexe X)
- ✓ Plusieurs posts LinkedIn et Facebook
 - [Post FAP / Post CMA FORMATION](#)
 - [Post SMIDAP](#)
 - [Publi-Facebook](#)
- ✓ 4 interviews sur NTV média :
 - [L'aquaculture ligérienne : une filière d'avenir avec Sylvie Guillo | 27 mai 2025](#)
 - <https://ntvmedia.fr/james-fermigier-un-chef-enracine-en-bord-de-loire-entre-tradition-culinaire-et-produits-du-terroir/>
 - <https://ntvmedia.fr/guillaume-gaudin-pedagogie-terroir-et-gout-au-menu-du-lycee-agricole/>
 - <https://ntvmedia.fr/a-la-chambre-des-metiers-plongez-dans-lunivers-fascinant-de-labattage-a-la-japonaise/>

D. Analyse et interprétation des résultats des test sensoriels

A l'issue des sessions de tests sensoriels des 28 mars et 1^{er} avril 2025, le SMIDAP et la CAPDL ont procédé à l'analyse des 240 grilles de notation (12 grilles par participants).

La restitution est présentée ci-dessous sous forme de graphiques pour faciliter la lecture. Ils reprennent les moyennes des notes attribuées sur chaque critère d'analyse (notes sur 10).

Le choix a été fait de proposer 3 formats de restitution :

- Les notes moyennes par critère basées sur la totalité des testeurs (Guérande + Sainte-Luce-sur-Loire) ;

- Les notes moyennes par critère pour les testeurs des deux sessions qui ont reconnu l'espèce et la méthode d'abattage, sur la base de chaque échantillon. Ce choix permet d'expliciter les résultats des testeurs les plus aguerris/experts (ikejime). Le tableau X de reconnaissance de l'espèce et/ou de la méthode par les testeurs mentionne le nombre de testeurs concernés pour chaque échantillon ;
- Les notes moyennes par critère sur la base de chaque espèce et de chaque session.

Il faut rappeler ici que les tests sensoriels mis en œuvre dans le cadre du projet IKEPODE n'ont pas pour objectif d'avoir une portée scientifique (normes ISO, référentiels...), il s'agit, d'une part, d'obtenir de premiers retours sur une comparaison des produits d'eau douce issus d'un abattage classique ou ikejime et, d'autre part, d'envisager à l'avenir des analyses sensorielles plus poussées sur certaines espèces si le besoin est exprimé par les acteurs professionnels.

1. Résultats pour la totalité des testeurs - sessions du 28 mars 2025 à Guérande et du 1^{er} avril 2025 à Sainte-Luce-sur-Loire (20 personnes)

a) Résultats pour les échantillons de poissons crus

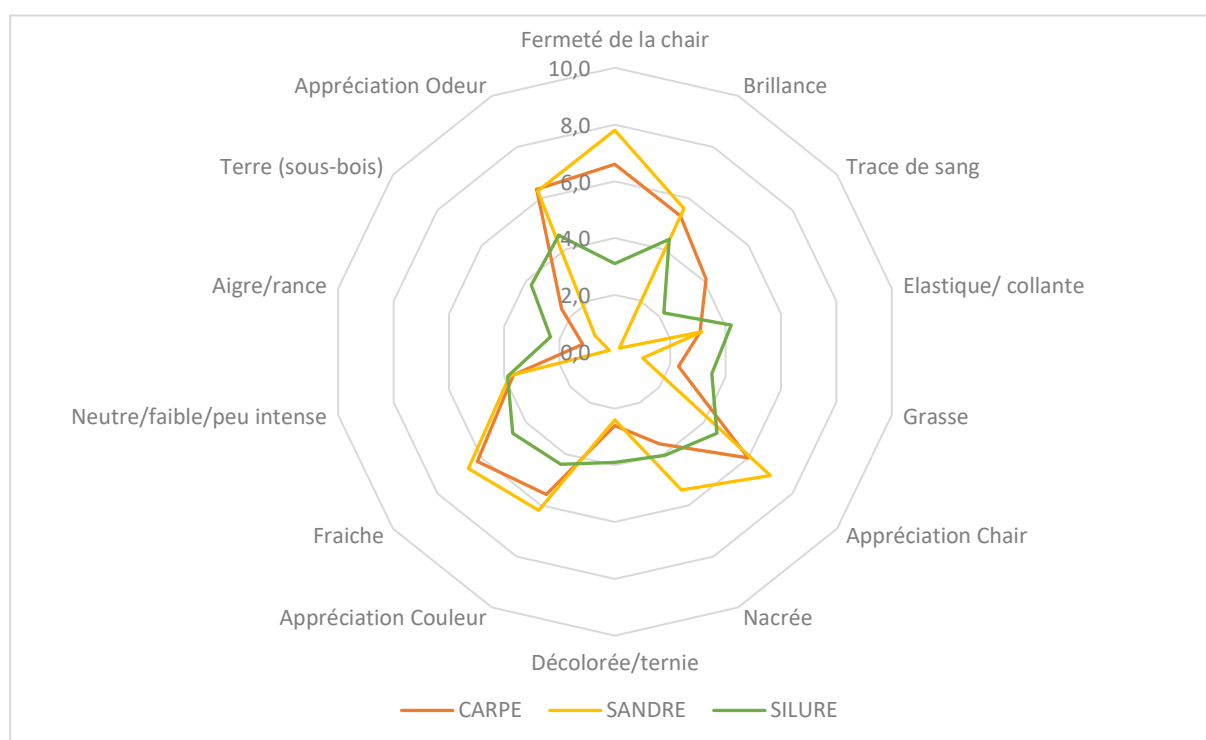


Figure 119 : Résultats des tests sensoriels pour les échantillons de poissons crus en abattage classique (totalité des testeurs)

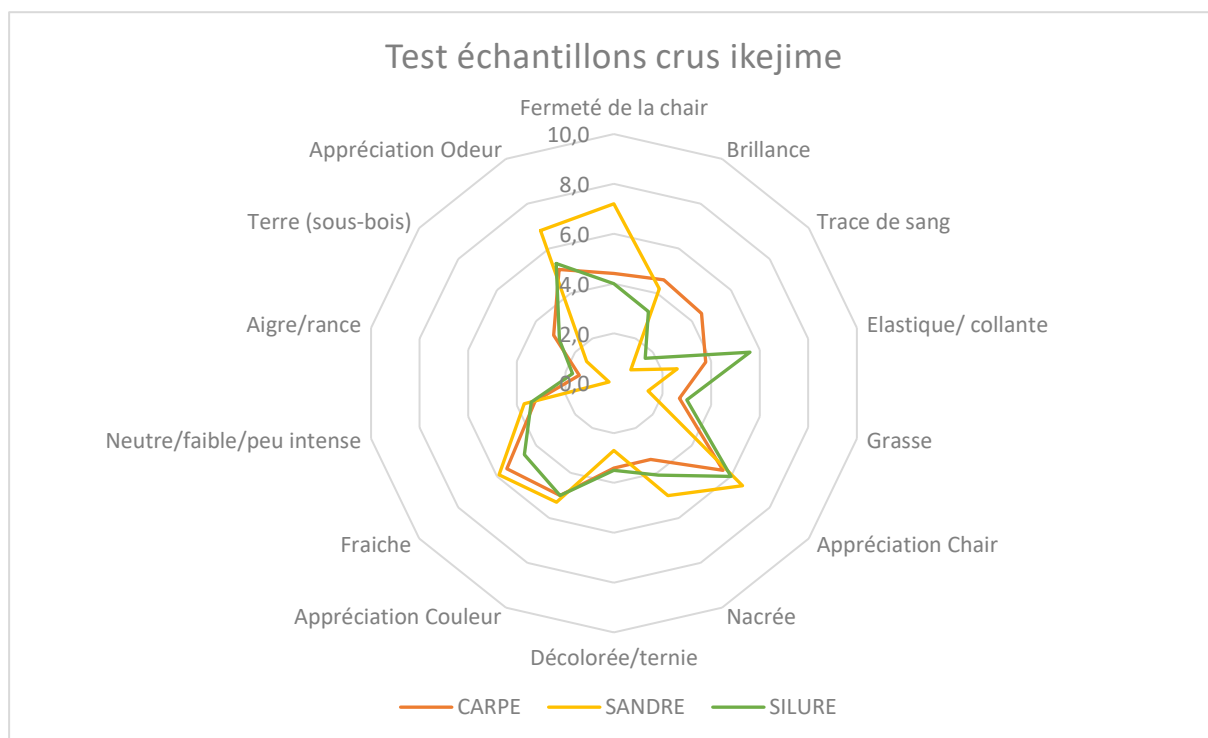


Figure 120 : Résultats des tests sensoriels pour les échantillons de poissons crus en abattage ikejime (totalité des testeurs)

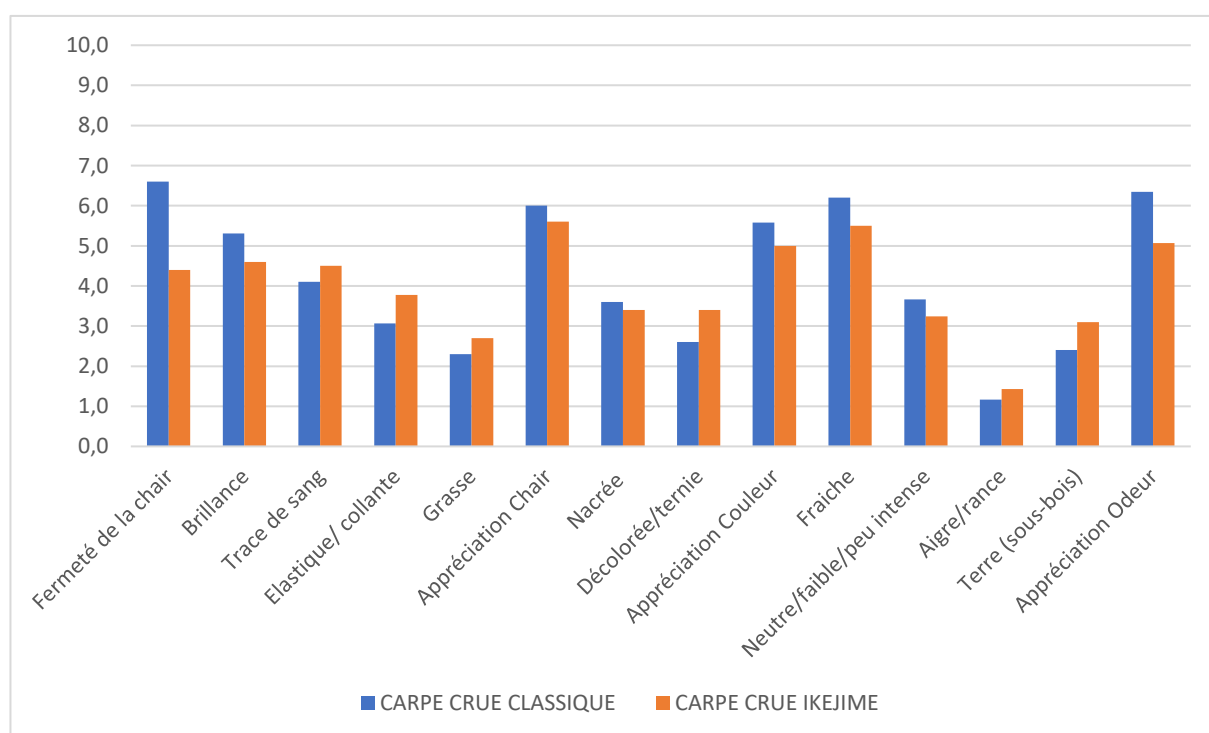


Figure 121 : Comparaison des résultats des tests sensoriels pour les échantillons de carpe crue (ikejime et classique)

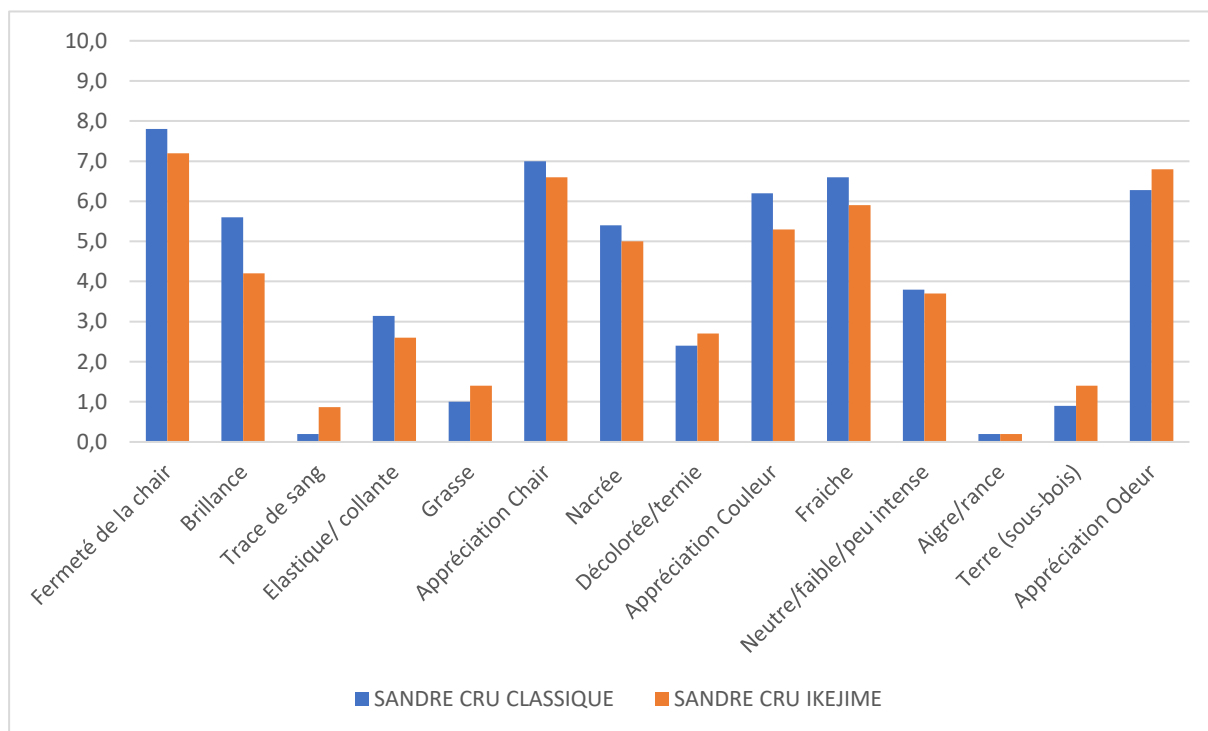


Figure 122 : Comparaison des résultats des tests sensoriels pour les échantillons de sandre cru (ikejime et classique)

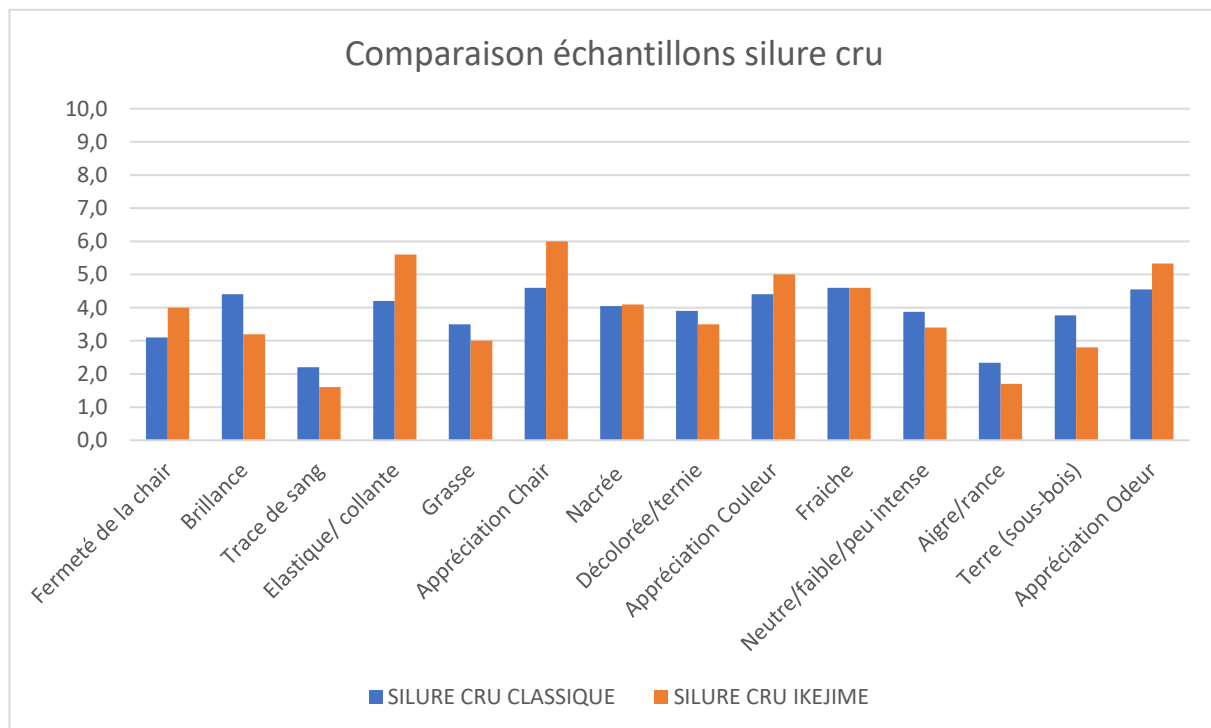


Figure 123 : Comparaison des résultats des tests sensoriels pour les échantillons de silure cru (ikejime et classique)

Critères liés à l'aspect et à la texture de la chair des poissons

La carpe crue classique apparaît plus ferme, moins grasse, plus brillante, moins élastique/collante et présentant moins de traces de sang que l'échantillon ikejime.

L'échantillon de sandre classique est considéré plus ferme, plus brillant, présentant moins de trace de sang, moins gras et plus élastique/collant. Les testeurs ont attribué en moyenne une note très faible pour le critère traces de sang – 0,2/10 en classique et 0,9/10 en ikejime (ce qui traduit une absence de traces de sang pour le sandre cru en ikejime et en classique).

Le silure ikejime en échantillon cru est noté comme plus ferme et présentant moins de traces de sang que le classique, il est également considéré comme moins gras. L'échantillon classique est plus brillant et moins élastique/collant.

- Appréciation globale

L'ikejime obtient une meilleure appréciation globale du critère « aspect et texture de la chair » pour le silure avec un écart non négligeable (1,4 points). Pour la carpe et le sandre, le classique obtient une meilleure appréciation globale de l'aspect et de la texture (différentiel moins prononcé : 0,4 points dans les deux cas).

Critères liés à la couleur des poissons

Pour la carpe crue, l'ikejime apparaît comme légèrement moins nacrée et plus décoloré/terni que le classique.

Le sandre cru ikejime est noté comme moins nacré et plus décoloré/terni que le sandre cru classique.

L'échantillon de silure cru ikejime est considéré comme très légèrement plus nacré et moins décoloré/terni que le classique.

- Appréciation globale

L'appréciation globale de la couleur est meilleure pour la carpe crue classique et le sandre cru classique ainsi que pour le silure cru ikejime.

Critères liés à l'odeur des poissons

La carpe crue classique présente une odeur plus fraîche et plus neutre/faible/peu intense pour les testeurs. Elle est par ailleurs légèrement moins aigre/rance et avec une moindre odeur de terre (sous-bois) que l'ikejime.

L'échantillon de sandre classique a une odeur plus fraîche et très légèrement plus neutre/faible/peu intense que l'ikejime. L'odeur aigre/rance est identique pour les deux méthodes (avec un score extrêmement faible : 0,2/10). Le sandre ikejime fait ressortir une plus forte odeur de terre (sous-bois).

Pour le silure, le classique et l'ikejime obtiennent la même note sur le critère odeur fraîche (4,6/10). L'échantillon cru classique est considéré comme plus neutre/faible/peu intense, plus aigre/rance et présentant une plus forte odeur de terre.

- Appréciation globale

L'odeur du sandre cru ikejime et du silure cru ikejime a été plus appréciée que le classique. L'inverse pour la carpe avec un différentiel relativement important (+ 2,2 points).

b) Résultats échantillons de poissons cuits

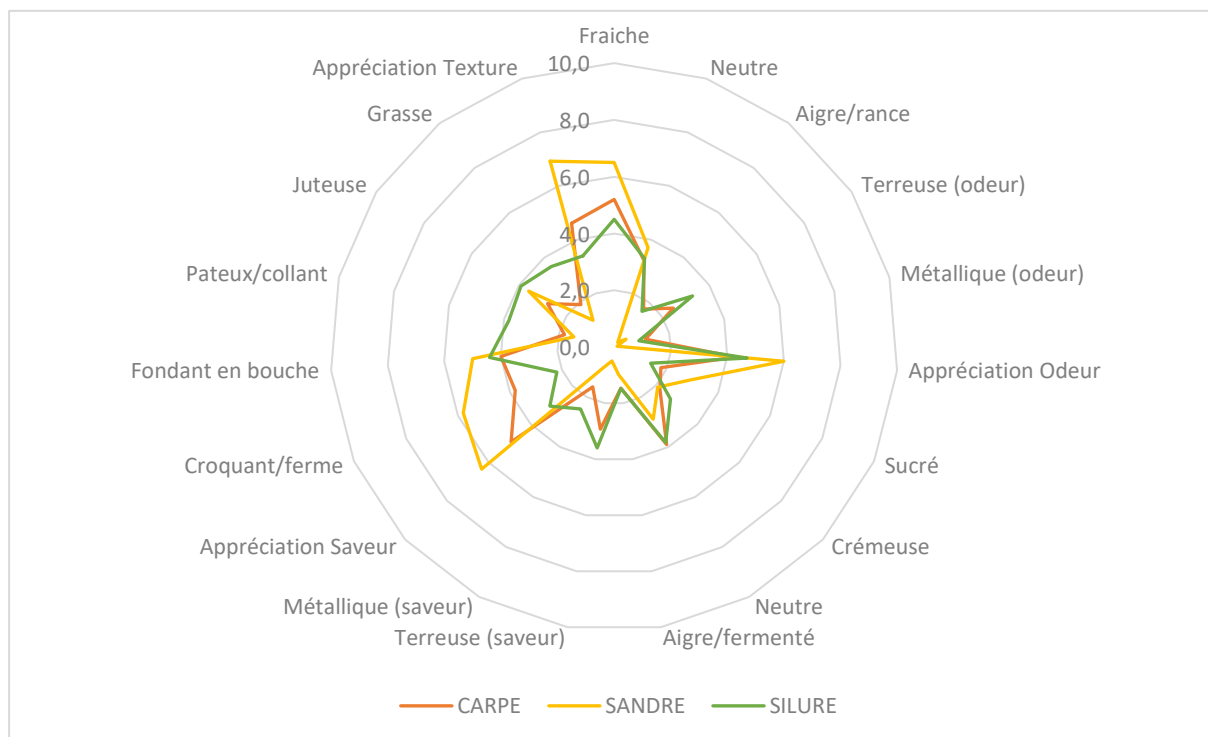


Figure 124 : Résultats des tests sensoriels pour les échantillons de poissons cuits en abattage classique (totalité des testeurs)

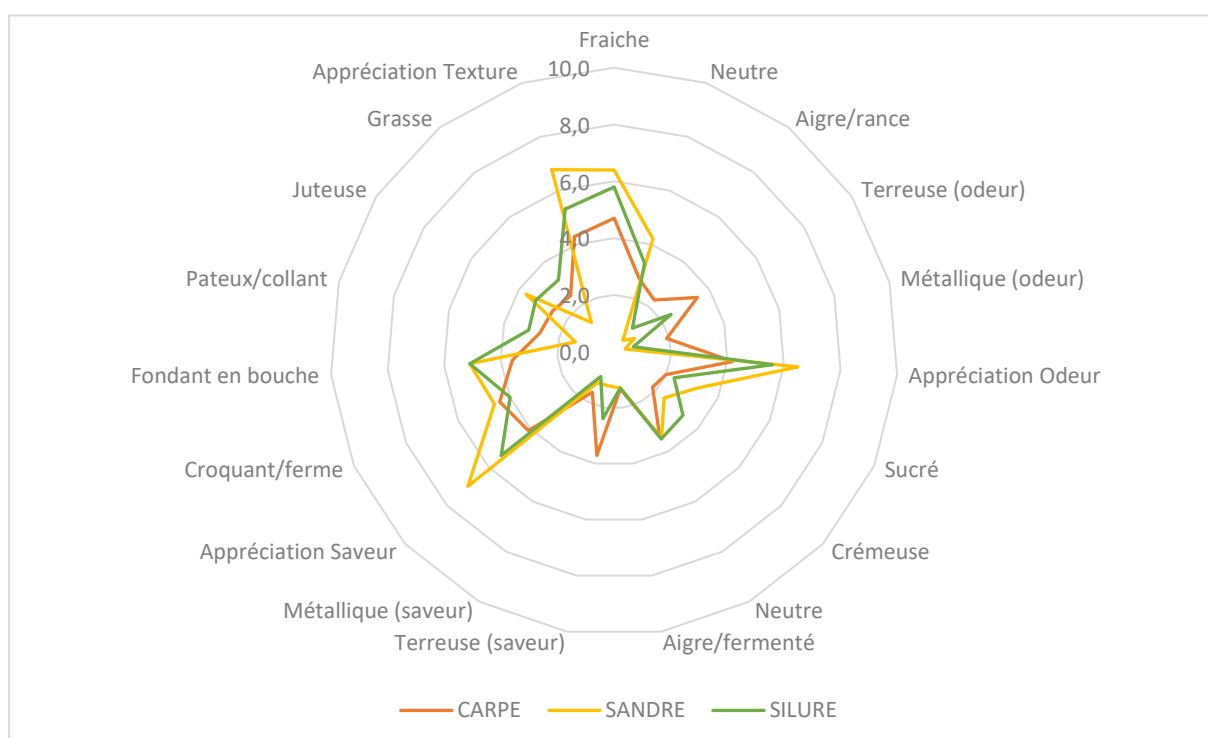


Figure 125 : Résultats des tests sensoriels pour les échantillons de poissons cuits en abattage ikejime (totalité des testeurs)

