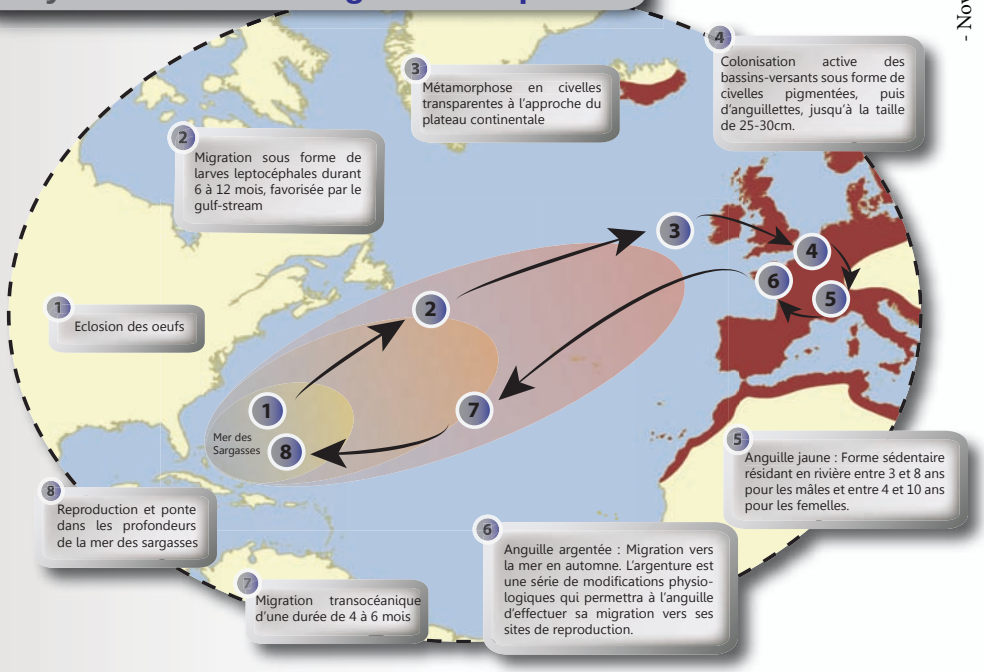
L'Anguille en Seine

seinormier

N°1

- Novembre 2015 -

Le cycle de vie de l'Anguille européenne



L' Anguille :

L' Anguille est la seule représentante des espèces amphihalines dont la migration génésique l'amène à réaliser sa croissance sur le domaine continental, pour une fois arrivée à maturité sexuelle partir se reproduire aux alentours de la mer des Sargasses d'où les larves traverseront à leur tour l'Atlantique pour se métamorphoser en civelles à l'approche de nos côtes et remonter les fleuves européens. Bien qu'autrefois plus abondante, l'espèce est aujourd'hui menacée de disparition (En danger critique d'extinction d'après l'UICN au niveau français et mondial). Différents facteurs en sont la cause comme une pression de pêche encore trop importante, des obstacles à la montaison des juvéniles et à la dévalaison des géniteurs, la dégradation de ses habitats continentaux, un parasitisme accru, etc...

France

EX	RE	CR	EN	VU	NT	LC	DD	NA

Monde

EX : Espèce éteinte au niveau mondial
RE : Espèce éteinte au niveau régional
CR : Danger critique d'extinction
EN : Espèce en danger
VU : Espèce Vulnérable
NT : Quasi-menacée
LC : préoccupation mineure
DD : Données insuffisantes
NE : Non évaluée

Des mesures de protection...

Afin d'inverser la diminution globale de l'abondance de l'anguille dans les cours d'eau français, la France a adopté en 2009 un plan de gestion en accord avec le reste de l'Europe. Ce programme se décline en 3 axes majeurs dont l'application concrète peut s'observer sur l'estuaire de la Seine.

1 **Monitoring** : Ce programme de surveillance permet non seulement d'accroître les connaissances, mais aussi d'évaluer l'efficacité des mesures et de les ajuster au besoin. Chaque cours d'eau classé en zone d'action prioritaire fait l'objet de plusieurs points d'échantillonnages, de la confluence jusqu'aux sources, sous la forme d'indices d'abondances qui révèlent au fil des années l'évolution de la structure en âge et des fronts de colonisation des populations, notamment sous la pression d'ouvrages qui entravent la montaison des jeunes individus ou l'avalaison des géniteurs matures.

2 **Repeuplement** : Aujourd'hui, 60% des civelles capturées en France font l'objet de transfert vers des secteurs jugés favorables afin qu'elles puissent y croître jusqu'au stade de géniteur dévalant augmentant ainsi le taux d'échappement et contribuant au rétablissement des stocks.

