48 **J**ean-Yves Moëlo, BGM : « Les indices d'abondance ont fait entrer la pêche du saumon à l'âge de raison »

49 **S**uivis d'abondance saumon : plus de 200 stations dans toute la Bretagne

50 **V**igitruite ® : un standard pour estimer l'abondance des truitelles

51 **D**es études d'impact pour éclairer la gestion

52 **C**ommunautés végétales : une contribution majeure aux outils de la surveillance européenne

53 **V**égétation des berges : un autre regard sur le génie écologique

54 **P**lan de gestion de l'anguille : les actions de « repeuplement » sont-elles efficaces ?

54 **L**e Flottang : un piège très sélectif

Applications et connaissances
pour la gestion

D

© S. Glise - INRAE

Jean-Yves Moëlo, BGM : « Les indices d'abondance ont fait entrer la pêche du saumon à l'âge de raison »

Grâce aux indices d'abondance évalués chaque année, les gestionnaires des bassins bretons ont transformé la pêche amateur du saumon pour mieux préserver les stocks. L'éclairage de Jean-Yves Moëlo, président de Bretagne grands migrateurs (BGM).

Depuis 1997, la pêche à la ligne du saumon en Bretagne est encadrée par le système des TACs (totaux autorisés de captures). Comment cela fonctionne-t-il ?

J-Y. Moëlo - Aujourd'hui, 28 cours d'eau bretons font l'objet d'un TAC – ou plutôt de deux : un pour les saumons de printemps, un autre pour les castillons. C'est le nombre maximal d'individus capturables par les pêcheurs à l'échelle du bassin. Il est calculé pour une période donnée, selon une méthode développée par les établissements fondateurs de INRAE et l'OFB, à partir de la surface de production en juvéniles du bassin (sa « capacité d'accueil »), les données récoltées sur l'ORE DiaPFC (en particulier le Scorff et l'Oir) et des résultats des suivis d'abondance réalisés par les fédérations de pêche. L'idée est de garantir une dépose d'œufs suffisante lors de la reproduction en fin d'année pour maintenir le stock au niveau optimal. Par exemple sur le Scorff, pour 2018, les TACs étaient de 42 saumons de printemps et 334 castillons ; sur l'Aulne ils étaient respectivement de 13 et 103. Les captures doivent obligatoirement être déclarées individuellement par les pêcheurs, au moyen d'un système de bagues.

Pourquoi distinguer saumons de printemps (plusieurs hivers en mer) et castillons (un hiver en mer) ?

J-Y. Moëlo - La pression de pêche est plus intense sur les saumons de printemps, qui ne représentent qu'environ 20 % du stock, et les études scientifiques (p. 39) prouvent que ces prélèvements ont un impact élevé. Le double TAC vise donc à mieux protéger ces grands reproducteurs – en majorité des femelles. Pour la même raison, le Comité de gestion des poissons migrateurs (Cogepomi) des cours d'eau bretons a aussi fait évoluer les tailles réglementaires de capture et les dates des périodes de pêche. Des zones de protection à l'amont des cours d'eau ont également été mises en place. Et dernièrement, les pêcheurs ont souhaité prendre une mesure purement « halieutique » en limitant le nombre de prises de saumon de printemps à deux par pêcheur et par an. Lorsque le TAC est atteint, la fermeture de la saison est anticipée : cela se produit certaines années sur certaines rivières. En revanche, pour les castillons, le maximum est très rarement atteint !

