



Appel à projets pour la mise en œuvre du

« PROGRAMME REPEUPLEMENT DE L'ANGUILLE EN FRANCE »

ANNEXE 1- Protocole du repeuplement d'anguilles en France

| | | |
|------|---|----|
| I. | Table des matières | |
| I. | Le contexte..... | 3 |
| II. | Principes généraux applicables aux spécimens et sites en vue des prélèvements et déversements | 4 |
| 1) | Les prélèvements | 4 |
| a) | Sélection des sites de prélèvement | 4 |
| b) | Mode de prélèvement..... | 4 |
| 2) | Le repeuplement..... | 5 |
| a) | Sélection d'un site de repeuplement..... | 5 |
| b) | Les individus utilisés..... | 6 |
| c) | La densité de repeuplement | 7 |
| III. | Cadre applicable aux opérations de pêche, stockage et stabulation | 7 |
| 1) | Mesures transverses applicables des prélèvements au déversement..... | 7 |
| a) | Mesures de biosécurité | 7 |
| b) | Gestion du virus EVEX | 8 |
| c) | Durée et densité de stabulation | 8 |
| 2) | Le stockage, la stabulation des civelles | 9 |
| a) | À bord des civelliers ou dans les installations personnelles ou communes de stockage des pêcheurs | 9 |
| b) | Chez les mareyeurs..... | 10 |
| IV. | Cadre relatif à la préparation du repeuplement | 11 |
| 1) | Le suivi de la qualité des civelles | 11 |
| a) | Volet administratif..... | 11 |
| b) | Volet technique..... | 12 |
| 2) | Le marquage | 14 |
| V. | Cadre applicable aux opérations de préparation du déversement | 15 |
| 1) | Le transport | 15 |



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

| | |
|--|----|
| a) Volet technique..... | 15 |
| b) Volet administratif..... | 16 |
| 2) Pesée, égouttage..... | 16 |
| a) Volet technique..... | 16 |
| b) Volet administratif..... | 16 |
| 3) Le déversement..... | 17 |
| a) Volet technique..... | 17 |
| b) Volet administratif..... | 18 |
| VI. Évaluer l'efficacité de l'opération de déversement | 19 |
| 1) Volet technique | 19 |
| 2) Volet administratif | 21 |
| VII. Bibliographie | 21 |



GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité

Ce document est fondé sur :

- le Plan de Gestion Anguille de la France (Application du règlement CE 1100/2007 du 18 Septembre 2007 – Volet national du 3 février 2010 - MEEDDM, MAAP & ONEMA, 2010),
- les connaissances et recommandations scientifiques du Groupe anguille du GRISAM pour la mise en œuvre française du règlement européen visant à restaurer le stock d'anguilles (Briand et al., 2008),
- le guide de bonnes pratiques pour la mise en œuvre d'un programme de repeuplement à l'échelle communautaire (CNPMM et al., 2011),
- le guide de remplissage des fiches terrain et recommandations pour le « repeuplement et transfert d'individus » (Soulier et al., 2007)
- l'état de l'art du repeuplement d'anguille et de la mesure de son efficacité (Frotté et al., 2011 ;
- Le programme français de repeuplement en civelles. Bilan des trois premières années de transferts. Rapport d'expertise. GRISAM. (Rigaud, C., Beaulaton, L., Briand, C., Charrier, F., Feunteun, E., Mazel, V., Pozet, F., et al. 2015.) ;
- la synthèse bibliographique sur le virus européen X de l'anguille européenne *Anguilla anguilla* – ou EVEX – visant à évaluer son impact sur les actions de repeuplement en France (Docteur Patrick Girard, Vétérinaire Ichtyologue, 2025).

Ce protocole intervient dans le cadre de la mise en œuvre du plan de gestion de l'anguille (PGA) qui prévoit le repeuplement en civelles des cours d'eau métropolitains (5 à 10 % des captures françaises). Il est donc important de disposer de protocole de suivi permettant d'évaluer l'efficacité de cette mesure de gestion.

Le présent protocole est notamment inspiré du rapport MNHN de décembre 2011 ayant fait l'objet de l'action n°12 intitulée « Mise au point méthodologique pour le suivi de l'efficacité du repeuplement en civelles » de la convention ONEMA-MNHN 2011. Il est complété par l'expertise de 2015 précitée et par les retours d'expérience en 2025 des acteurs impliqués.

I. Le contexte

Le règlement européen (article 7 du règlement (CE) 1100/2007 du 18 septembre 2007) prévoyait que les États membres qui autorisent la pêche de la civelle réservent 35 % des captures d'anguilles de moins de 12 cm pour des opérations de repeuplement. Depuis le 31 juillet 2013, 60 % des civelles pêchées doivent être réservées au marché de repeuplement (pour le repeuplement des cours d'eau français et européens). Le plan de gestion anguille mis en place en France réserve 5 à 10 % des captures d'anguilles de moins de 12 cm pour le repeuplement des eaux françaises.

L'objectif de ce programme est d'assurer « un taux d'échappement vers la mer d'au moins 40 % de la biomasse d'anguilles argentées prêtes » (en application de l'article 2.4 du règlement



GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité

(CE) 1100/2007 du 18 septembre 2007). Il se positionne en complément d'autres dispositifs prévoyant de réduire d'autres facteurs de mortalité, par exemple : les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux, le plan français de restauration de la continuité écologique des cours d'eau, le plan national PCB et le programme national de recherche et développement relatif à la continuité écologique pour l'anguille.

Le repeuplement de l'anguille s'inscrit dans le respect du règlement (UE) 2016/429 dit « loi santé animale ». Dans ce cadre, chaque opérateur participant à ces opérations est invité à élaborer un plan de biosécurité dont les mesures sont mises en place au cours de chaque étape de l'opération de repeuplement, de la pêche au déversement.