3 **Mise en conformité des ouvrages :** Une des causes majeures de la diminution du stock d'anguille est la persistance d'ouvrages bloquant d'une part la montaison des plus jeunes individus, notamment de l'année, réduisant ainsi la colonisation de l'espèce sur les parties inférieures des fleuves, et d'autre part provoquant de graves retards, et même mortalités sur les géniteurs dévalant, en particulier par les turbines hydroélectriques ... La mise en conformité de ces barrages, par l'installation de dispositifs de franchissement (rampe, prise d'eau ichtyocompatible) assurera la libre circulation tant à la montaison qu'à la dévalaison.

Anguille aux sources bleues sur la commune d'Aizier

L' estuaire de la Seine

L' estuaire de la Seine s' étend du Havre jusqu'au premier ouvrage présent sur le fleuve, le barrage de Poses au pied duquel se font encore ressentir les effets de la marée dynamique et qui marque ainsi le fond de l' estuaire à plus de 160 kilomètres de la limite transversale de la mer. Point de passage obligatoire et vulnérable vis-à-vis des poissons migrateurs colonisant la basse vallée de Seine et souhaitant s'engager plus amont, l'estuaire fait aujourd'hui l'objet de plusieurs suivis piscicoles orientés spécifiquement vers l'anguille européenne et qui viennent répondre aux 3 axes majeurs du Plan de Gestion visant à sauvegarder et restaurer l'espèce ...

Civelles avant déversement sur le Cailly

2 - Volet repeuplement sur le Cailly

Privé de tout recrutement naturel par la présence d'un premier obstacle majeur à la montaison dans la zone industrielle de Déville-lès-Rouen, et en l'absence d'ouvrages hydroélectriques facteur de mortalités sur les géniteurs dévalant, mais aussi de pêche professionnelle ou de pollutions chroniques, le bassin versant du Cailly offre plus amont de vastes capacités d'accueil et de croissance vis-à-vis des plus jeunes stades d'anguilles. Répondant ainsi aux critères optimisant l'efficacité d'une opération de repeuplement en civelles, le Cailly et son affluent la Clérette ont été retenus pour la campagne de 2014 sous maîtrise d'œuvre SEINORMIGR et maîtrise d'ouvrage du Comité Régional des Pêches.

Quelques chiffres :

- 130 kg de civelles (environ 400 000 individus) répartis sur 25 points de déversement,
- 27 stations d'échantillonnages pour suivre l'efficacité de l'opération (survie et croissance) à 6 mois, 1 an et 3 ans après les déversements,
- 8,4 à 14,6 % de survie après 1 an (selon les méthodes d'estimation)
- 25,2 mm de croissance moyenne en 1 an.

1- Volet Monitoring sur les affluents estuariens

L'association SEINORMIGR sous maîtrise d'ouvrage de l'Agence de l'Eau est en charge depuis 2010 de l'application du programme de monitoring anguille sur l'unité de gestion Seine-Normandie dont les objectifs visent à renseigner sur l'état du stock d'anguilles jaunes en croissance sur les cours d'eau échantillonnés, en particulier ;

- Dimensionner les populations en termes d'abondance et de répartition spatiale
- Quantifier les recrutements fluviaux renseignés par l'abondance des individus de l'année âgés d'un été continental au moins (taille inférieure à 150mm)
- Identifier les fronts de colonisation active marqués par le point de disparition des plus jeunes individus en migration n'excédant pas 5 étés continentaux de croissance (taille inférieure à 300 mm)
- Evaluer l'impact des obstacles majeurs à la montaison des jeunes stades et limitant le taux de colonisation de l'espèce.

Le cours principal du fleuve étant très difficilement praticable pour un dénombrement exhaustif et afin de compléter son recrutement estimé au barrage de Poses, ce sont les affluents estuariens qui font l'objet de prospections régulières par le biais d'échantillonnages ponctuels d'abondances ;

- Corbie, Risle et Andelle : suivis annuellement depuis 2010
- Austreberthe, Rançon, Sainte-Gertrude : suivis en 2012 et 2015.
- Cailly : Suivi en 2013 pour un premier état initial avant le repeuplement de 2014.

Indice d'abondance sur l'Andelle

3- Volet continuité

Le barrage de fond d'estuaire de la Seine, faisant la jonction entre les communes de Poses (rive gauche) où est implantée l'usine hydroélectrique, et Amfreville-sous-les-Monts (rive droite) équipée d'écluses de navigation circonscrit la zone de transition entre la mer et le continent. Son franchissement est indispensable et déterminant dans la (re)conquête du bassin versant par les espèces de poissons migrateurs revenant de la mer. Pour se faire l'ouvrage est équipé en rive gauche depuis 1990 d'une passe à poissons sur laquelle est annexée un observatoire piscicole muni d'un système de vidéo-comptage fonctionnel depuis 2008. Afin de se mettre en conformité vis-à-vis de l'anguille et de ses capacités de nage, une rampe spécifique aux plus jeunes stades de l'espèce a été installée sur la passe existante en 2013. Munie d'un dispositif de piégeage, le recrutement fluvial annuel est alors quantifié depuis 2014 sous maîtrise d'œuvre SEINORMIGR. La première année de suivi a dénombré 12406 individus sortant ainsi de l'estuaire.

