



Valorisation des productions d'anguilles en France par la transformation à destination de la restauration asiatique en Europe

Création d'un partenariat franco-japonais et participation au 16^{ème} Colloque franco-japonais d'Océanographie



Rapport technique - Août 2016
Nicolas MICHELET (CNPMEEM) et Philippe BOISNEAU (CONAPPED)



ELEMENTS DU CONTEXTE

Pêche professionnelle de l'anguille jaune et argentée (*Anguilla anguilla*) en France

La pêche professionnelle de l'anguille jaune est essentiellement pratiquée en France dans les lagunes et étangs méditerranéens, les estuaires, axes fluviaux et principaux tributaires des grands bassins atlantiques, ainsi que dans quelques zones littorales du golfe de Gascogne. Le stade d'anguille argentée fait l'objet d'une pêche commerciale en France dans les lagunes et étangs salés des bassins Rhône-Méditerranée et Corse, et sur la partie fluviale du bassin de la Loire.

En 2015, 578 entreprises françaises sont détentrices d'un droit de pêche de l'anguille jaune et/ou de l'anguille argentée. Entre 2012 et 2014, elles enregistrent une production moyenne annuelle de près de 450 tonnes d'anguilles dont au moins 80 % sont issues des pêcheries méditerranéennes.

Afin de respecter les objectifs du plan français de gestion de l'espèce en termes de réduction de l'effort de pêche sur la période 2009-2018, l'activité strictement encadrée s'appuie sur des systèmes de licences contingentées et des périodes de fermeture de la pêche. Plusieurs initiatives complémentaires de la profession contribuent à réduire l'effort de pêche appliqué sur ces deux stades biologiques : limitation du nombre d'engins par entreprise, optimisation de la sélectivité, etc. Les pêcheries de Méditerranée continentale organisent de plus chaque année des relâchés d'anguilles argentées en mer.

Difficultés et premières réponses de la profession française

Malgré les efforts considérables du secteur, les entreprises de pêche connaissent de graves difficultés depuis quelques années. En effet, l'interdiction CITES d'export hors UE d'anguille européenne, en vigueur depuis 2010, associée à une réduction progressive de la demande des marchés communautaires, ont entraîné une chute du cours de l'anguille européenne. Les professionnels méditerranéens, dépendant étroitement des marchés communautaires, sont particulièrement touchés par ces difficultés.

Pour répondre à cette situation, plusieurs initiatives ont vu le jour ou sont envisagées par les structures professionnelles (CRPMEM de Méditerranée), par certaines entreprises de pêche elles-mêmes et par d'autres acteurs de la filière de production française. Ces démarches visent à développer, organiser et dynamiser les marchés, locaux dans un premier temps, de produits frais ou transformés (anguilles vidées, filetées, fumées, etc.).

Opportunité de valorisation auprès de la restauration asiatique installée en France

L'anguille constitue une denrée particulièrement appréciée de la gastronomie japonaise et asiatique qui compte plusieurs préparations traditionnelles telles que le Kabayaki (anguille grillée sur sauce aigre douce). De nombreux restaurants asiatiques installés en France et en Europe proposent à leur carte de tels produits. Pour des raisons pratiques ou techniques, ces préparations mobilisant des savoir faire spécifiques qui leur font défaut, ces restaurateurs s'approvisionnent généralement directement en Asie (Chine). Les produits y sont préparés à partir d'anguilles américaines (*Anguilla rostrata*) issues d'élevages aquacoles asiatiques.

Suspicieux à l'égard des conditions d'élevage et de transformation des produits aquacoles en Chine, certains restaurants semblent être disposés à modifier leurs approvisionnements et à promouvoir des produits issus d'une pêche locale, tracée et encadrée, ciblant des anguilles sauvages, et préparés dans des conditions sécurisées. Si le niveau de la demande en France

et en Europe reste à préciser, une telle évolution serait incontournable si les restrictions actuelles du commerce internationale de l'anguille européenne (interdiction totale d'import et d'export dans/hors de l'UE) étaient appliquées à l'espèce américaine. De plus, l'utilisation d'*A. anguilla* pour la préparation des plats traditionnels japonais est au moins aussi adaptée que ne l'est l'utilisation de l'anguille américaine.

De cet état de fait, s'est progressivement dessinée la perspective intéressante de valorisation par la transformation d'anguilles jaunes et argentées produites en France, à destination de la restauration asiatique de France et d'Europe, et du grand public. La présente action s'inscrit dans ce cadre.

INVITATION AU 16^{ème} COLLOQUE FRANCO-JAPONAIS D'OCEANOGRAPHIE

La Société franco-japonaise d'Océanographie (SFJO) favorise et stimule depuis les années 60 les échanges et coopérations entre la France et le Japon dans les domaines d'intérêt commun que sont les énergies marines, la technologie sous-marine, l'environnement, ..., l'exploitation halieutique et l'aquaculture. Entre autres exemples, les évolutions techniques et retombées économiques que ces échanges ont permis à la filière ostréicole française de bénéficier sont considérables. L'élevage et l'exploitation des poissons amphihalins est une thématique suivie de longue date et pour laquelle la SFJO exprime un regain d'intérêt actuellement. Tous les 2 à 3 ans, la SFJO organise un colloque scientifique, en France ou au Japon alternativement¹, afin de traiter des progrès réalisés dans les domaines d'intérêt et d'aborder les thèmes liés au futur des recherches.