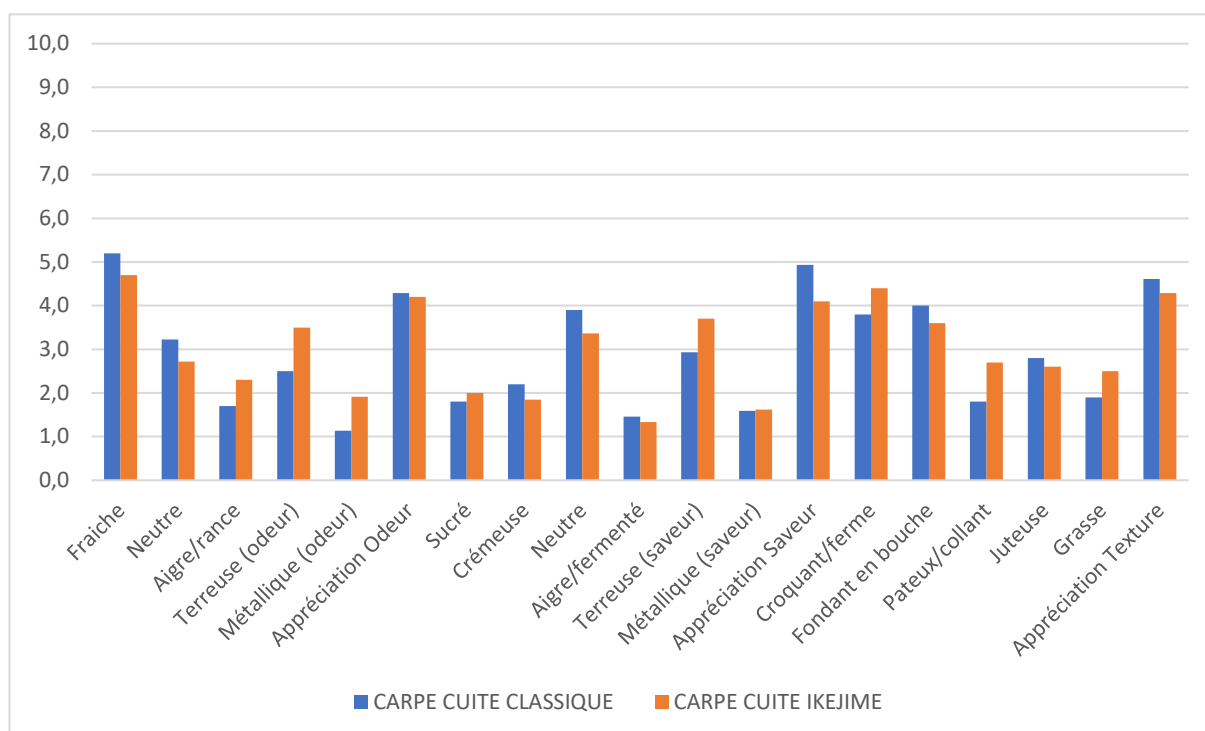


Figure 126 : Comparaison des résultats des tests sensoriels pour les échantillons de carpe cuite (ikejime et classique)

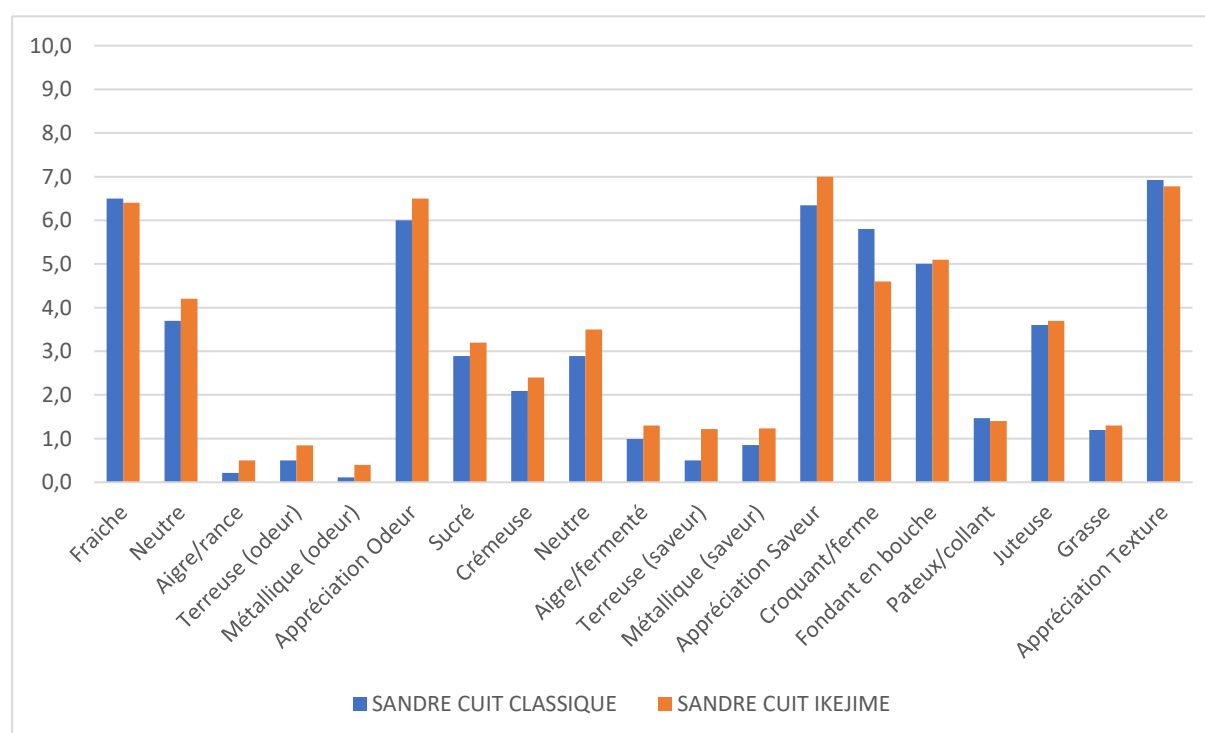


Figure 127 : Comparaison des résultats des tests sensoriels pour les échantillons de sandre cuit (ikejime et classique)

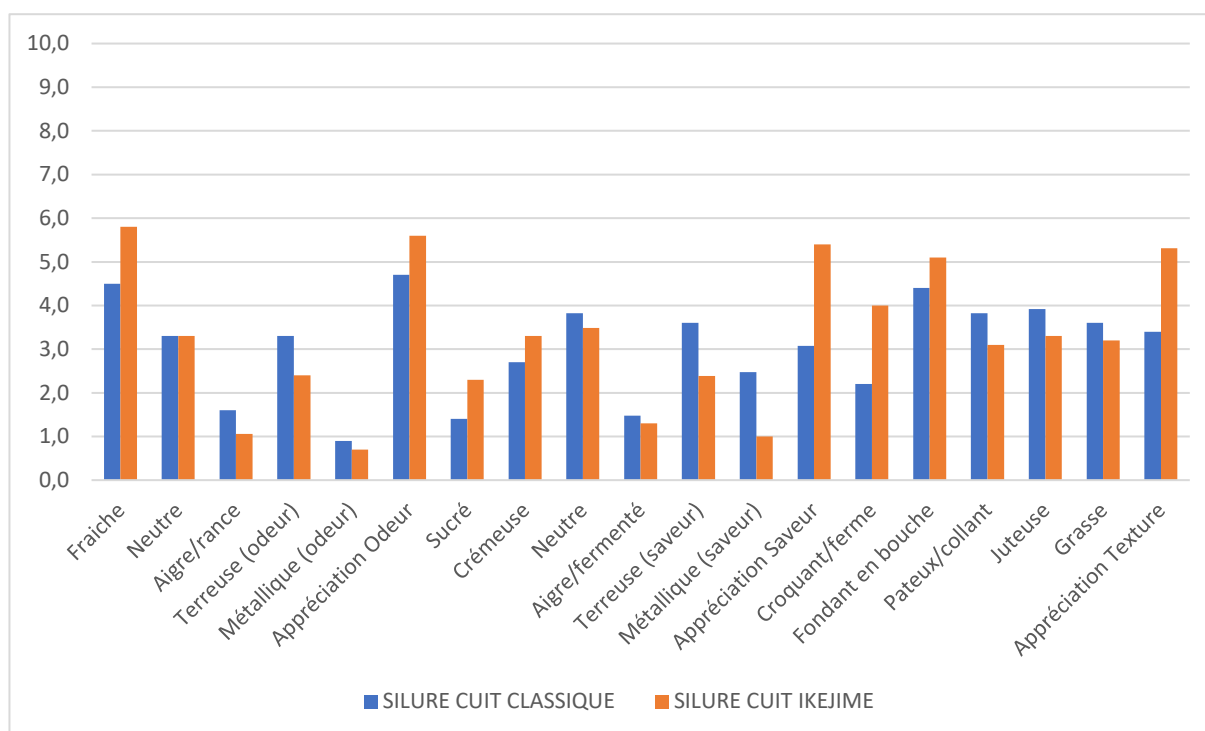


Figure 128 : Comparaison des résultats des tests sensoriels pour les échantillons de silure cuit (ikejime et classique)

Critères liés à l'odeur

La carpe cuite ikejime apparaît comme ayant une odeur moins fraîche, moins neutre, plus aigre/rance, plus terreuse et plus métallique que la carpe cuite classique.

Le sandre ikejime est apprécié comme présentant une odeur très légèrement moins fraîche, plus neutre, plus aigre/rance, plus terreuse et plus métallique. Pour ces trois derniers aspects l'écart est faible (au plus 0,3 point) et les notes attribuées au classique ou à l'ikejime ne dépassent pas 0,8/10 ; les testeurs ont donc considéré les échantillons comme ayant une très faible odeur aigre/rance, terreuse et métallique.

Le silure ikejime est considéré comme présentant une odeur plus fraîche, moins aigre/rance, moins terreuse et moins métallique que le classique. Le critère neutre obtient une note identique pour les deux méthodes.

- *Appréciation globale*

Le sandre ikejime et le silure ikejime bénéficient d'une meilleure appréciation globale de l'odeur. A l'inverse, la carpe classique a été légèrement mieux appréciée que l'ikejime. On peut constater que l'attribution de notes plus élevées à l'ikejime sur des critères appréhendés comme « négatifs » (aigre/rance, terreuse, métallique) ne se reflète pas dans l'appréciation globale de l'odeur (exemples de la carpe et du sandre). Une odeur plus prononcée sur ce type de critères n'est donc pas rédhibitoire à condition qu'elle reste mesurée.

Critères liés à la saveur

Pour la carpe, l'ikejime est noté comme plus sucré et plus terreux en saveur que le classique. La carpe cuite classique apparaît comme plus crémeuse, plus neutre, plus aigre/fermenté que le cuit ikejime. La note est identique sur le critère métallique.

Le sandre ikejime présente une évaluation plus élevée sur l'ensemble des critères par rapport au classique (plus sucré, plus crémeux, plus neutre, plus aigre/fermenté, plus terreux et plus métallique). A noter que les notes restent très faibles sur les critères aigre/fermenté, terreuse et métallique (maximum 1,3/10), à l'identique des échantillons de sandre cru.

Le silure cuit classique est moins sucré, moins crémeux, plus neutre, plus aigre/fermenté, plus terreux et plus métallique que le silure cuit ikejime, avec des écarts importants sur la saveur terreuse (1,2 points) et métallique (1,5 points).

- *Appréciation globale*

La saveur de la carpe cuite classique a globalement été mieux appréciée que celle de l'ikejime. A contrario, la saveur du sandre cuit ikejime a été plus appréciée, idem pour le silure cuit ikejime vis-à-vis du classique avec un différentiel conséquent (2,3 points).

Critères liés à la texture

La carpe classique présente une texture moins croquante/ferme, moins pâteuse/collante et moins grasse que l'ikejime. Inversement, l'échantillon classique est plus fondant en bouche et plus juteux.

L'échantillon de sandre classique obtient une note légèrement plus faible sur les critères de texture fondant en bouche, juteuse et grasse ; les notes sont plus élevées en comparaison de l'ikejime pour le croquant/ferme (assez fortement : + 1,2 points) et le pâteux/collant (très légèrement : + 0,1 point).

Le silure ikejime est considéré comme ayant une texture plus croquante/ferme et plus fondante en bouche. Par ailleurs, la texture de l'échantillon ikejime est évaluée moins pâteuse/collante, moins juteuse et moins grasse que celle du classique.

- *Appréciation globale*

L'appréciation globale de la texture est sensiblement meilleure pour la carpe classique et le sandre classique (écarts faibles avec l'ikejime). La texture du silure ikejime est quant à elle mieux appréciée par les testeurs que celle du classique (+ 1,9 points).

2. Résultats pour les testeurs des deux sessions qui ont reconnu l'espèce et la méthode d'abattage

La présentation de ces résultats permet de rendre compte de l'appréciation émise par les testeurs qui ont reconnu l'espèce (carpe, sandre ou silure) mais aussi la méthode d'abattage (classique ou ikejime) sur la base de chaque échantillon et de chaque testeur (voir **Tableau X**).

a) Résultats pour les échantillons de poissons crus

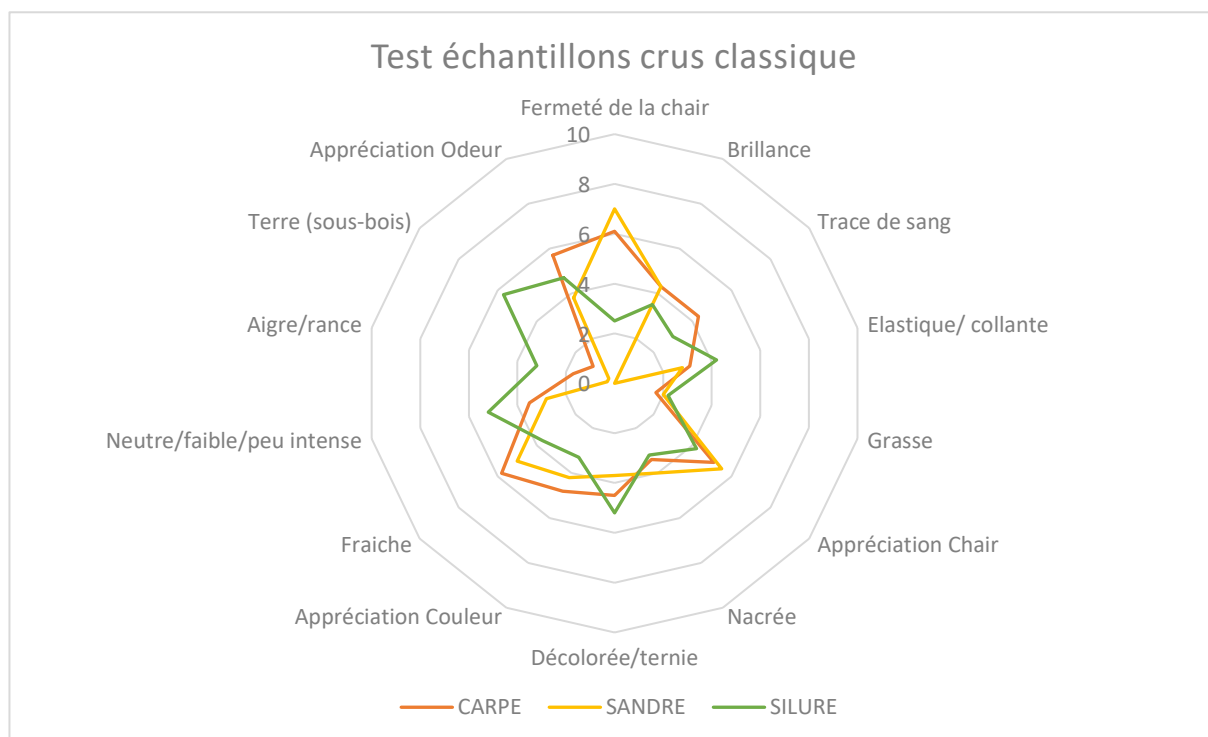


Figure 129 : Résultats des tests sensoriels pour les échantillons de poissons crus en abattage classique – testeurs ayant reconnu l'espèce et la méthode d'abattage

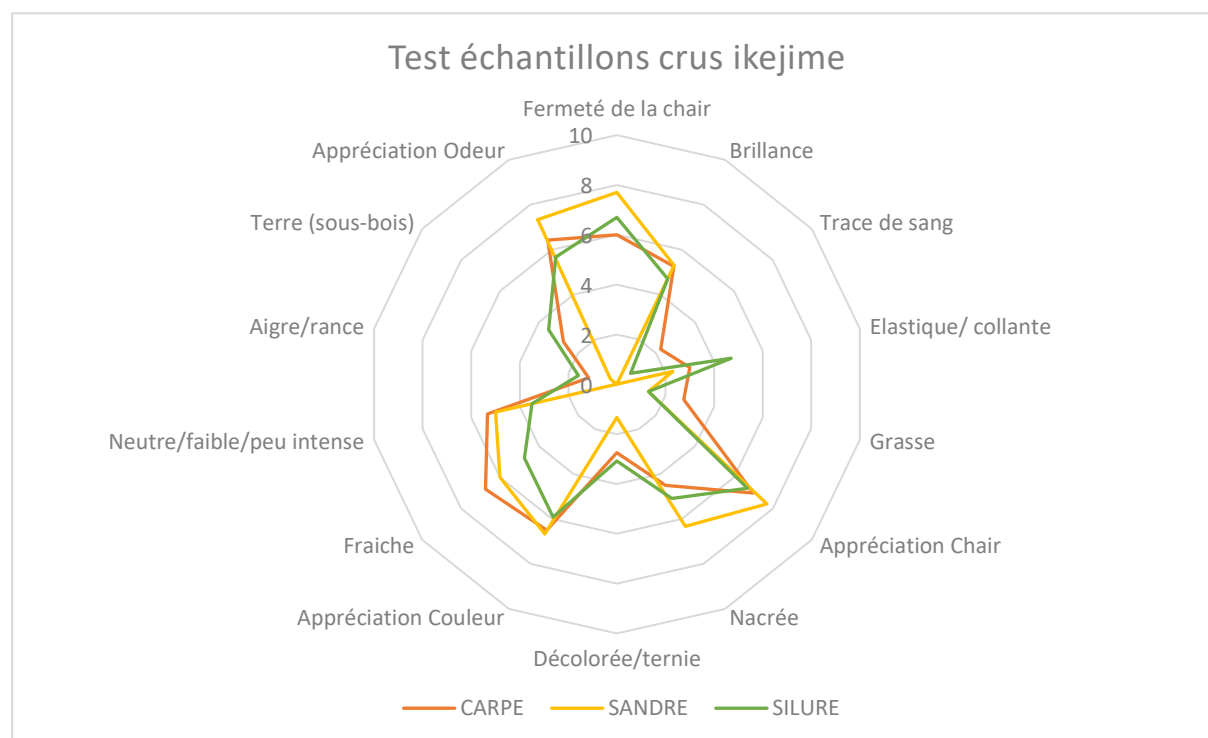


Figure 130 : Résultats des tests sensoriels pour les échantillons de poissons crus en abattage ikejime – testeurs ayant reconnu l'espèce et la méthode d'abattage

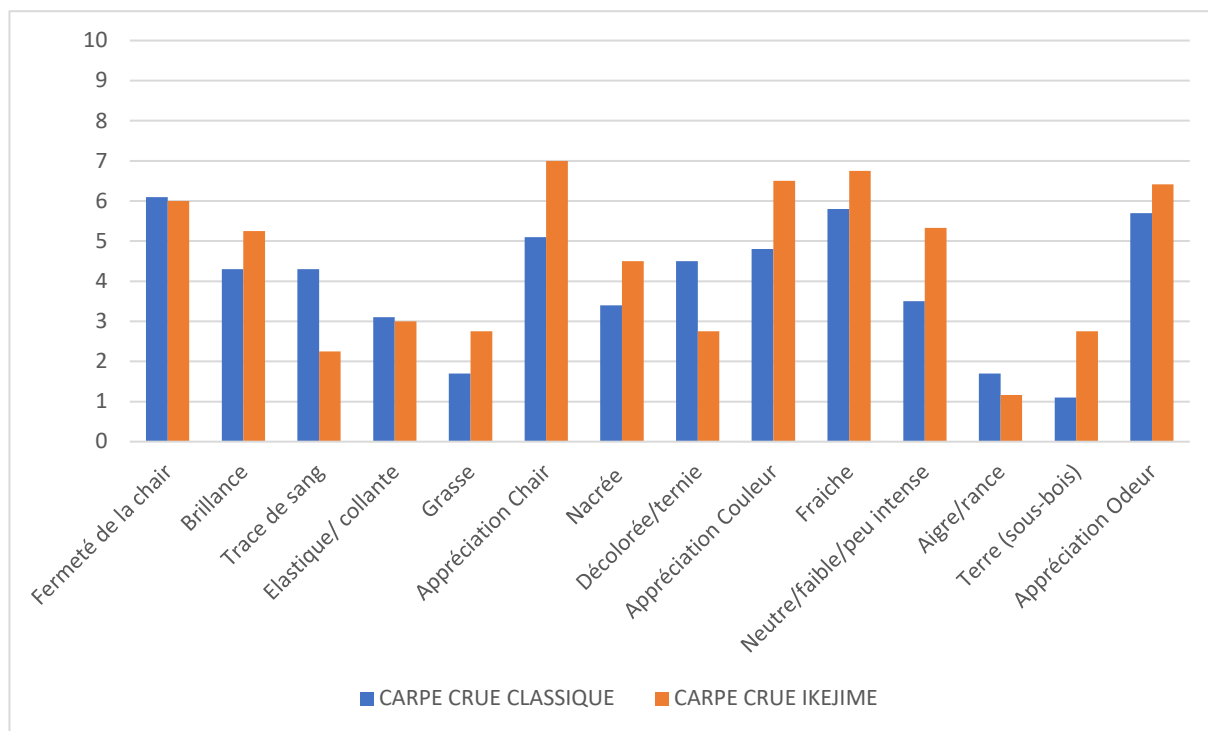


Figure 131 : Comparaison des résultats des tests sensoriels pour les échantillons de carpe crue (ikejime et classique) – testeurs ayant reconnu l'espèce et la méthode d'abattage

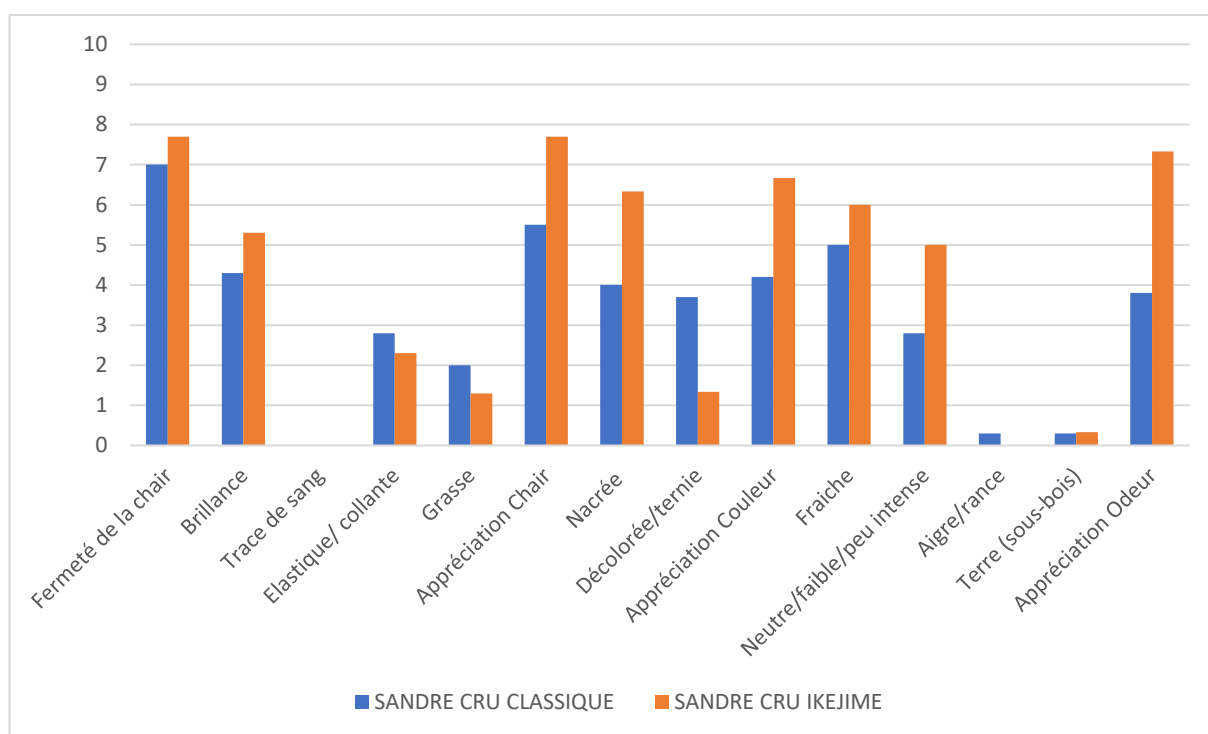


Figure 132 : Comparaison des résultats des tests sensoriels pour les échantillons de sandre cru (ikejime et classique) – testeurs ayant reconnu l'espèce et la méthode d'abattage

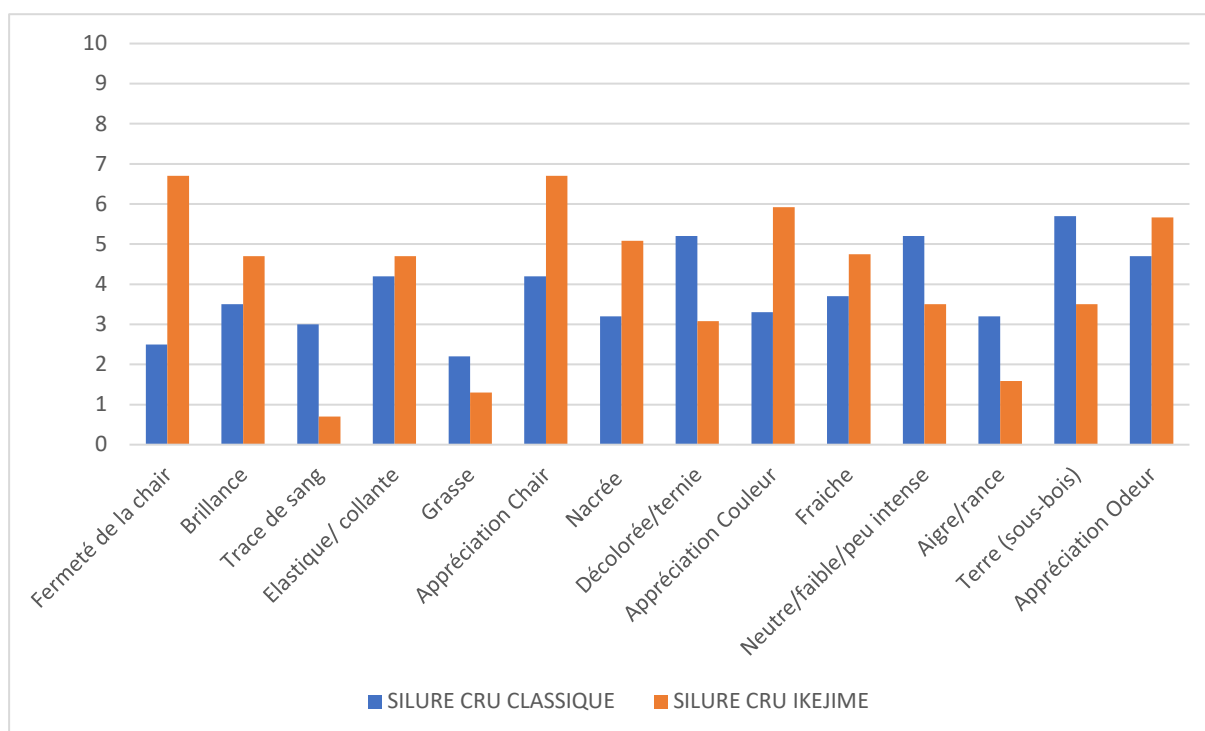


Figure 133 : Comparaison des résultats des tests sensoriels pour les échantillons de silure cru (ikejime et classique) – testeurs ayant reconnu l'espèce et la méthode d'abattage

Critères liés à l'aspect et à la texture de la chair des poissons

La fermeté de la chair de la carpe obtient une note identique en classique et en ikejime (6/10). L'échantillon ikejime est considéré plus brillant et présentant moins de traces de sang (écart de 2,1 points) ; il est très légèrement moins élastique/collant mais plus gras que l'échantillon classique.