En complément, un second dispositif de franchissement et de comptage est en construction sur la rive opposée au droit des écluses, lequel améliorera la franchissabilité de l'ouvrage long de 496 m, ainsi que l'estimation du recrutement du fleuve.

Marquage au VIE :

Afin d'évaluer l'efficacité de la rampe à anguilles nouvellement installée (en rive gauche du barrage de Poses) au vu des trop faibles effectifs recensés jusque-là sur un bassin de près de 80 000 km², une campagne de marquage-recapture (CMR) des individus capturés durant l'été 2015 a pu être réalisée à partir d'un élastomère coloré injecté en sous cutanée (VIE ; Visible Implant Elastomer). Si cette première approche montre que les premiers individus sont recapturés en quelques heures, les faibles effectifs retrouvés évoqueraient, avec toutes les précautions qui s'imposent à ce stade, non seulement une difficulté à s'engager dans le dispositif, mais aussi à le franchir.

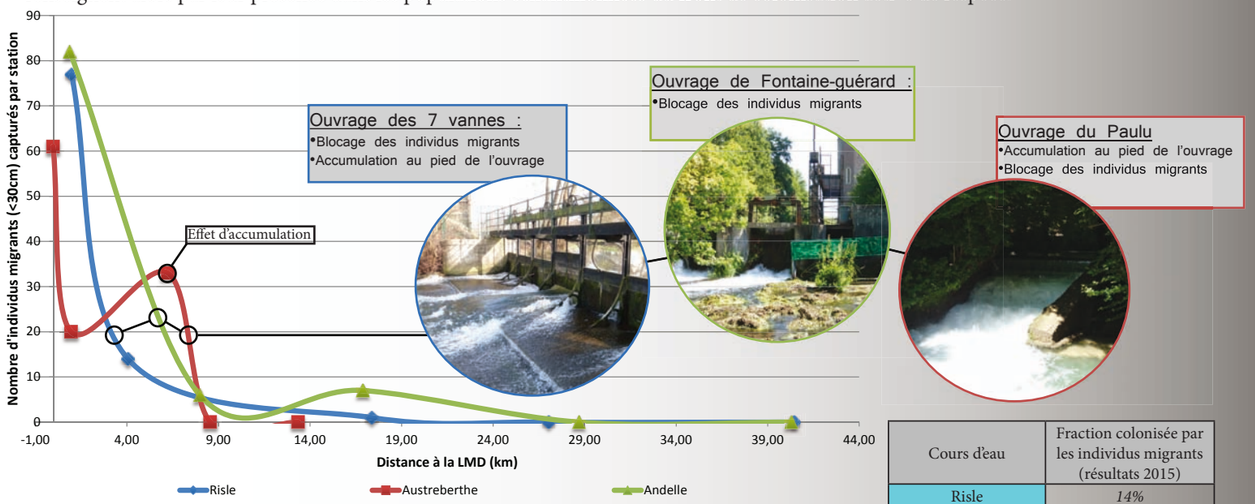
Le barrage de Poses

Volet Monitoring

Surveillance du stock d'anguilles jaunes en croissance

L' action du monitoring de l'unité de gestion Seine-Normandie exercée sur la partie estuarienne de la Seine comporte 24 à 29 stations, réparties sur 5 affluents du fleuve (Risle-Corbie, Sainte-Gertrude, Rançon, Austreberthe et Andelle) et sont suivies depuis 2010, annuellement pour la majorité, ou dans le cadre d'un réseau tournant. Ce programme permet de donner une vision en deux dimensions des populations d'anguilles ainsi échantillonnées, d'une part d'un point de vue de leur abondance relative, et d'autre part l'évolution de ces niveaux d'abondances à l'amont des cours d'eau étudiés ainsi que les fronts de colonisation active des individus en phase de migration. Le protocole standardisé par pêche électrique produit un indicateur d'abondance au niveau stationnel. La méthode a aujourd'hui démontré son efficacité dans la capture d'anguilles sur différents types d'habitats et fournit un échantillonnage quantitatif et reproductible permettant une comparaison spatiale et temporelle. Les volumes d'abondances mesurés et les structures d'âges (tailles) des populations capturées dénoncent clairement les obstacles majeurs à la montaison des anguilles en migration.

Les anguilles de taille inférieures à 300 mm, à savoir les civelles, anguilles jaunes d'un été et anguilles jaunes non sexuellement différenciées jusqu'à 5 étés continentaux, sont considérées comme potentiellement migrantes et renseignent alors par leur présence dans les populations échantillonnées du front de colonisation active de l'espèce.