Le 16^{ème} colloque franco-japonais d'océanographie s'est tenu du 16 au 23 novembre 2015 au Japon. Il est apparu au CONAPPED et au CNPMM, invités par la SFJO à y participer, comme une opportunité à saisir, au-delà des présentations et échanges sur les poissons amphihalins, pour identifier et contacter les acteurs japonais pertinents pour le projet, et pour collecter de premières informations techniques sur la préparation du Kabayaki.

En effet, les deux comités nationaux français ont considéré que ce colloque représentait une réelle occasion de s'appuyer utilement sur le soutien des partenaires scientifiques français et sur l'influence des représentants scientifiques japonais pour faciliter les prises de contact et assurer l'organisation logistique de rencontres avec les acteurs économiques japonais, alors qu'une telle conjoncture ne se représentera pas avant 4 à 6 ans.

Cette première action devra être complétée par une étude prospective permettant d'évaluer le niveau et la diversité de la demande de la restauration en France et en Europe, d'identifier les acteurs de la transformation en France et les besoins de formation et d'équipement. Ce travail complémentaire, qu'il aurait été souhaitable idéalement de réaliser en amont, devra être mené dans le cadre d'un partenariat élargi avec notamment les acteurs français de la filière de production d'anguilles et les autorités françaises.

¹ La précédente édition du colloque s'était tenue en France en 2013 (Boulogne-sur-Mer et Marseille), avait reçu le soutien de l'Ifremer et avait donné lieu à la production d'un ouvrage publié sous le titre (Springer) : Marine Productivity : Perturbations and Resilience of Socio-Ecosystems (2015) DOI : 10.1007/978-3-319-13878-7

OBJECTIFS DE L'ACTION

L'action s'inscrit dans l'objectif général de diversification et de développement des marchés des anguilles jaunes et argentées issues des pêcheries françaises, et dans le cadre du projet de valorisation par la transformation à destination de la restauration asiatique en France et en Europe.

L'action constitue la première étape du projet. Elle consiste à créer les bases d'un partenariat technique franco-japonais visant à faciliter le transfert en France des savoir faire nécessaires à la préparation, à partir d'anguilles européennes, de produits de la gastronomie japonaise. Le CONAPPED et le CNPMM ont répondu favorablement à l'invitation qu'il leur était faite de participer au 16^{ème} colloque franco-japonais d'océanographie, de façon à :

- Présenter au cours du séminaire du 19 au 21 novembre 2015, la situation passée et actuelle des pêcheries professionnelles françaises ciblant les espèces amphihalines et les démarches responsables dont elles sont, conjointement avec certains partenaires scientifiques français (Ifremer, MNHN et Université de Tours), à l'initiative ;
- Établir, en marge du séminaire scientifique (les 17 et 18 novembre 2015) de premiers contacts avec les acteurs japonais de production de Kabayaki et acquérir, à l'occasion de rencontres et visites, des informations techniques utiles sur la préparation du plat traditionnel japonais.

MISE EN OEUVRE DE L'ACTION

L'action a bénéficié pour sa mise en œuvre du concours financier du Fonds Européen pour les Affaires maritimes et la Pêche et de la Direction des Pêches Maritimes et de l'Aquaculture du Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer. Le CONAPPED et le CNPMM ont pu compter sur l'appui technique des représentants d'Ifremer et de l'Université de Tours et sur le soutien logistique déterminant de la SFJO et de l'Université de Tokyo (Département de biosciences marines - Institut de recherche sur l'océan et l'atmosphère), pour mener à bien cette première étape du projet.

Le programme général suivi par les représentants du CONAPPED et du CNPMM du 16 au 23 novembre 2015 est présenté en [annexe 1](#). Il comprend trois phases qui sont détaillées dans la suite du document : le séminaire scientifique du 19 au 21 novembre et deux sessions de rencontres et visites organisées avant et après le séminaire. Si toute la délégation française a suivi la session post-séminaire (22 et 23 novembre), un programme adapté à la demande du CONAPPED et du CNPMM sur l'anguille a été spécialement aménagé pour les représentants de la pêche française au cours des journées du 17 et 18 novembre, indépendamment de celui proposé aux autres membres de la délégation française, grâce à la SFJO et à l'Université de Tokyo.

1. Participation au séminaire d'océanographie du 19 au 21 novembre

Le 16^{ème} séminaire scientifique franco-japonais d'océanographie s'est tenu au Japon du 19 au 21 novembre 2015 sur le thème « La mer sous les impacts de l'homme et de la nature : les défis de l'océanographie pour le futur de la Terre ». La précédente édition avait été organisée en France en 2013 à Boulogne-sur-Mer et Marseille. Le CNPMM y avait participé.

Le programme du séminaire réparti en 6 sessions de présentations ainsi que les membres du comité d'organisation et du comité scientifique sont présentés à l'[annexe 2](#). S'en est suivi, le

21 novembre, un séminaire ouvert au public dédié aux relations historiques entre la France et le Japon dans le domaine de l'ostréiculture.