II. Principes généraux applicables aux spécimens et sites en vue des prélèvements et déversements

1) Les prélèvements

a) Sélection des sites de prélèvement

Lors de leur arrivée en estuaire, les civelles sont peu contaminées par les parasites, virus et autres agents pathogènes marins. Mais les civelles et jeunes anguilles sont très majoritairement contaminées par les agents pathogènes dulçaquicoles comme *Anguillicoloides crassus* (contamination possible dès les premières prises alimentaires, i.e. dès le stade VIA2-A3), le parasite monogène branchial *Pseudodactylogyrus* sp, le parasite protozoaire cilié *Ichthyophthirius multifiliis* (contamination probable par ces deux parasites en milieu oligohalin et dulçaquicole) et le virus Evex. C'est pourquoi, dans l'optique d'un repeuplement, il est préconisé de ne prélever les civelles que dans les parties aval des estuaires (entre 15 et 18‰ de salinité), à un stade pigmentaire < VIA2.

b) Mode de prélèvement

Les techniques utilisées par les pêcheurs professionnels doivent minimiser les traumatismes sur les individus utilisés pour le repeuplement ainsi que sur les espèces accessoires. Elles respectent la charte de bonnes pratiques relative à la pêche professionnelle de la civelle annexée à la licence CMEA. Les pêcheurs professionnels respectent l'ensemble des dispositions réglementaires maritimes ou fluviales qui leur sont applicables, notamment le règlement (UE) 1380/2013 portant politique commune de la pêche. A ce titre, pour participer au dispositif, ils ne doivent avoir commis aucune infraction en lien avec ces réglementations, qu'elles soient européennes, nationales ou locales.

Le bon état général (physique, physiologique et sanitaires) des civelles est un point important pour la réussite de l'opération de repeuplement ; il est principalement dépendant des conditions dans lesquelles les civelles ont été capturées. Une faible vitesse de déplacement du



navire (entre 3 et 4 nœuds), ainsi qu'une courte durée du trait de pêche (10 à 15 minutes maximum), sont requises pour limiter les traumatismes et les mortalités des civelles.

Pour séparer les civelles des autres espèces, les pêcheurs doivent utiliser une grille amovible de tri d'une maille de 3 à 4 mm de côté, positionnée sur le vivier à civelles et sur laquelle le contenu des poches des filets est déversé. Ce dispositif doit figurer dans l'équipement obligatoire des civelliers et la libération des captures accessoires doit être réalisée immédiatement après chaque trait, dès que toutes les civelles sont passées en maille et sont tombées dans le vivier.

2) Le repeuplement

a) Sélection d'un site de repeuplement

Le choix d'un site de repeuplement est déterminé en fonction des différents critères de croissance, de densité et des facteurs de mortalité qui peuvent agir sur le cycle biologique de l'espèce. Les habitats sélectionnés doivent être les plus favorables sur la base de leur qualité globale, c'est-à-dire ceux où les gains biologiques pour l'espèce sont les plus élevés. Ils doivent permettre d'assurer une bonne croissance, une bonne survie et également un échappement optimal vers la zone de reproduction.

L'ensemble des critères à considérer pour le choix d'un site est listé de manière indicative dans la grille indicative ci-après. Le site considéré comme le plus favorable sera celui totalisant le plus de points (cases grisées). Les densités doivent être évaluées par des pêches de contrôle préalables ou, à défaut, par des informations existantes datant de moins de 5 ans. Il est préférable que les secteurs faisant l'objet de suivis biologiques incluant l'anguille (rivières index anguille, stations de suivi du PGA, stations de suivi et de surveillance (IPR) de la directive cadre sur l'eau) ne soient pas retenus, sauf en cas de spécificités locales. Les critères majeurs pour choisir les sites sont également : la densité d'anguilles présentes, l'absence d'obstacle à la dévalaison et la qualité de l'eau. Les repeuplements successifs peuvent être réalisés dans le même site tant que la capacité d'accueil du milieu n'est pas atteinte, toujours en vertu de la grille proposée ci-après.



Grille de sélection d'un site de repeuplement (inspirée d'une proposition du MNHN)

| Critères de croissance | | Critères de densité (kg/ha) | Facteurs de mortalité | | | | | |
|---|---|-----------------------------|--|---|---|---|----------------------------------|---|
| Estuaire | 5 | 130 < 75 < 35 < 0 | Etat des eaux de surfaces selon la DCE (écologique + chimique) | | Obstacles à la dévalaison | | Pêche | |
| | | | Bon état (état écologique bon ou très bon couplé à un état chimique bon) | 5 | Absence | 5 | Absence | 5 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Eau douce - Aval - Plan d'eau | 3 | 100 < 50 < 25 < 0 | état moyen (état écologique moyen couplé à un état chimique bon) | 3 | Présence et franchissable : - sans turbine - avec passage dans turbines ichtyocompatibles | 3 | Présence | 2 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Eau acide -Tourbière - Amont des cours d'eau (ordre 1 et 2) | 1 | 50 < 25 < 10 < 0 | Mauvais état (état écologique médiocre ou mauvais couplé à un état chimique mauvais) | 0 | - avec passage dans turbines non ichtyocompatibles | 1 | Pas d'échappement (en eau close) | 0 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | 0 1 3 5 | | | Obstacle absolu | 0 | | |

b) Les individus utilisés

Dans le cadre du repeuplement français en anguille, il est recommandé d'utiliser des civelles issues de l'UGA où a lieu le repeuplement. Les repeuplements intra bassins versants doivent être privilégiés à l'intérieur de chaque UGA. Ces pratiques permettent de minimiser les risques zoonosaires de contamination d'une population indemne par un lot de déversement infecté provenant d'un autre bassin versant. D'autre part, ces pratiques augmentent probablement l'orientation des anguilles argentées vers les sites de reproduction à l'issue de la croissance.

Les individus utilisés respectent les dispositions précitées dans ce protocole. Par exemple, ils doivent être de préférence des civelles d'un stade pigmentaire compris entre VA et VIA2, tels que définis dans la méthode d'identification des stades pigmentaires mise au point par Elie et al. (1982). Ces civelles sont en général présentes à l'aval des cours d'eau en estuaire polyhalin à mésahaline.



c) La densité de repeuplement

La densité doit être établie à partir de la capacité d'accueil du milieu, qui est forte dans les habitats eutrophes avec des eaux au pH neutre à alcalin, et faible dans les milieux oligotrophes au pH acide. Dans les milieux lenticques, la capacité d'accueil est en général réduite. La densité de déversement doit aussi tenir compte des densités déjà existantes d'anguille (cf. grille de sélection) et de l'historique de repeuplement.

La densité de déversement doit être calculée comme la quantité déversée divisée par la surface de la zone de repeuplement. La notion de zone de repeuplement correspond à l'intégralité de la surface mouillée du plan d'eau ou du linéaire de déversement augmenté d'1 km en amont et 1 km en aval, sous réserve qu'il s'agisse d'une zone pouvant être colonisée rapidement par les civelles, c'est-à-dire indemne d'obstacle naturel ou artificiel, réputé infranchissable.