Nombre d'anguilles migrantes capturées en fonction de la distance à la limite de marée dynamique

Cours d'eau	Fraction colonisée par les individus migrants (résultats 2015)
Risle	*14%*
Corbie	*29%*
Rançon	*8%*
Ste Gertrude	*13%*
Austreberthe	*31%*
Andelle	*35%*

Résultats des Indices Abondances Anguilles

Cours d'eau	Station	Distance à la marée dynamique (km)	Nombre d'anguilles capturées	Proportion d'individus migrants (<300mm)	Niveau abondance
Corbie	1	0,52	10	80%	Faible
	2	2,12	6	50%	Faible
	3	3,42	13	46%	Moyenne
	4	6,42	2	0%	Très faible
Risle	1	0,93	8	38%	Faible
	2	0,98	78	99%	Forte
	3	4,05	15	93%	Moyenne
	5	17,37	5	20%	Faible
	6	27,03	2	0%	Très faible
	7	40,43	0		Très faible
Andelle	1	0,88	89	92%	Très forte
	2	7,98	17	35%	Moyenne
	3	16,88	13	54%	Moyenne
	5	28,68	3	0%	Très faible
	7	40,28	1	0%	Très faible
Austreberthe	1	-0,03	69	88%	Forte
	2	0,95	37	54%	Assez forte
	3	6,23	56	59%	Forte
	4	8,55	2	0%	Très faible
	5	13,35	0		Très faible
Rançon	1	0,24	48	92%	Forte
	2	2,95	10	0%	Faible
Ste Gertrude	1	0,51	4	25%	Très faible
	2	2,68	2	0%	Très faible

Stades d'argenture :

En complément des relevés biométriques usuels (longueur et poids), les individus d'une taille supérieure à 25 cm (premier mâles pouvant maturer) des mesures de diamètres oculaires et de longueur de nageoire pectorale ont permis de sexer les individus et d'estimer le degré de maturité sexuelle et donc la part d'individus matures pouvant dévaler.

Mesure du diamètre oculaire

Anguille argentée

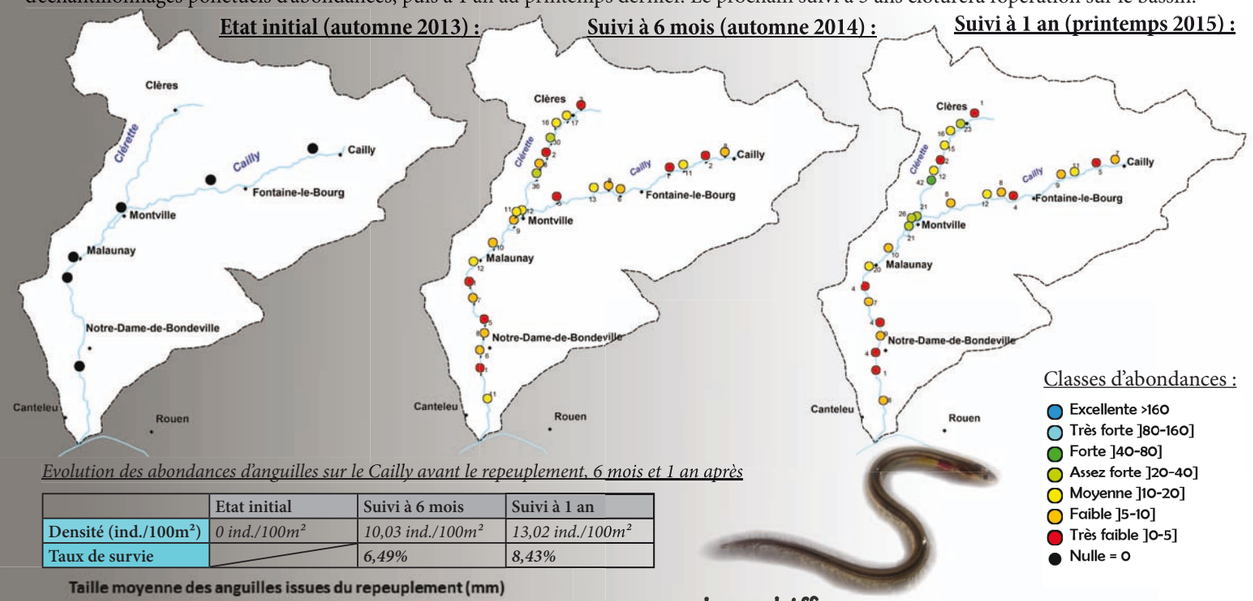
Anguille jaune

Volet Repeuplement

Soutien d'effectifs

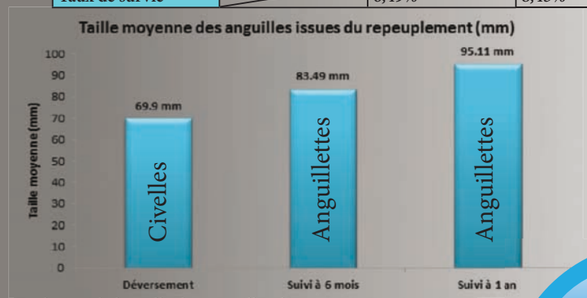
C' est en 2013 que des premières investigations par l'association ont révélé une absence de recrutement naturel en anguille sur le bassin versant du Cailly, déficit dû manifestement à la présence d'un ouvrage bloquant toute montaison sur la partie souterraine du cours d'eau dans le complexe industriel de l'agglomération rouennaise sur la commune de Déville-lès-Rouen. Seules quelques femelles âgées avaient pu être capturées sur cette même commune tandis que le reste du bassin était alors exempt de tout individu de l'espèce pouvant ainsi justifier un transfert de civelles.