Conjointement avec leurs partenaires scientifiques français, particulièrement avec l'Ifremer et l'Université de Tours, les deux comités nationaux français ont souhaité, dans le cadre de ce séminaire, promouvoir l'action du secteur professionnel en faveur d'une pêche responsable et y présenter les contributions des pêcheurs à la gestion des stocks d'espèces amphihalines. Plusieurs expériences reconnues de partenariat pêcheurs-scientifiques et de mise en œuvre de bonnes pratiques par les acteurs de la pêche professionnelle ont été mises en avant. Trois présentations associant le CONAPPED et le CNPMMEM, dans les résumés (en anglais) figurent aux **annexes 3, 4 et 5**, ont été réalisées (nom de l'orateur en gras) :

- **Prouzet P.** & N. Michelet: Ecological Status of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in France: The Need for an Ecosystemic Approach;
- **Boisneau C.** & Ph. Boisneau: Amphidromous Fishes Management in Continental Waters: The Need for an Integrated Approach;
- Amilhat E., C. & Ph. Boisneau, E. Feunteun, N. Michelet & **P. Prouzet**: The European eel in France: An example of close cooperation among researchers and fishers to study and manage an endangered species.

Les contraintes exercées sur les activités de pêche professionnelle française et les mesures de gestion mises en œuvre pour y remédier ont fait l'objet d'échanges avec les participants au cours et en marge du séminaire scientifique. Les actes du colloque, qui incluront les trois présentations, sont en cours de publication (Springer).

2. Rencontre de la filière de production et de transformation d'anguille au Japon

L'organisation du programme et des déplacements ainsi que la traduction des échanges des 17 et 18 novembre ont été assurés par l'équipe technique et scientifique du Prof. Teruhisa Komatsu (Président SFJO Japon) de l'Université de Tokyo. Les représentants français ont été accompagnés par Mme Sara Gonzalvo Marro, M. Shuji Sasa, M. Shuhei Sawayama et Mme Rira Takinami durant les principales étapes de ces deux jours :

- Visite du marché aux poissons de Tsukiji et rencontre de commerçants et transformateurs artisanaux d'anguilles du marché couvert (Tokyo) ;
- Rencontre de M. Minoru Wakabayashi, Secrétaire général de l'Union des Coopératives des éleveurs d'anguilles du Japon (Shizuoka, <http://www.wbs.ne.jp/bt/nichimanren/>) ;
- Visite de l'usine de transformation d'anguille (japonaise) de la Coopérative des éleveurs d'anguilles de Shizuoka, en présence de son directeur, M. Kazuma Mori.

S'il est difficile de dater la période depuis laquelle l'anguille est consommée au Japon, des qualités gustatives et nutritionnelles ainsi que différentes vertus médicinales sont attribuées de longue date à ce poisson à travers toute l'Asie de l'Est. La préparation du Kabayaki, qui consiste à griller les filets du poisson enduits d'une sauce aigre douce, remonterait au XV^{ème} siècle, à l'époque de Muromachi. Plusieurs méthodes de préparation et variantes régionales du plat traditionnel sont apparues à travers les siècles et perdurent encore aujourd'hui. C'est à l'occasion de la fête de l'anguille qui se déroule chaque année au cœur de l'été, depuis le XVIII^{ème} siècle, que la préparation enregistre traditionnellement son pic de consommation au Japon. Une étude approfondie pourrait permettre de préciser les composantes du sujet les plus intéressantes pour le présent projet. A défaut, seuls les éléments collectés durant ce court séjour au Japon sont synthétisés et restitués dans ce rapport.

- Des anguilles issues principalement de l'aquaculture japonaise et chinoise

Le Kabayaki est préparé au Japon à partir d'anguilles japonaises (*Anguilla japonica*) au stade argenté ou en voie d'argenture. De calibre de 200 à 300 grammes, les anguilles proviennent essentiellement de l'aquaculture intensive ou semi-intensive japonaise et chinoise, au terme d'une période d'élevage des alevins prélevés en milieu naturel (5000 ind./kg) de 6 à 18 mois en eau douce (eau à 28-30°C). Si la production aquacole annuelle de l'espèce se maintient au Japon, depuis 2000, entre 18 à 22 000 tonnes, les élevages taiwanais et chinois ont, sur la même période, considérablement réduit leurs apports : la production totale d'*A. japonica* est passée de 155 000 tonnes en 2000 (70% Chine, 15% Taïwan et 15% Japon) à 38 000 tonnes en 2014 (51% Chine, 3% Taïwan et 46% Japon). Le prix moyen de l'anguille japonaise a, lui, triplé sur le même pas de temps (1000 ¥/kg en 2000 à plus de 3300 ¥/kg en 2014).

La chute de la production aquacole d'anguilles japonaises est notamment liée à la réduction de la disponibilité en civelles (raréfaction de l'espèce et mesures de gestion de la pêche), à la diminution de la demande et au changement des habitudes alimentaires des consommateurs (augmentation des prix, désaffection des jeunes générations pour le produit) et aux mesures de limitation des importations d'anguilles de Chine compte tenu des conditions d'élevage des poissons qui y sont jugées insuffisantes d'un point de vue sanitaire.

Les anguilles de plus grande taille, plus grasses, et celles ayant grandi en milieu naturel salé (peau plus épaisse), préférées par certains consommateurs, peuvent également être utilisées pour la préparation à condition d'allonger légèrement le temps de cuisson. Les poissons sont maintenus à jeun pendant 5 jours avant la mise à mort.