Le sandre ikejime présente une chair plus ferme, plus brillante, moins élastique/collante et moins grasse que le sandre classique. Pour le critère traces de sang, la note est de « 0 » pour les deux méthodes.

Le critère de l'aspect et de la texture de la chair du silure ikejime est noté plus ferme, plus brillant, plus élastique/collante que le classique, il présente moins de trace de sang et est considéré moins gras. Avec des écarts importants pour les traces de sang (2,4 points) et la fermeté (3,5 points).

- Appréciation globale

L'aspect et la texture de la chair des échantillons de carpe ikejime, de sandre ikejime et de silure ikejime ont été mieux appréciés que les échantillons classiques (écart de 1,9 points pour la carpe, de 2,1 points pour le sandre et de 2,5 points pour le silure) pour les testeurs qui ont reconnu l'espèce et la méthode.

Critères liés à la couleur des poissons

La carpe ikejime apparaît plus nacrée et moins décolorée/ternie, avec des écarts non négligeables vis-à-vis du classique.

Le sandre ikejime est considéré comme plus nacré et moins décoloré/terni que le classique, avec des écarts supérieurs à 2 points.

L'échantillon de silure ikejime est évalué comme plus nacré et moins décoloré/terni, là aussi avec des écarts autour de 2 points.

- *Appréciation globale*

Les testeurs ayant reconnu l'espèce et la méthode ont très largement plébiscité la couleur des échantillons crus ikejime (+ 1,7 points pour la carpe, + 2,4 points pour la sandre et + 2,6 points pour le silure).

Critères liés à l'odeur des poissons

L'odeur est estimée plus fraîche, plus neutre/faible/peu intense, plus terreuse et moins aigre/rance pour l'échantillon de carpe ikejime.

Le sandre ikejime présente une odeur plus fraîche, plus neutre/faible/peu intense et légèrement moins aigre/rance que le classique. La note est identique entre ikejime et classique pour l'aspect terre (sous-bois).

Pour le silure, l'échantillon ikejime est analysé comme ayant une odeur plus fraîche, moins neutre/faible/peu intense, moins aigre/rance et moins terreuse (sous-bois) que l'échantillon classique.

- *Appréciation globale*

L'odeur des échantillons crus ikejime est mieux appréciée globalement par les testeurs qui ont reconnu l'espèce et la méthode avec notamment un écart très important sur le sandre (+ 3,5 points).

b) Résultats échantillons de poissons cuits

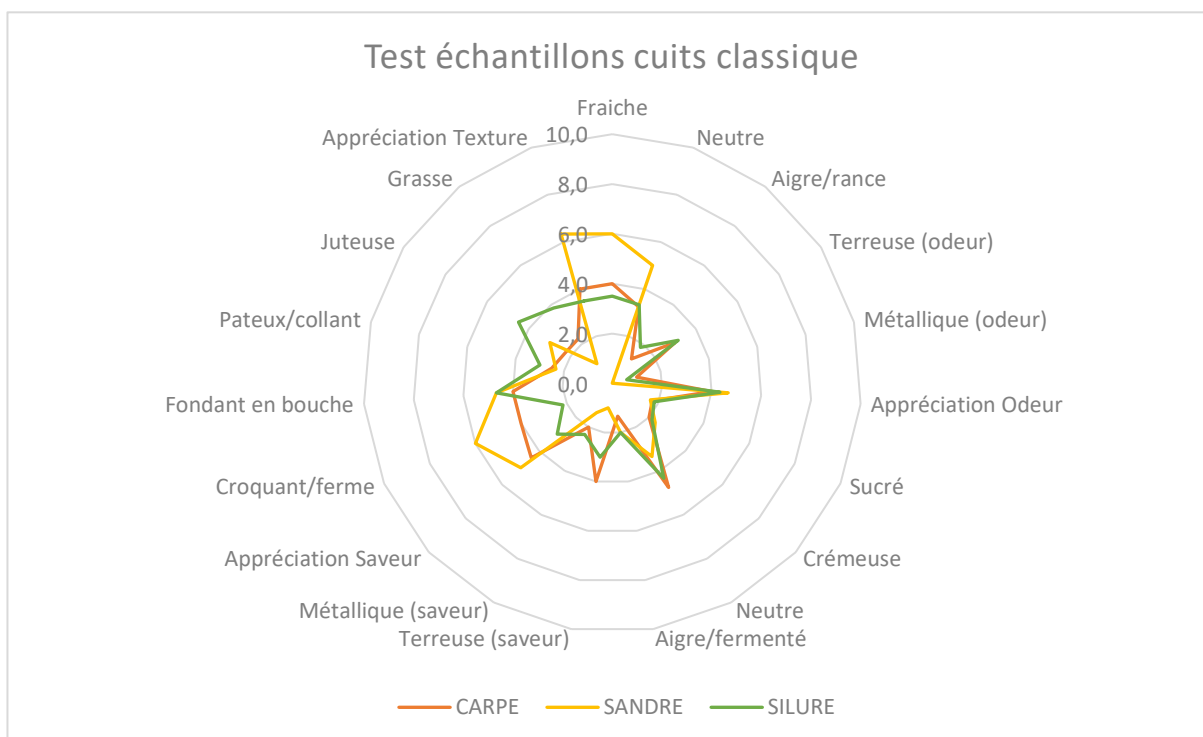


Figure 134 : Résultats des tests sensoriels pour les échantillons de poissons cuits en abattage classique – testeurs ayant reconnu l'espèce et la méthode d'abattage

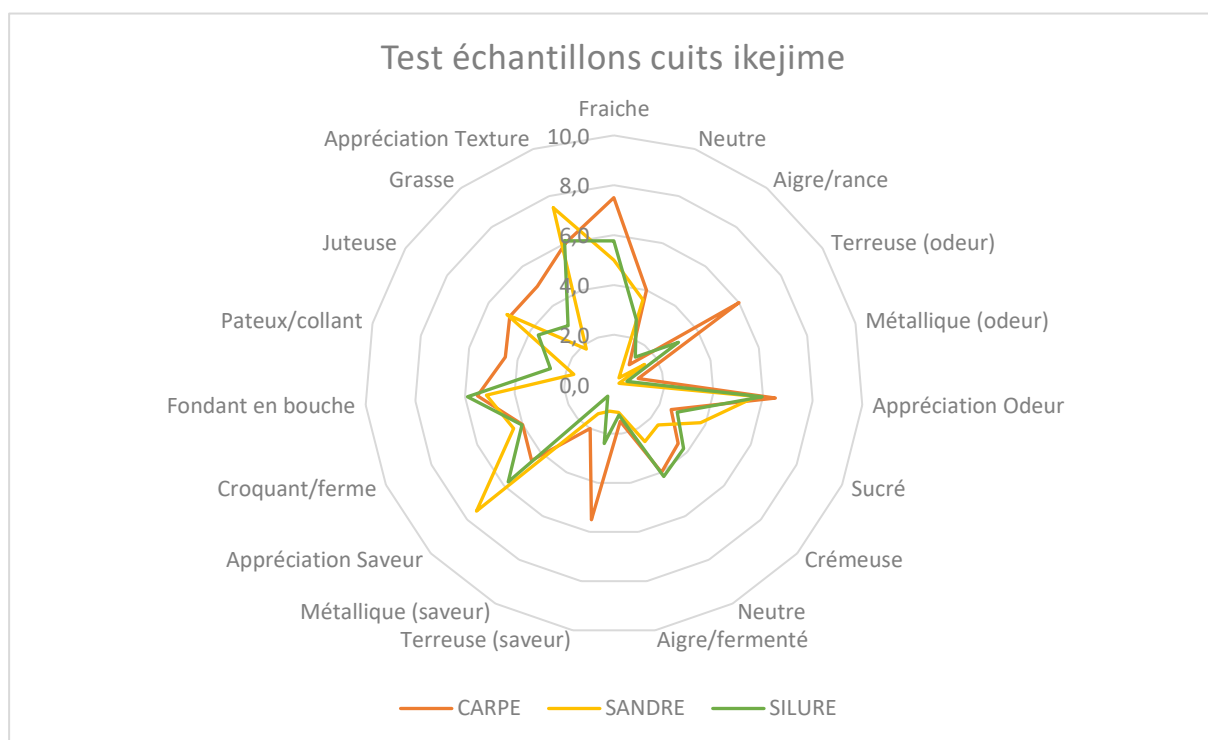


Figure 135 : Résultats des tests sensoriels pour les échantillons de poissons cuits en abattage ikejime – testeurs ayant reconnu l'espèce et la méthode d'abattage

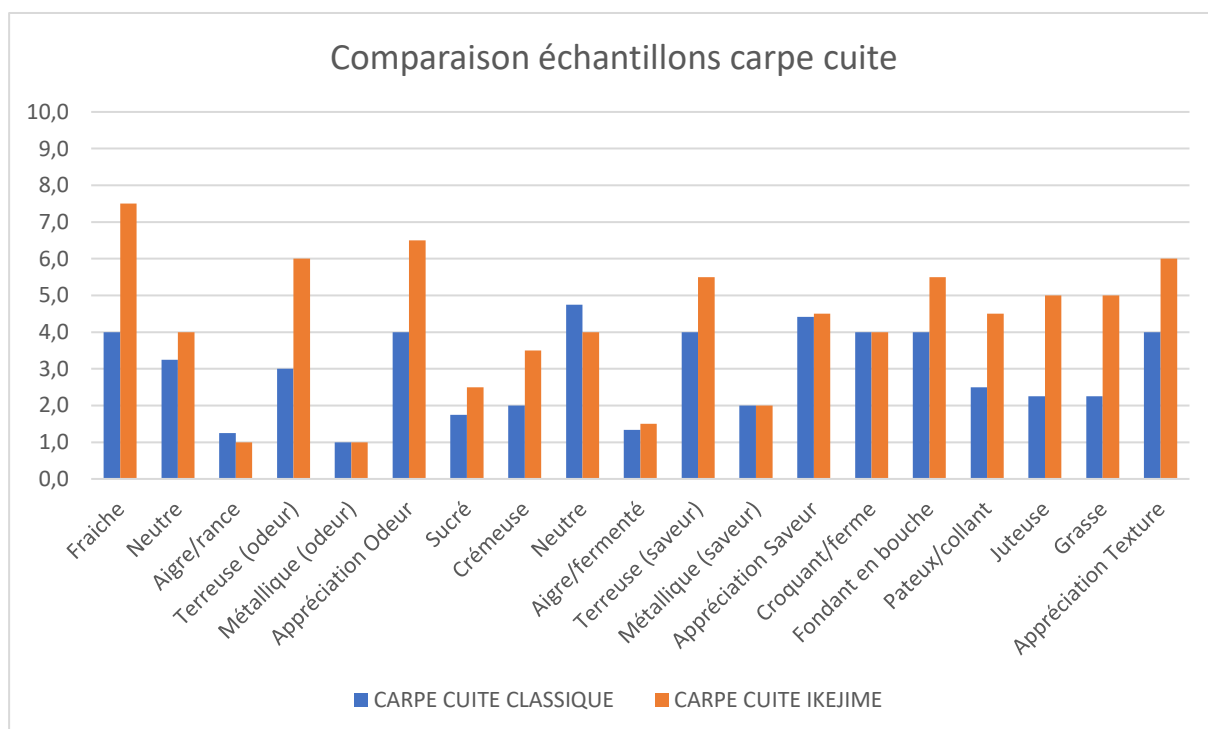


Figure 136 : Comparaison des résultats des tests sensoriels pour les échantillons de carpe cuite (ikejime et classique) – testeurs ayant reconnu l'espèce et la méthode d'abattage

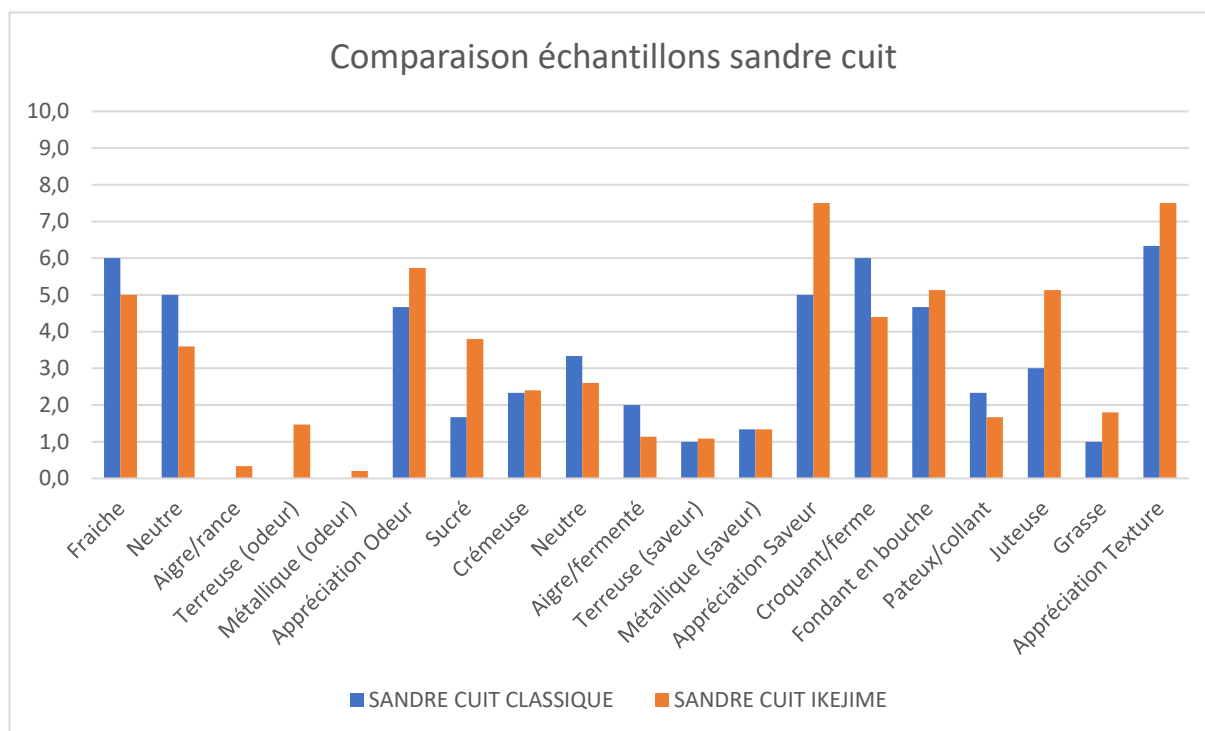


Figure 137 : Comparaison des résultats des tests sensoriels pour les échantillons de sandre cuit (ikejime et classique) – testeurs ayant reconnu l'espèce et la méthode d'abattage

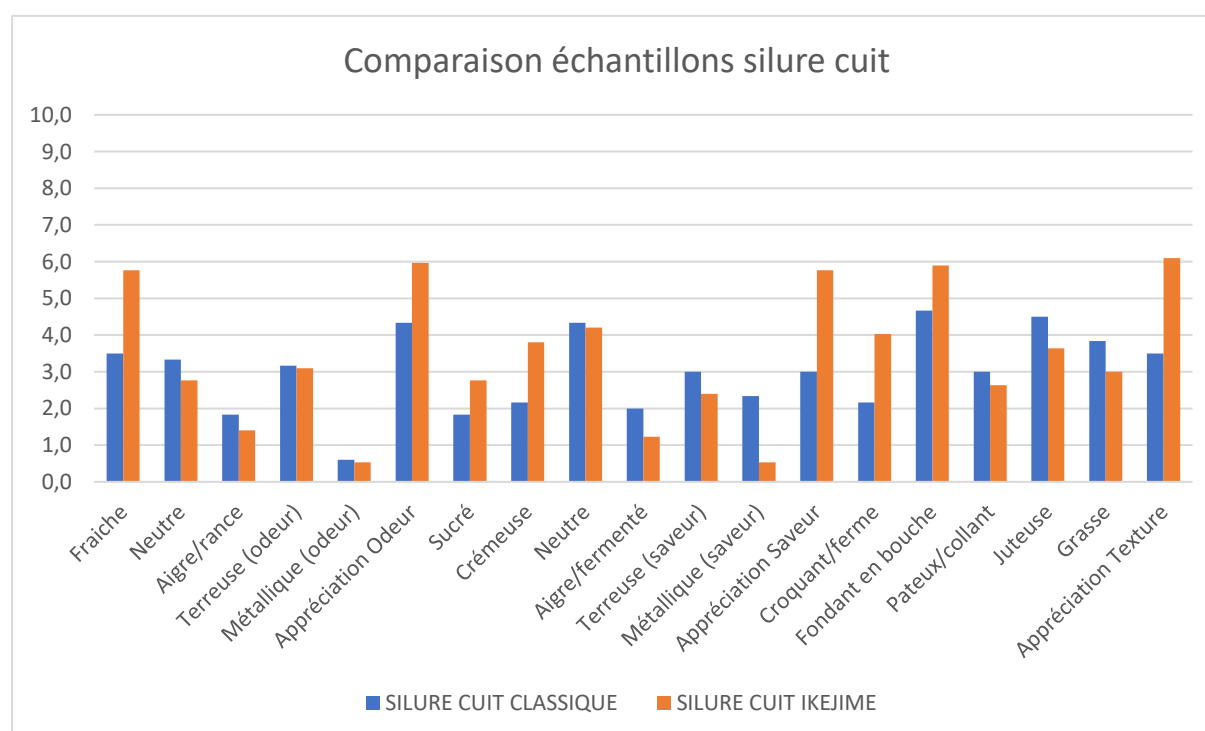


Figure 138 : Comparaison des résultats des tests sensoriels pour les échantillons de silure cuit (ikejime et classique) – testeurs ayant reconnu l'espèce et la méthode d'abattage

Critères liés à l'odeur

La carpe cuite ikejime présente une odeur plus fraîche, plus neutre, légèrement moins aigre/rance et plus terreuse (écart important de 3 points). La note est identique pour les deux méthodes sur le critère métallique (faible à 1/10).

L'odeur du sandre cuit classique est évaluée comme plus fraîche, plus neutre, moins aigre/rance, moins terreuse (assez marqué à 1,5 points) et moins métallique (différentiel faible à 0,2 points) que celle du sandre ikejime.

Le silure cuit ikejime est considéré comme présentant une odeur plus fraîche, légèrement moins neutre, moins aigre/rance, moins terreuse et moins métallique que le silure cuit classique (avec des écarts faibles pour tous les critères - entre 0,2 et 0,6 - sauf pour la fraîcheur à + 2,5 points).

- Appréciation globale

L'odeur des échantillons cuits de carpe ikejime, de sandre ikejime et de silure ikejime a été globalement mieux appréciée que celle des échantillons cuits classiques (écart de 2,5 points pour la carpe, de 1 point pour le sandre et de 1,7 points pour le silure) pour les testeurs qui ont reconnu l'espèce et la méthode.

Critères liés à la saveur

Pour la carpe, l'ikejime est noté comme présentant une saveur plus sucrée, plus crémeuse, légèrement plus aigre/fermenté, plus terreuse et moins neutre que la saveur du classique. Sur l'aspect métallique, les testeurs ont attribué une note identique (à 2/10).

La saveur du sandre cuit ikejime est estimée plus sucrée, légèrement plus crémeuse et plus terreuse que celle du sandre cuit classique. Elle est également considérée moins aigre/fermentée, sur l'aspect métallique la note est identique (à 1,3/10)

L'échantillon de silure cuit ikejime présente une saveur plus sucrée, plus crémeuse, légèrement plus neutre, moins aigre/fermentée, moins terreuse et moins métallique (différentiel de 2 points sur cet aspect) que l'échantillon classique.

- Appréciation globale

L'appréciation globale de la saveur est mieux valorisée pour les échantillons cuits ikejime mais l'importance des écarts de notation n'est pas la même en fonction des espèces : différences élevées pour le sandre (+ 2,5 points) et pour le silure (+ 3 points), très faible pour la carpe (+0,1 point).

Critères liés à la texture

La carpe classique présente une texture moins fondante en bouche (écart de 1,5 points), moins pâteuse/collante (écart de 2 points), moins juteuse (écart de 2,7 points) et moins grasse (écart de 2,7 points) que la carpe ikejime. Les différences entre les deux méthodes sont marquées sauf sur le critère croquant/ferme qui est noté de manière identique (à 4/10).

L'échantillon de sandre ikejime est évalué comme ayant une texture moins croquante/ferme, plus fondante en bouche, moins pâteuse/collante, beaucoup plus juteuse (+ 4,1 points) et plus grasse que l'échantillon de sandre cuit classique.

L'échantillon de silure cuit ikejime est plus croquant/ferme, plus fondant en bouche, moins pâteux/collant, moins juteux et moins gras que l'échantillon cuit classique.

- *Appréciation globale*

Sur l'appréciation globale de la texture, les testeurs qui ont reconnu l'espèce et la méthode ont mis en avant la méthode ikejime pour les trois espèces (+2 points pour la carpe, +1,2 points pour le sandre et +2,7 pour le silure).

3. Comparaison des résultats par espèce et par session

Ces résultats permettent d'illustrer un potentiel effet temps en ce qui concerne l'évaluation sensorielle par les testeurs (dû à la méthode d'abattage et/ou à la durée de conservation avant test). Lesdits testeurs ne sont pas identiques sur les deux sessions mais les échantillons proviennent des mêmes poissons, abattus et filetés le 24 mars 2025 pour la carpe et le 25 mars 2025 pour le silure et le sandre.

La première session de dégustation s'est déroulée le 28 mars 2025 soit 3 jours (silure et sandre) et 4 jours (carpe) après abattage/filetage ; la seconde session s'est déroulée le 1^{er} avril 2025 soit 7 jours (silure et sandre) et 8 jours (carpe) après abattage/filetage. L'intervalle de temps était de 4 jours entre les deux sessions de tests.

a) Carpe

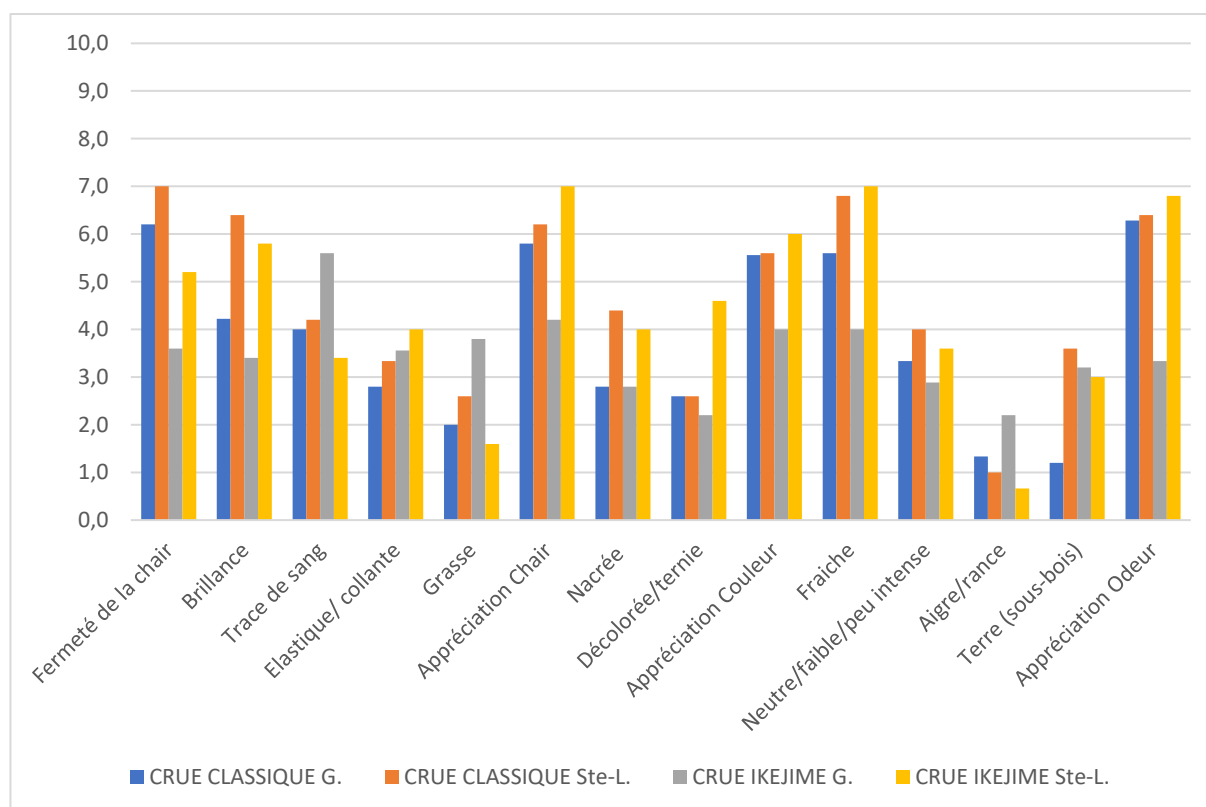


Figure 139 : Comparaison des résultats des tests sensoriels pour les échantillons de carpe crue (ikejime et classique) sur les deux sessions (Guérande et Sainte-Luce-sur-Loire)

Pas d'effet temps marqué pour les échantillons de carpe crue.

Les notes relatives à l'appréciation de la chair, de la couleur et de l'odeur de l'échantillon de carpe ikejime crue proposé à Guérande sont plus faibles que pour les autres échantillons, ces derniers présentant des notations proches.

