

# Conservation du stock d'esturgeons européens *A. sturio*, reproductions assistées, production de juvéniles de repeuplement, lâchers en milieu na- turel et animation du Plan National d'Actions

Année 2021

V. Lauronce, B. Henri, J. Gauthier, Q. Buisson



M I G A D O

# RESUME

## Conservation du stock d'esturgeons européens *A. sturio*, reproductions assistées, productions de juvéniles de repeuplement, lâchers en milieu naturel, animation du Plan National d'Actions, année 20201

### Objectifs de l'action

- S'assurer de la bonne conservation du stock d'esturgeons européens (géniteurs, juvéniles et sub-adultes) afin d'optimiser leur croissance et la maturation
- Elever des juvéniles jusqu'à 3 mois suite aux reproductions assistées en vue de lâchers dans le milieu naturel
- Actualiser l'état des frayères potentielles et affiner le protocole de suivi de la reproduction naturelle
- Assurer l'animation du Plan National d'Actions pour la sauvegarde de l'esturgeon européen

**Les premiers individus issus des reproductions assistées ont développés des œufs matures**

**Pas de production de larves en 2021, donc pas d'élevage pour des lâchers en milieu naturel.**

**Mise en application du protocole de suivi de la reproduction naturelle**

**Validation et mise en place des actions du PNA Sturio 2020-2029**

### Contexte de l'année

Les individus présents sur le site de St Seurin sur l'Isle ont été élevés dans de bonnes conditions. Les mortalités constatées d'individus en élevage est faible et correspond aux mortalités naturelles observées les années précédentes. Les premières femelles issues de la reproduction assistée de 2007 et 2008 ont montré la présence d'œufs matures. Malheureusement aucune larve n'a pu être produite en 2020, mais les résultats sont encourageants. L'élevage des juvéniles pour le repeuplement n'a pas été réalisé. Aucun mâle n'a produit de semence.

L'actualisation de l'état des frayères potentielles a été terminée en 2021. Une liste de sites potentiellement de meilleure qualité a été établie et oriente les suivis de la reproduction naturelle. Des premiers tests de suivi de la reproduction naturelle ont eu lieu.

Les actions du PNA sturio ont commencé suite à la validation du PNA par le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire.

### Principales améliorations constatées sur l'année

Les suivis de la maturation sont de plus en plus précis et le protocole de reproduction et maturation des femelles a pu être mis en place. La description des zones de frayères potentielles a été finalisée et va permettre d'optimiser les zones de lâchers et le suivi de la reproduction naturelle. Le protocole de suivi de la reproduction naturelle a été testé grâce à une caméra sonar et des caméras à déclenchement automatique.

Des avancés notables sur les relations internationales ont eu lieu avec la signature d'un accord cadre entre la France et l'Espagne en 2018, et 4 individus avaient été transférés pour de la communication grand public. La participation financières de Ark Nature (Pays Bas) à la conservation du stock captif de St Seurin a été validé pour 5 ans.

### Bilan axes de travail/perspectives

Optimiser l'élevage et l'alimentation des individus pour optimiser les croissances et maturation, en espérant une maturation des femelles prochainement

Poursuite du suivi de la reproduction naturelle sur les sites définis comme en « meilleur état ».

Poursuivre les échanges européens sur la base des contacts existantes.