Le repeuplement en civelles sur le bassin versant du Cailly s'est déroulé en deux déversements successifs le 13 mars et 3 avril 2014. Ce cours d'eau et son principal affluent, la Clérette, sont les premiers cours d'eau du bassin de la Seine à bénéficier d'une opération de repeuplement sur l'unité de gestion anguille Seine-Normandie. Ce sont plus de 400 000 civelles pour un poids total de 130 kg réparties sur 25 points de déversement qui ont alors permis de saturer les capacités d'accueil du bassin avec une densité de 155 individus pour 100 m² de cours d'eau. Le premier suivi de l'efficacité de l'opération s'est déroulé à 6 mois en prospectant 27 stations d'échantillonnages ponctuels d'abondances, puis à 1 an au printemps dernier. Le prochain suivi à 3 ans clôturera l'opération sur le bassin.



Evolution des abondances d'anguilles sur le Cailly avant le repeuplement, 6 mois et 1 an après

	Etat initial	Suivi à 6 mois	Suivi à 1 an
Densité (ind./100m²)	*0 ind./100m²*	*10,03 ind./100m²*	*13,02 ind./100m²*
Taux de survie		*6,49%*	*8,43%*



Evolution de la taille des anguilles déversées à 6 mois et à 1an

Provenance...

Les civelles déversées proviennent des derniers civeliers encore en activité dans l' estuaire de la Douve à hauteur de Carentan, dans le département de la Manche. Pêchées en mars 2014 elles ont été stockées quelques semaines chez un mareyeur de Charente-Maritime.

Les chiffres...

Au déversement, les tailles et poids individuels moyens des civelles étaient de 69,9mm pour 0,32g. Les échantillonnages de suivis après repeuplement ont révélés des croissances moyennes de 13,6 mm à 6 mois et 25,2 mm à 1 an. D'après les densités observées à plus de 13 anguillettes sur 100 m² de cours d'eau le taux de survie à 1 an serait au minimum de 8,43 % (mais pourrait atteindre près de 15 % selon les méthodes de calcul encore discutées dans la sphère scientifique). Compte tenu des fortes mortalités suspectées dans le milieu naturel lors de la première année de vie continentale, ces résultats obtenus à partir de d'ensemencements sont plus qu'encourageants. Le prochain, et dernier suivi à 3 ans au printemps 2017 fournira un taux de survie des individus qui auront atteint l'âge de 3 étés continentaux.

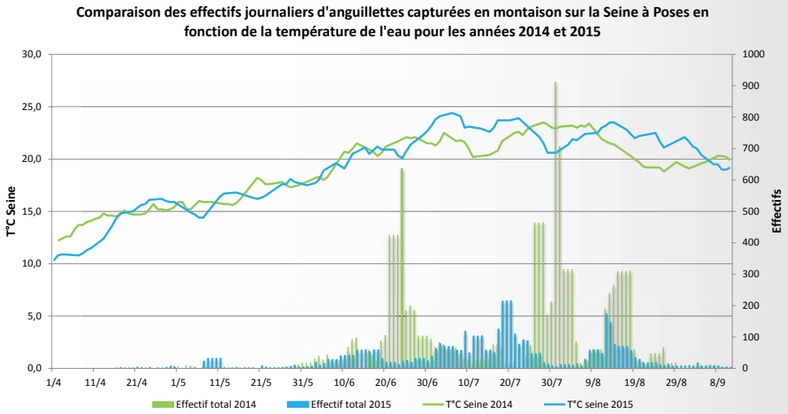
Pourquoi le Cailly ?

- Critères de croissances élevées
- Critères de densités faibles
- Facteurs de mortalités réduits
  - Absence d'obstacle à la dévalaison
  - Absence de pollution (chronique)
  - Absence de pêcherie

Suivi en montaison

Recrutement fluvial

Le barrage reliant les communes de Poses et d'Amfreville-sous-les-Monts constitue le point de passage obligatoire pour l'ensemble des poissons migrateurs s'engageant dans l'estuaire et cherchant des zones de reproduction ou de croissance plus amont sur le fleuve.
A ce jour, ce n'est qu'en rive gauche sur la commune de Poses et l'usine hydroélectrique que sont implantés des dispositifs de franchissement fonctionnels : une passe à poissons en 1991, un module de vidéo-comptage en 2007 et enfin une passe-piège à anguilles en 2013. Celle-ci concerne spécifiquement les plus jeunes individus en migration active en sortie de l'estuaire. Leur dénombrement manuel permet alors de quantifier le recrutement annuel du fleuve.