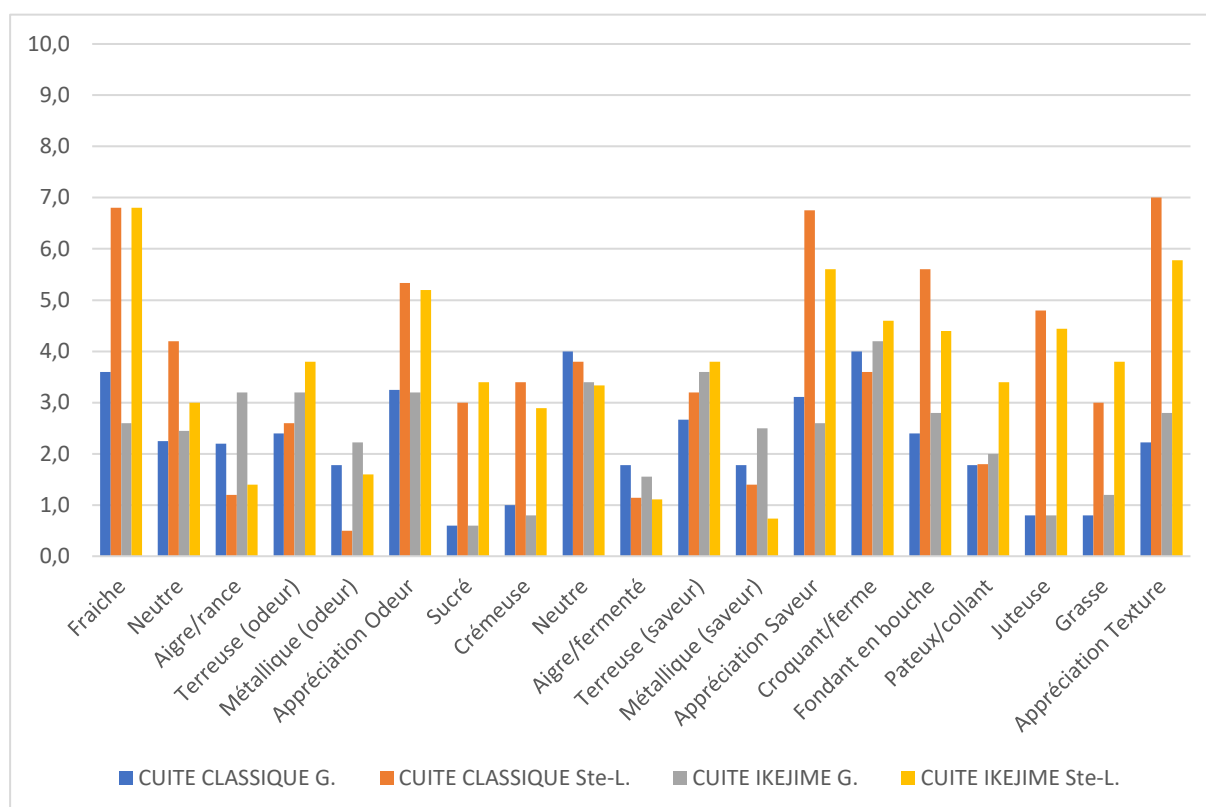


Figure 140 : Comparaison des résultats des tests sensoriels pour les échantillons de carpe cuite (ikejime et classique) sur les deux sessions (Guérande et Sainte-Luce-sur-Loire)

Effet temps pour les échantillons de carpe cuite : les notes relatives à l'appréciation de l'odeur, de la saveur et de la texture des échantillons présentés à Sainte-Luce-sur-Loire sont plus élevées que celles des échantillons présentés à Guérande mais sans prédominance de l'ikejime (les notes moyennes sont plus élevées pour l'échantillon de carpe cuite issue de l'abattage classique). Il s'agit plutôt d'un effet temps dû à une période de conservation plus longue entre abattage et test.

b) Sandre

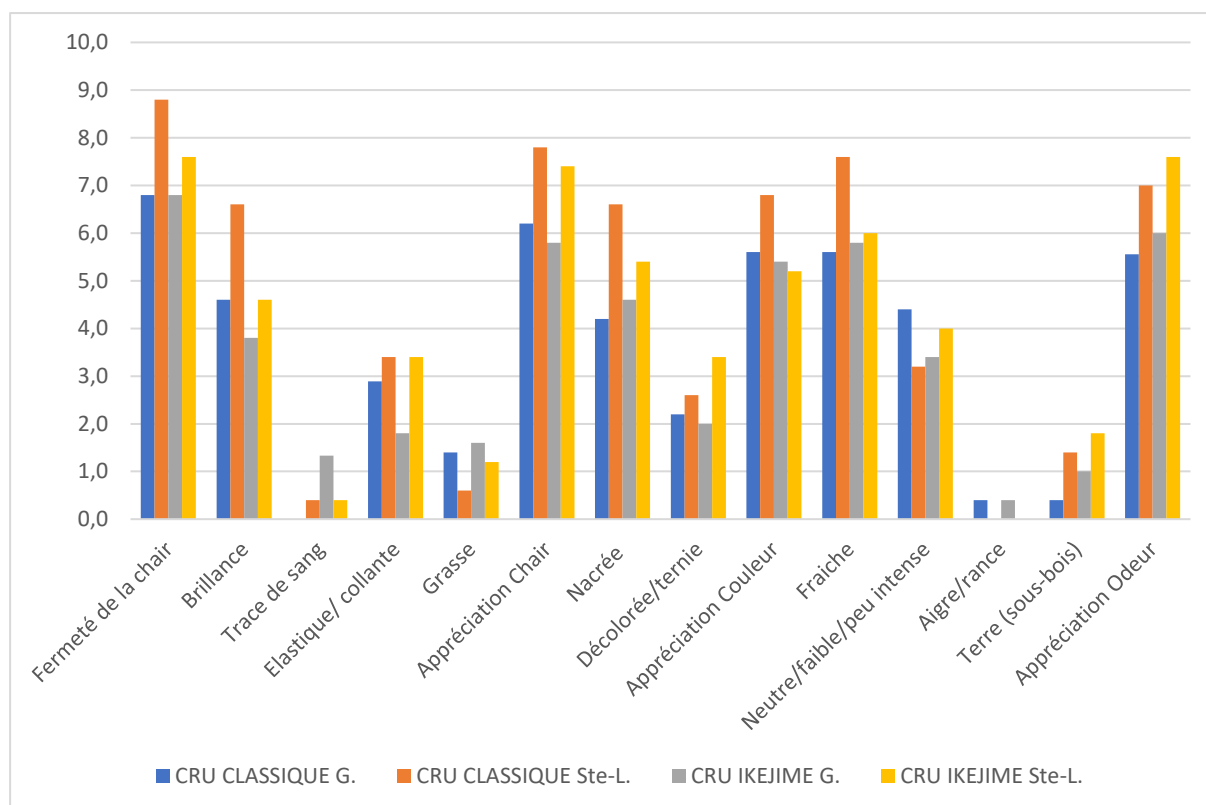


Figure 141 : Comparaison des résultats des tests sensoriels pour les échantillons de sandre cru (ikejime et classique) sur les deux sessions (Guérande et Sainte-Luce-sur-Loire)

Effet temps possible sur les échantillons de sandre cru : les notes moyennes de l'appréciation de la chair, de la couleur et de l'odeur pour les échantillons présentés à Sainte-Luce-sur-Loire sont plus élevées que celles des échantillons proposés à Guérande (hors critère de la couleur pour l'ikejime). C'est ici le temps de conservation qui impacte la notation plus que la méthode d'abattage.

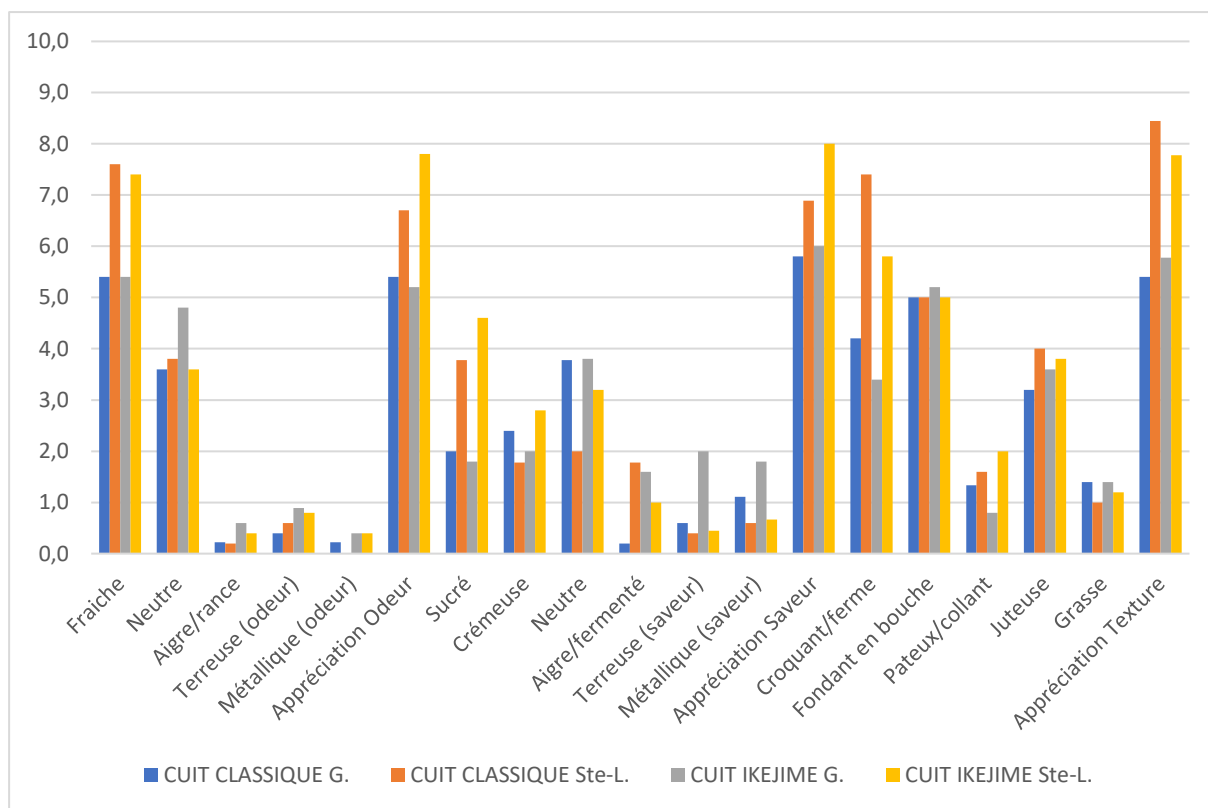


Figure 142 : Comparaison des résultats des tests sensoriels pour les échantillons de sandre cuit (ikejime et classique) sur les deux sessions (Guérande et Sainte-Luce-sur-Loire)

Effet temps assez marqué pour les échantillons de sandre cuit au regard du délai de conservation (les échantillons de Sainte-Luce-sur-Loire sont bien mieux notés que ceux de Guérande) et possiblement au regard de la méthode d'abattage sur l'appréciation de l'odeur et de la saveur (ikejime mieux noté que le classique sur ces deux critères lors de la session de Sainte-Luce-sur-Loire).

c) Silure

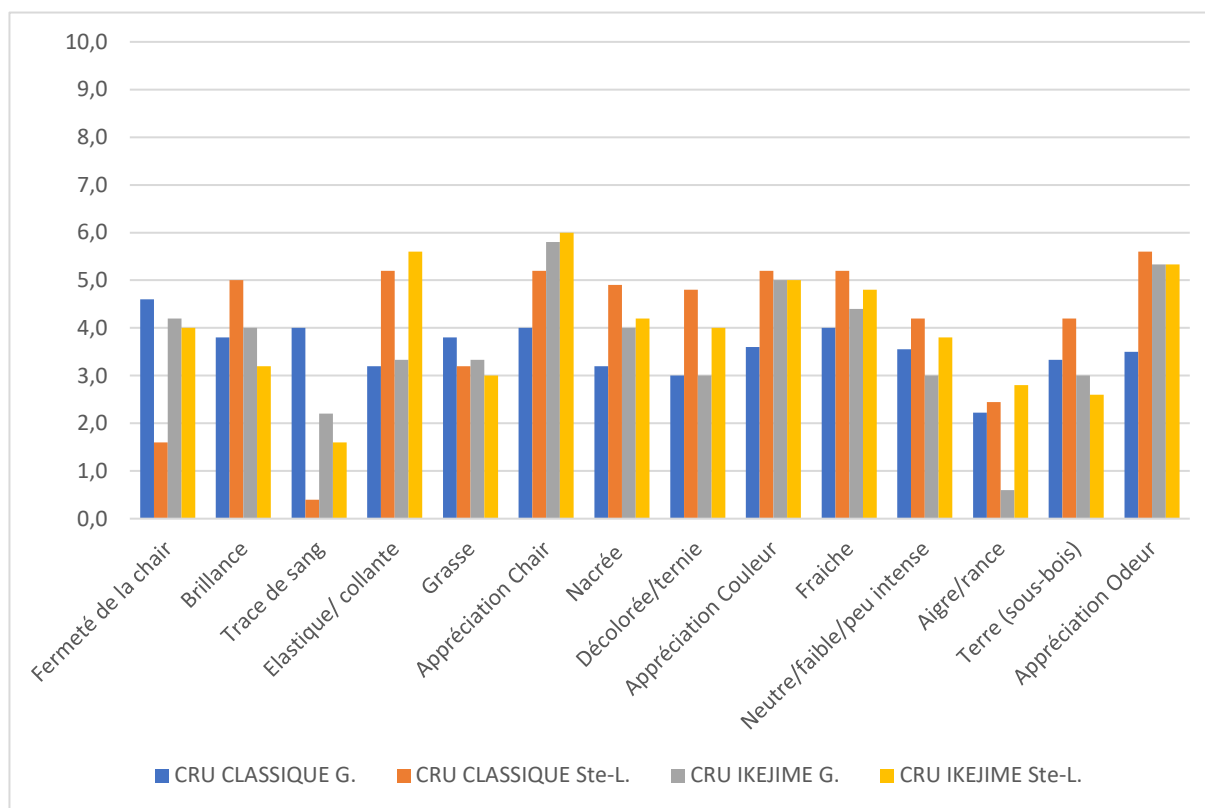


Figure 143 : Comparaison des résultats des tests sensoriels pour les échantillons de silure cru (ikejime et classique) sur les deux sessions (Guérande et Sainte-Luce-sur-Loire)

Pas d'effet temps (durée de conservation ou méthode d'abattage) pour les résultats sur l'échantillon de silure cru. Les notes restent relativement proches pour l'appréciation globale de la chair, de la couleur et de l'odeur (hors échantillon de silure cru en abattage classique présenté à Guérande qui obtient une notation plus faible que les trois autres types d'échantillons).

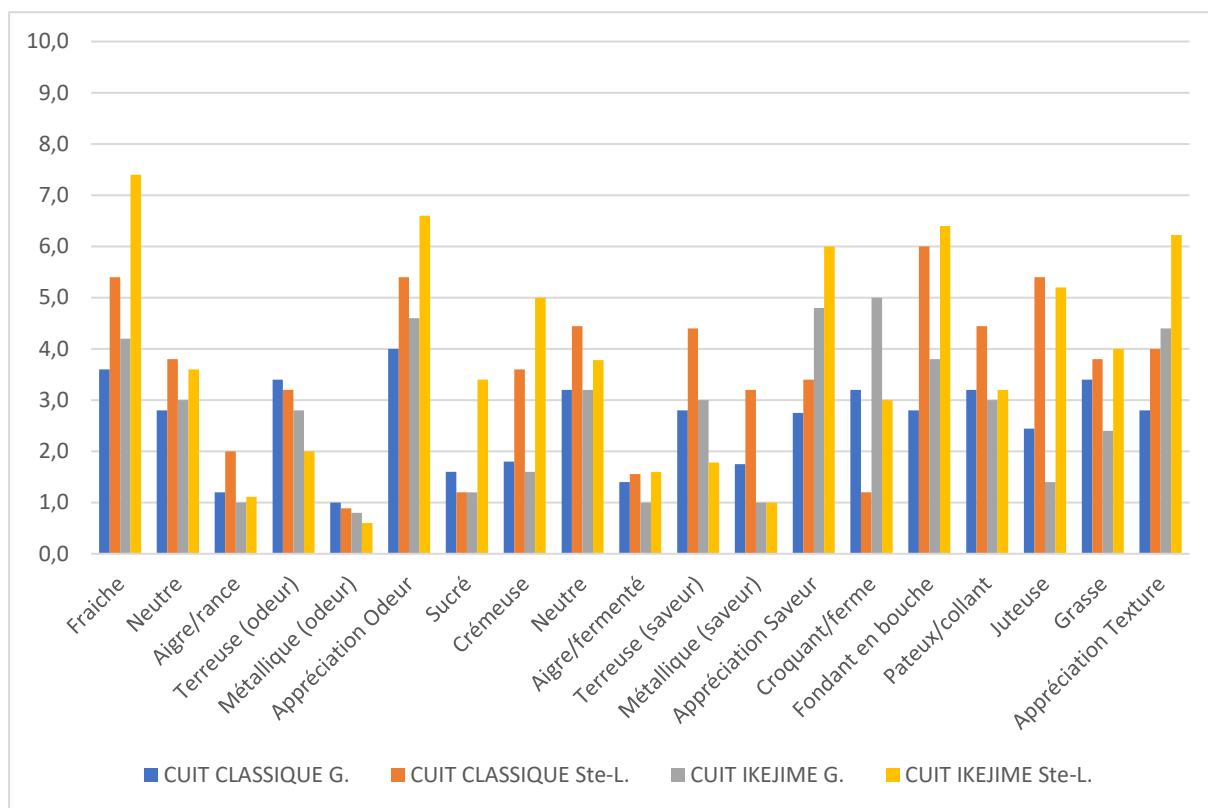


Figure 144 : Comparaison des résultats des tests sensoriels pour les échantillons de silure cuit (ikejime et classique) sur les deux sessions (Guérande et Sainte-Luce-sur-Loire)

Pour les échantillons de silure cuit, effet temps marqué au bénéfice de l'échantillon de silure ikejime présenté à Sainte-Luce-sur-Loire à la fois sur la durée de conservation avant test et sur la méthode d'abattage. A noter également que l'échantillon de silure ikejime proposé à Guérande obtient une meilleure notation sur les appréciations de la saveur et de la texture que l'échantillon classique proposé à Sainte-Luce-sur-Loire, ce qui marque positivement l'apport de la méthode ikejime en termes sensoriels pour cette espèce.

Globalement, l'espèce a été reconnue par plus de 50% des testeurs pour chaque échantillon. L'espèce la plus reconnue étant le sandre avec au moins 75% des testeurs pour chaque échantillon (tableau X).

Sur la méthode d'abattage, celle-ci a été identifiée plus aisément par les testeurs sur les échantillons de silure ; moins sur le sandre et la carpe. Pour le sandre la qualité, la finesse et l'appétence de la chair ont pu rendre plus difficile la distinction entre les deux méthodes ; pour la carpe, les problématiques de cuisson à Guérande et de conditionnement à Sainte-Luce-sur-Loire ont pu accentuer le défaut de reconnaissance sur ce point.

Concernant la reconnaissance de l'espèce et de la méthode, les chiffres ne dépassent qu'à deux reprises les 50% des testeurs (pour le silure cuit classique et le silure cuit ikejime).

Dans le détail, parmi les 20 testeurs (sur la base des 12 échantillons proposés) :

- 1 participant a reconnu à 11 reprises l'espèce et la méthode (pêcheur professionnel en eau douce),
- 3 participants à 8 reprises (institutionnel, pêcheur professionnel en eau douce et enseignant en aquaculture),
- 1 participant à 7 reprises (influenceur gastronomie)
- 1 participant à 6 reprises (poissonnier).

Tableau X : Reconnaissance de l'espèce et/ou de la méthode par les testeurs

ESPECE	CRU CLASSIQUE			CRU IKEJIME			CUIT CLASSIQUE			CUIT IKEJIME		
	CARPE	SANDRE	SILURE	CARPE	SANDRE	SILURE	CARPE	SANDRE	SILURE	CARPE	SANDRE	SILURE
TOTAL/20	14	16	12	15	15	13	16	18	13	12	16	15
Lecture : 14 testeurs sur 20 ont reconnu la carpe lors de l'analyse de l'échantillon de carpe crue classique												

METHODE	CRU CLASSIQUE			CRU IKEJIME			CUIT CLASSIQUE			CUIT IKEJIME		
	CARPE	SANDRE	SILURE	CARPE	SANDRE	SILURE	CARPE	SANDRE	SILURE	CARPE	SANDRE	SILURE
TOTAL /20	12	8	10	9	8	10	10	7	17	9	8	14
Lecture : 12 testeurs sur 20 ont reconnu la méthode classique lors de l'analyse de l'échantillon de carpe crue classique												

ESPECE & METHODE	CRU CLASSIQUE			CRU IKEJIME			CUIT CLASSIQUE			CUIT IKEJIME		
	CARPE	SANDRE	SILURE	CARPE	SANDRE	SILURE	CARPE	SANDRE	SILURE	CARPE	SANDRE	SILURE
TOTAL/20	8	6	8	8	6	7	8	6	12	4	8	11
Lecture : 8 testeurs sur 20 ont reconnu la carpe et la méthode classique lors de l'analyse de l'échantillon de carpe crue classique												

VII. Première approche économique sur les produits ligériens d'eau douce ikejime

Collectivement, les filières pêche professionnelle en eau douce et aquaculture continentale ont une volonté de valorisation socio-économique du silure, du sandre et de la carpe.

Pour la pêche fluviale, le silure a impact très important sur la ressource piscicole, en particulier les poissons migrateurs. Depuis plusieurs années déjà, certains pêcheurs professionnels ont fait le choix de cibler le silure, dont la production est importante, et de le valoriser au mieux vis-à-vis de leurs clients (poissons entiers éviscéré, produits transformés) mais également auprès des restaurants gastronomiques locaux. C'est un poisson disponible en quantité en Loire et dont le stockage vivant en vivier est possible. Cette espèce se prête donc tout à fait à l'abattage par ikejime, permettant ainsi d'apporter une plus-value au produit, peu valorisé il y a encore quelques années.

Pour l'aquaculture continentale, le projet IKEPODE s'inscrit dans l'un des objectifs de la FAP qui souhaite travailler sur la valorisation alimentaire (humaine) de la production aquacole ligérienne. Une des actions engagées étant de valoriser la carpe – poisson qui souffre d'une mauvaise image auprès des consommateurs et des professionnels. La FAP veut aussi par ce type de projet renforcer le lien au sein de la filière et se rapprocher de la filière pêche professionnelle en eau douce.

Avant de développer cette première approche économique, il est nécessaire de mentionner dès à présent que les produits issus de l'ikejime sont aujourd'hui destinés à un marché de niche (très haut de gamme) comprenant un nombre limité de clients potentiels. Régionalement, cette technique n'a donc pas vocation à s'étendre à une production industrielle ou semi-industrielle à défaut de débouchés et au risque de dévaloriser la pratique.

L'étude IKEPODE est donc prioritairement tournée vers la production artisanale, en adéquation avec les modes de production des filières halieutiques en région Pays de la Loire.

A. Les marchés actuels

La méthode ikejime, en raison de son impact positif sur la qualité du produit, ouvre plusieurs débouchés commerciaux :

- ❖ **Restaurants étoilés et très haut de gamme** : les restaurants spécialisés dans la cuisine japonaise ou les établissements de haute gastronomie recherchent des produits de qualité supérieure. Le poisson préparé selon la méthode ikejime séduit les chefs à la recherche de saveurs raffinées.
- ❖ **Poissonneries premium** : les poissonneries qui se positionnent sur le segment haut de gamme peuvent proposer des poissons ikejime pour attirer une clientèle soucieuse de la qualité et de l'éthique de la pêche et de l'aquaculture.

- ❖ **Distribution en gros** : les grossistes spécialisés dans les produits de la mer peuvent offrir des poissons ikejime à des restaurants, des hôtels ou des traiteurs qui cherchent à se démarquer par la qualité de leurs ingrédients.
- ❖ **Exportation** : dans les pays où la gastronomie japonaise est en forte demande, comme aux États-Unis ou en Europe, l'exportation de poissons préparés selon la méthode ikejime peut représenter une opportunité lucrative.

B. Les marchés potentiels

- ❖ **Marché des produits « bio » et durables** : certains consommateurs de plus en plus soucieux de l'origine et de la méthode de pêche ou d'élevage des produits halieutiques pourraient s'orienter vers le poisson ikejime qui est associé à des pratiques de pêche et d'élevage plus respectueuses de l'environnement et de la protection animale.
- ❖ **Vente en ligne** : la vente aux consommateurs via des plateformes en ligne pourrait également être un débouché, en mettant en avant la qualité et l'authenticité du produit.
- ❖ **Ateliers et démonstrations** : organiser des ateliers sur la préparation de poissons ikejime pourrait attirer des passionnés de cuisine et renforcer la notoriété de la méthode.

Pour la commercialisation de produits ikejime, il est essentiel de mettre l'accent sur la qualité, la traçabilité et l'éthique de la méthode de pêche, d'élevage et d'abattage, tout en informant les consommateurs sur les avantages du poisson ikejime (conservation, maturation, saveurs¹⁵...).

C. Investissements matériels pour la pratique de l'ikejime

La mise en œuvre de la technique ikejime par une entreprise de production aquacole ou de pêche professionnelle en eau douce n'est pas neutre puisqu'elle implique un certain nombre d'investissements et un temps de travail supplémentaire au regard d'un abattage classique.

Les investissements à engager peuvent se révéler plus impactant pour une entreprise de pêche en eau douce que pour un aquaculteur, on pense notamment aux bassins de stabulation et aux modalités de transport des poissons vivants du lieu de pêche vers le lieu de débarquement puis vers le lieu d'abattage (caisses de transports, viviers...).

¹⁵ On pense ici à l'*umami* (うま味), saveur produite notamment par le glutamate de sodium, considérée comme l'une des cinq saveurs fondamentales qui signifie « goût délicieux et savoureux » en japonais. Son goût est souvent décrit comme un délice charnu et savoureux qui approfondit la saveur.

D'autres outils sont par ailleurs essentiels pour exercer et valoriser au mieux la pratique :

- Le kit ikejime (poinçons manuels et tiges métalliques à mémoire de forme sous différents formats, adaptés en fonction des espèces)
- Bacs pour la saignée
- Machine à glace
- Chambre froide
- Table d'abattage fixe ou mobile
- Système d'immobilisation du poisson
- Couteaux/ciseaux pour la saignée
- Désinfectant contact alimentaire
- Accès à l'eau du réseau



Figure 145 : bac de saignée, accès à l'eau du réseau



Figure 146 : chambre froide

L'ikejime demande également plus de temps de travail. Cependant, l'estimation s'avère complexe puisque dépendante de la comparaison avec les autres modes de mise à mort utilisés (asphyxie, électronarcose, percussion, décérébration seule, etc.) mais aussi des infrastructures/outils et de l'expérience de l'opérateur qui pratique l'ikejime.

Parallèlement, le temps supplémentaire exigé par la mise en œuvre de la méthode n'est pas une contrainte particulière soulevée par les entreprises rencontrées (4 pêcheurs en eau douce et 2 entreprises de production aquaponique).