Mise en œuvre du nouveau PNA 2020-2029 en 2021

# TABLE DES MATIERES

---

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>1. LE STOCK D'ESTURGEONS EUROPEENS.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1. Le stock de juvéniles et sub-adultes .....</b>	<b>2</b>
1.1.1 La différenciation sexuelle des juvéniles et sub-adultes.....	3
1.1.2 La répartition des différentes génétiques dans le stock de juvéniles et sub-adultes .....	6
1.1.3 Taux de croissance des juvéniles et sub-adultes .....	7
<b>1.2. Les géniteurs .....</b>	<b>8</b>
1.2.1 Le stock de géniteurs d'esturgeons européens.....	8
1.2.2 Les individus matures .....	9
<b>1.3. Conditions d'élevage des individus.....</b>	<b>11</b>
1.3.1 Suivi des paramètres physico-chimiques de l'eau .....	11
1.3.2 L'alimentation du stock d'esturgeons européens.....	16
<b>1.4. Le stock de géniteurs et juvéniles présents en Allemagne .....</b>	<b>20</b>
<b>2. LA REPRODUCTION DE L'ESTURGEON EUROPEEN .....</b>	<b>22</b>
<b>2.1 . L'autorisation d'expérimentation animale délivrée par le Ministère de l'enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation. ....</b>	<b>22</b>
<b>2.2 . Les bassins dédiés à la reproduction. ....</b>	<b>22</b>
<b>2.3. Echographie des géniteurs et sub-adultes et sélection des individus pour la reproduction .....</b>	<b>24</b>
<b>2.4. Préparation des laboratoires, table d'incubation et éclosion.....</b>	<b>28</b>
<b>2.5. Protocole de stimulation des mâles et prélèvement du sperme .....</b>	<b>30</b>
2.5.1. Prélèvement du sperme.....	30
2.5.2. Analyse de la qualité du sperme .....	35
<b>2.6. Protocole de stimulation des femelles et prélèvement des œufs.....</b>	<b>36</b>
2.6.1. Première séquence de reproduction.....	36
2.6.2. Seconde séquence de reproduction.....	44
<b>2.7. Fécondation des œufs et incubation.....</b>	<b>46</b>
2.7.1. Le plan de fécondation et la fécondation .....	46
2.7.2. Le traitement à l'argile .....	47
2.7.3. L'incubation .....	48
2.7.4. L'éclosion .....	49
<b>2.8. Suivi de l'évolution des hématocrites .....</b>	<b>50</b>
<b>2.9. Débriefing de la reproduction .....</b>	<b>52</b>
<b>3. LA PRODUCTION DE JUVENILES DE REPEUPLEMENT .....</b>	<b>52</b>

<b>4. LES REPEUPEMENTS D'ESTURGEONS EUROPEENS A PARTIR DES REPRODUCTIONS ARTIFICIELLES.....</b>	<b>54</b>
4.1. Les larves de 7 jours .....	54
4.2. Les lâchers des juvéniles de 80-90 jours.....	56
4.3. Récapitulatif des lâchers depuis 1995 .....	57
<b>5. PROTOCOLE DE SUIVI DE LA REPRODUCTION NATURELLE .....</b>	<b>58</b>
<b>6. ANIMATION DU PLAN NATIONAL STURIO .....</b>	<b>62</b>
6.1. Le nouveau PNA 2020 -2029. ....	62
6.2. L'élaboration des Infomail en juillet 2021. ....	63
6.3. L'élaboration de la septième lettre d'information .....	64
6.4. Site internet <a href="http://www.sturio.fr">www.sturio.fr</a> .....	65
6.5. Collaboration avec les pêcheurs professionnels et amateurs pour la reconnaissance d'esturgeons exotiques capturés dans le milieu naturel. ....	65
6.6. Mise à disposition d'esturgeons dans les aquariums .....	66
6.7. Réunion du groupe financeurs des actions Sturio « bilan des actions 2020 et programmation des actions 2021 » .....	67
6.8. Mise à disposition d'esturgeons européens aux porteurs de projet LifeMigratoEbre en Espagne..	67
6.9. Convention de partenariat technique et financier entre MIGADO et Ark Nature.....	68
<b>CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....</b>	<b>70</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>71</b>