- Des méthodes et un matériel spécifique de découpe des anguilles (Photo 1)

La découpe des anguilles est pratiquée au Japon sur les individus vivants placés un à un, sur un billot de bois et au moyen d'un couteau et d'un poinçon acéré spécialement conçus pour cette tâche. Avec dextérité, les anguilles sont tout d'abord incisées au couteau entre l'ouïe et la nageoire pectorale, sur toute la largeur d'un côté², et jusqu'à sectionner l'arête principale afin de saigner le poisson et préparer les étapes suivantes de la découpe. L'anguille est alors fixée au support de bois grâce au poinçon qui est planté dans la gorge du poisson, en avant de l'incision, et dans le billot (un ou plusieurs trous sont prévus à cet effet), de sorte que l'anguille soit étendue sur le côté. L'anguille est ensuite ouverte en deux à partir de l'incision et jusqu'à la queue en suivant l'arête principale avec le couteau, par le dos et de telle façon que les filets restent joints par la peau du ventre, ou par le ventre et de sorte que les moitiés restent liées par la peau du dos. Les viscères abdominaux et l'arête principale sont retirés et mis de côté. Les filets sont généralement séparés de la tête puis débarrassés des nageoires pectorales, dorsale et caudale, avant d'être rincés (et calibrés à l'usine). Le sang du poisson, considéré toxique, est ainsi éliminé en quasi-totalité des filets. Pour les anguilles de grande taille, les filets sont habituellement coupés dans le sens de la largeur en deux ou trois parties de même longueur pour faciliter les manipulations ultérieures et répondre aux contraintes liées au packaging notamment.

- Des méthodes de cuisson différentes

Selon les régions, les préférences et les techniques traditionnelles de cuisson varient :

1. Dans la province de Tokyo et dans l'Est du pays, les filets sont grillés une première fois, à sec et des deux côtés (10 minutes à 180-200°C à l'usine), puis cuits à la vapeur d'eau

² Incision du côté gauche si l'anguille est placée sur son côté droit sur le billot et ensuite ouverte par le dos, et incision du côté droit si l'anguille est placée sur son côté gauche sur le billot et ensuite ouverte par le ventre.

pour en extraire les lipides en excès mais garder une chaire moelleuse (20 minutes à l'usine), avant d'être grillés à nouveau des deux côtés (10 minutes environ à 180-200°C à l'usine). En début puis au cours de cette seconde séquence de grill, les filets sont plongés à trois reprises dans une sauce brune, sirupeuse, indissociable de la préparation (**Photos 2 et 3**).

2. Dans la province d'Osaka et de Kyoto et dans l'Ouest du pays, les filets de texture plus ferme sont préférés et l'étape de cuisson à la vapeur n'est pas effectuée. Dans ces territoires, les filets, qui sont grillés légèrement plus longtemps, ne sont pas toujours dissociés de la tête de l'anguille à la découpe. A ces exceptions près, la méthode de cuisson demeure toutefois la même.

Les filets sont traditionnellement grillés sur la braise de bois. Pour faciliter les manipulations (changement de côté, trempage dans la sauce et égouttage, etc.), la plupart des restaurateurs et transformateurs artisanaux embrochent les filets d'une à plusieurs anguilles par la largeur au moyen de tiges métalliques ou de bois (bambou). D'autres utilisent simplement une pince. Si elles ne l'ont pas été avant, les nageoires sont soigneusement séparées. Avant d'être servis et dégustés (au moyen de baguettes - **Photo 7**), les filets sont habituellement prédécoupés en morceaux de la taille d'une bouchée.

La sauce de cuisson permet d'apporter la saveur caractéristique du Kabayaki et de donner au produit un aspect doré (caramélisé) et luisant très appétissant. Sa composition exacte est un secret de famille précieusement gardé par chaque restaurateur. Elle est préparée à partir de sauce de soja et de mirin (saké fermenté ou vin sucré à base de riz gluant, disponible dans le commerce spécialisé) auxquels sont ajoutées les arêtes principales et parfois les nageoires et une partie des viscères mises de côté à la découpe et préalablement broyées. Cette sauce ne se jette pas, est complétée régulièrement et peut être conservée des dizaines d'année.

- Produits commercialisés

A partir de 1200 kg d'anguilles japonaises vivantes, au prix moyen de 30 €/kg, l'usine visitée produit environ, chaque jour, 700 kg de filets préparés, pour moitié, en Kabayaki (méthode de l'Est japonais) et, pour l'autre moitié, sous forme de filets blancs (uniquement grillés à sec et cuits à la vapeur). Dans ce dernier cas, les acheteurs finaux (restaurateurs et particuliers, Japon et export) accomplissent par eux-mêmes la dernière étape de la préparation. Les filets sont conditionnés sous vide par paquet de 200 à 400 g (tiers de la production) ou congelés et emballés par carton de 15 kg (reste de la production). En bout de chaîne, le Kabayaki est commercialisé entre 200 et 250 €/kg (**Photo 4**).

Les mareyeurs et transformateurs du marché aux poissons de Tokyo commercialisent, eux, principalement les filets frais nettoyés et embrochés à destination de la restauration locale et des consommateurs. Les viscères d'anguilles (foie, reins et tube digestif) sont également proposés indépendamment en frais et en brochette (**Photos 5 et 6**).

De nombreuses autres photos et séquences filmées de chaque étape de préparation des filets d'anguilles ont été enregistrées à l'usine de transformation de Shizuoka et sont disponibles à la demande auprès du CONAPPED. Il en va de même pour les autres supports d'information obtenus au cours du colloque et notamment le diaporama relatif aux aménagements et aux mesures de gestion de la Mer intérieure de Séto présenté à la délégation française lors de son déplacement à Hinase le 22 novembre.