Les densités de déversement recommandées sont :

- en milieu lotique (cours d'eau)
 - avec une densité nulle à faible d'anguilles présentes naturellement (catégorie 2 et 3 de la grille de sélection) : 2 à 5 kg / ha
 - avec une densité d'anguille plus forte : 0,5 à 1 kg / ha
- en milieu lentique (lac, étang, retenue...)
 - avec une densité nulle à faible d'anguilles présentes naturellement (catégorie 2 et 3 de la grille de sélection) : 0,03 à 0,1 kg / ha
 - avec une densité d'anguille plus forte : 0,008 à 0,05 kg / ha

Si le déversement devait se reproduire **sur une zone ayant déjà fait l'objet d'un déversement au cours des 3 années précédentes, la densité devra être divisée par 2.**

III. Cadre applicable aux opérations de pêche, stockage et stabulation

1) Mesures transverses applicables des prélèvements au déversement

a) Mesures de biosécurité

Lors du stockage à terre, dans tous les cas, la température de l'eau des bassins de stockage et de stabulation doit être maintenue à moins de 9°C pour limiter la prolifération de pathogènes.

Les pêcheurs professionnels et les mareyeurs mettent en place à terre des mesures de biosécurité détaillées au point 2 pour limiter la propagation d'agents pathogènes, visant à assurer une gestion séparée des lots et à adopter des pratiques de désinfection renforcées, qui sont précisées dans les parties 2) et 3) ci-après.



GOVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité

Une vigilance est mise en place quant à l'arrivée d'eau utilisée pour qu'elle soit au maximum exempte de pathogènes (exemple : ne pas réutiliser sans désinfection l'eau d'un bassin de civelles pour un second bassin).

b) Gestion du virus EVEX

Dès lors que le statut de contamination à Evex des lots des jours de captures de pêche ou des lots de mareyage est connu, les civelles ayant le même statut (positif ou indemne à Evex) peuvent être mélangées pour constituer un même lot à destination du mareyeur ou du déversement. Tout bassin rassemblant les civelles positives à Evex est séparé de celui contenant les civelles indemnes à Evex, ou de statut inconnu concernant le virus Evex.

La densité de bassin de repeuplement est moindre dans le bassin contenant des civelles positives à Evex afin de limiter le stress des individus et l'expression du virus, chez le pêcheur comme chez le mareyeur.

Les deux bassins (positif et indemne à Evex) seront testés le plus proche possible du déversement afin d'acquérir de la donnée sur une éventuelle évolution de la charge virale des lots au cours de la stabulation. Le statut du lot à Evex sera connu lors du déversement.

Chaque porteur de projet proposera une expérimentation sur la présence du virus Evex sur les lots de pêche pour acquérir de la connaissance sur le statut des civelles positives à Evex de la pêche jusqu'au déversement.

| | | | | | | | | |
|---|--|---------------------------------|--|--|--|---------------------|--|--|
| stockage chez le pêcheur | pêcheur 1 | | | | pêcheur 2 | | | |
| | | | | | | | | |
| | lot de pêche jour 1 | lot de pêche jour 2 | lot de pêche jour 3 | ... | lot de pêche jour 1 | lot de pêche jour 2 | lot de pêche jour 3 | ... |
| | Le pêcheur est-il soumis à l'expérimentation EVEX ? | | | | Le pêcheur est-il soumis à l'expérimentation EVEX ? | | | |
| | non | | oui | | non | | oui | |
| | les lots de pêche sont rassemblés en un lot unique de pêche à destination du mareyeur | | les lots sont rassemblés en 2 lots de pêche à un lot de pêche à destination du mareyeur positif à EVEX | un lot de pêche à destination du mareyeur indemne à EVEX | les lots de pêche sont rassemblés en un lot unique de pêche à destination du mareyeur | | les lots sont rassemblés en 2 lots de pêche à un lot de pêche à destination du mareyeur positif à EVEX | un lot de pêche à destination du mareyeur indemne à EVEX |
| transport et collecte des lots des pêcheurs et stabulation tant que de nouveaux tests à EVEX ne | Connait-on le statut à EVEX des lots collectés ? | | | | | | | |
| | oui | | | | non | | | |
| | lot de mareyage positif à EVEX | lots de mareyage indemne à EVEX | | | rassemblement des civelles de statut inconnus en un unique lot de mareyage au statut inconnu | | | |
| avant le déversement | Réaliser un test au virus EVEX pour déterminer le statut de chacun des lots de mareyage. Puis rassembler les lots selon leur statut en de nouveaux lots, tout en maintenant la traçabilité | | | | | | | |
| | lot de déversement positif à EVEX | | | | | | lot de déversement indemne à EVEX | |
| lors du déversement | Déverser le lot sur la zone de déversement selon le statut du lot de déversement | | | | | | | |

Figure 1 Logigramme de la traçabilité des lots Evex

c) Durée et densité de stabulation

La durée totale de stabulation, y compris celle effectuée au domicile des pêcheurs, ne doit pas excéder 1 mois afin d'éviter le phénomène de détermination sexuelle mâle provoqué par la forte densité dans les bassins et de réduire les risques de contamination par des agents pathogènes tels le virus Evex.



La densité de stabulation doit prendre en compte le bien-être animal, en étant moindre que lors de l'élevage de civelles.

2) Le stockage, la stabulation des civelles

a) *À bord des civelliers ou dans les installations personnelles ou communes de stockage des pêcheurs*

i. Volet technique

À bord des civelliers avant débarquement ou dans les installations de stockage des pêcheurs à terre, les alevins sont stockés dans un vivier spécifique de contenance variable (100 à 500 litres). Une bonne oxygénation du dispositif de stockage à terre doit être assurée par le renouvellement continu ou régulier du volume d'eau, secondé si nécessaire par l'utilisation d'un système d'aération ou d'oxygénation. Le courant d'eau pouvant être généré au sein du vivier doit rester suffisamment modéré pour éviter tout stress supplémentaire ou effet néfaste sur les alevins.

En cas de contrôle des cheptels présents dans les installations de stockage des pêcheurs et impliquant une manipulation hors bassin pour pesage, il est nécessaire de disposer de capacités de stabulation supplémentaire.