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

### Liste des figures

Figure 1 : Evolution de la différenciation sexuelle des individus des différentes cohortes au cours du temps. ....	4
Figure 2 : Déterminisme sexuel des différentes cohortes en 2020 et 2021 .....	5
Figure 3 : Evolution des biomasses et tailles des juvéniles des différentes cohortes.....	7
Figure 4 : Bouche protactile d'un géniteur de Sturio dans le bâtiment Sturio 2. ....	8
Figure 5 : Géniteurs d'esturgeons européens issus du milieu naturel ou issus du stock captif.....	9
Figure 6 : Suivi des températures dans le bâtiment Sturio 2 et Sturio 1 .....	12
Figure 7 : Suivi de la saturation en oxygène des bassins dans le bâtiment Sturio 2 et Sturio 1 .....	14
Figure 8 : Suivi de la salinité des bassins dans le bâtiment Sturio 2 et Sturio 1 .....	15
Figure 9 : Répartition des différents types d'aliments distribués entre 1998 et 2021 aux esturgeons européens (ensemble des individus) .....	17
Figure 10 : Répartition des différents types d'aliment distribués entre 1998 et 2021 aux esturgeons européens (géniteurs potentiels) tout au long de l'année.....	19
Figure 11 : Courbes de suivi d'ensemencement des filtres biologiques de la zone de reproduction (BR1 à BR5 : nom des 5 bassins dédié à la reproduction).....	23
Figure 12 : Sondes automatiques (oxygène, température, salinité, pH) installées dans les bassins de reproduction (BR) afin de suivre l'évolution des paramètres.....	24
Figure 13 : Plongeur professionnel intervenant dans les bassins afin de capturer les géniteurs et sub-adultes pour la réalisation des échographies .....	24
Figure 14 : Echographie sur la zone ventrale du poisson afin d'identifier le stade de maturation des gonades, avec un échographe Sonosite M-turbo .....	25
Figure 15 : Chariot de transport et cuve dédiés au transfert des individus matures vers les bassins de reproduction (BR).....	28
Figure 16 : Installation du matériel dans le laboratoire dédié à la reproduction.....	29
Figure 17 : Installation du matériel dans le laboratoire dédié à la reproduction.....	29
Figure 18 : Préparation et dilution de l'hormone LHRH Analogue.....	30
Figure 19 : Echographie de contrôle (a) et prise de sang (b) avant injection d'hormone (J2 – 8h du matin).....	31
Figure 20 : Prélèvement du sperme d'un mâle de <i>A. sturio</i> en 2021 .....	31
Figure 21 : Semence prélevée sur les mâles du lot I de <i>A. sturio</i> en 2021 .....	32
Figure 22 : Variations de température et salinité dans les bacs dédiés à la reproduction avant la stimulation hormonale.....	33
Figure 23 : Variations de température et salinité dans les bacs dédiés à la reproduction avant la stimulation hormonale.....	34
Figure 24 : Observation de la qualité des spermatozoïdes au microscope.....	36
Figure 25 : Biopsie et prélèvement de œufs.....	37
Figure 26 : Mise en culture in vitro des ovocytes dans milieu de culture + hormone.....	38
Figure 27 : Exemple de suivi de la maturation de 2 femelles prélevées lors de la biopsie .....	39
Figure 28 : Mise en place des œufs dans la boîte de pétri pour scan et image scannée retouchée .....	39
Figure 29 : Oeufs coupés en deux pour la mesure de l'OPI .....	40
Figure 30 : Evolution des taux de calcium lors de la biopsie du 25/05/21 pour la femelle 3219619 .....	42

Figure 31 : Stimulation thermique et hormonale 1 <sup>ère</sup> séquence de reproduction .....	43
Figure 32 : Stimulation thermique et hormonale de la 2 <sup>de</sup> séquence de reproduction. ....	44
Figure 33 : Injections et indicateurs analysés sur les trois femelles.....	45
Figure 34 : Préparation des cônes pour passage à l'argile (a) et passage à l'argile (b).....	47
Figure 35 : Nouveaux systèmes de brassage à l'argile fabriqués en 2021 dédiés aux petits lots.....	48
Figure 36 : Jarres d'incubation MacDonald prévues (a) et utilisation de petites jarres pour des petits lots (b).....	49
Figure 37 : Jarres d'incubation mises en place dans les auges d'éclosion .....	50
Figure 38 : Centrifugeuse, capillaires et abaque utilisés pour la lecture des hématocrites.....	50
Figure 39 : Evolution des hématocrites au cours de la maturation sur 3 mâles injectés (a) et les 3 femelles injectées (b).....	51
Figure 40 : Frayères potentielles d'esturgeons européens. Source : Lauronce, MIGADO.....	55
Figure 41 : Larves de 7 jours actives juste avant lâcher. ....	55
Figure 42 : Lâchers des juvéniles de 80 à 90 jours. ....	56
Figure 43 : Bilan des lâchers de Sturio depuis 1995. Source : MIGADO, Irstea, 2018. ....	57
Figure 44 : Esturgeon européen (1,80m) capturé accidentellement sur la Dordogne aval en avril 2021. Photo source : pêcheur professionnel. ....	59
Figure 45 : Caméra à détection et déclenchement automatique .....	60
Figure 46 : Page de couverture du Plan National d'actions en faveur de l'Esturgeon européen 2020-2029. ....	63
Figure 47 : Capture écran de la première page du site internet <a href="http://www.sturio.fr">www.sturio.fr</a> .....	65
Figure 48 : Esturgeons présents à l'aquarium de La Rochelle.....	66
Figure 49 : Evolution du poids des individus présents à San Carles de la Rapita.....	68