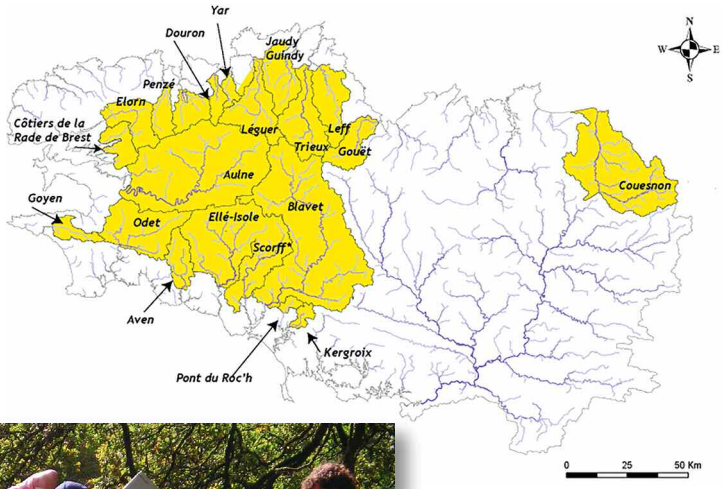
Avec deux décennies de recul, ces réglementations portent-elles leurs fruits ?

J-Y. Moëlo - Ce que l'on constate c'est que, depuis la mise en œuvre des TACs, nos populations de saumons ne régressent plus, voire augmentent sur certains bassins, et ce malgré des conditions de vie en mer plus compliquées (diminution du taux de retour en rivière, baisse de la taille et du poids moyen des saumons de printemps et castillons). L'autre réussite se situe dans les têtes : s'il y a eu bien sûr des réticences chez certains pêcheurs, nous voyons un changement s'opérer dans les mentalités. Il y a beaucoup de discussions autour du « no-kill », et globalement une prise de conscience quant à la vulnérabilité de nos populations de migrateurs et la nécessité de les préserver.

Suivis d'abondance saumon : plus de 200 stations dans toute la Bretagne

À partir d'une méthode développée à l'ORE DiaPFC, un vaste réseau de suivi des abondances de tacons s'est constitué autour de l'association Bretagne grands migrateurs (BGM) et des quatre fédérations de pêche bretonnes.

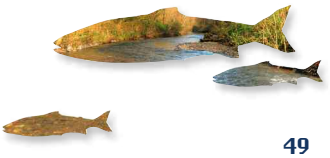
Cinq minutes de pêche électrique par station, un effort ciblé sur les radiers et les rapides pour dénombrer les tacons de l'année : l'indice d'abondance saumon, conçu par les équipes de l'ORE DiaPFC (p. 27), est aujourd'hui mis en œuvre en routine de l'Élorn au Blavet, du Léguer à l'Odet. « Nous avons travaillé avec les quatre fédérations départementales de pêche pour développer un réseau de suivi d'abondance à l'échelle de la région, indique Noémie Deleys, de Bretagne grands migrateurs (BGM) : de sept bassins en 1997, les suivis couvrent depuis 2012 les 21 principaux bassins où est présent le saumon. »



© N. Jeannot - INRAE

Tous les résultats accessibles en ligne

Les échantillonnages sont menés chaque année par les fédérations de pêche (ou INRAE pour le Scorff) sur un réseau de stations, représentatives des habitats favorables à la production de juvéniles – environ 200 stations pour 2017. Les données sont centralisées par BGM : « Nous publions tous les résultats d'indices, assortis de fiches de synthèse, sur le site de l'Observatoire des poissons migrateurs en Bretagne », souligne Noémie Deleys. Le site dédié (http://observatoire-poissons-migrateurs-bretagne.fr) recèle également quantité d'informations sur les autres migrateurs – notamment l'anguille, elle aussi objet d'un suivi systématique à l'échelle régionale : depuis 2002, quelque 700 stations ont été échantillonnées pour l'anguille jaune.