Lorsqu'ils stockent les civelles avant collecte par le mareyeur, les pêcheurs doivent mettre en place des mesures de biosécurité dédiée, comme :

- séparation des civelles de différentes marées destinées au repeuplement avant d'éventuels résultats de tests sur le virus Evex,
- séparation entre civelles indemnes et non indemnes Evex – les lots indemnes issus de différentes marées peuvent être mélangés avant collecte selon leur statut une fois celui-ci connu,
- séparation des lots de civelles destinées au repeuplement français des autres lots de civelles présents dans les locaux,
- désinfection des bassines, viviers ou bassins avant utilisation,
- lavage des mains,
- désinfection du petit matériel d'égouttage et de pesée et des vêtements portés,
- mise en place d'un pédiluve à l'entrée des zones de stockage.

ii. Volet administratif

Il est rappelé **l'obligation** d'enregistrer, de transmettre et de pouvoir présenter, sur demande des agents de contrôle, l'ensemble des documents obligatoires d'après *l'arrêté du 25 octobre 2024 définissant les mesures de contrôle de la pêche professionnelle d'anguille (Anguilla*



anguilla) dans les eaux maritimes et selon les dispositions classiques des obligations déclaratives, c'est-à-dire :

- La déclaration d'activité de pêche (VISIOCaptures permet d'enregistrer, d'envoyer et d'imprimer un PDF récapitulatif de sa marée) ;
- Le document de transport, si les captures sont transportées avant la première vente ;
- La déclaration de prise en charge, lorsque la vente n'a pas lieu dans un délai de vingt-quatre heures suivant le débarquement ;
- La déclaration de vivier(s) à civelles telle qu'énoncée à l'annexe III de l'arrêté précité.

Il en sera de même pour les civelles mortes durant la stabulation qui devront relever du quota repeuplement et figurer dans les documents de traçabilité à présenter le cas échéant aux agents de contrôle, et être congelées jusqu'à la fin de la campagne. La filière d'élimination sera indiquée. Il est recommandé que la durée de conservation en vivier soit de maximum 7 jours.

Le porteur de projet reprendra les informations relatives à la traçabilité des civelles dans le rapport d'exécution du déversement à destination de la DGAMPA et de l'OFB.

b) Chez les mareyeurs

i. Volet technique

La vente des alevins aux entreprises de mareyage agréées se déroule aux points de collecte identifiés sur chaque bassin versant. Si deux prélèvements sur deux UGA limitrophes contribuent à un même déversement (UGA Seine-Normandie et UGA Artois Picardie uniquement), alors il convient de séparer lors du transport et de la stabulation les deux lots de mareyage des deux bassins versants différents. Ceci doit permettre, en cas de contamination, d'isoler le lot de l'UGA contaminée.

Les civelles sont ensuite transportées selon les conditions prévues au protocole puis maintenues en bassin de stabulation.

Cette phase permet, dans un environnement totalement contrôlé, d'optimiser l'adaptation des civelles à l'eau douce. À ce stade biologique, toutes les civelles des lots qui doivent être déversés doivent être maintenues en bassin de stabulation **au minimum 3 jours** avant d'être expédiées. Elle permet également d'isoler les civelles bien portantes des individus blessés ou morts, qui sont retirés avec précaution, et dont la traçabilité est consignée. Cela permet de trier les civelles abîmées par la pêche ou malades. Ces civelles éliminées seront tracées dans le cahier entrées – sorties de l'établissement et devront relever du quota repeuplement. La filière d'élimination sera indiquée. Idéalement, **les civelles peuvent être maintenues en vivier entre 2 et 3 semaines maximum dans une eau de température inférieure à 9°C** sans alimentation, tant que les civelles ne sont pas pigmentées. Il est recommandé de tenir compte des durées d'obtention des résultats d'analyse pour cadrer la période de maintien en stabulation.



GOVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Il est obligatoire de disposer en continu des capacités de stabulation (Volume d'eau dans le bassin pour le bien-être animal) nécessaires à un maintien de la qualité des populations de civelles détenues, y compris en cas de contrôle des cheptels présents impliquant une manipulation hors bassin pour pesage.

Les mareyeurs se conforment aux mesures transverses de biosécurité et de gestion du virus Evex prévues dans la partie III.a).

Ils mettent également en place :

- séparation entre civelles indemnes et non indemnes Evex lorsque le statut des lots est connu,
- séparation des lots de civelles destinées au repeuplement français des autres lots de civelles présents dans les locaux,
- désinfection des bassines, viviers ou bassins avant utilisation,
- lavage des mains,
- désinfection du petit matériel d'égouttage et de pesée et des vêtements portés,
- mise en place d'un pédiluve à l'entrée des zones de stockage.

Il peut aussi être nécessaire de disposer d'un dispositif de refroidissement si les températures dépassent les 9°C. Ce dispositif peut être un pompage dans les nappes phréatiques, ou un système plus complexe de réfrigération.

Enfin, afin de réduire les risques de contamination parasitaire des alevins, les viviers de stabulation doivent être alimentés en eau douce par circuit fermé.

ii. Volet administratif

Les civelles sont obligatoirement accompagnées de la déclaration de débarquement de l'ensemble des marées dont elles proviennent, de la déclaration de prise en charge si les captures n'ont pas été vendues dans les vingt-quatre heures suivant le débarquement et des notes de vente associées. Il est obligatoire de tenir à jour sous 24h un registre mentionnant les dates d'entrée et sortie des civelles détenues (par lot), leur origine (notamment la ou les dates de captures) et leur devenir respectifs (lieu et éventuel(s) prestataire(s) intermédiaire(s) intéressé(s), filière d'élimination en cas de mortalité).

IV. Cadre relatif à la préparation du repeuplement

1) Le suivi de la qualité des civelles

a) Volet administratif

Le porteur de projet est responsable de la réalisation des tests d'aptitude des civelles au déversement. **Il communique aux services chargés de la police des pêches du secteur (OFB et DDT(M) du lieu de pêche et de déversement et à la DGAMPA) la date de réalisation des tests de suivi de la qualité des civelles 2 jours avant leur réalisation.** Le résultat de l'examen des



GOVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité

individus et des tests sanitaires sont mis à disposition des agents des services précités assurant le contrôle des opérations de déversement.