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Nombre de juvéniles présents sous alimentation naturelle et artificielle, et évolution entre fin 2020 et fin 2021 .....	2
Tableau 2 : Evolution de la différenciation sexuelle sur les individus de 2019 à 2021 .....	3
Tableau 3 : Récapitulatif des juvéniles présents sur le site de St Seurin sur l'Isle, en eau saumâtre (a) et en eau douce (b). .....	4
Tableau 4 : Synthèse générale des juvéniles présents sur la station avec la génétique associée.....	6
Tableau 5 : Synthèse des géniteurs dans le stock captif par cohorte et génétique.....	10
Tableau 6 : Géniteurs de Sturio dans le stock captif. ....	11
Tableau 7 : Quantité totale d'aliment distribuée au stock d'esturgeons européens en 2021. ....	18
Tableau 8 : Nombre d'individus de chaque cohorte présents sur le site de l'IGB de 2017 à 2021 (source: IGB) .....	20
Tableau 9 : Comparaison entre les poids moyens des individus des différentes cohortes présents à St Seurin sur l'Isle et à l'IGB (source IGB).....	21
Tableau 10 : Récapitulatif des poissons qui ont été examinés par échographie et sélectionnés pour la reproduction en mai 2021. ....	26
Tableau 11 : Individus sélectionnés suite aux échographies de mai 2021 (MK : indice de consanguinité, Consanguinité_F : pourcentage de consanguinité, Groupe Mère et Groupe Père : groupe génétique d'appartenance des parents) .....	27
Tableau 12 : Groupes génétiques des mâles sauvages ayant fait parti du stock captif.....	27
Tableau 13 : Synthèse des injections et prélèvement de la semence sur les individus du lot 1.....	33
Tableau 14 : Synthèse des injections et prélèvement de la semence sur les individus du lot 2.....	34
Tableau 15 : Critères de classement des semences en 4 catégories.....	35

## INTRODUCTION

---

Malgré sa protection réglementaire en 1982 sur le territoire national et la protection de l'espèce sur son aire marine depuis 1996 par les conventions internationales, les effectifs d'esturgeons européens, le plus grand poisson migrateur des eaux françaises et ouest européennes, n'ont cessé de décroître. Cette population a atteint un niveau critique sur le seul et dernier bassin Garonne Dordogne, où elle est encore présente.

Depuis 1975, INRAE a commencé à étudier l'état de cette population et a constitué depuis 1990 un stock d'individus captifs, à partir de quelques captures accidentelles de poissons sauvages. Depuis 2007, les premières reproductions artificielles ont permis de déverser plusieurs milliers d'individus dans le bassin Garonne Dordogne.

Le transfert de la conservation du stock d'esturgeons européens, de l'élevage des juvéniles pour le repeuplement, des lâchers en milieu naturel de INRAE vers MIGADO a eu lieu en 2012, et de la partie reproduction assistée en 2018. MIGADO a la charge de l'animation du Plan National d'actions depuis 2011.

A la suite d'un premier PNA en faveur de l'esturgeon européen de 2011 à 2015 prolongé jusqu'à 2019, un bilan a été réalisé et un nouveau plan rédigé pour les 10 prochaines années de 2020 à 2029. Ce plan a été validé en septembre 2020 par le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire.

Ces plans listent une série d'actions en faveur de l'esturgeon, et impliquent la participation de plusieurs partenaires (INRAE, MIGADO, DREAL Nouvelle-Aquitaine, CNPMM, EPTB, collectivités, Etat, partenaires internationaux...). L'animation a été mise en place et un réseau de partenaires s'est développé autour du plan afin d'en assurer sa mise en place telle que prévue initialement.

Le suivi des captures accidentelles par le monde de la pêche et des suivis en milieux naturels permettront d'obtenir des données sur l'efficacité des repeuplements mis en place. Ces actions sont portées par le CNPMM et INRAE. Les suivis en milieu naturel au niveau de l'Estuaire de la Gironde sont réalisés par INRAE.