Vigitruite ® : un standard pour estimer l'abondance des truitelles

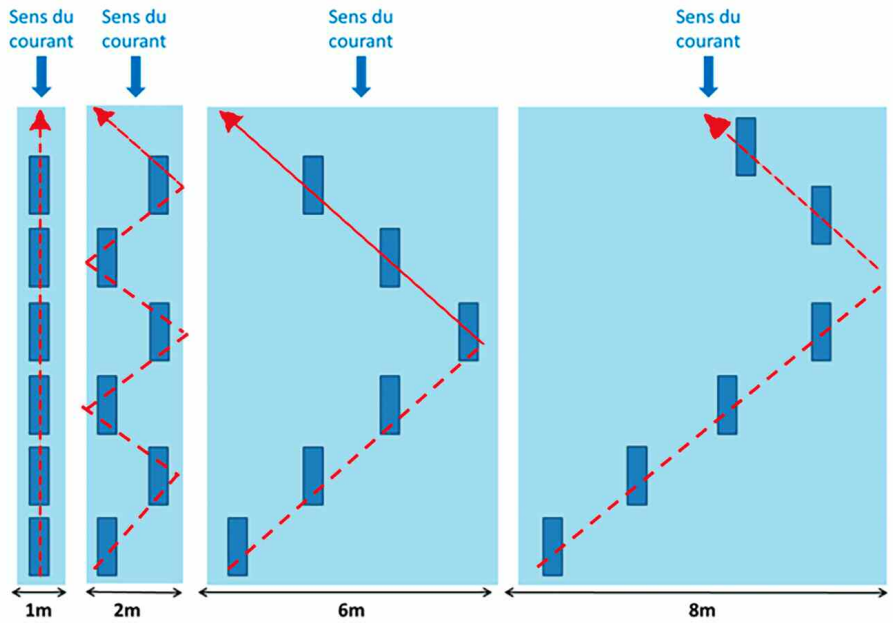
Développé sur l'ORE DiaPFC et d'autres rivières de Bretagne et Normandie, l'indice Vigitruite® est une licence sur savoir-faire de INRAE, pour un suivi rapide de l'abondance des juvéniles de truites en cours d'eau.

Cinq minutes, pas une de plus : c'est le temps de pêche nécessaire à trois personnes pour réaliser, électrode en main, l'indice Vigitruite® sur un tronçon de rivière. La méthode ? « Une pêche électrique par traits, en septembre ou en octobre, suivant un plan d'échantillonnage en zigzag qui ne laisse aucune liberté aux opérateurs, comparabilité des résultats oblige ! », résume Jean-Marc Roussel, chercheur à INRAE, qui a développé le protocole à la suite de sa thèse au début des années 2000 et en s'inspirant de celui élaboré préalablement pour le saumon (p. 27). L'indice estime l'abondance en truitelles de l'année et/ou en truites d'un an. Il s'exprime en nombre de poissons en 5 minutes, que des abaques permettent de traduire en densité par mètre carré.

Formation obligatoire

Conçu pour offrir une méthode rapide, légère et standardisée, aux gestionnaires des cours d'eau, Vigitruite® est largement utilisé depuis 10 ans, sur les bassins bretons et au-delà. Sur le réseau de référence de l'ORE DiaPFC (en tout 46 stations faites chaque année sur la Bresle, l'Oir, le Scorff et la Nivelle), l'indice alimente chaque année les chroniques de recrutement et de survie à un an. Mais il est aussi employé par divers bureaux d'études ou fédérations de pêche, à des fins de gestion piscicole ou de suivi de restauration par exemple. Seules conditions : avoir suivi la formation d'une journée, et déclarer annuellement chaque station Vigitruite® à INRAE.

© J-M. Roussel - INRAE



Position des traits d'électrode (rectangles bleus) pour quatre cours d'eau de largeur comprise entre 1 et 8 mètres. La flèche rouge en pointillés indique la progression de l'équipe de pêche d'une berge à l'autre, vers l'amont.

Des études d'impact pour éclairer la gestion

Pour évaluer l'influence d'ouvrages ou de rejets polluants sur les rivières, gestionnaires et collectivités peuvent s'appuyer sur les suivis conduits par l'ORE DiaPFC. Exemples sur la Nivelle et le Scorff.