1. Découpe de l'anguille



2. Filets grillés à sec et avant cuisson à la vapeur



3. Filets précuits avant le premier bain de sauce



4. Filets blancs congelés et Kabayaki emballé sous vide



5. Vicères en brochettes



6. Filets frais brochetés



7. Kabayaki servi en restaurant

PERSPECTIVES ET CONCLUSION

Les objectifs fixés pour cette première étape du projet ont été atteints à moindre frais, grâce au soutien de la SFJO et à l'appui logistique apporté par l'Université de Tokyo notamment :

- Plusieurs exemples de contribution de la pêche professionnelle française à la gestion des poissons amphihalins ont été présentés au cours du séminaire 2015 et seront consignés dans les actes du colloque ;

- Les contacts rencontrés pourront, au besoin, être mobilisés pour la suite du projet et de nombreux éléments d'information ont pu être obtenus sur la préparation du Kabayaki au Japon. Ils permettent d'envisager, en complément, la préparation et la commercialisation en France d'autres produits à partir d'anguilles européennes (filets frais brochetés, filets blancs précuits, etc.), à destination de la restauration asiatique et du grand public, et de compléter utilement les axes de recherche à donner à l'étude prospective.

Les résultats de cette première contribution seront diffusés auprès des acteurs concernés de la filière de production d'anguilles en France. En effet, il importe désormais d'amorcer sans tarder les prochaines étapes du projet.

La tenue d'un forum de discussions est actuellement envisagée en marge de la prochaine édition du colloque franco-japonais d'Océanographie, qui devrait se tenir en France en 2017 (Bordeaux). Au cours de cet évènement, les avancées du projet pourraient y être présentées et, de façon à consolider le partenariat établi, plusieurs représentants des transformateurs japonais pourraient y être invités. De plus, un temps pourrait être dédié à la visite de l'une des principales pêcheries d'anguilles françaises et à la rencontre des acteurs de la filière de production française.

ANNEXE 1

Programme général suivi par les représentants du CONAPPED et du CNPMMEM au cours du colloque franco-japonais d'océanographie du 16 au 23 novembre 2015 :

- **16/11** : Arrivée à Tokyo et installation à l'hôtel proche de la gare du Shinkansen de Tokyo.
- **17/11** : Visite du marché aux poissons de Tsukiji à Tokyo, rencontre avec les mareyeurs et transformateurs artisanaux d'anguilles du marché couvert puis découverte d'un quartier de restaurants de Kabayaki. Nuit à Tokyo.
(Délégation scientifique française : trajet de Tokyo à Ichinomaki. Visites de parcs ostréicoles et rencontres avec les pêcheurs professionnels de Kesenuma)
- **18/11** : Trajet de Tokyo à Shizuoka, rencontre du représentant de l'Union des Coopératives des éleveurs d'anguilles du Japon, visite de l'usine de transformation d'anguille japonaise de la Coopérative des éleveurs d'anguilles de la Préfecture de Shizuoka, visite du marché aux poissons de Shizuoka, dégustation de Kabayaki. Trajet et nuit à Shiogama.
(Délégation scientifique française : trajet de Ichinomaki à Shizugawa puis Shiogama. Visites de la baie de Matsushima et des élevages salmonicoles de Tohoku).
- **19/11** : 1^{ère} journée du Séminaire à la « Maison pour tous » de Shiogama. Nuit à Shiogama.
- **20/11** : 2^{ème} journée du Séminaire à la « Maison pour tous » de Shiogama. Retour à Tokyo. Réception à l'Ambassade de France. Nuit à Tokyo.
- **21/11** : 3^{ème} journée du Séminaire à la Maison Franco-japonaise de Tokyo (présentation des actions futures). Nuit à Tokyo.
- **22/11** : Trajet de Tokyo à Hinase, présentation par l'Institut de recherche de Sato-Umi de l'expérience de gestion intégrée de la Mer intérieure de Séto (en présence d'ostréiculteurs et pêcheurs locaux), visite de l'usine de transformation d'huîtres creuses de Hinase, trajet et nuit à Okayama.
- **23/11** : Visite du jardin japonais Korakuen et du château de Okayama, trajet, préparation au départ et nuit à Tokyo.
- **24/11** : Retour en France.

ANNEXE 2

Programme détaillé du Séminaire franco-japonais d'océanographie

- 19 novembre 2015 – Maison pour tous de Shiogama

Opening Address

09h00 – 09h30 : T. Komatsu (President SFJO Japan) et H-J. Ceccaldi (President SFJO France) : Evolution and progress accomplished during previous French-Japanese Symposiums of Oceanography ;

Key note

Chairpersons T. Komatsu & H-J. Ceccaldi

09h30 – 09h50 ; H. Takami (FRA) : Challenges to revitalize the abalone *Haliotis discus hannai* fishery damaged by the 2011 earthquake and tsunami in Iwate prefecture, Japan ;

09h50 – 10h10 : P. Prouzet (Ifremer) : Ecological status of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in France ;

10h10 – 10h30 : H. Arakawa (TUMSAT) : Explaining the reasons for the slower decrease in radioactive concentrations in some fish species after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Disaster ;

10h30 – 10h50 : H-J. Ceccaldi (SFJO France) : Future essential orientations in marine sciences and technology and cooperations between the two SFJO.

Session 1 : Natural impacts and recovery of aquaculture

Chairpersons Y. Kitade (TUMSAT) & S. Ruitton (Mediterranean Inst. Ocean.)