Amélioration de la franchissabilité

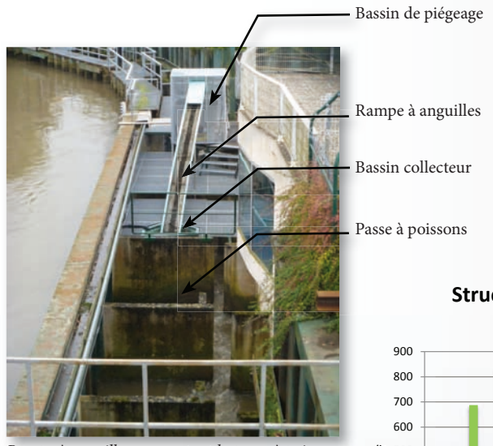
Une seconde passe à poissons, également équipée d'un dispositif de vidéo-comptage ainsi que d'une rampe à anguilles munie d'un système de piégeage est en cours d'achèvement sur la commune d'Amfreville-sous-les-Monts en rive droite du barrage au droit des écluses de navigation. La mise en eau de ces nouvelles installations est désormais prévue pour 2016 et permettra ainsi d'optimiser la franchissabilité de l'ouvrage sur ses deux rives.

Nombre d'anguilles dénombrées à Poses

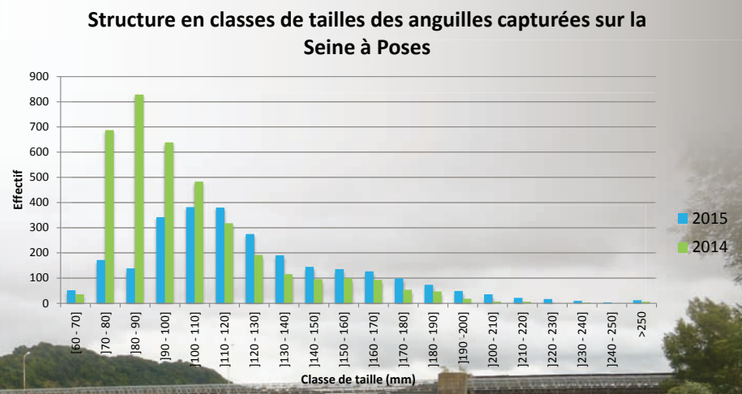
Année	2014	2015
Effectifs totaux	*12406*	*4901*

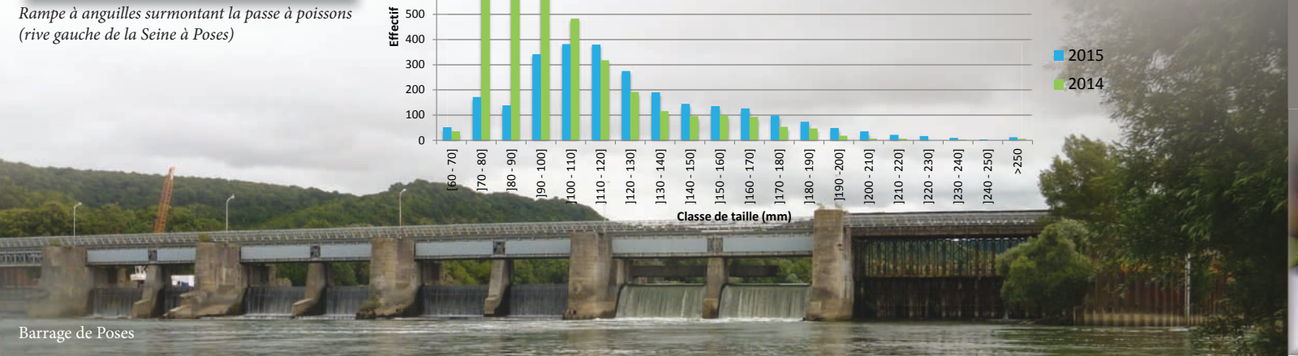
Les chiffres...

Après deux années de contrôle des anguilles en montaison en rive gauche du barrage de Poses ce sont 12406 individus qui ont pu être dénombrés en 2014 et seulement 4901 en 2015, soit une diminution de 60% des effectifs, les principaux pics d'activités n'ayant été observés que la première année (juin, juillet et août). A ce jour seul un facteur thermique a pu être identifié comme déclenchant et stoppant l'activité migratoire autour du seuil de 15°C, ce qui n'en exclu pas d'autres comme les débits, hauteurs d'eau et coefficients de marée jusqu'à présent difficilement corrélables avec un seul relevé de piège journalier. Avec un dispositif de piégeage en fond d'estuaire long de 160 kilomètres la majorité des individus capturés sont déjà pigmentés au stade anguillette jaune, et les quelques civelles présentes sont à leurs derniers stades avec une pigmentation étendue. Plus de 40 % de ces individus sont d'une taille comprise entre 90 et 120 mm durant la période estivale et donc à priori de l'année, arrivés aux abords de l'estuaire à la fin de l'hiver.