De nouvelles actions ont été mises en place afin de suivre l'évolution du programme et l'avancée des actions : une actualisation de l'état des frayères et la mise en place des protocoles de suivi de la reproduction naturelle.

# 1. LE STOCK D'ESTURGEONS EUROPEENS

## 1.1. Le stock de juvéniles et sub-adultes

Un tri des juvéniles a eu lieu, au printemps, afin de faire le bilan des poissons présents sur la station et de les répartir dans les bassins de façon plus uniforme en fonction de la biomasse et de leur taille.

Quelques poissons sont encore élevés en eau de forage tout au long de l'année. Pour des raisons sanitaires, l'eau de rivière (Isle) ne peut pas être utilisée pour l'élevage des esturgeons européens depuis 4 ans (présence d'une bactérie pathogène des esturgeons). Cela présente une contrainte, puisque les poissons se retrouvent dans une eau à la même température toute l'année. L'autre partie des individus est élevée en eau saumâtre (20 pour mille), un mélange d'eau de forage et d'eau de mer. La majorité du stock d'esturgeons est cependant en intérieur en circuit fermé, afin de sécuriser le stock, et pouvoir gérer les paramètres physico-chimiques de l'élevage.

Tous les poissons encore présents en extérieur sont regroupés sous la serre Alosa, dans des circuits circulaires qui avaient été mis en service en 2020. Tous les Sturio sont donc concentrés dans une zone éloignée de l'eau de rivière, afin de les protéger des problèmes sanitaires rencontrés dans ce milieu. Des échographies ont été réalisées sur les plus gros poissons afin d'évaluer leur stade de maturation à une période plus proche de la période de reproduction naturelle.

Pour rappel, en 2013, il a été décidé d'abandonner provisoirement l'alimentation avec des aliments artificiels, du fait des fortes torsions constatées sur les individus nourris avec ce type d'aliment, torsions qui entraînaient leur mort. En effet, le taux de mortalité est d'environ 30 % par an, et de 0.8 % pour les individus nourris avec des aliments naturels. Cependant, il serait intéressant de travailler sur l'alimentation afin de trouver un aliment artificiel adapté à cette espèce.

Cette année encore, on constate que 28 % du stock d'individus sous aliment artificiel sont morts, tous euthanasiés pour cause de torsion. En 2020, cette mortalité était de 32%. Le nombre d'individus morts nourris avec des aliments naturels est faible cette année (5 individus – 3,2%). La mauvaise qualité de l'eau de forage peut avoir été la cause (teneur en fer très élevée), des dépôts ferreux ayant été observés sur les poissons. Fin 2021, sur les 146 juvéniles et sub-adultes présents, 10 sont nourris avec des aliments artificiels et 136 avec des aliments naturels. La différence entre le nombre de juvéniles correspond à des mortalités, et à des juvéniles qui ont mûri et sont donc devenus adultes.

**Tableau 1 : Nombre de juvéniles présents sous alimentation naturelle et artificielle, et évolution entre fin 2020 et fin 2021**

	stock de juvéniles fin 2020			stock de juvéniles fin 2021		
	aliment naturel	aliment artificiel	Total	aliment naturel	aliment artificiel	Total
2007	28	1	29	23	0	23
2008	38	8	46	31	6	37
2009	8	4	12	8	3	11
2011	11	1	12	10	1	11
2012	11	0	11	8	0	8
2013	35	0	35	35	0	35
2014	21	0	21	21	0	21
Total	152	14	166	136	10	146

Actuellement, fin 2021, 146 juvéniles et sub-adultes sont présents sur le site de Saint Seurin sur l'Isle : 143 en eau saumâtre et 3 en eau douce. Ces poissons sont issus des cohortes 2007 à 2014. Le maximum de poissons a été transféré en eau saumâtre afin de sécuriser le stock dans des bâtiments et circuits fermés, et faire varier les paramètres physico-chimiques de la même manière que dans le milieu naturel.