11h05 – 11h20 : M. Hayashi (Kobe Univ.) : Shift of water quality in Osaka Bay by the resuspension of marine sediment caused by tsunami ;

11h20 – 11h35 : F. Poisson (Ifremer) : By-catch monitoring programme of the French Bluefin tuna longline fishery ;

11h35 – 11h50 : S. Kaga (Iwate Fish. Tech. Ctr.) : On-site depuration of paralytic shellfish poisoning toxins accumulated in the oyster *Crassostrea gigas* in Ofunato Bay, Japan ;

11h50 – 12h05 : P. Prouzet (Ifremer) : The European eel (*Anguilla anguilla*) in France: an example of close cooperation among researchers and fishers to study and manage an endangered species ;

12h05 – 12h20 : Y. Takahashi (Kyushu Univ.) : An analysis of the potential success for an improved « High quality » oyster entering the existing market.

14h00 – 15h00 : Poster session

Session 2 : Human impacts

Chairpersons H. Arakawa (TUMSAT) & Y. Henocque (Ifremer)

15h00 – 15h15 : A. Matsumoto (TUMSAT) : A feasibility study of an in situ fluorescence spectroscopy system for the detection of deposited oil ;

15h15 – 15h30 : H. Thébault (IRSN) : Cs¹³⁷ and Tritium concentrations in seawater of the Fukushima Prefecture : Results from the SOSO 5 Rivers Cruise (October 2014) ;

15h30 – 15h45 : J. Shoji (Hiroshima Univ.) : Do species diversity and productivity of fisheries resources increase around submarine groundwater seepages in coastal area? Possible effects of global warming ;

15h45 – 16h00 : F. Galgani (Ifremer) : Plastic in the Mediterranean Sea.

Session 3 : Promotion of cooperative research on fisheries and oceanography between Japan and France

Chairpersons R. Kimura (FRA) & S. Vaz (Ifremer)

16h20 – 16h30 : F. Itoh (FRA) : Opening Adress of the session ;

16h30 – 16h45 : Y. Henocque (Ifremer) : Do our ocean policies make any difference to the wellbeing of coastal communities? ;

16h45 – 17h00 : M. Hirota (FRA) : Fish and seafood value chains and the well-being for local community ;

17h00 – 17h15 : F. Lagarde (Ifremer) : Synthesis of new knowledge about determinism of Pacific oysters (*Crassostrea gigas*) larval recruitment in the Thau Lagoon ;

17h15 - 17h30 : M. Hori (FRA) : Challenge to harmonize sustainable fishery with water-quality improvement using seagrass-oyster interaction in oligotrophic coastal ecosystems.

- 20 novembre 2015 – Maison pour tous de Shiogama

Session 4 : Challenge of oceanography

Chairpersons S. Imawaki (JAMSTEC) & H. Thébault (IRSN)

09h00 – 09h15 : Y. Kitade (TUMSAT) : Recent research results and future project in Antarctic Ocean by Umitaka-Maru research group for physical oceanography ;

09h15 – 09h30 : M. Girault (Kanagawa academy of Sci. & Tech.) : Automatic sorting system and incubation at single plankton level using microfluidic devices ;

09h30 – 09h45 : D. Yanagimoto (Tokyo Univ.) : Observation of near-bottom current on the continental shelf of Sanriku ;

09h45 – 10h : J-C. Dauvin (Caen Univ.) : The English Channel: towards a new Japanese Sea ;

Session 5 : Coastal ecosystem and management

Chairpersons Y. Koike (SFJO Japan) & J-C. Dauvin (Caen Univ.)

10h15 – 10h30 : S. Ruitton (Mediterranean Inst. Ocean.) : Japanese vs. French artificial reefs: high technology vs. Design to enhance ecological services ;

10h30 – 10h45 : S. Takagi (Tohoku Univ.) : Improvement of gonad quality of the sea urchin *Mesocentrotus nudus* by short-term cage culture ;

10h45 – 11h00 : N. Ferrou (Aquitaine Landes Récifs) : Artificial reefs installation along the Aquitaine coast ;

11h15 – 11h30 : S. Vaz (Ifremer) : Quantitative mapping of fish habitat: from knowledge to spatialised fishery management ;

11h30 – 11h45 : K. Wakita (Tokai Univ.) : Perceptions of marine ecosystem services: a case study from remote islands, Taketomi Town ;

11h45 – 12h00 : C. Boisneau (Tours Univ.) : Amphidromous fishes management in continental waters. The need for an integrated approach.

18h00 : Reception at the Embassy of France in Japan (Tokyo)

- 21 novembre 2015 – Maison Franco-Japonaise de Tokyo (Ebisu)

Session 6 : Aquaculture

Chairpersons T. Seki (AFFTIS) & F. Galgani (Ifremer)

10h00 – 10h15 : H. Abe (FRA) : Larval and juvenile dynamics of the Manila clam *Ruditapes philippinarum* in Matsushima Bay and Mangoku-ura Inlet, north Japan, following the 2011 tsunami disaster ;

- 10h15 – 10h30 : C. Mariojouis (AgroParisTech) : Certification schemes for sustainable aquaculture and feeding ;
- 10h30 – 10h45 : W. Sato-Ohkoshi (Tohoku Univ.) : Ecological impacts of the 2011 earthquake and tsunami on the subtidal macrobenthic community in Onagawa Bay, Japan ;
- 10h45 – 11h00 : J-C. Dauvin (Caen Univ.) : One year colonisation by zoobenthic species on an eco-friendly artificial reef in the English Channel intertidal zone ;
- 11h00 - 11h15 : R. Shibata (FRA) : Retinomotor and stress responses of the marbled sole *Pleuronectes yokohamae* under the LEDs.
- 11h30 – 12h00 : T. Komatsu (President SFJO Japan) et H-J. Ceccaldi (President SFJO France) : Summarize of Symposium