Les riverains de la Nivelle connaissent bien ses crues soudaines et parfois violentes, notamment en hiver. Mis en service en 2008, le barrage écrêteur de Lurberria vise à réduire les risques liés à ces débordements : le bassin situé à l'amont absorbe la montée des eaux, pour les restituer ensuite à la rivière, petit à petit. Mais ce fonctionnement, bloquant un temps l'écoulement du fleuve, pourrait bien affecter les zones à frayères de salmonidés situées dans le secteur, et plus largement l'écologie du cours d'eau. « Pour évaluer cet impact, les collectivités en charge de l'ouvrage – Syndicat de la Nivelle puis Agglomération Pays basque – ont chargé l'ORE DiaPFC de réaliser un suivi spécifique », indique Étienne Prévost, chercheur à INRAE. Entre 2009 et 2014, ses équipes ont mesuré *in situ* les taux de survie d'œufs de truites fécondés, en déployant la méthode des capsules d'incubation (p. 32) sur sept stations *a priori* favorables à la reproduction des salmonidés : l'une, très en amont, faisait office de site de référence ; les six autres s'échelonnaient entre 1 km à l'amont du barrage et 1,3 km à son aval.

Des éclairages parfois contrastés

Au terme des cinq années, les suivis rendent leur verdict : la survie des œufs apparaît plus faible dans les deux sites situés à l'aval, et surtout à l'amont immédiat du barrage. « Ces résultats confirment un impact du barrage, mais celui-ci reste limité, analyse Étienne Prévost : il est circonscrit dans l'espace et même à la station la plus touchée, le taux de survie moyen est de l'ordre de 40 %, ce qui est loin d'être nul. » De quoi alimenter la réflexion des gestionnaires sur le fonctionnement de l'ouvrage, sans remettre en question son bien-fondé. Dans d'autres cas, les suivis menés par l'ORE DiaPFC ont pu conduire à des décisions plus tranchées : ainsi les impacts d'un seuil maçonné sur la remontée des lamproies marines du Scorff, mis en évidence lors de campagnes de comptage de frayères (p. 33) ont convaincu le syndicat de bassin de supprimer celui-ci. Toujours sur le Scorff, les rejets polluants de deux pisciculture sont suivis de près depuis quinze ans. Une approche en modélisation, exploitant les résultats d'indices d'abondance, a estimé la perte de production en jeunes saumons des tronçons situés à l'aval des deux sites. Une autre étude, utilisant l'analyse isotopique (p. 36), a quantifié l'influence des émissions de nutriments de l'établissement le plus impactant.

© S. Glise - INRAE

Communautés végétales : une contribution majeure aux outils de la surveillance européenne

L'IBMR (indice biologique macrophytique en rivière), l'un des indices de référence pour l'évaluation de l'état écologique des cours d'eau à l'échelle européenne, est issu de travaux initiés dès les années 1980 sur le Scorff.

C'est aujourd'hui un outil employé en routine sur des centaines de stations, en France et en Europe : l'indice biologique macrophytique en rivière (IBMR) évalue l'état écologique d'un cours d'eau au travers des végétaux aquatiques (les macrophytes) qu'il abrite, par rapport à ceux que l'on trouverait dans un milieu comparable mais exempt de perturbations humaines. Normalisé par l'Afnor en 2003, retenu en 2011 comme indice de référence pour la mise en œuvre de la directive cadre sur l'eau européenne (DCE), l'IBMR plonge ses racines… dans les eaux du Scorff. « Nos premiers travaux, au milieu des années 1980, visaient à étudier localement les communautés végétales pour comprendre leur distribution et leur perturbation par les rejets de la pisciculture industrielle de Pont-Calleck », rembobine Jacques Haury, professeur à l'Agrocampus Ouest et « père » de l'IBMR.

Des relevés de terrain à la DCE

Pionnière à l'époque, cette approche reliant les pressions (ici l'apport de nutriments) aux caractéristiques des communautés (nombre d'espèces, taux de recouvrement…) est déclinée sur d'autres cours d'eau : « Nous avons multiplié les relevés floristiques, sur l'Oir, la Nivelle et la Bresle, mais aussi en Picardie, en Lorraine ou en Alsace », précise Jacques Haury, bientôt rejoint par une équipe d'Irstea Bordeaux et diverses universités. Au fil des jeux de données émerge le socle d'une méthode opérationnelle. À l'arrivée de la DCE en 2000, un important travail de formalisation est mené pour mettre le futur indice en conformité avec les exigences européennes. Quant aux travaux de terrain, ils se poursuivent : « L'IBMR prend déjà en compte 206 taxons, avec des outils de détermination pour les bryophytes (ci-dessous) puis les algues, et nous continuons à l'enrichir régulièrement», souligne Jacques Haury. Notamment sur les cours d'eau de l'ORE DiaPFC !