### 1.1.1 La différenciation sexuelle des juvéniles et sub-adultes

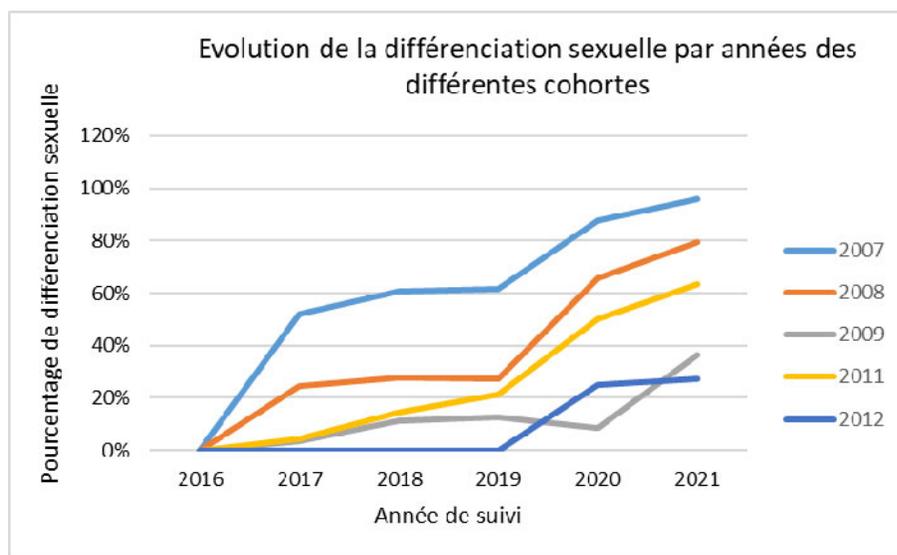
La différenciation sexuelle s'est faite sur 96% des juvéniles de la cohorte 2007 en 2021 (60% en 2019, 87,5% en 2020), 84% des individus de la cohorte 2008 en 2021 (21% en 2019, 65,71% en 2020). Parmi les individus ayant fait la différenciation sexuelle, on constate un certain équilibre entre le nombre de mâles et de femelles. Il semble que la différenciation sexuelle soit déclenchée ou accélérée par le fait que les poissons sont transférés en eau saumâtre.

Le sexe des individus est ici identifié par échographie, méthode non intrusive.

**Tableau 2 : Evolution de la différenciation sexuelle sur les individus de 2019 à 2021**

Pourcentage d'individus ayant fait la différenciation sexuelle			
cohorte	2019	2020	2021
2007	60,0%	87,5%	95,8%
2008	21,0%	65,7%	79,5%
2009	6,3%	8,3%	36,4%
2011	20,0%	50,0%	63,6%
2012	0,0%	25,0%	27,3%
2013	0,0%	0,0%	0,0%
2014	0,0%	0,0%	0,0%

Les individus vivant en eau douce n'ont pas fait la différenciation sexuelle, y compris les quelques individus des cohortes 2007 et 2008, même ceux avec des tailles importantes. On remarque cependant un retard dans la différenciation sexuelle des 2009, pouvant peut-être s'expliquer par des croisements génétiques moins optimisés au moment des reproductions. Aucun individu des cohortes 2013 et 2014 n'ont fait la différenciation sexuelle en 2021, ces cohortes n'apparaissent donc pas sur le graphe de la figure n°1. Il semblerait que la différenciation sexuelle des individus se fasse, en eau saumâtre dans la 8<sup>e</sup> ou 9<sup>e</sup> année de vie des individus. Selon les individus, la différenciation sexuelle peut se faire tardivement, puisque 95,8% des individus de la cohorte 2007 (14 ans) ont fait la différenciation sexuelle, et 79,5% de la cohorte 2008 (13 ans).



**Figure 1 : Evolution de la différenciation sexuelle des individus des différentes cohortes au cours du temps.**

On constate que la différenciation sexuelle se fait d'abord sur les mâles, qui mûrissent plus tôt (âge de première maturation vers 10 ans), et les gonades restent indéterminées pour devenir femelles plus tardivement.

**Tableau 3 : Récapitulatif des juvéniles présents sur le site de St Seurin sur l'Isle, en eau saumâtre (a) et en eau douce (b).**

indiv. en eau saumâtre

	Nombre d'individus	sexe	poids moyen	taille moyenne
2007	23	15 femelles / 7 mâles / 1 ind.	14,4 kg	1,38 m
2008	35	10 femelles / 18 mâles / 7 ind.	12,8 kg	1,32m
2009	10	4 mâle/ 6 ind.	7,8 kg	1,14 m
2011	11	3 femelles / 4 mâles / 4 ind.	12,4 kg	1,25 m
2012	8	2 femelles / 1 mâles / 8 ind.	7,3 kg	1,17 m
2013	35	35 ind.	6,4 kg	0,97 m
2014	21	21 ind.	5,2 kg	0,89 m

a)