Le porteur de projet communique à la DGAMPA et l'OFB les rapports relatifs à la qualité des civelles et les résultats des analyses zoosanitaires.

b) Volet technique

i. Évaluation de l'état physique des civelles :

La diffusion d'agents pathogènes peut s'effectuer par contact entre individus ou par l'eau transportée. Les civelles destinées au repeuplement doivent faire l'objet d'un examen minutieux sur un sous-échantillon représentatif (environ 150 civelles) au maximum 48 h avant le déversement, afin de déterminer par examen visuel le stade pigmentaire et l'absence de lésions et/ou de parasites. Dans le cas où une anesthésie est pratiquée, elle devra être pratiquée exclusivement avec un produit autorisé en médecine vétérinaire.

Évaluation du nombre de civelles à déverser :

- Peser **trois** sous-échantillons **de 50 civelles** pour chaque lot de déversement (issu de différents mareyeurs et/ou d'UGA limitrophes le cas échéant) afin d'obtenir le poids individuel moyen et l'écart type associé :
- $P_{im} = (PE1 + PE2 + PE3) / 150$
- Avec P_{im} = Poids individuel moyen (en g)
- $PE1 \sim 3$ = Poids des échantillons 1 à 3 (en g)

Évaluation de la qualité des civelles au regard de la méthode de pêche :

- Procéder au marquage vital au carmin indigo (0,5 g.L⁻¹) sur un **échantillon de 50 civelles prélevées de manière aléatoire par lots de déversement** ;
- Rechercher des zones de lésions (marquées par le carmin indigo) dues à la pêche à la loupe binoculaire ;
- Compter le nombre de civelles impactées et donner une évaluation de la qualité des civelles correspondant au pourcentage des civelles impactées, notamment en répartissant les civelles impactées en fonction de la gravité des lésions au moyen de la méthode de Briand et al. (2008). Il est rappelé que le GRISAM recommande le respect d'un taux maximal de 10 % de lésions au départ de la structure de stockage.

Évaluation de la qualité des civelles au regard de leur biométrie :

- Décrire les stades pigmentaires (classification de Elie et al., 1982) des civelles sur un échantillon de **50 individus prélevées de manière aléatoire par lots de déversement** ;



GOVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité

- Peser le lot au gramme (g) près ;
- Mesurer chacune des civelles **au millimètre (mm) près et peser chaque civelle au centième de gramme (0,01 g) près.**

ii. *Evaluation de l'état zoosanitaire des civelles :*

Évaluation de la qualité des civelles au regard de leur état zoosanitaire :

- Réaliser le suivi zoosanitaire préalablement à la fin de la période de stabulation le plus proche possible de leur déversement en milieu naturel, sur des lots de repeuplement dont toutes les civelles à déverser ont déjà été collectées par le mareyeur. Cela peut également être fait sur les civelles mortes durant la stabulation chez les pêcheurs et chez les mareyeurs.

– La qualité sanitaire des civelles doit être établie pour les parasites suivants : *Anguillicoloides crassus*, *Pseudodactylogyrus* sp. et *Ichthyophthirius multifiliis* sur 6 échantillons de 15 civelles pour chaque opération de déversement.

- pour cela est réalisé un examen individuel systématique sous loupe binoculaire pour la détermination des stades pigmentaires et l'évaluation de l'état zoosanitaire en appliquant les codes pathologies pour la recherche de lésions anatomo-morphologiques et de microparasites cutané-branchiaux

-- Les tests de détection du virus Evex doivent également être réalisés sur un échantillon de 150 civelles prélevées au sein du lot de mareyage et le cas échéant, du lot de pêche. Ils pourront être réalisés en même temps que la recherche des autres pathogènes, de préférence de 72h avant le transport. Dans la mesure de la faisabilité technique à exposer dans le dossier de demande, la détection du virus Evex sera réalisée par le biais de test RT-PCR, à partir d'échantillons prélevés *a minima* chez chaque mareyeur, et le cas échéant chez le pêcheur, de telle sorte que les collectes de captures de chaque pêcheur soient séparées en deux bassins formant chacun un lot de mareyage positif et un lot de mareyage indemne au virus Evex. Les résultats devront être connus avant collecte et transport des civelles pour déversement. Les lots de mareyage testés positifs pourront faire l'objet d'un nouveau test avant déversement pour acquérir de la connaissance sur le virus, et l'impact des mesures de biosécurité mises en place.

En cas de détection d'un agent pathogène, une commission *ad hoc*, composée par la DREAL et la (ou les) DD(ets)PP compétente(s), doit être réunie dans l'urgence afin de définir le devenir du lot destiné au repeuplement. Dans ce cas précis, les contacts de la DGAMPA et de l'OFB devront en être informés.



- Dans le cas où les quantités déversées sont importantes et que le déversement est fractionné dans le temps pour des raisons pratiques et techniques, il est demandé de réaliser les analyses de qualité des civelles au regard de la méthode de pêche et de leur biométrie, d'évaluer le nombre de civelles à déverser et le suivi de la mortalité (in vitro et in situ), pour chaque lot déversé. Les analyses de la qualité des civelles au regard de leur état zoosanitaire (virus et parasites) doivent être réalisées une seule fois, lors du premier déversement.

2) Le marquage

Les marquages vitaux de masse doivent être réalisés à l'aide d'alizarine ou de calcéine (ou tout autre colorant vital) suivant les années. Le marquage de 30 % des civelles permet de limiter les risques de mortalité induite par le processus de balnéation. La méthodologie employée est une balnéation à température ambiante, sans choc osmotique pour l'alizarine et avec choc osmotique pour la calcéine.



Si l'alizarine est choisie comme colorant vital, le marquage de masse des civelles se fait dans des bacs contenant 40 L d'une solution d'alizarine à 150 mg.L-1 (Alcobendas et al., 1991). Dans chaque bac, 3 à 4 kg de civelles sont déposés pour une balnéation d'une durée de 3h avec l'alizarine. Pendant toute la durée de balnéation, le taux d'oxygène doit être maintenu entre 150 à 200 % de saturation. Si la calcéine est choisie, le marquage de masse des civelles se fait dans des bacs contenant 40 L d'une solution de calcéine à 20 g.L-1 (Alcobendas et al., 1991). D'autant plus pour les autres colorants vitaux, il faudra se référer à leur notice d'utilisation.

L'utilisation de colorants vitaux différents permet de réaliser des repeuplements successifs sur un même site tout en permettant de différencier les civelles marquées recapturées lors du suivi de l'efficacité du repeuplement.

Marquage des civelles à l'alizarine (Fish-Pass) Toutefois, il peut être admis d'avoir recours au même colorant vital, sous réserve d'utiliser les otolithes prélevés lors des différentes phases de suivi à des fins d'âge (otolithométrie).