Clé d'identification des bryophytes : une aide précieuse pour les gestionnaires

Mousses, sphaignes, hépatiques à feuilles ou à thalle… Les bryophytes forment un vaste groupe de végétaux présents dans tous les milieux, notamment aquatiques. « Leur identification à l'espèce peut être délicate, parfois même pour des naturalistes chevronnés, explique Julie Coudreuse, ingénieure à l'Agrocampus Ouest. Or elle est nécessaire pour la mise en œuvre de l'IBMR ! » À l'usage des gestionnaires chargés du calcul de l'indice, cette experte en taxonomie a synthétisé les connaissances disponibles sur le sujet, enrichies de nombreuses observations de terrain – réalisées pour beaucoup, là encore, sur le Scorff – dans un ouvrage de référence : *Les bryophytes aquatiques et supra aquatiques.* Véritable clé d'identification, ce guide de 132 pages, paru en 2005 sur un financement de l'Agence de l'eau Adour-Garonne, couvre 149 espèces dont 50 interviennent dans le calcul de l'IBMR. En attendant une réédition papier, il est téléchargeable en ligne. (http://bryophytes-de-france.org/fichiers/Coudreuse_et_al_2005.pdf).

© L. Beaulaton - OFB

Végétation des berges : un autre regard sur le génie écologique

À l'ORE DiaPFC, on ne s'intéresse pas qu'aux poissons ! Des recherches menées sur l'Oir et dans les bassins voisins étudient les berges des rivières sous l'angle des liens entre mise en valeur agricole, choix de restauration écologique et communautés végétales.

Les berges de nos rivières sont transformées par l'activité humaine depuis au moins 10 000 ans, mais elles n'ont peut-être jamais changé aussi vite que ces dernières décennies. « Avec l'essor du génie écologique, collectivités et gestionnaires de terrain multiplient les opérations de reméandrage, de reboisement ou de remise des cours d'eau dans leur talweg (lit naturel) », indique Ivan Bernez. Cet ingénieur de recherche à Agrocampus-Ouest s'intéresse aux phases de « cicatrisation » de la ripisylve (végétation des rives) après travaux : depuis plus de 15 ans, il sillonne les bassins de Bretagne et de Normandie pour étudier, en lien avec les techniciens de rivière mais aussi les acteurs agricoles, l'évolution des écosystèmes modifiés et en tirer des enseignements pratiques. Exemple ? « Pour le reboisement, une restauration active, avec plantation d'arbres en haut de berge, est souvent privilégiée… mais cette option est coûteuse et pas toujours idéale au plan écologique, indique Ivan Bernez. Dans certains cas, une simple mise en exclos (protégeant les berges du piétinement et des déjections du bétail), associée à une gestion minimale, offre une bien meilleure résilience ! C'est un outil supplémentaire au service du technicien. »

Vous avez dit « restauration passive » ?

Ce type de gestion est notamment scruté dans la durée au bord d'un affluent de l'Oir, à la faveur d'une convention avec les éleveurs riverains. Sur quatre kilomètres de berges mis en exclos, la rivière pilote a changé de visage en seulement quelques années, passant de la prairie à un couvert arboré. Les interventions du technicien se sont limitées à privilégier les ligneux sur les herbacées dans la compétition pionnière entre végétaux : c'est ce qui s'appelle la restauration passive. « L'arbre, si on le laisse pousser à proximité de la lame d'eau, peut stimuler le reméandrage naturel de la rivière, évitant des interventions de génie civil, souligne Ivan Bernez. Dès la première année, notre secteur accueillait à nouveau des truitelles à l'aval. Et en amont, nous suivons sous la nouvelle ripisylve la colonisation par l'écrevisse à pattes blanches, jusque-là cantonnée à un petit bosquet ». À l'heure de la mise en œuvre des Trames verte et bleue, ces approches englobant usages du territoire et entretien des rivières suscitent un intérêt croissant des gestionnaires. En témoigne la création, à l'échelle régionale, d'un réseau fédérant techniciens de rivières et chercheurs sur la question du lien entre l'arbre et la restauration écologique des cours d'eau.