Public Seminar : Historical relationship between France and Japan on Oyster Culture, for the renovation of aquaculture in Sanriku

- 13h30 – 13h40 : T. Komatsu (SFJO Japan) : Opening address ;
- 13h40 – 14h10 : Y. Koike (ex. Prof of TUMSAT) : History and solidarity on oyster culture in both countries ;
- 14h10 – 14h40 : C. Mariojouis (AgroParisTech) : Situation of Oyster culture in France ;
- 15h00 - 15h30 : T. Seki (AFFTIS) : Situation and new trial on Oyster culture in Japan ;
- 15h30 – 16h00 : K. Washiashi (Oyster innovation Co. Humanweb) : New challenge on commercialization and culture technique of Oyster in Japan ;
- 16h00 – 16h30 : F. Lagarde (Ifremer) : Cooperation between France and Japan on Oyster culture and future prospects ;
- 16h30 – 17h00 : Discussion ;
- 17h00 – 17h15 : H-J. Ceccaldi (SFJO France) : Closing address.

Comité d'organisation

- | | |
|---|--------------------------------------|
| Prof. Teruhisa Komatsu (Psdt SFJO Japan) | Prof. Yujiro Kitade (TUMSAT) |
| Prof. Hubert-Jean Ceccaldi (Psdt SFJO Fr) | Prof. Takeyoshi Nagai (TUMSAT) |
| Prof. Shiro Imawaki (JAMSTEC) | Prof Daigo Yanagimoto (Tokyo Univ.) |
| Dr. Yves Henocque (Ifremer/SFJO France) | Prof. Toshiaki Nakano (Tohoku Univ.) |
| Dr. Patrick Prouzet (Ifremer/SFJO France) | Dr. Hiroshi Uchida (JAMSTEC) |
| Prof. Tsutomu Morinaga (SFJO Japan) | Prof. Kaoru Ichikawa (Kyushu Univ.) |
| Prof. Jiro Yoshida (TUMSAT) | Prof. Mitsuru Hayashi (Kobe Univ.) |
| Prof. Hiroshi Kouno (TUMSAT) | Prof. Tomoharu Senjyu (Kyushu Univ.) |
| Prof. Yasuyuki Koike (ex. TUMSAT) | Dr. Yutaka Okumura (FRA) |
| Prof. Jota Kanda (TUMSAT) | Dr. Hideki Takami (FRA) |
| Prof. Yuji Tanaka (TUMSAT) | Dr. Tetsuo Seki (SFJO Japan) |
| Prof. Hisayuki Arakawa (TUMSAT) | Prof. Kenji Ookoshi (Toho Univ.) |

Comité scientifique

- | | |
|---|--|
| Prof. Teruhisa Komatsu (Psdt SFJO Japan) | Prof. Hiroshi Kouno (TUMSAT) |
| Prof. Hubert-Jean Ceccaldi (Psdt SFJO Fr) | Prof. Yasuyuki Koike (ex. TUMSAT) |
| Prof. Shiro Imawaki (JAMSTEC) | Prof. Jean-Claude Dauvin (Caen Univ.) |
| Dr. Yves Henocque (Ifremer/SFJO France) | Dr. François Galgani (Ifremer/SFJO France) |
| Dr. Patrick Prouzet (Ifremer/SFJO France) | Dr. Sandrine Ruitton (Medit. Inst. Ocean) |
| Prof. Tsutomu Morinaga (SFJO Japan) | Dr. Hervé Thébault (IRSN) |
| Prof. Jiro Yoshida (TUMSAT) | |

ANNEXE 3

Ecological Status of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in France The need for an Ecosystemic Approach

Patrick PROUZET (Ifremer / SFJO France)
Nicolas MICHELET (CNPMEM / CONAPPED)

Abstract

Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) is, in France, a totemic species and a symbol of the quality of aquatic environment.

Formerly, very abundant in numerous river basins entering the Channel or the Atlantic coast, this species, unfortunately, is declining since the beginning of the 20th century and particularly after the end of the 2nd World War. Presently, this anadromous fish migrates on 40 river systems located between the Belgium border and the Spanish one. The salmon is mainly exploited by rod anglers but there still exists a professional fishery in the Adour-Gaves basin (located in the South-West part of France) where the salmon catches are allowed with drift net. In all other estuaries and coastal waters where they are not prohibited, salmon catches by (professional) fishermen remain incidental and very few. The commercial salmon fishing, whether targeted or accidental, is strictly regulated in France, including a fishing licensing regime specific to diadromous fish species. The total catch is currently estimated to 10 metric tons around 3000 fish.

The decline of Atlantic salmon in France is due to multiple anthropogenic pressures that have affected the size and the quality of its freshwater habitat during the 20th century such as: edification of dams on a great number of rivers for energy production or for agricultural and domestic purposes; increase of the water pollution with a degradation of the quality of the spawning areas; impediments to free migration due to an insufficient number of fish ladders or non-effective fishways that prevent salmon to reach safely and rapidly their spawning areas.