D. Volumes et valorisation financière des produits ikejime d'eau douce

1. Les poissons ikejime d'eau douce en Pays de la Loire

Lors des entretiens avec les pêcheurs professionnels en eau douce et les aquaculteurs professionnels, le SMIDAP les a interrogés sur les prix de vente au kg de leurs produits (poisson entier et fileté) en ikejime et en « classique » afin de pouvoir illustrer la valeur ajoutée apportée par la méthode ikejime.

Le volume de production a également été évoqué permettant ainsi d'estimer le tonnage annuel de poisson d'eau douce ikejime en Pays de la Loire (base poisson entier).

Tableau XI : Prix HT et volumes des espèces d'eau douce (poisson entier) produites en Pays de la Loire, ikejime et classique, SMIDAP 2025

	Classique (€/kg)	Ikejime (€/kg)	Valorisation ikejime vs classique	Volume ikejime/an (t)
Silure de pêche (<i>Silurus silurus</i>)	3,00	7,00	x 2,33	4,00
Sandre d'aquaculture (<i>Sander lucioperca</i>)	-	22,50	-	1,2
Carpe d'aquaculture (<i>Cyprinus carpio</i>)	5,00	8,50	x 1,70	-
Brochet de pêche (<i>Esox lucius</i>)	7,00	18,75	x 2,68	0,9
Perche de pêche (<i>Perca fluviatilis</i>)	7,50	15,00	x 2,00	0,15
Brème de pêche (<i>Abramis brama</i>)	6,50	11,00	x 1,70	1,00
Sandre de pêche (<i>Sander lucioperca</i>)	14,00	21,33	x 1,52	0,25
Carpe de pêche (<i>Cyprinus carpio</i>)	-	8,50	-	0,4
Tanche de pêche (<i>Tinca tinca</i>)	3,50	6,00	x 1,71	0,2
Salmonidés d'aquaculture	20,00	25,00	x 1,25	0,5

Le tableau XI retrace les prix de vente HT et les volumes de production (poisson entier) communiqués par les pêcheurs et aquaculteurs professionnels pratiquant l'ikejime en Pays de la Loire.

Les données sont basées sur un nombre restreint de contributeurs ainsi les chiffres relatifs aux prix « Classique (€/kg) » ne peuvent être extrapolés au niveau régional, cependant ils reflètent les tendances observées par les structures professionnelles. A contrario, les chiffres liés à l'ikejime sont plus complets puisqu'issus de l'ensemble des entreprises (recensées) mettant en œuvre cette pratique en Pays de la Loire.

2. Comparatif avec la situation pour les poissons marins ikejime

Une comparaison avec les données disponibles pour les poissons marins ikejime pouvait être éclairante sur le niveau de valorisation exprimé pour les poissons d'eau douce. En effet, le marché des poissons marins ikejime s'avère beaucoup plus conséquent en termes de volume¹⁶ et des données précises sont notamment disponibles sur les poissons ikejime vendus sous criées vendéennes (voir tableaux de vente ikejime sous les Halles à marée de Vendée en annexe XI et tableaux XII, XIII, XIV relatifs aux ventes de bar commun).

En analysant la situation sur les poissons marins, on peut constater qu'à l'identique des poissons d'eau douce, un nombre (très) restreint d'espèces est concerné par l'ikejime depuis son essor à la fin des années 2010 en Pays de la Loire (principalement le bar commun, le bar tacheté, le lieu jaune, le maigre, le merlu, le pagre, le saint-pierre...) mais que la diversité des espèces abattues selon cette méthode traditionnelle tend à se développer, notamment depuis l'année 2023 (avec la dorade grise, la lingue, le merlan, le pageot, le thon rouge...).

Si les valorisations se sont accentuées et ont atteint des niveaux élevés lors des premières années pour les espèces « historiques » (de +5% à +47% en comparaison à la même espèce pêchée à la ligne, d'une qualité déjà très élevée), elles tendent vers une stagnation voire une diminution plus ou moins

¹⁶ Sur le plan quantitatif, le marché global du poisson marin vendu ikejime (qui a été ikejimé par le pêcheur à bord ou à terre) était estimé entre 70 à 80 tonnes en 2018, et le poisson vendu en vif, en partie destiné à être ikejimé par des opérateurs de demi-gros spécialisé ou des restaurateurs, était évalué à 40-50 tonnes pour cette même année (FranceAgriMer, 2019).

marquée en fonction des poissons et des halles à marée. Cela rejoint le constat fait par certains mareyeurs spécialisés dans l'ikejime (voir Point VII.E.) d'une forme de dépréciation à la suite de l'expansion de la pratique.

Pour autant, sur les « nouvelles » espèces, les valorisations sont intéressantes (par exemple, +75% sur le merlan ou +37% sur le pageot acarne en comparaison des produits « classiques ») et ne montrent actuellement pas de tendance générale à la baisse.

Le « creux de la vague », qui avait vu un développement rapide et parfois mal maîtrisé de la pratique de l'ikejime (du fait de la valeur ajoutée apportée au produit), est peut-être surmonté pour ne laisser sur le marché que les poissons marins abattus par des pêcheurs professionnels experts de la pratique et imprégnés de la philosophie ikejime. L'organisation collective et les projets collectifs menés depuis 2019 au sein de la filière pêche maritime et fluviale n'y sont sans doute pas étrangers (voir Point VII. F.).

Tableau XII : Prix et volumes du bar commun (*Dicentrarchus labrax*) ikejime et comparaison de la valorisation vs « bar de ligne » de 2019 à 2024, Halle à marée des Sables d'Olonne – SMIDAP, 2025

Bar commun (<i>Dicentrarchus labrax</i>) HAM SO	Ikejime (€/kg)	Ligne (€/kg)	Chalut (€/kg)	Filet (€/kg)	Valorisation ikejime vs ligne	Ikejime (kg)
2019	23,57	19,56	11,69	9,25	+20,5%	820,5
2020	15,92	17,72	12,01	8,04	-10,15%	21,8
2021	-	-	-	-		-
2022	22,70	21,41	12,95	9,39	+6,03%	2172,9
2023	19,18	20,78	13,01	9,60	-7,07%	53,8
2024	24,49	21,3	13,35	9,71	+14,98%	885,4

Tableau XIII : Prix et volumes du bar commun (*Dicentrarchus labrax*) ikejime et comparaison de la valorisation vs « bar de ligne » de 2019 à 2024, Halle à marée de Noirmoutier – SMIDAP, 2025

Bar commun (<i>Dicentrarchus labrax</i>) HAM NO	Ikejime (€/kg)	Ligne (€/kg)	Ligne (Pêche Durable) (€/kg)	Filet (€/kg)	Valorisation ikejime vs lignes	Ikejime (kg)
2019	-	-	-	-	-	-
2020	-	-	-	-	-	-
2021	-	-	-	-	-	-
2022	24,30	20,52	-	11,91	+18,42%	1825,4
2023	23,71	19,20	19,63	12,37	+23,49% / +20,79%	4191,3
2024	23,54	20,16	20,98	12,61	+16,77% / +12,20%	3882,9

Tableau XIV : Prix et volumes du bar commun (*Dicentrarchus labrax*) ikejime et comparaison de la valorisation vs « bar de ligne » de 2019 à 2024, Halle à marée de Saint-Gilles-Croix-de-Vie – SMIDAP, 2025

Bar commun (<i>Dicentrarchus labrax</i>) HAM SGCV	Ikejime (€/kg)	Ligne (€/kg)	Chalut (€/kg)	Filet (€/kg)	Valorisation ikejime vs ligne	Ikejime (kg)
2019	26,28	18,89	11,96	9,96	+39,12%	5631,45
2020	21,80	17,80	9,91	8,24	+22,47%	5663,7
2021	24,49	19,96	10,83	8,32	+22,70%	5566,6
2022	25,72	21,97	12,68	9,43	+17,07%	4336,7
2023	22,83	19,71	12,14	9,03	+15,83%	3429,8
2024	24,57	21,27	14,10	9,70	+15,51%	1337,1

E. Point de vue des acheteurs de produits ikejime

Le SMIDAP a pu échanger avec plusieurs acheteurs de produits halieutiques (4 entités installés en région) sur leur approche des produits ikejime (achats, marchés, prix, commercialisation, communication...), notamment vis-à-vis des poissons d'eau douce.

Pour la totalité des acheteurs interrogés, l'ikejime reste un marché hyper-confidentiel avec des volumes très faibles, ils sont d'ailleurs peu nombreux à être des acheteurs réguliers de ce type de produits. Ils ont toutefois connaissance de la très haute qualité des poissons ikejime, qui sont pour eux uniquement destinés à leurs clients étoilés ou à l'export très haut de gamme/luxe.

Sur les poissons d'eau douce, les acheteurs sont globalement peu actifs (problématique de régularité des volumes, de saisonnalité des pêches, qualité variable des poissons, marchés à développer...) mais l'ikejime pourrait être une manière de mieux valoriser certaines espèces et de créer des marchés avec une communication « produit » associée (exemple du silure : poisson blanc, filet sans arête, quantité importante, pêche artisanale, etc.).

Un extrait d'une discussion téléphonique avec l'un de ces acheteurs est retranscrit ci-dessous, illustrant les différents constats mentionnés :

« L'ikejime n'est pas commun au regard des volumes vendus. L'ikejime doit être bien réalisé, c'est indispensable donc attention à la vulgarisation (sans respect de l'ensemble de la technique). Depuis quelques mois, on vend de moins en moins d'ikejime (exemple le bar ikejime se vend au même prix au kg que le bar de ligne). L'ikejime sur les poissons marins concerne surtout le bar, les belles pièces de pagre, de saint-pierre. Une relation de confiance a été construite avec certains navires de pêche qui pratiquent la technique depuis plusieurs années. C'est une activité qui doit s'effectuer dans un cadre bien précis, en respectant chaque étape ; cela impose des contraintes aux pêcheurs professionnels mais il faut aussi qu'ils réalisent une plus-value en comparaison des produits classiques (l'ikejime demande du temps de travail supplémentaire). Il ne faut surtout ne pas aboutir à une dévalorisation de l'ikejime du fait de mauvaises pratiques, ce qui est arrivé pour les poissons marins (exemple de l'achat de poissons présentés comme ikejime entiers non éviscérés, la marque du poinçon manuel attestait de la décérébration mais lors de la découpe du filet à l'atelier de mareyage, on a constaté l'absence de déméduation, c'est un manque à gagner pour l'entreprise et une impossibilité de valoriser le poisson en tant qu'ikejime auprès des clients). La méthode est essentielle, aujourd'hui beaucoup de chefs étoilés

deviennent moins enclins à acheter des poissons marins ikejime (résultat de mauvaises expériences sur de l'ikejime « raté »), il faut être sûr de son fournisseur. Impossible d'avoir le volume et la qualité, les quantités achetées en poissons marins ikejime tournent autour de 20-30kg par marée pour les navires concernés (poissons entiers non éviscérés). L'entreprise achète peu de poissons d'eau douce mais le cœur de métier est de créer de la demande et de la satisfaire donc si des produits d'eau douce de grande qualité (ikejime par exemple, fourni avec régularité, suivi des produits...) sont disponibles, il sera envisageable de les proposer aux clients. Si l'acheteur s'engage auprès d'un de ses clients il ne doit pas y avoir de pénurie. Les cartes des restaurants étoilés, de haute gastronomie sont cycliques, il faut être sûr de l'approvisionnement et de la qualité (prix d'achat au kg élevé), proposer une diversité de produits au cours de l'année. Les produits halieutiques très haut de gamme (dont l'ikejime) sont aussi destinés à un marché international présentant des exigences particulières (Suisse, Allemagne, Italie, Hong-Kong, Dubaï, Las Vegas, etc.). Pour ce qui est des prix, la différence entre l'ikejime et d'autres produits de très haute qualité tend à s'estomper ; à l'exemple du bar ikejime qui auparavant se vendait à 40€/kg contre 30€/kg pour le bar de ligne, aujourd'hui ils se vendent au même prix) ».

Ces premiers éléments amènent au constat que les poissons d'eau douce, issus de la pêche et de l'aquaculture professionnelles, vendus en ikejime, sont très bien valorisés économiquement. Ces valorisations étant même supérieures à celles connues sur les poissons marins. Le risque d'une dévalorisation de la pratique ikejime sur les poissons d'eau douce (pour des motifs uniquement pécuniers) en est d'autant plus important. L'existence de modes de valorisation et/ou de reconnaissance de la qualité du produit ikejime pourraient répondre à la survenance de cette problématique.

F. Dispositif de reconnaissance de la qualité ikejime

La qualité ikejime ne dispose pas d'un signe de reconnaissance officielle à l'instar des SIQO (Signes Officiels de la Qualité et de l'Origine : label rouge, AOP, AOC, IGP, STG, agriculture biologique) mais une marque collective a été conçue par les maillons de la filière pêche française (maritime et eau douce) via l'association nationale Filière Ikejime.

Cette marque, déposée à l'INPI le 16 janvier 2023 sous le numéro 4928504 (BOPI 23/06 du 10 février 2023) vise à « encadrer » le marché de l'ikejime des produits issus de la pêche professionnelle en France et à promouvoir cette technique ancestrale d'abattage manuel venue du Japon.



Figure 147 : logo Filière ikejime

L'association a également mis en place un système d'agrément pour la commercialisation de poissons pinsés « Filière Ikejime ». L'octroi de cet agrément est soumis à plusieurs critères :

- Une pratique personnelle pendant plusieurs mois (4 mois minimum)
- L'aménagement du navire et/ou des viviers
- Le dépôt d'un dossier d'agrément en ligne
- Le test du produit final avec un chef cuisinier membre du réseau

L'agrément est délivré par un comité d'experts s'appuyant sur un référentiel technique permettant de garantir les conditions d'abattage des poissons. A la suite de ce processus et après validation du dossier, le professionnel peut apposer le pin's « Filière Ikejime » sur ses produits.

En complément de l'outil physique qu'est le pin's « Filière Ikejime », l'association a développé une application mobile qui est un outil de traçabilité pour la marque. Le producteur va étiqueter le poisson après l'abattage avec un code unique d'identification associé à un QR code. Ainsi, l'acheteur peut scanner le QR code et a la possibilité de faire un retour sur la qualité du produit auprès du pêcheur, directement via l'application. L'objectif est de mettre à disposition un outil permettant à chaque membre de progresser constamment vers un haut niveau de qualité du produit.

Contrairement à la formation ikejime proposée par l'association (voir Point VIII. B.), ce système de reconnaissance et de mise en valeur de la qualité ikejime n'est accessible qu'aux professionnels de la filière pêche maritime et pêche en eau douce, les aquaculteurs professionnels ne peuvent pas en bénéficier.

Cette absence de référence « qualité ikejime » au niveau de l'aquaculture professionnelle en eau douce pourrait être une piste de réflexion collective à mener par les acteurs de la filière afin d'assurer une exigence continue de très haut niveau de qualité des produits et un respect du process ikejime par tous les pratiquants (voir en ce sens Point IX. A.).

B. La formation initiale et continue en Pays de la Loire

En termes de formation initiale et à la suite des expertises réalisées en mars 2024, les ateliers piscicoles des lycées appréhendent le process ikejime selon différentes méthodes :

- Lycée O. Guichard de Guérande

L'ikejime est évoqué dans les formations initiales (théorie et pratique) ; tous les élèves de Bac Pro et de BTS aquacole seront formés à la technique. Ce module sera complémentaire des aspects protection animale, qualité des produits, filetage... (sujets transversaux en lien avec la pratique ikejime). Le process ikejime pourrait également intéresser les formateurs et les élèves du CAP Poissonnerie en cours de création au sein de l'établissement.

- LMA du Haut-Anjou (Château-Gontier)

La pratique ikejime sera proposée aux élèves de Terminale (module théorique, et module pratique pour celles et ceux qui souhaiteront tester l'ikejime). La vision globale du process ikejime (pré-abattage/abattage/post-abattage) viendra compléter la formation de base en production aquacole. Des compléments en matière d'outils et d'infrastructures seront nécessaires pour organiser la pratique ikejime dans les meilleures conditions possibles pour les élèves (une collaboration avec un autre établissement de formation aquacole est envisagée).

Sur la formation continue, les deux ateliers piscicoles n'en proposent pas actuellement mais il s'agit d'un élément à prendre en considération et qui pourrait se développer à l'avenir. La pisciculture de Guérande a la capacité de proposer ce type de sessions de formation continue pour des professionnels de l'aquaculture (infrastructures et référentiels disponibles). Le sujet doit être questionné pour l'atelier piscicole de Château-Gontier. Des discussions pourraient être engagées au niveau de la FAP afin de définir collectivement les éventuels besoins professionnels et les modalités de mise en œuvre.



Figure 151 : Exercice de filetage de sandres au laboratoire de transformation pour les élèves de la pisciculture de Guérande



Figure 152 : Extraction des carpes des bassins de stabulation par les élèves de l'atelier piscicole de Château-Gontier

Dans la continuité de ces propos sur la formation continue, il faut également mentionner la formation à la pratique de l'ikejime proposée par l'association Filière Ikejime. Ouverte à tout public, particulier ou professionnel, pêcheur, aquaculteur, mareyeur, poissonnier ou restaurateur, elle se compose d'une demi-journée théorique et d'une demi-journée de pratique en atelier, en groupe de 5 à 6 personnes pour une formation personnalisée.

Les objectifs de la formation sont les suivants :

- Comprendre la méthode de l'ikejime
- Identifier les prérequis nécessaires à la mise en œuvre de la pratique
- Acquérir les bases techniques de l'ikejime
- Connaître les techniques de vente d'un poisson ikejime
- Appréhender le cadre réglementaire de l'ikejime

La formation est qualifiée Qualiopi¹⁷.

Par ailleurs, l'AAPPED 44 a la volonté de mettre en place avec l'association Filière ikejime une formation à l'ikejime spécifique « pêche professionnelle en eau douce » pour des groupes de 5-6 participants.

Les ateliers piscicoles des deux lycées ligériens pourraient également saisir des opportunités d'études et de travaux de formation et de « recherche-développement » en lien avec l'ikejime des poissons d'eau douce au niveau régional. Cela peut passer par l'étude du process ikejime sur les espèces d'eau douce emblématiques de la région et/ou celles présentant un fort potentiel auprès des restaurants étoilés.

Des travaux sur la logistique et l'adaptation du matériel pour la réalisation de l'ikejime sont aussi une autre piste de développement à l'exemple de la table mobile d'abattage ikejime créée au Lycée O. Guichard de Guérande dans le cadre du projet IKEPODE (avec l'objectif de pouvoir effectuer la décérébration puis la démédullation et la saignée au plus près des bassins, en réduisant ainsi au minimum le temps hors d'eau pour les poissons afin de renforcer la protection animale).

La formation (initiale et continue) offre des possibilités d'évolution positive pour la pratique ikejime en région mais il ne s'agit pas de la seule option à envisager puisque le spectre des perspectives pour le développement de l'ikejime sur les poissons d'eau douce en Pays de la Loire s'avère ample et diversifié.

¹⁷ La certification Qualiopi est un gage de qualité des prestations de formation proposées par un organisme, y compris un formateur indépendant. Elle est obligatoire pour tous les prestataires d'actions concourant au développement des compétences et rend éligible aux financements publics (fonds publics et/ou fonds mutualisés) – source AFNOR Certification

IX. Perspectives et livrables

A. Perspectives

1. Matériels et Logistique

a) Tiges de déméduation à mémoire de forme (Shinkeijime)

Difficultés pour les professionnels de la pêche et de l'aquaculture à se fournir en tiges de déméduation.

Absence de tiges de déméduation d'une longueur assez élevée pour réaliser rapidement et en une fois la déméduation des plus gros spécimens de silure. Cette absence de matériel adapté ralentit le processus ikejime sur la phase de déméduation et ajoute une manipulation supplémentaire (la finalisation de la déméduation par une incision effectuée au niveau de la queue du silure par exemple). La disponibilité de tiges de déméduation adéquates permettrait à l'opérateur de gagner en efficacité.

Etat des lieux à effectuer sur les fournisseurs connus et les types de tiges de déméduation disponibles, échanges avec les fabricants à envisager.

b) Système d'immobilisation du poisson

Certaines espèces sont très réactives, avec une taille et un poids qui ne facilitent pas l'immobilisation préalable à la décérébration (silure, carpes, truites de grande taille...). L'ensemble des professionnels interrogés seraient intéressés par un système mécanique d'immobilisation du poisson pour la pratique de l'ikejime.

Ce type de système devra être facile d'utilisation, adaptable et modulable en fonction de l'espèce concernée (taille, poids, forme, dimensions...), tout en étant ergonomique pour l'opérateur. Le système devra aboutir à une immobilisation instantanée dès que le poisson est déposé sur la table d'abattage (empêcher les déplacements vers l'avant/l'arrière, les déplacements latéraux, l'échappement du poisson vers le haut du fait de l'ondulation, etc.).

Un parallèle pourrait être effectué avec les systèmes d'immobilisation utilisés pour certaines espèces (voir ci-dessous un extrait de l'arrêté ministériel du 12 décembre 1997 encadrant « les procédés d'immobilisation, d'étourdissement et de mise à mort des animaux et [...] conditions de protection animale dans les abattoirs, notamment les espèces bovine, ovine et caprine »).

L'immobilisation des animaux est évoquée aux articles Annexe II à Annexe II bis :

« Annexe II

1. Les matériels utilisés pour l'immobilisation des animaux doivent :

a) Être en toutes circonstances immédiatement efficaces dans leur emploi en vue d'épargner aux animaux toute douleur, souffrance et excitation, ainsi que toute blessure ou contusion ;

b) Être d'un maniement facile permettant un rythme de travail satisfaisant ;

c) Être peu bruyants ;

d) Permettre une saignée aussi complète que possible.

2. Les animaux ne peuvent en aucun cas être immobilisés au moyen de liens.

3. Les animaux qui sont étourdis ou mis à mort par des moyens mécaniques ou électriques appliqués à la tête doivent être présentés dans une position telle que l'appareil puisse être appliqué et utilisé commodément, avec précision et pendant la durée convenable. Le recours à des moyens appropriés en vue de restreindre les mouvements de la tête est autorisé.

4. Les animaux ne doivent pas être placés dans un box d'étourdissement si l'opérateur chargé de les étourdir n'est pas prêt à opérer dès que l'animal est placé dans le box. Un animal ne doit pas avoir la tête immobilisée tant que l'abatteur n'est pas prêt à l'étourdir.

5. Il est interdit d'utiliser comme moyen de contention, d'immobilisation ou pour faire bouger les animaux les appareils électriques servant à l'étourdissement.

Annexe II bis

Dispositions supplémentaires applicables à l'abattage sans étourdissement

1. Le matériel d'immobilisation est adapté au gabarit de l'animal, et seul un animal entre dans le piège. Dans le cas des bovins, une mentonnière adaptée à la taille de l'animal est obligatoire. Pour les ovins et caprins, le cou peut être étendu manuellement si la tête est maintenue jusqu'à la perte de conscience.

2. Le couteau utilisé pour la saignée est adapté à la taille de l'animal et en permanence aiguisé et affilé. Au moins un couteau de rechange est disponible immédiatement.

3. Les animaux ne doivent pas être placés dans l'appareil d'immobilisation si le personnel chargé de leur jugulation n'est pas prêt à opérer.

4. Les personnes chargées de l'abattage procèdent à des contrôles systématiques pour s'assurer que les animaux ne présentent aucun signe de conscience ou de sensibilité avant de mettre fin à leur immobilisation ».

Les entreprises pratiquant l'ikejime sur les poissons d'eau douce, ou leurs structures de représentation professionnelle, pourraient ainsi prendre contact avec les fabricants de matériels aquacoles/agroalimentaires pour travailler sur des systèmes d'immobilisation du poisson.

c) Réflexion sur la création d'une table d'abattage ikejime

Etude et création (prototype) d'un dispositif global, idéalement mobile, incluant table d'abattage (inox, évacuation) avec système d'immobilisation (modules adaptables en fonction des caractéristiques de l'espèce concernée), emplacements pour le matériel ikejime (poinçons, tiges de démyélinisation à mémoire de forme, couteaux, autres...) et bac(s) pour la saignée.

2. Espèces d'eau douce

Travaux à mener sur d'autres espèces d'eau douce

L'étude IKEPODE porte sur le silure, le sandre et la carpe. D'autres espèces de poissons d'eau douce sont plébiscitées par les professionnels de la pêche et de l'aquaculture pour la pratique de l'ikejime. Nous pouvons citer en ce sens le brochet, la brème, la perche, la tanche ou encore les salmonidés.

A l'inverse, d'autres poissons sont peu adaptés à la technique ikejime notamment l'anguille ou encore la lamproie (la technique est très fastidieuse à mettre en œuvre sur ces espèces - long à réaliser, le poisson stresse, immobilisation très difficile à cause de la viscosité de la peau, pas rentable économiquement...).

Des perspectives pourraient également s'ouvrir sur certaines espèces de poissons soit peu présentes en production en Pays de la Loire (truite, saumon, esturgeon...) soit à potentiel de développement (black-bass, omble de fontaine, mulot...). La valeur ajoutée apportée par l'ikejime pourrait inciter des professionnels et les établissements de formation aquacoles à tester ce type de produit.

3. Seconde transformation des produits

a) La maturation du poisson

Des tests de maturation (en chambre de maturation/séchage) ont déjà été réalisés par des chefs de restaurants gastronomiques, à l'exemple du jambon de silure proposé par le chef étoilé Mathieu Pérou du restaurant Manoir de la Régate en 2022 (3 mois de séchage).

Comme nous l'avons exposé précédemment, une excellente qualité de maturation du poisson est l'un des effets positifs de la technique ikejime (délai minimum de conservation de 3 à 4 jours après abattage). Des essais de maturation se sont notamment déroulés sur de longues périodes (bars et thons issus de la pêche maritime professionnelle), ce type de maturation pourrait également être testé avec les espèces d'eau douce : sandre, carpe, silure, autres espèces.

b) La fumaison du poisson

L'intérêt serait ici d'appréhender les éventuels effets positifs (en termes de goût, de texture, de tenue du poisson...) de l'ikejime sur la fumaison du poisson, en comparaison avec les produits issus de méthodes d'abattage classiques.

c) Les produits à base de poisson cru (sushis, sashimis, gravlax¹⁸...)

Les produits issus de l'ikejime sont-ils adaptés à ce type de denrée ? Apportent-ils une valeur ajoutée gustative (umami) ?

Un gravlax de silure ikejime a été proposé par le chef James Fermigier lors de la dégustation de recettes le 1^{er} avril 2025 à Sainte-Luce-sur-Loire, les retours des participants ont tous été très positifs.