© Y. Bernez - Agrocampus Ouest

Plan de gestion de l'anguille : les actions de « repeuplement » sont-elles efficaces ?

Une étude en cours sur l'Oir cherche à estimer les performances des civelles relâchées dans les bassins français aux fins de repeuplement. Premières constatations.

Depuis 2009, près de 2,3 tonnes de civelles ont été déversées dans les bassins français dans le cadre du plan national de gestion de l'anguille : achetées à des pêcheurs professionnels, ces juvéniles doivent permettre de repeupler les cours d'eau offrant des conditions favorables. Peu d'informations sont cependant disponibles quant à l'efficacité de ces opérations : Quel est le taux de survie des civelles ? Que deviennent-elles dans leur nouvel habitat ? Pour apporter des éléments de réponse, une étude est menée depuis 2016 sur un tronçon de l'Oir. « L'idée est de comparer par capture-marquage-recapture le devenir des civelles de repeuplement à celui de leurs homologues locales », explique Nicolas Delage, chercheur à INRAE. Des civelles du bassin de l'Oir sont capturées, marquées par un élastomère de couleur et relâchées dans leur milieu. Des spécimens de repeuplement sont également marqués puis déversés au même endroit. En tout 2 kg de civelles de repeuplement et 2 kg de « locales » sont ainsi marquées par année d'étude, le code couleur permettant d'identifier leur origine et leur date de réintroduction.

Des taux de recapture très différents

Les opérations de recapture sont menées, deux fois par an, par pêche électrique sur l'ensemble du secteur. Les données de 2017 livrent de premiers enseignements : les civelles locales, devenues anguillettes, sont bien plus fréquemment retrouvées (2,3 % de recapture) que les « repeuplées » (0,8 %). Ces dernières affichent également un moins bon indice de croissance : « Les civelles de repeuplement arrivent fatiguées après un long stockage et un transport stressant, et nos observations indiquent qu'elles ne refont pas ce retard en plusieurs mois dans le milieu naturel », analyse Nicolas Delage. L'étude utilise également une trentaine de Flottangs (ci-dessous), déployés dans les 2,5 km de la zone d'étude, pour suivre la dispersion des civelles. « Ces pièges, relevés très régulièrement, nous montrent que les anguillettes, quelle que soit leur origine, s'écartent assez peu du lieu où elles sont relâchées », note le chercheur. De quoi accréditer la thèse d'un taux de survie comparativement faible des civelles de repeuplement, et alimenter des recommandations pour améliorer leurs conditions de stockage et de transport avant déversement.

© L. Beaulaton - OFB

Le Flottang : un piège très sélectif

L'étude menée sur l'Oir est aussi l'occasion de tester et de perfectionner le Flottang, élaboré par la Cellule migrateurs Charente-Seudre : un dispositif composé d'une dizaine de feuilles de géotextile assemblées, formant un cube de 50 cm de côté soutenu par des flotteurs, qui offre une fois immergé un refuge apprécié des anguillettes. « À la relève, il suffit d'écarter les feuilles pour faire glisser les civelles/anguillettes… et il y en a très souvent ! », indique Richard Delanoë, technicien OFB. Le piège est particulièrement sélectif : hormis quelques loches, ceux de l'Oir n'attirent que les jeunes anguilles, rarement au-delà de 15 cm. Rustique et peu coûteux, il s'avère donc bien adapté pour suivre la dispersion locale des civelles. Attention toutefois au colmatage en cas de crue !

© N. Delage - INRAE