Rampe à anguilles surmontant la passe à poissons (rive gauche de la Seine à Poses)





Barrage de Poses

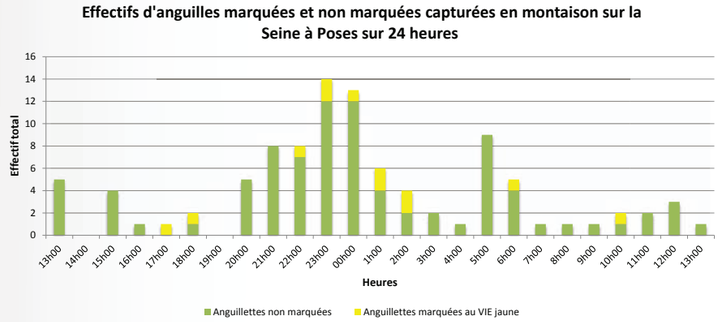
Suivi par marquage

Opération implant élastomère (VIE)

Une opération de marquage a été réalisée sur des individus capturés au piège à la fin du mois de juillet. L'objectif de cette manipulation était double ; évaluer l'efficacité de la rampe, notamment en termes d'attrait au pied de l'ouvrage, et une fois le poisson engagé, estimer le temps nécessaire à la franchir. Pour se faire ce sont donc deux lots distincts d'anguillettes qui ont été marqués.

Suivi 24h

Le 23 juillet, le relevé du piège a permis un premier marquage de 51 individus à l'aide du VIE jaune fluorescent. Ce lot a été déposé en milieu de journée sur le bassin de la première rampe collectant les poissons en Seine, manipulation à l'issue de laquelle a débuté un suivi au piège sur un cycle de 24 heures avec un relevé toutes les heures afin d'identifier en fonction des recaptures la vitesse de progression des anguillettes dans le système de franchissement. A l'issue de ce premier cycle, seules 12 anguilles marquées ont été recapturées, la première 4 heures après avoir été relâchée, les 8 suivantes entre 10 et 14 heures, deux autres ont mis entre 18 et 22 heures pour franchir à nouveau le dispositif dans sa totalité, tandis que la dernière n'est revenue que 6 jours plus tard. Avec seulement 25% de recaptures alors que les individus ont été redéposés dans le premier bassin de repos de la rampe sans qu'ils aient donc eu à retrouver le dispositif témoignerait de difficultés à y progresser et à le franchir. Toutefois d'autres causes ne sont pas à écarter, telles qu'un traumatisme dû au marquage, un échappement par l'aval mais plus probablement une accumulation de fatigue par les individus qui ont déjà dû trouver le dispositif derrière les zones de forts courants générés par les turbines de la centrale hydroélectrique.



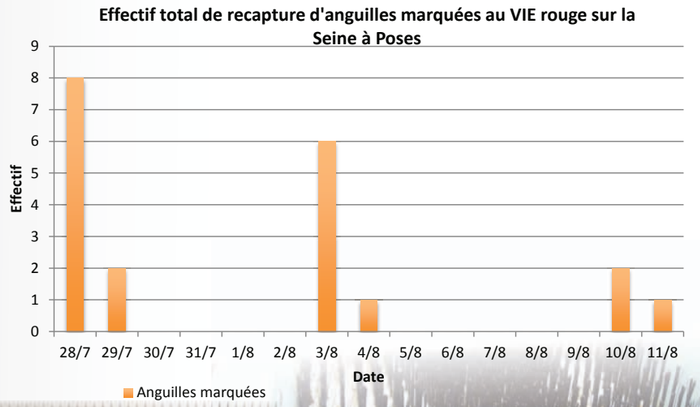
Marquage d'une anguillette au VIE

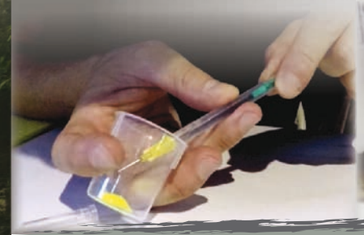
La technique employée

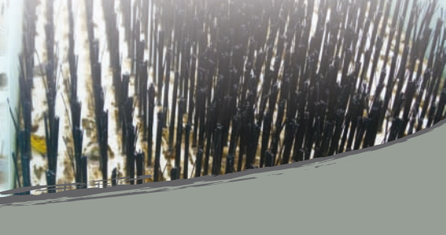
Le marquage au VIE (Visible Implant Elastomer) est une technique de marquage en sous-cutanée pouvant être fluorescent. La marque est peu intrusive, et se fait généralement sur les anguillettes au niveau du flanc inférieur, entre l'anus et la queue, à l'aide d'une seringue adaptée. L' élastomer long de quelques millimètres est ensuite facilement visible, à l'œil nu ou à l'aide d'une lampe à UV spécifique. Différents coloris de marquages sont possibles afin de pouvoir suivre différents lots d'individus sans les confondre durant les manipulations.