The final result is a large decrease of the productivity of salmon stocks in most part of the salmon rivers and some difficulties to maintain a professional or leisure exploitation. Despite the ban of the salmon catch in large river systems such as the Loire, Gironde, Seine, Garonne, Dordogne basins and the drastic decrease of the number of salmon fishers (presently less than 3000 for anglers and less than 30 for professional fishers), managers have some great difficulties to rebuild the population. Most of the restoration programs failed due to a too fragmented approach without a global view of the salmon needs; fishing regulations without improvement of salmon environment have limited effects on the stock restoration if the main cause of decline is the decrease of the quality of salmon habitat.

So, the future of Atlantic salmon in France lies in the implementation of an ecosystemic approach in order to have perennial and significant effects on the abundance of this population. The examples of restoration programs undertaken in the Adour-Gaves basin or in small river systems such as the Elorn river in Brittany confirm the need for management plans including not only fishing regulations but also improvement of salmon environment. On the Adour-Gaves river system for example, a restoration program including regulation of fishery, improvement of the free migration of individuals for a better access to the good spawning areas located in the upper course of the salmon tributaries, has given significant results on the stock abundance and on the percentage of large spawners in the population.

ANNEXE 4

Amphidromous Fishes Management in Continental Waters The need for an Integrated Approach

Catherine BOISNEAU (UMR CITERES, Université F. Rabelais de Tours)
Philippe BOISNEAU (AAIPPLB /CONAPPED)

Abstract

European eels (*Anguilla anguilla* L.) and Allis shads (*Alosa alosa* L.) are amphidromous species presently frequenting rivers of western Europe. Since 1850, shads abundance decreased due to impoundments, water quality problems and habitats degradations. One hundred year later, started the decline of eel, based on the same threats plus overfishing.

These two species are both subject of management plans because of decreasing populations. Eel is a critically endangered species (IUCN) and listed in annex II of the CITES, while shads are vulnerable (IUCN). Given the multiple causes of the decline of these species, only an integrated approach can act effectively for their restoration. Professional fishermen perceive globally phenomena that act on their variations of abundance, while the researchers analyse the variables in a Cartesian way. So, an extensive collaboration between researchers and fishermen can allow significant progress in understanding population dynamics. For the Allis shad in the Loire basin, such collaborations began in 1984 and continue in 2015, while for silver eels they began in 1995.

Fisheries and biometric data with scales samples of Allis shads allow researchers to elaborate indices of abundance of cohorts. The abundance of cohorts had tripled following the restoration of the ecological continuity since 1998.

For silver eels in the Loire, the fishing effort and catch data of professional fishermen, coupled with biometric measurements and quality brood stock, helped develop an annual abundance index from 1987 to 2014, the longest series available for the species in Europe for a large river, one thousand kilometers long. This collaboration also allowed fruitful contributions in several major research programs on European eel.

For example, fishermen dataset and their participation helped to build a model of prediction of starting conditions of downstream migration of silver eels from the Loire to the ocean. An application of this work is to stop hydroelectric turbines only when environmental conditions are favourable for eels, to allow their survival. This first model in the world can predict 80 % of downstream movements of silver eels with 95 % of certainty.

Fishermen and researchers together contributed to the European EELIAD program (Assessment of the Decline of European Eels in the Atlantic). Big females were selected by fishermen and then equipped of satellite transmitters and released in the gulf of Biscay. This collaborative work contributed to collect the first data on ocean migration behaviour of silver eel.

ANNEXE 5

**The European eel (*Anguilla anguilla*) in France:
An example of close cooperation among researchers and fishers to study
and manage an endangered species**

Elsa AMILHAT (Université de Perpignan)
Catherine BOISNEAU (UMR CITERES, Université F. Rabelais de Tours)
Philippe BOISNEAU (AAIPPLB /CONAPPED)
Eric FEUNTEUN (MNHN / CRESCO)
Nicolas MICHELET (CNPMEM / CONAPPED)
Patrick PROUZET (Ifremer / SFJO France)

Abstract

The European eel (*Anguilla anguilla*) was a very valuable species for the economy of small scale fisheries in France either in marine or in inland waters. At the beginning of the 21st century the species was the third in value of all the species caught in the Bay of Biscay despite a strong reduction in abundance since the middle of the 20th century and especially since the seventies. Right now, there is a sharp decline of the economic value of that fishery due to some constraining fishing regulations and due to the export ban of eel outside Europe.

Due to a dramatic decrease of its abundance in all the European waters, the EU decided to define an eel management plan in 2007, in a council regulation establishing measures for the recovery of the stock of the European eel. Each member states producing eel had to identify the measures to take and the areas to be covered and had to evaluate the effectiveness of these measures. These measures constituted the basis of the national management plan defined by each member states that wish to exploit the eel resource. The objective of the eel national management plan is to reduce anthropogenic mortalities so as to permit with high probability the escapement to the sea of at least 40% of the silver eel biomass relative to the best estimate of escapement that would have existed if no anthropogenic influences had impacted the stock.

In that context, some large scientific programs such as INDICANG and EELIAD have been undertaken to improve our present knowledge on the migratory behaviour of eel at different phases of its biological cycle, to develop some methodologies to evaluate the abundance of the stock in a given river system and to assess the relative effects of both fisheries and others anthropogenic factors on the future of the stock. The most part of these studies have been made through a close cooperation between scientists and fishers in order to add their know-how and knowledge to develop some technical approaches on the field. Some examples are given to illustrate these field experiments.