Le marquage peut être facultatif si l'espèce est absente dans la zone de déversement (ou en quantité négligeable), ou si les différences en termes de taille ou de classe d'âges sont



suffisantes pour différencier les individus issus du repeuplement des individus naturellement présents.

Marquage des civelles :

- Marquer les individus au colorant vital ;
- Pour chaque lot (issu de différents mareyeurs et/ou d'UGA limitrophes le cas échéant), conserver **3 échantillons marqués et 3 échantillons non marqués de 50 individus** chacun dans un aquarium pendant **15 jours** pour évaluer un potentiel effet du marquage sur la mortalité ;
- Pour chaque lot (issu de différents mareyeurs et/ou d'UGA limitrophes le cas échéant), conserver **3 échantillons marqués et 3 échantillons non marqués de 50 individus** chacun dans une enceinte adaptée placée sur le site de déversement pendant **15 jours** pour évaluer un potentiel effet du marquage et du déversement sur la mortalité in situ ;
- À l'issue du marquage, pour chaque lot (issu de différents mareyeurs et/ou d'UGA limitrophes le cas échéant), conserver **30 civelles marquées**, soit 10 civelles par échantillon marqué. Les civelles peuvent être stockées au congélateur en attendant l'extraction des otolithes.

Les otolithes doivent être préparés suivant la méthode proposée par Mounaix (1992). Les marques doivent être recherchées au microscope à épifluorescence.

V. Cadre applicable aux opérations de préparation du déversement

Le succès des opérations de transport dépend des conditions zoosanitaires et matérielles dans lesquelles il sera effectué. Une attention particulière devra être portée aux risques zoosanitaires et aux moyens techniques mis en œuvre pour assurer le transport.

Le transport des civelles depuis les zones de pêche jusqu'aux bassins de stabulation doit être limité à quelques heures tout au plus, de manière à garantir la qualité des civelles stockées chez le mareyeur.

1) Le transport

a) Volet technique

Le transport entre les mareyeurs et les zones de déversement doit lui aussi se réaliser en moins de 24 h. Sauf cas de force majeure, **le conditionnement des civelles doit intervenir en caisses de polystyrène, maintenues dans une atmosphère humide, saturée en oxygène et à température contrôlée (9 à 10°C), sans glace, transportées par camion frigorifique**, afin de



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

faciliter les contrôles et la dispersion des alevins sur la zone de repeuplement en évitant de manipuler les civelles avant déversement.

b) Volet administratif

Des mesures de sécurisation des lots en termes de traçabilité doivent être prises, par exemple en apposant des scellés sur le camion ou les viviers de transport.

Les modalités de réalisation du transport sont reprises dans le rapport d'exécution du déversement transmis par le porteur de projet à la DGAMPA et l'OFB.

2) Pesée, égouttage

a) Volet technique

Il est préconisé de réaliser en un temps minimal le passage entre la sortie du vivier et le conditionnement. Les civelles seront correctement égouttées afin d'éviter une concentration d'eau (un temps d'égouttage inférieur à 90 secondes sera respecté). Le matériel d'égouttage limite au maximum les traumatismes des civelles et limite par exemple le tassement de celles-ci.

Le matériel de pesée est adapté, en particulier en termes d'incertitudes de mesures, au poids des caisses de transport des civelles. Il est conforme aux exigences de métrologie légale du décret n° 2001-387 du 3 mai 2001 relatif au contrôle des instruments de mesure, et le cas échéant de celles des arrêtés préfectoraux.

En plus des dispositions de biosécurité mises en place par les mareyeurs, les caisses de transport réemployées doivent être désinfectées avant utilisation.

b) Volet administratif

La pesée des civelles lors du conditionnement, ainsi que la mise en caisse, seront réalisées en présence d'un représentant du porteur de projet ; ce dernier informe les représentants de l'administration (l'autorité administrative chargée de la police des pêches, la DGAMPA et l'OFB) de la date, du lieu, et des résultats de pesée, **au moins quinze jours à l'avance de l'opération de repeuplement afin d'organiser les contrôles le cas échéant.** Au plus tard de manière partielle six jours avant l'opération de repeuplement, le porteur de projet transmet aux représentants de l'administration tous les documents de traçabilité et de suivi zoosanitaires, précités dans ce protocole, afin de pouvoir contrôler la traçabilité. L'ensemble des éléments de traçabilité doit être transmis au plus tard deux jours avant l'opération.

Il est de la responsabilité du transporteur de garantir la survie des civelles. Toute mortalité devra être signalée au porteur du projet et aux services en charge du contrôle, de la DGAMPA et de l'OFB.



Un registre des opérations de repeuplement par le porteur de projet sera tenu et transmis au COGEPOMI incluant l'origine des civelles, le numéro de la ou des factures du ou des établissements de mareyage, le stade de développement et les caractéristiques taille/poids des individus relâchés, ainsi que les quantités remises en poids et nombre d'individus, le lieu et la date précise de l'opération.

Les modalités de réalisation de l'égouttage et de la pesée sont reprises dans le rapport d'exécution du déversement transmis par le porteur de projet à la DGAMPA et l'OFB.

3) Le déversement

a) Volet technique

Préparation au déversement :

- Mesurer la **température** et la **salinité du site de stabulation** des anguilles avant le déversement ;
- Conditionner les civelles chez le mareyeur et les transporter dans des caisses en polystyrène jusqu'au point de déversement ;
- Faire plusieurs lots de déversement de civelles de quelques kg à répartir le long du cours d'eau à déverser ;
- Mettre en place une **phase d'acclimatation** dans les caisses en polystyrène afin d'ajuster progressivement les conditions à celles du site de déversement ; le passage de la température de la caisse à celle du milieu doit se faire de manière étalée en plusieurs minutes afin d'éviter les chocs thermiques.

Lors du déversement, une attention particulière doit être portée à la différence de température entre celle à laquelle ont été transportées les civelles (caisse polystyrène) et celle du milieu dans lequel elles vont être déversées. L'adaptation progressive des civelles à la température du cours d'eau (en général supérieure) doit être réalisée pour **éviter tout choc thermique**. Il est préférable de laisser les caisses de civelles à l'ombre.

Si des lots de mareyage sont positifs à Evex et d'autres non, ils seront déversés dans deux sous-zones distinctes au sein du site de déversement prévu, notamment afin de faciliter le suivi scientifique post-déversement. Le déversement doit se réaliser le plus délicatement possible en dispersant les individus dans le milieu.