Evaluation de l'efficacité de la passe

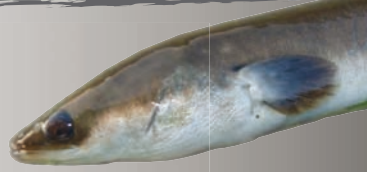
Le 27 juillet un second marquage à hauteur de 152 individus à l'aide d'un VIE rouge fluorescent visait quant à lui à déterminer un premier taux d'efficacité ou de franchissement de la rampe, c'est-à-dire le nombre d'individus qui arrivent à s'y engager parmi ceux portés par la marée et qui restent au pied de l'ouvrage, contraints à renoncer face aux vitesses de courants élevés. Déposées à marée basse dans les pierres découvertes en berge 170 mètres à l'aval de la passe où les palplanches ont disparu et où les écoulements sont plus favorables, 20 anguillettes ainsi marquées ont pu être retrouvées dans le piège, soit un taux d'efficacité du dispositif qui excèderait à peine 13%. Parmi ces individus, 8 ont été à nouveau piégés en moins de 24h, 2 en 48h, les suivants ont mis 7 et 8 jours pour remonter une seconde fois le dispositif, et les derniers individus recapturés sont arrivés 14 et 15 jours après leur déversement à l'aval de l'ouvrage. Avec 87% d'individus dont le devenir reste encore indéterminé, l'opération de marquage atteste bien de réelles difficultés pour les anguillettes se présentant au pied de l'ouvrage à trouver une voie de passage et emprunter le dispositif qui semble peu décelable parmi les courants générés par l'activité de turbinage et les vitesses d'écoulement élevées le long des palplanches. Autant de contraintes épuisent les plus jeunes individus qui n'ont pas la possibilité de se fixer en berge en attendant de remonter.







Répartition de l'espèce



Sources : SEINORMIGR, FDAAPPMA Seine-Normandie et Artois-Picardie

La répartition de l'Anguille sur les bassins Seine-Normandie et Artois-Picardie.

Grâce à ses facultés de colonisation assez importantes, l'anguille est encore présente sur la quasi-totalité des bassins Seine-Normandie et Artois-Picardie et très amont sur celui de la Seine avec des individus capturés à plus de 700 km de la mer. Toutefois quels que soient les linéaires considérés, qu'il s'agisse des petits fleuves côtiers normands ou du fleuve Seine, les densités, notamment en individus migrants, sont rapidement assez faibles en s'éloignant de la mer, et à contrario les taux de colonisation assez similaires quelle que soit la longueur des cours d'eau. Si les obstacles à la montaison impactent les niveaux d'abondances observés, la stratégie de colonisation de l'espèce fait apparaitre une répartition plus ou moins progressivement décroissante en fonction des ouvrages, mais toujours vraisemblablement adaptée à la longueur des corridors fluviaux. Effet d'une colonisation densité dépendante, et/ou d'une stratégie de l'espèce pour un bon équilibre des sexes ratio sur chaque bassin, de nombreux suivis et indicateurs spécifiques à l'espèce restent encore à créer pour une gestion adaptée aux populations.

Les atteintes à l'espèce...

•Parasitisme accru par le nématode hématophage *Anguillicola crassus*

•Prédation aviaire par les cormorans

•Mortalité des géniteurs dévalants (stock reproducteur dans les turbines hydroélectriques

•Destruction des habitats et dégradation de la qualité des eaux (PCB, métaux lourds, etc...)

Partenaires techniques et financiers

seinormigr

11 Cours Clemenceau 76100 ROUEN
seinormigr@gmail.com
02 35 62 01 55
02 35 62 01 72
www.seinormigr.fr

FÉDÉRATION DÉPARTEMENTALE 27 — FÉDÉRATION DÉPARTEMENTALE PÊCHE 76 — eau seine NORMANDIE Agence de l'eau — FÉDÉRATION NATIONALE PÊCHE — ONEMA Office national de l'eau et des milieux aquatiques — HYDROWATT — troislacs base de loisirs — COMITE REGIONAL DES PECHES MARITIMES BASSE-NORMANDIE — vnf voies navigables de France

Doit être cité comme suit :
SEINORMIGR, 2015. L'Anguille en Seine. Lettre d'information.

© Réalisation SEINORMIGR : Florian Deshayes, Geoffroy Garot, Bruno Martin

Crédits photographiques : G.Garot (SEINORMIGR), M.Lenoir (SEINORMIGR), G.Sanson (FDAAPPMA27),A.Richard (ONEMA), JL.Fagard (ONEMA), P.Steinbach (ONEMA).