Figure 153 : gravlax de silure ikejime en portion individuelle proposé à la dégustation (Sainte-Luce-sur-Loire)

4. Débouchés commerciaux et communication sur les produits ikejime d'eau douce

Les restaurants étoilés et la gastronomie de luxe (export)

Les produits ikejime d'eau douce des Pays de la Loire sont présents au niveau national (particulièrement en local), un recensement pourrait être effectué sur le nombre de restaurants étoilés qui achètent de l'ikejime et parmi eux combien achètent des poissons d'eau douce ikejime (avec avis et attentes des chefs sur les produits). La réflexion pourrait être étendue au marché européen des restaurants étoilés voire au marché international des restaurants étoilés/de luxe (Moyen-Orient, Etats-Unis, Asie... ?).

Les poissonneries haut-de-gamme

Les poissons ikejime sont présents au niveau national dans les poissonneries haut de gamme, des perspectives identiques à celles des restaurants étoilés pourraient être envisagées (recensement au niveau français, extension au niveau européen).

¹⁸ Le gravlax (du suédois gravlax, « saumon séché » ou « saumon enterré ») est une spécialité culinaire des cuisines traditionnelles nordiques, à base de filets de saumon cru longuement marinés, macérés, et séchés avec du sel, du sucre, du poivre et de l'aneth (source Wikipédia).

La vente directe au consommateur (en local)

Vente à l'établissement, sur les marchés, etc. Le prix de vente élevé des produits ikejime peut freiner l'achat par les consommateurs locaux sur les filets, les poissons entiers (éviscérés) mais la mise en avant de critères tels que la protection animale, la pêche et l'aquaculture artisanale durable et responsable, la qualité du produit, l'utilisation d'une technique ancestrale japonaise... pourrait susciter l'intérêt de certains amateurs de produits aquatiques.

Autres cibles commerciales

Les mareyeurs (travail à mener sur la régularité des approvisionnements, sur la valorisation des produits ikejime d'eau douce auprès des clients), les influenceurs gastronomiques, les chefs cuisiniers privés à domicile, etc.

5. Analyses scientifiques

Analyses bactériologiques et de texture sur d'autres espèces d'eau douce (salmonidés ? black-bass ?).

Analyses sensorielles selon normes ISO dans l'objectif de valider scientifiquement des différences sensorielles entre un poisson ikejime et un poisson d'une espèce identique issu d'autres formes d'abattage.

Etudes ciblant la phase intermédiaire de conservation (J6 et J13) pour affiner la compréhension des mécanismes de dégradation.

Utilisation de techniques analytiques avancées, notamment en biologie moléculaire telles que le MALDI-TOF ou le séquençage 16S pour caractériser plus finement les flores bactériennes spécifiques.

Analyses sur la protection animale (réduction du stress, prise en compte de l'ensemble du processus ikejime – par exemple en étudiant le niveau de cortisol des poissons lors d'un abattage ikejime et comparaison avec d'autres méthodes d'abattage).

Analyses sur d'autres marqueurs pour une caractérisation de la saveur umami sur les produits ikejime (quantification du glutamate par chromatographie avancée, approche qualitative sensorielle via un panel humain expérimenté ou un capteur de goût électronique).

Augmentation de la cohorte d'études qui permettrait peut-être de détecter des différences statistiques significatives.

B. Livrables et Communication sur le projet

- Rapport final de l'étude IKEPODE (diffusé sur le site internet du SMIDAP en accès libre)
- Protocoles d'abattage ikejime détaillés (IKEPODE) sur la carpe, le sandre et le silure
- Protocoles d'abattage ikejime simplifiés (diffusion large) sur la carpe, le sandre et le silure
- Post-LinkedIn du Lycée O. Guichard de Guérande sur la session d'abattage ikejime du sandre en octobre 2024 et communication du LMA Château-Gontier au Salon de l'aquaponie 2024
- Communication autour de la dégustation commune de recettes de poissons ikejime (silure, sandre et carpe) le 1er avril 2025 à Sainte-Luce-sur-Loire
 - o Post-LinkedIn/Facebook du SMIDAP et de la FAP
 - o Article Produits de la Mer du 7 juillet 2025
 - o Article Ouest-France du 2 avril 2025
- Interviews sur NTV média :
 - [L'aquaculture ligérienne : une filière d'avenir avec Sylvie Guillo | 27 mai 2025](#)
 - <https://ntvmedia.fr/james-fermigier-un-chef-enracine-en-bord-de-loire-entre-tradition-culinaire-et-produits-du-terroir/>
 - <https://ntvmedia.fr/guillaume-gaudin-pedagogie-terroir-et-gout-au-menu-du-lycee-agricole/>
 - <https://ntvmedia.fr/a-la-chambre-des-metiers-plongez-dans-lunivers-fascinant-de-labattage-a-la-japonaise/>
- Communication dans newsletter de la FAP (janvier 2025 et septembre 2025)
- Présentation du projet à la Journée de restitution AAP Aquaculture-Pêche de la Région Pays de la Loire le 29 septembre 2025.
- Présentation de l'étude IKEPODE au CA de l'AAPPED 44 (octobre 2025) et présentation prévue au CA de la FAP en 2025 ou 2026.
- Article prévu dans la newsletter du CONAPPED (après publication du rapport final)
- Vidéo d'un abattage ikejime de sandre réalisée par la pisciculture du Lycée O. Guichard de Guérande (disponible sur le site internet du SMIDAP).

X. Bibliographie

Ambassade du Japon, Le Japon vu en France par nos diplomates de l'Ambassade du Japon, 123., 2022.

Arrêté du 12 décembre 1997 relatif aux procédés d'immobilisation, d'étourdissement et de mise à mort des animaux et aux conditions de protection animale dans les abattoirs.

BELHAMITI N., BOISNEAU C., SILURUS : Etude du silure à l'échelle de la Loire en région Pays de la Loire. [Rapport de recherche] Université de Tours/Région Centre, CR paysdelaLoire. 2015. hal-02175556.

BUCHET V., RICHARD B., KNOCKAERT C., GASSET E., MAAMAATUAIAHUTAPU M., TAMATA T., TEISSIER A., Approche qualité post-récolte du Platix orbicularis d'aquaculture en milieu tropical insulaire, Ifremer, novembre 2011.

Centre National de Référence pour le Bien-Être Animal (CNR BEA), Synthèse bibliographique du CNR BEA sur la protection des poissons d'élevage en contexte d'abattage, 2024

Commission européenne, Bien-être des poissons d'élevage : pratiques courantes de transport et d'abattage, 2017 (VetEffect, Wageningen University, IBF).

DARMANCOURT L. - L'IKEJIME : État des lieux et apports de cette méthode d'abattage pour l'acceptabilité de la mise à mort des poissons - Thèse de doctorat vétérinaire, Faculté de Médecine de Nantes, Oniris : École Nationale Vétérinaire, Agroalimentaire et de l'Alimentation Nantes Atlantique, 230 p., 2022

DEGLAIRE A., Evaluation sensorielle des aliments, AGRO CAMPUS Ouest, 2022.

DEHAUT A. - Evaluation de la qualité-fraîcheur du poisson par des approches biochimiques (SPME-GC/MS) et moléculaires (qPCR). Biochimie, Biologie Moléculaire. Université de Lille 1 - Sciences et Technologies ; Ecole doctorale SMRE, 2014

FAO – Organisation des Nations-Unies pour l'alimentation et l'agriculture, La qualité et son évolution dans le poisson frais, 1999

FAO, Codex Alimentarius, volume 9A, 2001.

FAUCONNEAU B., Diversification, domestication et qualité des produits aquacoles – INRA Prod. Anim., 2004, 17(3), 227-236.

FLEURENCE J., ETIENNE M., VERREZ-BAGNIS V., Recherche de méthodes analytiques rapides et objectives - Méthodes pour déterminer la fraîcheur du poisson dans la recherche et l'industrie. Action concertée : évaluation de la fraîcheur du poisson - Séminaire pour les professionnels, Ifremer, 1997

FILIKE – 2023, OP FROM Sud-Ouest

GROUPEMENT GEM SAS – PFI NOUVELLES VAGUES - POLE AQUIMER - Etude sur le poisson vendu vivant et le poisson ikejime en France – Rapport final FranceAgriMer, septembre 2019.

Ifremer, La douleur et la souffrance des poissons sont-elles suffisamment considérées en aquaculture et pêche ? 9 avril 2024 (www.ifremer.fr).

INSTITUT AGRO Rennes-Angers, EPL Brehoulou, Medusa - Qualité organoleptique des produits agricoles issus d'aquaponie (végétaux/fruits et poissons), Rapport de conduite innovant, 2021-2022.

ISETA Poisy, PERCAFRANCE, Lycée O. Guichard de Guérande, CNAM – L'impact de l'abattage sur la conservation du sandre, Projet tutoré, 2024-2025.

KNOCKAERT C., CORNET J., CARDINAL M., GASSET E., MAAMAATUAIAHUTAPU M., COVES D., Caractérisation de la qualité du platex (*Platax orbicularis*) issu d'aquaculture, Ifremer, avril 2009.

KNOCKAERT C., Salmoniculture marine : la collecte, une étape clé – Cahier Agricultures, volume 18, n°2-3, mars-juin 2009.

LEDUC F., Evaluation de la qualité des poissons frais par des approches chimiques. Alimentation et Nutrition. Université des Sciences et Technologies (Lille1), 2011.

MARLARD S., Différenciation de filets de poisson frais de filets congelés/décongelés sur le modèle du bar (*Dicentrarchus labrax*). Sciences du Vivant [q-bio]. Université du Littoral Côte d'Opale- ULCO, 2013.

PLOUCHART M., La stratégie de la criée de Quiberon autour de la valorisation du poisson ikejime et sa contribution potentielle à une pêche plus durable, 2021.

PRODUITS DE LA MER n°202, août-septembre 2020, Ikejime : préserver la qualité et communiquer, p. 10-18 (<https://www.nxtbook.com/lemarin/PDM/editionPMD202-ouv/index.php?startid=10#/p/10>)

REFIKE - L'ikejime – Guide des bonnes pratiques, 2019, CDPMEM du Morbihan, FFP, groupement HALIOCEAN – IVAMER

REGLEMENT (CE) n°1099/2009 du Conseil du 24 septembre 2009 sur la protection des animaux au moment de leur mise à mort.

TERLOUW C., ARNOULD C., AUPERIN B., BERRI C., LE BIHAN-DUVAL E., et al. - Impact des conditions de pré-abattage sur le stress et le bien-être des animaux d'élevage. Productions Animales, 2007, 20 (1), pp.93-100.

VALIKE - Réalisation d'une étude de faisabilité en vue de la mise en place d'une filière ikejime valorisée (HALIOCEAN, FFP, CDPMEM 56, IVAMER), 2020

XI. Annexes

ANNEXE I – PROTOCOLE DE RECUPERATION DES FILETS DE CARPE, DE SANDRE ET DE SILURE



PROTOCOLE IKEPODE

de récupération des filets de silure (*Silurus glanis*), sandre (*Sander lucioperca*) et carpe (*Cyprinus carpio*) pour les analyses bactériologiques et de texture (ikejime et abattage « classique »)

Détail du nombre de filets issus de l'abattage selon la méthode ikejime et de la méthode dite classique pour chaque session (asphyxie pour les silures, électronarcose pour les carpes et électronarcose pour les sandres) :

- Sandre - 6 filets ikejime et 6 filets classique (filets sans peau, d'un poids compris entre 350 et 400g)
- Carpe – 6 filets ikejime et 6 filets classiques (filets sans peau, d'un poids de 500g)
- Silure – 6 filets ikejime et 6 filets classiques (filets sans peau, d'un poids de 500g)

Matériels utilisés

Contenants pour les filets	Boîtes alimentaires avec égouttoir et couvercle hermétique (HACCP) Matière : plastique sans Bisphénol A Volume : 3L Dimensions : longueur (350mm), largeur (240mm), hauteur (80mm) / longueur intérieure bas produit (280mm), largeur intérieure bas produit (165mm), hauteur intérieure bas produit (67mm) 12 boîtes par site d'abattage (une par filet)
Étanchéité, conditionnement	Boîte étanche Le poisson ne doit pas être en contact direct avec la glace sinon risque de « brûler » le filet. Filet posé sur l'égouttoir, à sec.
Véhicule de transport	Véhicule Oniris non réfrigéré, capacité de stockage de 100L maximum. Pour le transport des boîtes alimentaires : une caisse plastique 100L ou deux caisses plastiques 50L ou 2 à 3 caisses polystyrène.

Financement





FILIERE AQUACOLE
PAYS DE LA LOIRE



	Le transport vers le laboratoire pourra aussi être assuré par les lycées (véhicule utilitaire, stockage en glacière grand format) ou La Pêcherie de Bellevue (véhicule réfrigéré)
Système de maintien en température (transport et stockage sur site d'abattage)	<p>Contenants stockés en caisse(s) plastique(s) ou polystyrène grandes dimensions, avec glace (véhicule Oniris).</p> <p>Températures minimum et maximum au cours du transport : 0°C à 2°C.</p> <p>En cas de stockage des boîtes alimentaires sur le site d'abattage avant transfert au laboratoire Oniris, les températures minimum et maximum de stockage doivent être comprises entre 0°C et 2°C.</p>
Désinfection et stockage des contenants après analyses	<p>Désinfection des contenants réalisée par Oniris à la fin des analyses (praticité en termes de considérations sanitaires et logistiques).</p> <p>Pour le transport des contenants désinfectés vers les sites d'abattage : les boîtes devront impérativement être fermées et ne pas être en contact avec d'autres produits ou contenants alimentaires. Le stockage des contenants sur les sites d'abattage est réalisé en prenant les mesures adéquates permettant d'éviter toute contamination.</p>

Logistique et transport

Jour d'abattage et de filetage	<p>En début de semaine en raison du temps de pousse et de lecture de la microbiologie.</p> <p>L'analyse bactériologique commencera à J+2 suivant l'abattage (puis à J6, J13 et J17).</p> <p>Cibler en priorité le mardi pour l'abattage et le filetage.</p>
Jour et horaire de récupération des filets au laboratoire	<p>Pas de contrainte particulière sur l'horaire d'abattage et de filetage.</p> <p>Si l'abattage et le filetage ont lieu le mardi matin, la récupération au laboratoire s'effectuera le mardi après-midi, le mercredi ou au plus tard le jeudi matin (J+2)</p> <p>Oniris a la possibilité d'effectuer deux déplacements le même jour pour récupérer les contenants.</p>
Identification des filets	<p>Inscriptions au marqueur sur chaque boîte alimentaire (soit sur le côté, soit sur le fond de la boîte). Les inscriptions doivent tenir en chambre froide et résister à l'eau.</p> <p>Mentionner obligatoirement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la date d'abattage,

Financement



	<ul style="list-style-type: none"> - la technique de mise à mort (ikejime ou classique), - le numéro du poisson et une mention de reconnaissance des filets (exemple filet droit/gauche), - le poids brut du poisson. <p>Prévoir également une fiche pour noter les événements anormaux au moment de la mise à mort ou du filetage.</p>
Temps de transport	<p>Lycée O. Guichard (Guérande) → Oniris : 83km (1h00 à 1h15) LMA Haut-Anjou (Atelier technologique piscicole - Gennes-Longuefuye) → Oniris : 104km (1h30 environ) La Pêcherie de Bellevue (Sainte-Luce-sur-Loire) → Oniris : 14,7km (15 à 20 min)</p>
Arrivée au lieu de stockage	<p>Parking proche du laboratoire et de la chambre froide. Ascenseur disponible. Port manuel ou avec diable. Au maximum 10 minutes entre la sortie du véhicule et l'arrivée en chambre froide au laboratoire.</p>

Conservation au laboratoire

Zone de stockage	<p>En chambre froide (dimensions 2m x 2m sur 3m de hauteur), température comprise entre 2° et 4° C, possibilité de diminuer la température.</p> <p>Le maintien de la température dans la chambre froide sera contrôlé quotidiennement sur la période d'analyse des filets.</p> <p>Les échantillons IKEPODE seront placés à des endroits spécifiques car la température n'est pas homogène dans l'ensemble de la chambre froide.</p> <p>Ponctuellement quelques poissons emballés (dédiés à d'autres expérimentations) pourront être stockés dans la chambre froide concomitamment avec les échantillons IKEPODE. Pour une durée maximum de 24h, ces poissons ne seront pas entreposés à proximité immédiate des filets IKEPODE.</p> <p>La chambre de maturation présente les caractéristiques suivantes : un fonctionnement sans raccordement à l'eau ni réservoir d'eau, un réglage électronique précis de la température et du taux d'humidité, une température de 0° à +30°C à 0.1°C près et une humidité de 40 à 90%, une maturation optimale avec pertes de poids réduite (7 à 8 % en 4 semaines), une circulation d'air renouvelé et purifié, présence d'un filtre à charbon actif, d'une lampe UVC (volume d'air stérilisé 1x par minute), d'un éclairage LED pour mise en valeur et contrôle visuel</p>
------------------	---

Financement



FILIERE AQUACOLE
PAYS DE LA LOIRE



	<p>des produits, d'un revêtement intérieur antibactérien (ions d'argent). Les dimensions intérieures sont de L490 x P437 x H712 mm pour une capacité maximum de 20kg (2 trains de côte de 50cm maximum).</p>
Modalités de stockage	<p>Pas de changement de contenants pour les filets entre le site d'abattage et la chambre froide de stockage à Oniris. Les boîtes alimentaires doivent être présentes sur site au moment de l'abattage et du filetage.</p> <p>Pour l'identification en cave de maturation, des étiquettes seront imprimées puis plastifiées ; elles seront « rattachées » à chaque filet par l'intermédiaire d'un fil.</p>

Financement



ANNEXE II – CARTON D'INVITATION AUX TESTS SENSORIELS (EXEMPLE POUR LA SESSION DE SAINTE-LUCE-SUR-LOIRE) ET AUX DEGUSTATIONS DE RECETTES DE POISSONS IKEJIME (EXEMPLE POUR LA SESSION DE GUERANDE)

- La Filière Aquacole des Pays de la Loire vous invite à participer au

JURY D'ANALYSE SENSORIELLE DE POISSONS D'EAU DOUCE IKEJIME

Pratique ancestrale d'origine japonaise, l'ikejime (活け締め), sublime le poisson tout en préservant la protection de l'animal au moment de l'abattage.

Venez tester sandres, carpes et silures ikejime de notre région lors d'une séance comparant poissons classiques et ikejime, préparés par **James FERMIGIER**, chef de « l'Auberge du Val de Loire ».

Attention : places limitées, inscrivez-vous avant le 14/03/2025 en cliquant [ici](#)

Projet **IKEPODE** porté par le SMIDAP en partenariat avec la FAP, l'AAPPD 44, l'INRAE, la CAPDL avec le financement de la Région Pays de la Loire



Mardi 1^{er} avril de 15h à 16h30
à la Chambre de Métiers et de l'Artisanat Formation
1 Place Jacques Chesné à Sainte Luce sur Loire



- La Filière Aquacole des Pays de la Loire vous invite à

LA DÉGUSTATION DE POISSONS D'EAU DOUCE IKEJIME

Pratique ancestrale d'origine japonaise, l'ikejime (活け締め), sublime le poisson tout en préservant la protection de l'animal au moment de l'abattage.

Venez déguster sandres, carpes et silures ikejime de notre région, préparés par **Robert BÉCERRIL**, chef du restaurant d'application « Le Paludier »

Attention : places limitées, inscrivez-vous avant le 14/03/2025 en cliquant [ici](#)

Projet **IKEPODE** porté par le SMIDAP en partenariat avec la FAP, l'AAPPD 44, l'INRAE, la CAPDL avec le financement de la Région Pays de la Loire



Vendredi 28 mars à 15h
au restaurant d'application « Le Paludier »
du Lycée Olivier Guichard à Guérande, 12 rue de la Fauvette



ANNEXE III – LISTE DES PARTICIPANTS AUX SESSIONS DE TESTS SENSORIELS

Liste des participants à la session de tests sensoriels du 28/03/2025 à Guérande

Structure	Nom/Prénom
CAP MARÉE	Loïc BAHUON
VIVES-EAUX	Nicolas WASNER
GLAEZ AQUAPONIE	Martin MEYER
Lycée O. GUICHARD de Guérande	Jordan BELLIER
Lycée O. GUICHARD de Guérande	Pierre TRANCHANT
Pêcheur professionnel en eau douce	Fabrice BATARD
LA BARBADE (La Baule - 44)	Astou BRAIRE
LA BARBADE (La Baule - 44)	Mélanie KRONE
LA MARE AUX OISEAUX (Saint-Joachim - 44)	Benjamin LARUE
SAS GRANJEAN (POISSONNERIE)	Clément PERDEREAU

Liste des participants à la session de tests sensoriels du 01/04/2025 à Ste-Luce-sur-Loire

Structure	Nom/Prénom
SLOW FOOD	Jean-Rolland BARRET
ELAFOOD	Gilles BEGAUD
Chambre d'agriculture Pays de la Loire	Nathalie BELZIC
Les Grenouilles de L'Erdre	Céline CORNET
JEAN D'LA QUEUE (La Haye Fouassière - 44)	Patrice CHRISTODOULOS
PERCASSANDRE VENDEE AQUACULTURE	Benoît CRESPIEN
Entreprise de production de spiruline	Céline DELANÔE
Le Butcher (Saint-Herblain - 44)	Robin PERIDY
AAPPED 44 - Pêcheur professionnel en eau douce	Didier MACE
SMIDAP	Erwann LE FLOC'H

ANNEXE IV – EXEMPLES DE GRILLES D'ANALYSE POUR LES TESTS SENSORIELS

GRILLE D'ANALYSE DU POISSON CRU



Lieu : Guérande

Numéro du poisson sur l'assiette : 1A

Nom dégustateur :

Consigne : regarder le poisson sans le déguster et évaluer l'intensité du descripteur dans le tableau selon l'échelle indiquée

ASPECT et TEXTURE DE LA CHAIR						
Échelle de 0 à 10 correspondant à une notation allant de "faible et" "fort"						
	0	2	4	6	8	10
Fermeté de la chair (à l'opposé de molle, se détachant facilement)						
Brillance						
Trace de sang						
Elastique/ collante						
Grasse						
Appréciation globale						

COULEUR						
Échelle de 0 à 10 correspondant à une notation allant de "faible et" "fort"						
	0	2	4	6	8	10
Nacrée						
Décolorée/ternie (à l'opposé de vive et chatoyante)						
Appréciation globale						

Consigne : sentir le poisson avant de le toucher

ODEUR						
Échelle de 0 à 10 correspondant à une notation allant de "faible et" "fort"						
	0	2	4	6	8	10
Fraîche						
Neutre/faible/peu intense						
Aigre/rance						
Terre (sous-bois)						
Appréciation globale						

Selon vous, quelle espèce avez-vous tester ? ☐ sandre – ☐ carpe – ☐ silure

Est-ce du poisson IKEJIME ? ☐ Oui - ☐ non

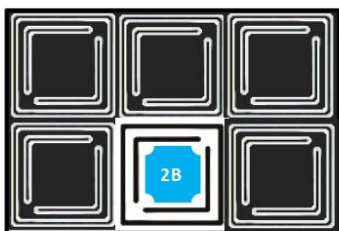
Observations ou remarques sur le poisson testé :

Dégustation réalisée dans le cadre du projet IKEPODE (IKEjime Poissons d'eau Douce), porté par le SMIDAP, en partenariat avec la FAP, l'AAPPED 44, l'INRAE, la CAPDL avec la participation financière de la Région Pays de la Loire.



Sont également impliqués dans le projet, ELAFOOD, le Lycée professionnel Olivier Guichard, l'Atelier technologique piscicole du Lycée LMA du Haut Anjou, la pêcherie de Bellevue, ONIRIS et la CMA de la Région.

GRILLE D'ANALYSE DU POISSON CRU



Lieu : Guérande

Numéro du poisson sur l'assiette : 2B

Nom dégustateur :

Consigne : regarder le poisson sans le déguster et évaluer l'intensité du descripteur dans le tableau selon l'échelle indiquée

ASPECT et TEXTURE DE LA CHAIR						
Échelle de 0 à 10 correspondant à une notation allant de "faible et" "fort"						
	0	2	4	6	8	10
Fermeté de la chair (à l'opposé de molle, se détachant facilement)						
Brillance						
Trace de sang						
Elastique/ collante						
Grasse						
Appréciation globale						

COULEUR						
Echelle de 0 à 10 correspondant à une notation allant de "faible et" "fort"						
	0	2	4	6	8	10
Nacrée						
Décolorée/ternie (à l'opposé de vive et chatoyante)						
Appréciation globale						

Consigne : sentir le poisson avant de le toucher

ODEUR						
Echelle de 0 à 10 correspondant à une notation allant de "faible et" "fort"						
	0	2	4	6	8	10
Fraîche						
Neutre/faible/peu intense						
Aigre/rance						
Terre (sous-bois)						
Appréciation globale						

Selon vous, quelle espèce avez-vous tester ? ☐ sandre – ☐ carpe – ☐ silure

Est-ce du poisson IKEJIME ? ☐ Oui - ☐ non

Observations ou remarques sur le poisson testé :

Dégustation réalisée dans le cadre du projet IKEPODE (IKEjime Poissons d'eau Douce), porté par le SMIDAP, en partenariat avec la FAP, l'AAPPD 44, l'INRAE, la CAPDL avec la participation financière de la Région Pays de la Loire.



Sont également impliqués dans le projet, ELAFOOD, le Lycée professionnel Olivier Guichard, l'Atelier technologique piscicole du Lycée LMA du Haut Anjou, la pêche de Bellevue, ONIRIS et la CMA de la Région.

ANNEXE V – GLOSSAIRE ACCOMPAGNANT LES GRILLES D'ANALYSE

GLOSSAIRE ANALYSE SENSORIELLE

Les tests mis en œuvre au cours de cette étude sont des tests de profil sensoriel (NF ISO 1105) qui permettent de caractériser et de discriminer les produits au niveau de l'*aspect* de la chair, de l'*odeur*, de la *flaveur* et de la *texture*.