Déversement :

- Procéder au déversement depuis un bateau ou depuis la rive ;
- Déverser les civelles dans un laps de temps limité à quelques heures, afin d'éviter les mortalités ;



GOVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité

- Échelonner le déversement le long des berges (pour minimiser la mortalité densité dépendante et l'impact sur le genre) ;
- Noter les **quantités déversées** sur chaque station de déversement ;
- Mesurer la qualité de l'eau (**température, salinité et O₂**, éventuellement pH) de chaque station de déversement ;
- Noter son **point GPS** ;
- Remplir une **fiche de renseignements** relative au repeuplement des anguilles de moins de 12 cm avec l'ensemble des paramètres ci-dessus, qui n'a pas vocation à parvenir au porteur de projet.

Type d'habitats : les lâchers doivent s'effectuer dans des endroits où :

- le sédiment est préférablement sablo-vaseux favorisant ainsi l'enfouissement,
- il existe des plantes aquatiques constituant des abris,
- les ressources trophiques sont présentes (ostracodes, copépodes),
- les prédateurs potentiels majeurs (poissons en général) sont absents, c'est-à-dire dans des zones de relativement faible profondeur.

Les tests de survie (présentés dans la partie IV le suivi de la qualité des civelles) permettent de suivre et comparer les résultats des modes opératoires et d'évaluer le succès immédiat du déversement sans présumer des taux de survie au-delà de la période du test.

Évaluer la mortalité immédiate

- Pour les **6 échantillons (par lot de mareyage) de 50 civelles marquées et non marquées** placés sur le site de déversement pendant **15 jours** ;
- Pour les **6 échantillons (par lot de mareyage) de 50 civelles marquées et non marquées** placés dans des aquariums pendant **15 jours** ;
- Comptabiliser les effectifs d'anguilles survivantes pour chacun des échantillons ;
- Les anguilles issues des tests in-situ seront libérées vivantes.

b) Volet administratif

Le déversement est réalisé en présence du porteur de projet de l'opération ; les représentants de l'administration (l'autorité administrative du lieu de déversement, la DGAMPA et l'OFB) seront informés du lieu de déversement et pourraient être présents.



Le porteur de projet informe les représentants de l'administration (l'autorité administrative chargée de la police des pêches, la DGAMPA et l'OFB) de la date, du lieu, et des résultats de pesée, **au moins quinze jours à l'avance de l'opération de repeuplement afin d'organiser les contrôles le cas échéant**. Au plus tard six jours avant l'opération de repeuplement, le porteur de projet confirme la tenue de l'opération, afin de faciliter la réalisation d'éventuelles opérations de contrôle.

Le porteur de projet transmet à la DGAMPA et l'OFB le rapport d'exécution du déversement reprenant notamment les modalités de réalisation du déversement.

Consigner les données :

- **Le porteur de projet transmet** les différentes **données** relatives au déversement au secrétariat de **COGEPOMI** compétent sur le site de déversement, à la DGAMPA et l'**OFB** dans le format publié sur le site de l'appel à projet, ainsi que les résultats des contrôles zoosanitaires dans un délai **d'un mois** après l'opération de déversement ;
- **Le porteur de projet consigne les données** relatives au déversement dans un document qui **recensera toutes les actions de repeuplement auxquelles il participe ainsi que leurs suivis**.

VI. Évaluer l'efficacité de l'opération de déversement

1) Volet technique

L'évaluation de l'efficacité du déversement est réalisée par recherche d'individus marqués ou non par balnéation dans le milieu naturel au cours de trois campagnes d'échantillonnage post-déversement. Pour cela, des pêches de contrôle doivent être réalisées suivant un mode opératoire établi en fonction des contraintes de terrain. Le mode opératoire prend en compte les prescriptions figurant dans le plan de gestion national anguille, les techniques éprouvées dans d'autres grands fleuves tels le Rhône (Feunteun et al., 2000), la Loire (Charrier et al., 2010) ou le Rhin (Meunier, 1994) ainsi que dans les petits cours d'eau (Adam et al., 2008). Tout d'abord, des opérations de pêches électriques sont réalisées au droit des sites de déversement utilisant la méthode des Échantillonnages Ponctuels d'Abondance (EPA), combinées, si possible, avec des opérations de pêche aux verveux à mailles fines. Le principe est de réaliser au moins 25 stations de pêche réparties le long des zones de déversement et en amont. Dans chacune des stations, 20 échantillonnages ponctuels d'abondance doivent être réalisés et notés de manière globalisée par les opérateurs de la pêche.

Effort d'échantillonnage :



- Réaliser trois campagnes d'échantillonnage, soit **6 mois, 1 an et 3 ans** après le déversement. Toutefois au regard du retour d'expérience sur les sites de repeuplement, et sur la base d'un argumentaire étayé, le porteur de projet peut proposer d'autres modalités de suivi en remplacement du suivi à 6 mois ou 1 an, voire un suivi complémentaire, pour une ou des campagnes antérieures à identifier à part, tout en conservant au moins deux suivis tels que prévu ci-dessus. Dans le cas où il serait nécessaire d'autoriser la pêche à certains stades de l'anguille uniquement pour ce suivi scientifique, les porteurs doivent déposer dans la réponse à l'appel à projet une demande argumentée en ce sens, qui sera soumise à autorisation préfectorale ;
- Procéder à **25 stations** situées entre **1km en aval et 1km en amont** du site de déversement ;
- Réaliser dans chaque station 20 EPA (30 secondes de pêche à une anode à poste fixe pour chaque EPA) ;
- Noter le point GPS de chaque station ;
- Coupler, dans les milieux profonds (i.e. les plans d'eau de plus d'un mètre de fond et les grands fleuves), ces EPA avec des pêches au **verveux maille fine** (4mm de maille étirée) placés sur **5 des stations précédentes** correspondant à des habitats peu profonds (bords de cours d'eau, annexes, affluents, etc.) posés pendant 2 jours consécutifs. Une relève journalière est obligatoire ;
- Préciser le point GPS de ces 5 stations.

Biométrie (par campagne) :

- Anesthésier les anguilles avec des produits autorisés pour cette espèce ;
- Mesurer les anguilles (mm), et les peser (g) et indiquer les éventuelles pathologies (Girard & Elie, 2007; Beaulaton & Pénil, 2009);
- Conserver pour analyse des marques sur les otolithes, un échantillon de 50 individus susceptibles d'être issus du repeuplement (i.e. individus inférieurs ou égal de 110 mm à 6 mois, individus de 110 à 150 mm à un an et 190 à 240 mm à trois ans).