L'échelle de notation utilisée par les juges est une échelle non structurée bornée par les termes définis ci-après :

POISSONS CRUS

ASPECT ET TEXTURE DE LA CHAIR CRUE	
Ferme	Consistante à l'opposé de molle, se détachant facilement
Brillante	Reflét
Tachée de sang	Présence de sang ou de point rouge
Elastique/gluante	Chair gluante (visqueuse et collante)
Grasse	Chaire molle, présence de gras
Appréciation globale	Sentiment global sur l'aspect de la chair = appétence

COULEUR DE LA CHAIR CRUE	
Nacrée	Chair légèrement colorée. Même éclat ou transparence semblable à celle de la nacre (aspect irisé = impression que les surfaces changent de couleur en fonction de l'angle de vue)
Décolorée	Couleur passée à l'opposé de vive
Appréciation globale	Sentiment global sur la couleur de la chair

ODEUR DE LA CHAIR CRUE	
Fraîche	Odeur de frais
Neutre/ peu intense	Sans aucune odeur
Aigre/rance	Odeur qui sent la fermentation, des chairs altérées, ou de décomposition
Terre (sous-bois)	Odeur terreuse, évoquant la terre ou les sous-bois
Appréciation globale	Sentiment global sur l'odeur de la chair

POISSONS CUIITS

ODEUR DU POISSON CUIT	
Fraîche	Odeur de frais
Neutre	Sans odeur
Aigre/RANCE	Odeur qui sent la fermentation rance, des chairs altérées, ou de décomposition
Terre (sous-bois)	Odeur terreuse, évoquant la terre ou les sous-bois
Métallique	Odeur de produit chimique
Appréciation globale	Sentiment global sur l'odeur de la chair

SAVEUR POISSON CUIT	
Sucrée	Goût de sucre
Crémeuse	Gout de lait
Neutre	Sans gout
Aigre/ fermentée	Odeur qui sent la fermentation rance, des chairs altérées, ou de décomposition
Terreuse	Odeur terreuse, évoquant la terre ou les sous-bois
Métallique	Odeur de produit chimique
Appréciation globale	Sentiment global sur la saveur de la chair

TEXTURE POISSON CUIT	
Croquant/ Ferme	Consistance ferme
Fondant en bouche	Moelleux, Tendre
Pâteuse/collant	Gluante en bouche
Juteuse	A l'opposé de sèche
Grasse	Présence de gras
Appréciation globale	Sentiment global sur la texture de la chair

Consignes

L'ordre de dégustation est important

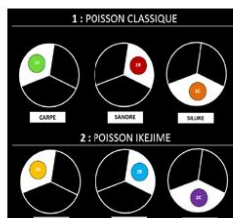
Pendant la séance :

- Ne pas parler pour ne pas influencer les autres
- Attendre 10 secondes après avoir avalé le produit
- Attendre 1 minute avant de passer à la dégustation d'un autre produit
- Toujours prendre la même quantité de poissons
- Bien se rincer la bouche entre chaque échantillon

ANNEXE VI – EXEMPLE DE RESULTATS INDIVIDUELS DE TESTS SENSORIELS TRANSMIS A CHAQUE PARTICIPANT



La Filière Aquacole des Pays de la Loire et le SMIDAP présentent



Vos résultats d'analyse sensorielle comparés aux résultats globaux des membres du jury de poissons d'eau douce CLASSIQUES et IKEJIME crus et cuits qui se sont déroulés les 28 mars et 1^{er} avril 2025

Sur les 12 échantillons dégustés	Reconnaissance couplée espèce et méthode d'abattage	Reconnaissance de l'espèce mais pas de la méthode d'abattage
Votre score	7	5

Sur les 12 échantillons, vous avez reconnu 12 fois l'espèce (7 fois couplée avec la méthode d'abattage et 5 fois seule)

Retrouvez tous les détails dans les pages à suivre



Projet **IKEPODE** porté par le SMIDAP en partenariat avec la FAP, l'AAPPD 44, l'INRAE, la CAPDL avec le financement de la Région Pays de la Loire



VOS RESULTATS POUR LA CARPE CRUE COMPARES AUX NOTES GLOBALES

CARPE CRUE CLASSIQUE - 1A					CARPE CRUE IKEJIME - 2A				
ASPECT et TEXTURE DE LA CHAIR	NOTE GLOBALE	NOTE GLOBALE STE LUCE	NOTE GLOBALE GUERANDE	Testeur 1	ASPECT et TEXTURE DE LA CHAIR	NOTE GLOBALE	NOTE GLOBALE STE LUCE	NOTE GLOBALE GUERANDE	Testeur 1
Fermeté de la chair	6,60	7,00	6,20	6	Fermeté de la chair	4,40	5,20	3,60	0
Brillance	5,31	6,40	4,22	4	Brillance	4,60	5,80	3,40	2
Trace de sang	4,10	4,20	4,00	2	Trace de sang	4,50	3,40	5,60	6
Elastique/collante	3,07	3,33	2,80	2	Elastique/collante	3,78	4,00	3,56	6
Grasse	2,30	2,60	2,00	2	Grasse	2,70	1,60	3,80	2
Appréciation globale	6,00	6,20	5,80	4	Appréciation globale	5,60	7,00	4,20	4

COULEUR	NOTE GLOBALE	NOTE GLOBALE STE LUCE	NOTE GLOBALE GUERANDE	Testeur 1	COULEUR	NOTE GLOBALE	NOTE GLOBALE STE LUCE	NOTE GLOBALE GUERANDE	Testeur 1
Nacrée	3,60	4,40	2,80	4	Nacrée	3,40	4,00	2,80	2
Décolorée/ternie	2,60	2,60	2,60	4	Décolorée/ternie	3,40	4,60	2,20	4
Appréciation globale	5,58	5,60	5,56	4	Appréciation globale	5,00	6,00	4,00	4

ODEUR	NOTE GLOBALE	NOTE GLOBALE STE LUCE	NOTE GLOBALE GUERANDE	Testeur 1	ODEUR	NOTE GLOBALE	NOTE GLOBALE STE LUCE	NOTE GLOBALE GUERANDE	Testeur 1
Fraiche	6,20	6,80	5,60	4	Fraiche	5,50	7,00	4,00	4
Neutre/faible/peu intense	3,67	4,00	3,33	0	Neutre/faible/peu intense	3,24	3,60	2,89	2
Aigre/rance	1,17	1,00	1,33	0	Aigre/rance	1,43	0,67	2,20	0
Terre (sous-bois)	2,40	3,60	1,20	0	Terre (sous-bois)	3,10	3,00	3,20	0
Appréciation globale	6,34	6,40	6,29	2	Appréciation globale	5,07	6,80	3,33	6

Reconnaissance espèce	74%	44%	100%	CARPE	Reconnaissance espèce	79%	67%	90%	CARPE
Reconnaissance CLASSIQUE	63%	78%	50%	OUI	Reconnaissance IKEJIME	47%	56%	40%	NON
				Observation					Observation

VOS RESULTATS POUR LA CARPE CUITE COMPARES AUX NOTES GLOBALES

CARPE CUITE CLASSIQUE - 1A					CARPE CUITE IKEJIME - 2A				
ODEUR	NOTE GLOBALE	NOTE GLOBALE STE LUCE	NOTE GLOBALE GUERANDE	Testeur 1	ODEUR	NOTE GLOBALE	NOTE GLOBALE STE LUCE	NOTE GLOBALE GUERANDE	Testeur 1
Fraiche	5,20	6,80	3,60	2	Fraiche	4,70	6,80	2,60	4
Neutre	3,23	4,20	2,25	0	Neutre	2,72	3,00	2,44	2
Aigre/rance	1,70	1,20	2,20	0	Aigre/rance	2,30	1,40	3,20	0
Terreuse	2,50	2,60	2,40	2	Terreuse	3,50	3,80	3,20	6
Métallique	1,14	0,50	1,78	0	Métallique	1,91	1,60	2,22	0
Appréciation globale	4,29	5,33	3,25	4	Appréciation globale	4,20	5,20	3,20	4

SAVEUR	NOTE GLOBALE	NOTE GLOBALE STE LUCE	NOTE GLOBALE GUERANDE	Testeur 1	SAVEUR	NOTE GLOBALE	NOTE GLOBALE STE LUCE	NOTE GLOBALE GUERANDE	Testeur 1
Sucré	1,80	3,00	0,80	6	Sucré	2,00	3,40	0,60	6
Crémeuse	2,20	3,40	1,00	4	Crémeuse	1,84	2,89	0,80	6
Neutre	3,90	3,80	4,00	6	Neutre	3,37	3,33	3,40	0
Aigre/fermenté	1,46	1,14	1,78	0	Aigre/fermenté	1,33	1,11	1,56	0
terreuse	2,93	3,20	2,67	4	terreuse	3,70	3,80	3,60	0
métallique	1,59	1,40	1,78	0	métallique	1,62	0,74	2,50	0
Appréciation globale	4,93	6,75	3,11	6	Appréciation globale	4,10	5,60	2,60	8

TEXTURE	NOTE GLOBALE	NOTE GLOBALE STE LUCE	NOTE GLOBALE GUERANDE	Testeur 1	TEXTURE	NOTE GLOBALE	NOTE GLOBALE STE LUCE	NOTE GLOBALE GUERANDE	Testeur 1
Croquant/ferme	3,80	3,60	4,00	2	Croquant/ferme	4,40	4,60	4,20	8
Fondant en bouche	4,00	5,60	2,40	4	Fondant en bouche	3,60	4,40	2,80	8
pateuses/collante	1,79	1,80	1,78	0	pateuses/collante	2,70	3,40	2,00	0
juteuse	2,80	4,80	0,80	4	juteuse	2,62	4,44	0,80	6
grasse	1,90	3,00	0,80	4	grasse	2,50	3,80	1,20	4
Appréciation globale	4,61	7,00	2,22	4	Appréciation globale	4,29	5,78	2,80	8

Appréciation globale : le poisson est-il à votre goût ?	4,32	6,89	1,75	2	Appréciation globale : le poisson est-il à votre goût ?	3,82	5,20	2,44	8
Reconnaissance espèce	84%	78%	90%	CARPE	Reconnaissance espèce	63%	70%	56%	CARPE
Reconnaissance CLASSIQUE	59%	67%	44%	OUI	Reconnaissance IKEJIME	47%	60%	33%	OUI
				Observation					Observation

VOS RESULTATS POUR LE SANDRE CRU COMPARES AUX NOTES GLOBALES

SANDRE CRU CLASSIQUE - 1B					SANDRE CRU IKEJIME - 2B				
ASPECT et TEXTURE DE LA CHAIR	NOTE GLOBALE	NOTE GLOBALE STE LUCE	NOTE GLOBALE GUERANDE	Testeur 1	ASPECT et TEXTURE DE LA CHAIR	NOTE GLOBALE	NOTE GLOBALE STE LUCE	NOTE GLOBALE GUERANDE	Testeur 1
Fermeté de la chair	7,80	8,80	8,90	8	Fermeté de la chair	7,20	7,60	8,80	8
Brillance	5,60	6,60	4,80	2	Brillance	4,20	4,60	3,80	2
Trace de sang	0,20	0,40	0,00	0	Trace de sang	0,87	0,40	1,33	0
Elastique/collante	3,14	3,40	2,89	2	Elastique/collante	2,60	3,40	1,80	4
Grasse	1,00	0,60	1,40	2	Grasse	1,40	1,20	1,60	2
Appréciation globale	7,00	7,80	6,20	4	Appréciation globale	6,60	7,40	5,80	4

COULEUR	NOTE GLOBALE	NOTE GLOBALE STE LUCE	NOTE GLOBALE GUERANDE	Testeur 1	COULEUR	NOTE GLOBALE	NOTE GLOBALE STE LUCE	NOTE GLOBALE GUERANDE	Testeur 1
Nacrée	5,40	6,60	4,20	2	Nacrée	5,00	5,40	4,80	0
Décoloré/ternie	2,40	2,60	2,20	8	Décoloré/ternie	2,70	3,40	2,00	0
Appréciation globale	6,20	6,80	5,60	2	Appréciation globale	5,30	5,20	5,40	0

ODEUR	NOTE GLOBALE	NOTE GLOBALE STE LUCE	NOTE GLOBALE GUERANDE	Testeur 1	ODEUR	NOTE GLOBALE	NOTE GLOBALE STE LUCE	NOTE GLOBALE GUERANDE	Testeur 1
Fraiche	6,60	7,60	5,60	2	Fraiche	5,80	6,00	5,80	2
Neutre/faible/peu intense	3,80	3,20	4,40	0	Neutre/faible/peu intense	3,70	4,00	3,40	0
Aigre/rance	0,20	0,00	0,40	0	Aigre/rance	0,20	0,00	0,40	0
Terre (sous-bois)	0,80	1,40	0,40	0	Terre (sous-bois)	1,40	1,80	1,00	2
Appréciation globale	6,28	7,00	5,56	0	Appréciation globale	6,80	7,60	6,00	4

Reconnaissance espèce	84%	78%	90%	SANDRE	Reconnaissance espèce	79%	78%	80%	SILURE
Reconnaissance CLASSIQUE	42%	33%	50%	OUI	Reconnaissance IKEJIME	42%	33%	50%	NON
				Observation					Observation

VOS RESULTATS POUR LE SANDRE CUIT COMPARES AUX NOTES GLOBALES

SANDRE CUIT CLASSIQUE - 1B					SANDRE CUIT IKEJIME - 2B				
ODEUR	NOTE GLOBALE	NOTE GLOBALE STE LUCE	NOTE GLOBALE GUERANDE	Testeur 1	ODEUR	NOTE GLOBALE	NOTE GLOBALE STE LUCE	NOTE GLOBALE GUERANDE	Testeur 1
Fraiche	6,50	7,60	5,40	2	Fraiche	6,40	7,40	5,40	6
Neutre	3,70	3,80	3,80	0	Neutre	4,20	3,60	4,80	0
Aigre/rance	0,21	0,20	0,22	0	Aigre/rance	0,50	0,40	0,60	0
Terreuse	0,50	0,60	0,40	0	Terreuse	0,84	0,80	0,89	0
Métallique	0,11	0,00	0,22	0	Métallique	0,40	0,40	0,40	0
Appréciation globale	6,03	6,67	5,40	6	Appréciation globale	6,50	7,80	5,20	6

SAVEUR	NOTE GLOBALE	NOTE GLOBALE STE LUCE	NOTE GLOBALE GUERANDE	Testeur 1	SAVEUR	NOTE GLOBALE	NOTE GLOBALE STE LUCE	NOTE GLOBALE GUERANDE	Testeur 1
Sucré	2,89	3,78	2,00	6	Sucré	3,20	4,60	1,80	8
Crémeuse	2,09	1,78	2,40	2	Crémeuse	2,40	2,80	2,00	4
Neutre	2,89	2,00	3,78	0	Neutre	3,50	3,20	3,80	0
Aigre/fermenté	0,99	1,78	0,20	0	Aigre/fermenté	1,30	1,00	1,60	0
terreuse	0,50	0,40	0,60	0	terreuse	1,22	0,44	2,00	0
métallique	0,86	0,60	1,11	0	métallique	1,23	0,67	1,80	0
Appréciation globale	6,34	6,89	5,80	10	Appréciation globale	7,00	8,00	6,00	10

TEXTURE	NOTE GLOBALE	NOTE GLOBALE STE LUCE	NOTE GLOBALE GUERANDE	Testeur 1	TEXTURE	NOTE GLOBALE	NOTE GLOBALE STE LUCE	NOTE GLOBALE GUERANDE	Testeur 1
Croquant/ferme	5,80	7,40	4,20	8	Croquant/ferme	4,60	5,80	3,40	8
Fondant en bouche	5,00	5,00	5,00	2	Fondant en bouche	5,10	5,00	5,20	4
patueuses/collante	1,47	1,60	1,33	0	patueuses/collante	1,40	2,00	0,80	0
juteuse	3,60	4,00	3,20	4	juteuse	3,70	3,80	3,60	6
grasse	1,20	1,00	1,40	4	grasse	1,30	1,20	1,40	4
Appréciation globale	6,92	8,44	5,40	10	Appréciation globale	6,78	7,78	5,78	10

Appréciation globale : le poisson est-il à votre goût ?	6,50	8,00	5,00	10	Appréciation globale : le poisson est-il à votre goût ?	7,09	8,40	5,78	10
Reconnaissance espèce	90%	90%	90%	SANDRE	Reconnaissance espèce	89%	88%	90%	SANDRE
Reconnaissance CLASSIQUE	39%	44%	33%	NON	Reconnaissance IKEJIME	42%	33%	50%	OUI
				Observation					Observation

VOS RESULTATS POUR LE SILURE CRU COMPARES AUX NOTES GLOBALES

SILURE CRU CLASSIQUE - 1C				SAINTE LUCE SUR LOIRE	SILURE CRU IKEJIME - 2C				SAINTE LUCE SUR LOIRE
ASPECT et TEXTURE DE LA CHAIR	NOTE GLOBALE	NOTE GLOBALE STE LUCE	NOTE GLOBALE GUERANDE	Testeur 1	ASPECT et TEXTURE DE LA CHAIR	NOTE GLOBALE	NOTE GLOBALE STE LUCE	NOTE GLOBALE GUERANDE	Testeur 1
Fermeté de la chair	3,10	1,60	4,60	0	Fermeté de la chair	4,10	4,00	4,20	2
Brillance	4,40	5,00	3,80	6	Brillance	3,60	3,20	4,00	2
Trace de sang	2,20	0,40	4,00	0	Trace de sang	1,90	1,60	2,20	0
Elastique/collante	4,20	5,20	3,20	4	Elastique/collante	4,47	5,60	3,33	6
Grasse	3,50	3,20	3,80	10	Grasse	3,17	3,00	3,33	6
Appréciation globale	4,60	5,20	4,00	8	Appréciation globale	5,90	6,00	5,80	6

COULEUR	NOTE GLOBALE	NOTE GLOBALE STE LUCE	NOTE GLOBALE GUERANDE	Testeur 1	COULEUR	NOTE GLOBALE	NOTE GLOBALE STE LUCE	NOTE GLOBALE GUERANDE	Testeur 1
Nacrée	4,05	4,90	3,20	8	Nacrée	4,10	4,20	4,00	6
Décolorée/ternie	3,90	4,80	3,00	4	Décolorée/ternie	3,50	4,00	3,00	2
Appréciation globale	4,40	5,20	3,60	8	Appréciation globale	5,00	5,00	5,00	6

ODEUR	NOTE GLOBALE	NOTE GLOBALE STE LUCE	NOTE GLOBALE GUERANDE	Testeur 1	ODEUR	NOTE GLOBALE	NOTE GLOBALE STE LUCE	NOTE GLOBALE GUERANDE	Testeur 1
Fraiche	4,60	5,20	4,00	2	Fraiche	4,60	4,80	4,40	2
Neutre/faible/peu intense	3,88	4,20	3,56	2	Neutre/faible/peu intense	3,40	3,80	3,00	6
Aigre/rance	2,33	2,44	2,22	0	Aigre/rance	1,70	2,80	0,60	4
Terre (sous-bois)	3,77	4,20	3,33	2	Terre (sous-bois)	2,80	2,60	3,00	0
Appréciation globale	4,55	5,60	3,50	4	Appréciation globale	5,33	5,33	5,33	4

Reconnaissance espèce	68%	50%	89%	SILURE	Reconnaissance espèce	72%	75%	70%	SILURE
Reconnaissance CLASSIQUE	56%	44%	67%	NON	Reconnaissance IKEJIME	56%	44%	67%	NON
				Observation					Observation

VOS RESULTATS POUR LE SILURE CUIT COMPARES AUX NOTES GLOBALES

SILURE CUIT CLASSIQUE - 1C				SAINTE LUCESUR LOIRE	SILURE CUIT IKEJIME - 2C				SAINTE LUCE SUR LOIRE
ODEUR	NOTE GLOBALE	NOTE GLOBALE STE LUCE	NOTE GLOBALE GUERANDE	Testeur 1	ODEUR	NOTE GLOBALE	NOTE GLOBALE STE LUCE	NOTE GLOBALE GUERANDE	Testeur 1
Fraiche	4,50	5,40	3,60	2	Fraiche	5,80	7,40	4,20	4
Neutre	3,30	3,80	2,80	2	Neutre	3,30	3,60	3,00	0
Aigre/rance	1,60	2,00	1,20	0	Aigre/rance	1,06	1,11	1,00	0
Terreuse	3,30	3,20	3,40	0	Terreuse	2,40	2,00	2,80	2
Métallique	0,94	0,89	1,00	0	Métallique	0,70	0,60	0,80	0
Appréciation globale	4,70	5,40	4,00	6	Appréciation globale	5,60	6,60	4,60	6

SAVEUR	NOTE GLOBALE	NOTE GLOBALE STE LUCE	NOTE GLOBALE GUERANDE	Testeur 1	SAVEUR	NOTE GLOBALE	NOTE GLOBALE STE LUCE	NOTE GLOBALE GUERANDE	Testeur 1
Sucré	1,40	1,20	1,60	4	Sucré	2,30	3,40	1,20	8
Crémeuse	2,70	3,60	1,80	4	Crémeuse	3,30	5,00	1,60	2
Neutre	3,82	4,44	3,20	2	Neutre	3,49	3,78	3,20	0
Aigre/fermenté	1,48	1,56	1,40	0	Aigre/fermenté	1,30	1,60	1,00	0
terreuse	3,60	4,40	2,80	0	terreuse	2,39	1,78	3,00	0
métallique	2,48	3,20	1,75	0	métallique	1,00	1,00	1,00	0
Appréciation globale	3,08	3,40	2,75	4	Appréciation globale	5,40	6,00	4,80	8

TEXTURE	NOTE GLOBALE	NOTE GLOBALE STE LUCE	NOTE GLOBALE GUERANDE	Testeur 1	TEXTURE	NOTE GLOBALE	NOTE GLOBALE STE LUCE	NOTE GLOBALE GUERANDE	Testeur 1
Croquant/ferme	2,20	1,20	3,20	0	Croquant/ferme	4,00	3,00	5,00	6
Fondant en bouche	4,40	6,00	2,80	8	Fondant en bouche	5,10	6,40	3,80	2
pateuses/collante	3,82	4,44	3,20	0	pateuses/collante	3,10	3,20	3,00	2
juteuse	3,92	5,40	2,44	8	juteuse	3,30	5,20	1,40	2
grasse	3,60	3,80	3,40	6	grasse	3,20	4,00	2,40	6
Appréciation globale	3,40	4,00	2,80	4	Appréciation globale	5,31	6,22	4,40	8

Appréciation globale : le poisson est-il à votre goût ?	3,24	4,22	2,25	2	Appréciation globale : le poisson est-il à votre goût ?	4,90	6,20	3,60	8
Reconnaissance espèce	72%	78%	67%	SILURE	Reconnaissance espèce	79%	78%	80%	SILURE
Reconnaissance CLASSIQUE	94%	86%	100%	OUI	Reconnaissance IKEJIME	74%	78%	70%	OUI
				Observation					Observation
				Poisson assez fade					



La Carpe IKEJIME à la marinière Croisicaise

Réalisée par Robert Bécerril, chef du restaurant « Le Paludier » du Lycée Olivier Guichard à Guérande



Ingrédients pour 30 amuses bouche

2 carpes de 1.500 Kg
32 belles palourdes grises et 1 kg de coques
1 kg de moules de bouchot
2 oignons, 3 carottes, 4 branches de céleri, 3 gousses d'ail, 1 blanc de poireaux
1 botte d'estragon, 1/2 botte de persil plat et 50 g d'algues fraîches ou sèches
1/2 bouquet de thym citron et 1 feuille de laurier, sel poivre & piment d'Espelette
2 verres de Muscadet, 10 cl de cognac
150 g de beurre doux, 15 cl d'huile d'olive

Préparation

1- Couper en brunoise le céleri, l'oignon, les carottes et poireaux, les faire suer dans une cocotte avec 50 g de beurre sans coloration (jusqu'à ce que les oignons deviennent translucides) à feu doux sans cesser de remuer.

2- Ajouter le bouquet garni, l'ail écrasé, bien remuer puis verser le cognac et le muscadet, faire flamber et laisser réduire d'1/3.

3- Jeter ensemble dans cette préparation, les coquillages préalablement dégorgés au gros sel et lavés avec les algues fraîches hachées et mettre un couvercle pour les faire ouvrir.

4- Pendant ce temps, dans une poêle antiadhésive très chaude, mettre l'huile d'olive et placer les filets de carpes, préalablement salés et poivrés, cuisson à l'unilatéral côté peau et faire dorer pour apporter du croustillant à souhait. Les maintenir sur feu doux et terminer leur cuisson en les recouvrant d'un papier aluminium.

5- Sortir tous les coquillages et les maintenir au chaud. Sur feu doux incorporer dans la marinière, le beurre très froid, l'estragon et le persil ciselé. Récupérer un peu de sauce et émulsionner avec la lécithine de soja.

Présentation

Ne garder que quelques coquillages en coques, le reste faisant partie de la marinière. Dresser dans 30 assiettes creuses la marinière ainsi préparée, disposer la sauce et le filet de carpe coté chair en dessous, quelques coquillages et terminer la présentation avec la sauce émulsionnée, des feuilles de roquette, les algues cristallisées et le pesto d'algues. Fleur de sel et copeaux de parmesan.

Ingrédients pour 1 pot de pesto breton aux algues

50 g d'algues fraîches pour le décor
20 g de laitue de mer sèche en flocons ou en paillettes
20 g de wakamé sec en flocons ou en paillettes
10 g de roquette + 10 g pour le décor
40 g de purée d'amandes grillées, 10 g de purée de sésames grillés
100 g de parmesan râpé
80 g de fromage frais en faisselle
150 g d'huile d'olive vierge extra. 1 c à café de sauce soja poisson
2 gousses d'ail. 5 g de gingembre en poudre.
Gros sel de Guérande

Préparation

Réhydrater les algues dans le fromage frais et comme pour la recette traditionnelle, mixer tous les ingrédients et monter avec l'huile d'olive. Maintenir au frais +2°C, 5 jours de DLC.

Bon à savoir

Le pesto breton aux algues, très bon pour la digestion, stimule les défenses immunitaires et est riche en fibres et a un fort pouvoir antioxydant.



Bonne dégustation !

Le producteur



Carpe de l'Atelier technologique piscicole du Lycée LMA du Haut Anjou

Formation : espace d'expérimentation et support technique au service de la pédagogie

Atelier de pisciculture : production piscicole ; Vente aux professionnels et particuliers

40 route de Sablé Azé, 53200 CHÂTEAU-GONTIER-SUR-MAYENNE (53)

Contact : Guillaume GAUDIN

Tel. 06 16 17 95 32

@ guillaume.gaudin@educagri.fr



Projet **IKEPODE** porté par
Le SMIDAP en partenariat avec la FAP, l'AAPPD 44, l'INRAE, la CAPDL
avec le financement de la Région Pays de la Loire





Le Sandre IKEJIME en croûte de sel de Guérande

Réalisé par Robert Bécerril, chef du restaurant d'application « Le Paludier » du Lycée Olivier Guichard à Guérande



Ingrédients pour 30 amuses bouche

2 Sandres « entiers » 1.500/1.600 kg
Gros sel : 6 kg
Blanc d'œuf : 8 pièces
Citron jaune : 2 pièces coupées en tranches
Citron jaune : 6 pièces « décors »
1 branche de thym et 10 g de fenouil émincé

Préparation

1- Vider, retirer les nageoires et les ouïes. Ne pas enlever les écailles. Garnir le ventre avec le fenouil, le thym et le citron tranché.

2- Mélanger le sel et les blancs d'œufs. Déposer les deux sandres sur une plaque du four avec du papier de cuisson et l'envelopper dans le sel sur 1 cm d'épaisseur.

4- Cuire les deux sandres 30 à 35 minutes au four à 250°. Laisser reposer 15 minutes.

Présentation

Casser la croûte de sel de Guérande devant les clients et dresser les assiettes avec les Sandres, accompagner du beurre blanc au vin de Loire en saucière avec un citron historié et accompagner de différents parfums de fleur de sel sur table.

Et surtout, ne pas oublier de préchauffer vos assiettes.

● **Beurre blanc à la crème**
● **pour 30 amuses bouches**
● Beurre moussieux et parfumé, sauce délicate et délicieuse

Ingrédients

500 gr de beurre froid coupé en dés. 160 gr d'échalotes finement hachées. 100 gr de crème fraîche 10 cl de vinaigre de vin. 10 cl de vin blanc. 4 cuillères à soupe d'eau. Sel et poivre

Préparation

1- Réduire aux deux tiers les échalotes dans le vinaigre, le vin et l'eau. Ajouter la crème et réduire à nouveau aux deux tiers.

2- Incorporer le beurre bien froid en petits morceaux petit à petit, émulsionner au fouet.

4- Ne pas dépasser les 90°C. Assaisonner et relever au piment de cayenne.

6- Servir aussitôt ou maintenir au bain-marie à 63°C.



Bonne dégustation !

Le producteur

Lycée
Professionnel  Olivier
Guichard
GUÉRENDE

Sandre d'élevage de l'Atelier Aquacole du Lycée professionnel Olivier Guichard à Guérande (44)

Formation aquacole en pisciculture et aquaponie
Atelier de production aquacole
Vente aux professionnels et aux particuliers

12 rue de la Fauvette, 44350 GUERANDE (44)

Contact : Pierre GARSI

Tel. 06 73 47 27 36

@ : pierre.garsi@educagri.fr



Projet **IKEPODE** porté par
Le SMIDAP en partenariat avec la FAP, l'AAPPED 44, l'INRAE, la CAPDL
avec le financement de la Région Pays de la Loire





Rougail de silure IKEJIME

Réalisé par Robert Bécerril, chef du restaurant d'application « Le Paludier » du Lycée Olivier Guichard à Guérande



Préparation pour 30 amuses bouche

1- Habiller 2 silures d'environ 1,5 à 2 kg par pièce. Retirer les arêtes des quatre filets des silures et enlever la peau sans écailler le poisson. Réaliser des portions en 60/70 g et recouvrir dans un mélange sel de Guérande et sucre (1/4 de sucre - 3/4 de gros sel) pendant 10 minutes et le dessaler puis les mariner avec un mélange (40 g de curry en poudre + 100 g d'huile d'olive), badigeonner au pinceau et maintenir au frais. Garder les arêtes pour le fumé de poisson.

2- Réalisation de la sauce curry au lait de coco. Suer 250 g d'oignons émincés à l'huile d'olive et ajouter 1 kg de pommes taillées en grosses brunoises, 1 kg de bananes coupées en rondelles, 1 mangue émincée, 1 petit ananas murs taillé en cubes sans la peau, 50 g de noix coco râpé, 50 g de curry en poudre avec 30 g de gingembre en poudre et 30 g de curcuma en poudre ainsi qu'une tête d'ail fendue en deux. Laisser tranquillement compoter 20 minutes et ajouter 1 litre de lait de coco et 1 litre de fumée de poisson. Attention, il faut saler la préparation légèrement car le fumé de poisson en réduisant va apporter sa teneur en sel, vous pourrez toujours rectifier l'assaisonnement en fin de cuisson. Laisser mijoter cette sauce sans grosse ébullition pendant une heure. Ajouter 1/2 litre de crème liquide à 30 % et mixer, passer la sauce au chinois. Rectifier l'assaisonnement.

3- Réaliser la sauce rougail. Réaliser une brunoise de tomates sans peau et sans pépin, pour cela vous devez monder vos tomates. Il vous faudra 2 kg de tomates, 800 g de poivrons verts sans peau, pour cela, il faut peler avec l'économe à vif et tailler en brunoise d'un demi-centimètre, idem pour les poivrons jaunes 800 g, 1 kg d'oignons ciselés fins en 5 millimètres. Faire suer le tout à l'huile d'olive et ajouter 50 g de massalé de la Réunion, 3 gousses d'ail concassées, 20 g de paprika, 2 petits piments oiseaux, 1 bouquet garni à base de thym citron et 40 g de gingembre pelé entier. Laisser cuire à feu doux 20 minutes puis assaisonner au sel en fin de cuisson et ajouter le jus de 5 citrons verts pressés et garder la peau verte que vous servirez râpée sur les poissons à l'envoi du plat.

4- Réaliser votre pâte à nouilles.

5- Cuisson du poisson au moment du service. Préchauffer le four vapeur à 95°C. Enfourner les poissons à 85°C vapeur pendant 3 minutes. Faire chuter la température du four à 60°C sonde à cœur. Si produit frais : température à cœur +60°C puis maintenir à +54°C. Si produit décongelé, température à cœur +54°C puis maintenir à +54°C.

6- Dressage. Déposer les tagliatelles au fond des assiettes nappées de la sauce coco, déposer le silure et garnir de sauce rougail, râper les zestes de citron vert et décorer avec le coco râpé autour de l'assiette. Déposer une tuile de poivron et l'ananas cristallisé.

Et surtout, ne pas oublier de préchauffer vos assiettes

• Tuiles de poivrons rouges

Ingrédients

100 g de glucose. 100 g de pulpe de poivrons rouges sans peau. 100 g de sucre semoule. 100 g de farine. 100 g de beurre fondu

Préparation

1- Chauffer le glucose et dissoudre tous les éléments.
2- Étaler sur un tapis silicone et cuire au four à 160 degrés 10 à 15 minutes.
3- Après cuisson, détailler à l'emporte pièces ou casser en petits éclats.

• Cristallines d'ananas séché

Ingrédients

500 g d'ananas. 50 g de sucre glace. 100 g de blanc d'œuf

Préparation

1- Couper très finement l'ananas en rondelle.
2- Badigeonner le mélange de sucre glace et blanc d'œuf sur les tranches d'ananas.
3- Sécher au four à 80°C pendant une heure, Chaleur sèche et sans trop de ventilation.

• Pâte à nouilles à l'encre de seiche

Ingrédients

500 g de farine. 5 œufs. 100 g d'huile d'olive extra Vierge. 20 g d'encre de seiche

Préparation

1- Réaliser la pâte nouille au cutteur. Obtenir une pâte bien ferme, filmer et garder au frais une heure.
2- Abaisser à 2 mm, détailler en tagliatelles de 5 mm d'épaisseur sur 30 cm de longueur.
3- Pocher à l'anglaise dans une eau bouillante à 15 g de gros sel par litre, colorer à l'encre de seiche, égoutter, refroidir et huiler avec une huile neutre. Passer au four vapeur.



Bonne dégustation !

Le producteur



Silure de la pêcherie de Bellevue

Pêcheur professionnel de Loire depuis des générations
67 Promenade de Bellevue, Sainte-Luce-sur-Loire (44)
Vente aux particuliers et aux professionnels

Contact : Mathéo BONNET
Tel. 02 40 25 80 55 – 07 70 40 12 07
@ lapecheriedebellevue@hotmail.com



Projet **IKEPODE** porté par
Le SMIDAP en partenariat avec la FAP, l'AAPPD 44, l'INRAE, la CAPDL
avec le financement de la Région Pays de la Loire



Gravelax de silure aux herbes fraîches

- 1kg de filet de silure
- 1kg de gros sel
- 300g de sucre en poudre
- 100g de carottes
- 100g de céleri
- 100g de vert de poireau
- 100g de fenouil
- 1 botte d'aneth,
- 1 botte de ciboulette
- 1 botte de coriandre.
- 1 pincée de baies de Timut
- 1 citron vert + huile de noisette + 1g de xanthane.



Mixer les légumes en fine brunoise et ajouter le gros sel et le sucre.

Étaler régulièrement sur le filet de poisson et réserver au frigo pendant 12H.

Dessaler le silure en le rinçant bien à l'eau froide et éponger avec du papier absorbant.

Mixer la moitié des herbes fraîches avec les baies de Timut et étaler en fine couche sur le poisson.

Filmer et conserver encore 12H au frigo.

Pulvériser le reste d'herbes avec le jus de citron, l'huile et le xanthane afin de réaliser un gel vert.

Piécer le silure en petits cubes et dresser avec le gel d'herbes.

AUBERGE
du Val de Loire

Rillettes de carpe, huile de sésame et ponzu

- 1Kg de chair de carpe
- 10 cl de ponzu
- 100g fenouil
- 100g de carotte
- 50g échalotes émincées
- 100g de beurre

Condiments :

1 botte de coriandre hachée

20g de gingembre râpé

Sel + Wasabi + huile de sésame + sésame



Cuire la carpe à la vapeur, l'émietter et la désarrêter.

Emincer la carotte et le fenouil en petite brunoise.

Faire suer les échalotes puis les deux brunoises en les gardant croquantes.

Déglicer avec le ponzu, mélanger le poisson, les brunoises et le beurre.

Rectifier l'assaisonnement puis ajouter les condiments.

La rilette peut-être dressée en petite quenelles sur des toasts de pain légèrement grillés.

AUBERGE
du Val de Loire

ANNEXE VIII – DOSSIER DE PRESSE

DOSSIER DE PRESSE

Le projet IKEPODE : IKEjime POissons d'eau Douce

Présentation : L'ikejime (活け締め), pratique ancestrale d'origine japonaise, est une technique d'abattage du poisson consistant à neutraliser le système nerveux de l'animal vivant avant de le saigner. Elle présente un intérêt notable pour la conservation et la préservation des qualités gustatives de la chair des produits qui en sont issus ainsi que pour la protection animale.

Contexte : La France est un pays européen précurseur pour le développement de l'ikejime, cette technique a fait l'objet d'études au niveau de la filière pêche maritime et fluviale. Ces études ont abouti à la rédaction d'un guide de bonnes pratiques en 2019 (HALIOCEAN IVAMER – CRPMEM 56, FFP) et à la création de l'association Filière Ikejime en 2022. Sur le plan quantitatif, le marché global du poisson marin vendu ikejime est estimé entre 70 à 80 tonnes en 2018, et le poisson vendu en vif, en partie destiné à être ikejimé par des opérateurs de demi-gros spécialisé ou des restaurateurs, est évalué à 40-50 tonnes pour cette même année (FranceAgriMer, 2019).

IKEJIME et poissons d'eau douces : Pour les filières de production de poissons d'eau douce (notamment aquacole), la méthode ikejime est moins répandue sur le territoire ligérien. Pour autant, l'ikejime est pratiquée « individuellement » par des entreprises aquacoles au niveau national, notamment dans la production de truite.

L'initiative du projet IKEPODE est venue de deux établissements de formations aquacoles régionaux : le Lycée des Métiers de l'Agriculture du Haut-Anjou à Château-Gontier (LMA de Château-Gontier) et le Lycée professionnel Olivier Guichard à Guérande (Lycée O. Guichard). Ces deux établissements disposent chacun d'un atelier piscicole et le Lycée O. Guichard pratique la technique ikejime sur la quasi-totalité des poissons de la pisciculture. Par ailleurs, certains pisciculteurs qui disposent d'un laboratoire de transformation (4 à 5 en région PDL) pourraient être intéressés par la mise en œuvre de la technique d'abattage ikejime.

Pour la pêche fluviale régionale, quelques professionnels pratiquent l'ikejime, notamment sur le silure qui a un impact très important sur la ressource piscicole. La technique ikejime permet aux pêcheurs de mieux conserver leurs produits et de valoriser les espèces d'eau douce ikejimées principalement auprès des restaurants étoilés et gastronomiques (marché de niche) mais aussi en circuits courts locaux via des produits transformés (filets fumés, conserves, rillettes, etc.).

Le projet IKEPODE a plusieurs objectifs :

- *Valoriser les poissons d'eau douce*, dont certains souffrent d'une mauvaise image auprès des consommateurs et des professionnels
- *Maîtriser la pratique de l'IKEJIME* avec l'élaboration de fiches techniques d'abattage pour les espèces sélectionnées et une journée de formation des lycées avec un expert ikejime
- *Répondre aux attentes sociétales* en termes de protection animale, c'est là l'origine même de la méthode IKEJIME au Japon.
- *Déterminer les bénéfices* (fraîcheur, saveurs, conservation...) sur les espèces sélectionnées tout en assurant la maîtrise de la sécurité sanitaire du produit
- *Faire découvrir ces espèces* auprès des acteurs professionnels (pêcheurs, mareyeurs, aquaculteurs, grossistes et restaurateurs).



Les filières ligériennes de poissons d'eau douce :

Filière aquacole :

En termes de chiffres pour les deux filières ligériennes concernées par le projet IKEPODE, le secteur de la pisciculture/salmoniculture/aquaponie continentales comprend, en 2023, 13 entreprises réparties sur les cinq départements de la région. L'activité se concentre sur la saison hivernale pour les pêches d'étangs (exemple de la carpe) et sur toute l'année pour l'aquaculture hors-sol. La production annuelle de poissons d'étang en Pays de la Loire est estimée à 102 tonnes pour une valeur de 638k€ (*données Agreste, 2021*) dont 19,4t/an pour la carpe et 1,2t/an pour le sandre, deux espèces ciblées dans l'étude IKEPODE (*données projet EVA*).

Filière pêche professionnelle :

La pêche professionnelle en eau douce est principalement active en Loire-Atlantique (Loire, Erdre, lac de Grand-Lieu) et intègre une cinquantaine d'entreprises sur le territoire régional. La production annuelle globale des pêcheurs professionnels d'origine fluviale de l'AAPPED 44 est estimée à plus d'une centaine de tonnes de poissons d'eau douce, dont 15 à 20 tonnes de silures (*données CESMIA, 2023*). Les produits sont majoritairement valorisés en restauration commerciale via le circuit de mareyage et la vente directe. Certains pêcheurs professionnels pratiquent déjà l'ikejime et ont acquis une expertise et une reconnaissance dans ce domaine.

Partenaires du projet :

Cette étude est conduite par le SMIDAP (*Syndicat Mixte pour le Développement de l'Aquaculture et de la Pêche en Pays de la Loire*), en partenariat avec la FAP (*Filière aquacole des Pays de la Loire*), l'AAPPED 44 (*Association Agréée des Pêcheurs Professionnels en Eau Douce de Loire-Atlantique*), l'INRAE, la Chambre d'agriculture des Pays de la Loire.

Elle bénéficie du soutien de la Région Pays de la Loire dans le cadre de l'appel à projet Pêche et aquaculture

Contacts : Sylvie GUILLO – FAP – 02 53 46 62 72 - contact.fap@pl.chambagri.fr

Mikaël TUMA – SMIDAP – 02 40 89 61 37 - mikael.tuma@smidap.fr



Edition du 02/04/2025

Ce lycée valorise une technique ancestrale japonaise

Guérande — Le lycée professionnel Olivier-Guichard est engagé dans le projet Ikepod, visant à analyser et valoriser la technique ancestrale japonaise « ikejime », sublimant le poisson d'eau douce.

Le lycée professionnel Olivier-Guichard et en particulier ses filières de conduite de productions aquacoles, d'aquaculture, cultures marines et cuisine restauration, sont engagés dans le projet Ikepod, en lien avec le Syndicat mixte pour le développement de l'aquaculture et de la pêche en Pays de la Loire (SMIDAP) et la Filière aquacole des Pays de la Loire (FAP), visant à mettre en avant la méthode japonaise d'abattage du poisson nommée « ikejime », réputée pour diminuer le stress de l'animal et améliorer la qualité de sa chair.

Un projet qui fera avancer la recherche scientifique

Financée par un appel à projet régional piloté par le Smidap, cette expérimentation est également suivie par le lycée agricole LMA du Haut-Anjou de Château-Gontier, l'association des pêcheurs professionnels de Loire, ainsi que les laboratoires Oniris de l'école vétérinaire de Nantes pour les analyses microbiologiques comparatives sur les filets de poisson issus d'abattage « ikejime » et en méthode classique, ouvrant ainsi la voie à des conclusions sur le plan organoleptique (NDLR : qui affecte les organes des sens).

Vendredi, se déroulait au lycée guérandais la séquence de tests sur la qualité de la chair des poissons d'eau douce (carpe, sandre, silure) traités selon les principes « ikejime ». Ces tests réalisés par des professionnels de la restauration, de la pêche, ainsi que des élèves et étudiants du lycée portaient sur le goût de la chair, l'odeur, la saveur (sucrée, crémeuse, terreuse ou métallique), la texture



Dans la salle de test au lycée Olivier-Guichard, les spécialistes, professionnels de la mer, restaurateurs, étudiants ont mené des expérimentations sur les trois espèces de poissons concernés, sandre, carpe et silure.

(PHOTO : OUEST-FRANCE)

(croquante, fondante, juteuse, grasse), l'aspect (fermeté, brillance, élasticité), la couleur (nacré, décolorée, ternie), etc.

Les résultats et conclusions de ces tests viendront s'ajouter aux études réalisées dans les différentes structures parties prenantes du projet. Pour Brice Lucas, proviseur du lycée et son équipe, cette expérimentation per-

met « de sensibiliser et d'informer sur cette technique que le lycée pratique sur la quasi-totalité des poissons de la pisciculture » et de valoriser les poissons d'eau douce, maîtriser la pratique de l'ikejime, répondre aux attentes sociétales en termes de protection animale et déterminer les bénéfices de cette technique sur les espèces concernées.

Au programme de la journée également, une dégustation de haut niveau préparée par le chef de cuisine Robert Becerril et les élèves de la section cuisine, avec trois propositions de recettes de poisson d'eau douce ikejime : carpe à la marinière croisicaise, rougail de silure et sandre en croûte de sel. Un délice.



L'équipe du lycée Olivier-Guichard, avec les représentants de la Fap, Sylvie Guillo et du Smidap, Mikaël Tuma, en compagnie de Brice Lucas proviseur et Robert Becerril, chef de cuisine, tous acteurs de cette journée autour de l'ikejime.

(PHOTO : OUEST-FRANCE)

La méthode « ikejime », encore peu répandue

L'ikejime, pratique ancestrale d'origine japonaise, est une technique d'abattage du poisson consistant à neutraliser le système nerveux de l'animal vivant avant de le saigner. Elle présente un intérêt notable pour la conservation et la préservation des qualités gustatives de la chair des poissons, ainsi que pour éviter au maximum la souffrance animale.

Pour la filière aquacole en poissons d'eau douce, la méthode ikejime est moins répandue en Pays de la Loire. Pour la pêche fluviale régionale, quelques professionnels la pratiquent,

particulièrement sur le silure qui a un fort impact sur la ressource piscicole. Cette technique permet une meilleure valorisation des poissons auprès des restaurants gastronomiques ainsi qu'en circuit court via des produits transformés comme filets fumés, conserves, rillettes de poissons.

Outre le Smidap et la Fap, le projet Ikepod est soutenu par la région des Pays de la Loire, l'association agréée des pêcheurs en eau douce de Loire-Atlantique, l'Inrae et la Chambre d'agriculture.

Nous suivre :  

Tapez votre recherche 

 **PDM** PRODUITS DE LA MER  

Se connecter 

Actualités  Régions  Dossiers  Analyse  Reportages  En débat  Nouveautés **GUIDE DES ESPÈCES**  SÉLECTION DE FOURNISSEURS

Home • La FAP valorise les poissons de Loire ikejime

La FAP valorise les poissons de Loire ikejime

Le 07/07/2025 à 17:06 par La rédaction

 Pays de la Loire  Régions



<https://www.pdm-seafoodmag.com>

Le chef Robert Bécéril explique la cuisson en croûte de sel du silure, élevé et cuisiné au sein de l'établissement par les étudiants. © V. S.

Le 27 mars dernier, le lycée professionnel hôtelier et aquacole Olivier-Guichard de Guérande (Loire-Atlantique) a accueilli le projet Ikepode, porté par le Smidap*, en partenariat avec la Filière aquacole des Pays de la Loire (FAP), Association agréée des pêcheurs professionnels en eau douce du bassin Loire-Bretagne, l'Inrae et la chambre d'agriculture. Pour rappel, cette technique japonaise d'abattage du poisson consiste à détruire le système nerveux avant la saignée pour assurer une qualité optimale de la chair, préserver les qualités gustatives et permettre une meilleure conservation.

L'objectif du projet est avant tout de valoriser les poissons de Loire grâce à l'ikejime, et donc d'en comprendre les bénéfices. Un groupe de professionnels a participé à une analyse sensorielle sur du sandre, de la carpe et du silure, cru et cuit, ikejime ou non, dont les conclusions sont à venir. S'est ensuivi un temps de dégustation de ces trois poissons, préparés par les étudiants du lycée. « Le but est de mettre en valeur ces trois espèces et d'engager la filière, raconte Mikael Tuma, du Smidap. Les poissons d'eau douce se prêtent bien à l'ikejime et certains restaurateurs haut de gamme sont demandeurs. » Ont été proposés à la dégustation du sandre en croûte de sel (de Guérande !), du rougail de silure et de la carpe à la croisicaise. Un moment très apprécié des convives.

Le lycée Olivier-Guichard est unique en France : il dépend à la fois des ministères de l'Éducation nationale, de l'Agriculture et de la Mer, avec des formations agricoles, en hôtellerie-restauration, en aquaculture et en cultures marines. Ainsi, le silure préparé ce jour-là a été élevé dans les bassins du lycée dans le cadre d'une des formations proposées et préparé par les étudiants en hôtellerie, sous la houlette du chef Robert Bécéril. Le projet Ikepode s'inscrit ainsi pleinement dans le projet pédagogique de l'établissement.

Vincent SCHUMENG

*Smidap : Syndicat mixte pour le développement de l'aquaculture et de la pêche en Pays de la Loire

MAGAZINE PRODUITS DE LA MER

PDM PRODUITS DE LA MER

NUMÉRO 231
JUN 2025

Saumon : les fondamentaux













**ANNEXE XI – TABLEAUX DES VENTES DE POISSONS MARINS IKEJIME SOUS LES HALLES A MAREE DE
VENDEE (PERIODE 2019-2024)**

Dorade grise (<i>Spondyliosoma cantharus</i>) HAM SGCV (prix HT)	Ikejime (€/kg)	Ligne (€/kg)	Autre (€/kg)	Valorisation ikejime vs ligne	Ikejime (kg)
2022	10,61	9,46	3,53	+12,16%	828
2023	11,80	9,30	3,86	+26,88%	13,8
2024	12,60	8,93	4,22	+41,10%	38

Lieu jaune (<i>Pollachius pollachius</i>) HAM NO (prix HT)	Ikejime (€/kg)	Ligne (€/kg)	Filet (€/kg)	Valorisation ikejime vs ligne	Ikejime (kg)
2022	6,96	11,49	7,66	-39,43%	0,7
2023	10,31	10,31	7,04	0%	18,6
2024	15,00	11,75	6,98	+27,66%	2,6

Lieu jaune (<i>Pollachius pollachius</i>) HAM SGCV (prix HT)	Ikejime Ligne (€/kg)	Ligne (€/kg)	Autre (€/kg)	Valorisation ikejime vs ligne	Ikejime (kg)
2019	10,65	9,88	8,06	+7,79%	17,4
2020	12,08	9,61	6,69	+25,70%	50,3
2021	14,75	11,07	6,87	+33,24%	6781
2022	14,38	13,11	8,08	+9,69%	1429,6
2023	11,96	11,11	7,47	+7,65%	3814,7
2024	12,64	11,31	7,42	+11,75%	1602,4

Lingue (<i>Molva molva</i>) HAM SGCV (prix HT)	Ikejime Ligne (€/kg)	Autre (€/kg)	Valorisation ikejime vs ligne	Ikejime (kg)
2023	5,68	4,96	+14,52%	180,3
2024	6,17	4,6	+34,13%	1306,5

SMIDAP, 2025 – Source : vendeepeche.fr

Maigre (<i>Argyrosomus regius</i>) HAM SGCV (prix HT)	Ikejime (€/kg)	Ligne (€/kg)	Autre (€/kg)	Valorisation ikejime vs ligne	Ikejime (kg)
2019	15,41	14,30	9,73	+7,76%	473,6
2020	16,36	15,61	9,19	+4,81%	183
2021	19,65	17,58	12,10	+11,78%	388
2022	20,93	19,45	7,36	+7,61%	216,7
2023	19,12	19,18	9,02	-0,31%	176,9
2024	20,38	15,73	7,92	+29,56%	88,2

Merlan (<i>Merlangius merlangus</i>) HAM SGCV (prix HT)	Ikejime Ligne (€/kg)	Ligne (€/kg)	Valorisation ikejime vs ligne	Ikejime (kg)
2023	8,41	4,79	+75,57%	718,4
2024	9,39	7,08	+32,63%	29,5

Merlu (<i>Merluccius merluccius</i>) HAM SGCV (prix HT)	Ikejime Ligne (€/kg)	Ligne (€/kg)	Merlu queue (€/kg)	Valorisation ikejime vs ligne	Ikejime (kg)
2021	10,08	8,80	4,16	+14,55%	186,9
2022	10,35	10,05	4,28	+2,99%	856,9
2023	10,85	9,74	4,42	+11,40%	514,1
2024	11,20	9,54	5,22	+17,40%	753,5

Pageot acarne (<i>Pagellus acarne</i>) HAM SGCV (prix HT)	Ikejime (€/kg)	Autre (€/kg)	Valorisation ikejime vs autre	Ikejime (kg)
2023	9,69	7,08	+37,00%	135,2
2024	-	-	-	-

Pagre (<i>Sparus pagrus</i>) HAM NO (prix HT)	Ikejime (€/kg)	Autre (€/kg)	Valorisation ikejime vs autre	Ikejime (kg)
2023	19,59	19,20	+2,03%	4,5
2024	-	-	-	-

SMIDAP, 2025 – Source : vendeepeche.fr

Pagre (<i>Sparus pagrus</i>) HAM SGCV (prix HT)	Ikejime Ligne (€/kg)	Ligne (€/kg)	Autre (€/kg)	Valorisation ikejime vs ligne	Ikejime (kg)
2021	27,23	22,12	20,73	+23,10%	8,9
2022	26,57	25,55	2,88	+3,99%	590,9
2023	31,44	22,91	4,82	+37,23%	35,6
2024	-	-	-	-	-

Thon rouge (<i>Thunnus thynnus</i>) HAM SO (prix HT)	Ikejime Pêche Durable (€/kg)	Pêche Durable (€/kg)	Ligne (€/kg)	Plein (€/kg)	Valorisation ikejime vs pêche durable / ligne	Ikejime (kg)
2023	13,57	12,21	9,71	9,47	+11,41% / +39,75%	3614
2024	-	-	-	-	-	-

SMIDAP, 2025 – Source : vendeepeche.fr



SMIDAP :
3 rue Célestin Freinet
Bâtiment B Sud
44200 NANTES

Mail : contact@smidap.fr
Tél. : 02 40 89 61 37