Suivi des marques :

- Euthanasier les individus de l'échantillon prélevé lors de la biométrie ;
- Déterminer le sexe et la présence d'*A. Crassus* (Lefebvre et al., 2003 ; Beaulaton & Pénil, 2009) ;
- Décapiter les individus et congeler les têtes afin de conserver les otolithes (remarque : réaliser des tests EVEX sur le reste des individus (non congelés)) ;
- Faire appel à un laboratoire spécialisé pour la lecture des otolithes pour déterminer le colorant, et l'âge le cas échéant.



Traitement des données :

- Présenter les résultats de manière à suivre les abondances dans les différentes stations, et au cours du temps ;
- Suivre les cohortes afin d'estimer la mortalité des lots de repeuplement susceptibles de provenir du déversement ainsi que les croissances annuelles ;
- Estimer la proportion des anguilles provenant du déversement à partir des recherches de marques (en indiquant la méthode mise en œuvre pour rechercher ces marques) et en prenant en compte la part de civelles déversées.

2) Volet administratif

Le porteur de projet transmet à la DGAMPA et l'OFB le rapport scientifique de chaque opération de suivi reprenant les modalités de réalisation et les résultats du suivi scientifique, ainsi que les données brutes ci-dessus.

Consigner les données :

Le porteur de projet **transmet** les différentes **données** relatives au suivi au secrétariat de **COGEPOMI** compétent sur le site de déversement, à la DGAMPA et à l'**OFB** dans le format préconisé publié sur le site de l'appel à projet, dans un délai **de six mois** après l'opération.

VII. Bibliographie

- Adam, G., Feunteun, E., Prouzet, P., & Rigaud, C., coord. 2008. L'anguille européenne Indicateurs d'abondance et de colonisation, Projet Indicang, Edition Quae ed.: 393p.
- Alcobendas, M., Lecomte, F., Castanet, J., Meunier, F. J., Maire, P., & Holl, M. 1991. Massal labelling of elvers with fast balneation in fluorochromes - Application to tetracycline labelling of 500kg of elvers. Bulletin Français De La Pêche Et De La Pisciculture (321): 43-54.
- Beaulaton, L., & Pénil, C. 2009. Guide pratique d'identification des principales lésions anatomo-morphologiques et des principaux parasites externes des anguilles, ONEMA : 50p.



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

- Briand, C., Bardonnnet, A., & Rigaud, C. 2008. Connaissances et recommandations scientifiques du Groupe anguille du Groupement d'Intérêt Scientifique sur les Poissons Amphihalins (GIS GRISAM) pour la mise en œuvre française du règlement européen visant à restaurer le stock d'anguille, GRISAM : 57p.
- Caraguel J.M., Charrier F., Mazel V., Feunteun E. (2014) Mass marking of stocked European glass eels (*Anguilla anguilla*) with alizarin red S. *Ecology of Freshwater Fish*. doi : 10.1111/eff.12158
- Charrier, F., Feunteun, E., Caraguel, J.-M., Mazel, V., & Legault, A. 2010. Suivi de l'opération d'alevinage réalisée sur la Loire suite à la saisie d'un lot de civelle à Roissy Charles de Gaulles, Rapport de la première année de suivi, Fish Pass / Muséum National d'Histoire Naturelle : 14p : pour le MEDDTL.
- CNPMEM, CONAPPED, ARA-France, & WWF-France. 2011. Contribution des pêcheurs professionnels français à la reconstitution du stock européen d'anguille. Guide de bonnes pratiques pour la mise en oeuvre d'un programme de repeuplement à l'échelle communautaire, CNPMEM : 20p.
- Elie, P., Lecomte-Finiger, R., Cantrelle, I., & Charlon, N. 1982. Définition des limites des différents stades pigmentaires durant la phase civelle d'*Anguilla anguilla* L. *Vie et Milieu*, 32 : 149-157.
- Feunteun, E., Boullier, J., & Briaudet, E. 2000. La sous population d'anguille du Rhône aval : Etude préliminaire en vue de l'élaboration d'un protocole de suivi et de restauration., Université Rennes 1 : 104p.
- Frotté, L., Feunteun, E., & Acou, A. 2011. État de l'art du repeuplement d'anguille et de la mesure de son efficacité, MNHN-ONEMA : 60p.
- Girard, P., & Elie, P. 2007. Manuel d'identification des principales lésions anatomo-morphologiques et des principaux parasites externes des anguilles, Indicang.
- Lefebvre, F., Acou, A., Poizat, G., & Crivelli, A. J. 2003. Anguillicolosis among silver eels: a 2-year survey in 4 habitats from Camargue. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 368 : 97-108.
- MEEDDM, MAAP, & ONEMA. 2010. Plan de Gestion Anguille de la France - Volet National 3 février 2010, Application du règlement R(CE) n°1100/2007 du 18 septembre 2007 : 120p. République Française.



- Meunier, F. J. 1994. Growth data of eel (*Anguilla anguilla* L) in the alsatian part of the river Rhine. Bulletin Français De La Pêche Et De La Pisciculture(335): 133-144.
- Mounaix, B. 1992. Intercalibration et validation des méthodes d'estimation de l'âge de l'Anguille européenne (*Anguilla anguilla*, L.). Application au bassin versant de la Vilaine, Bretagne., Thèse ENSA Rennes : 146p.
- Soulier, L., Muchiut, S., Susperregui, N., & Urrizalki oroz, I. 2007. Guide de remplissage des fiches terrain et recommandations pour le « repeuplement et transfert d'individus » In B. t. environnement (Ed.), Indicang : 9p.
- Van Beurden et al. (2011) Development and validation of a two-step real-time RT-PCR for the detection of eel virus European X in European eel, *Anguilla anguilla*. Journal of Virological Methods 171 (2011) 352–359
- Rigaud, C., Beaulaton, L., Briand, C., Charrier, F., Feunteun, E., Mazel, V., Pozet, F., et al. 2015. Le programme français de repeuplement en civelles. Bilan des trois premières années de transferts. Rapport d'expertise. GRISAM.
- Girard, P., 2025 La synthèse bibliographique sur le virus européen X de l'anguille européenne *Anguilla anguilla* – ou EVEX – visant à évaluer son impact sur les actions de repeuplement en France.