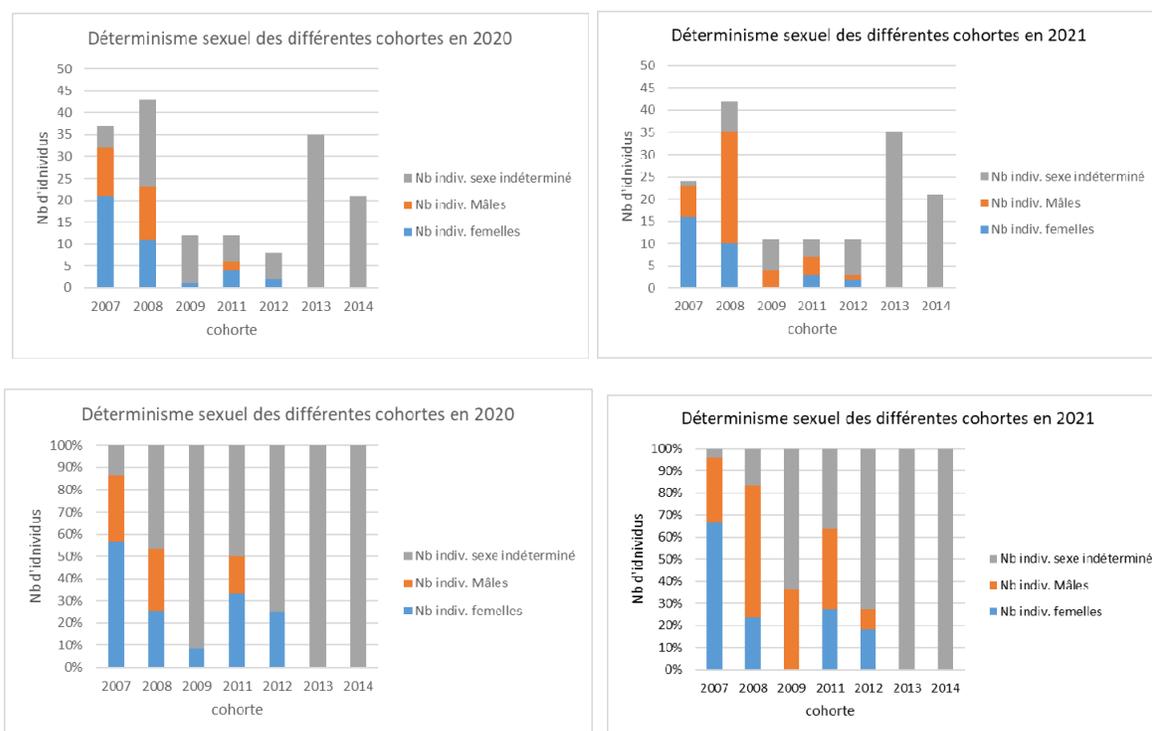
indiv. en eau douce

	Nombre d'individus	sexe	poids moyen	taille moyenne
2007	0			
2008	2	ind.	9,2 kg	1,23 m
2009	1	ind.	11,65 kg	1,30 m
2011	0			
2012	0			
2013	0			
2014	0			

b)

Entre 2019 et 2020, on constate une augmentation importante de la différenciation sexuelle des individus des différentes cohortes. Cela peut s'expliquer par le fait que de nombreux individus ont été transférés en eau saumâtre, ce qui a accéléré la différenciation sexuelle.

Le déterminisme sexuel des différentes cohortes en 2020 et 2021 est représenté sur la figure n°2. On constate un fort déterminisme sur les cohortes les plus âgées (2007 et 2008), avec pratiquement la totalité des individus qui ont pu faire le déterminisme sexuel. Le nombre d'individus par cohorte varie entre l'année 2020 et 2021, car certains individus sont passés d'un stade juvéniles à adultes, et leurs caractéristiques sera traitée dans le paragraphe suivant. Ici ne sont représentés que les juvéniles, individus qui n'ont pas permis de récupérer des œufs ou du sperme.



**Figure 2 : Déterminisme sexuel des différentes cohortes en 2020 et 2021**

Le Groupe technique Conservation du stock a décidé, lors d'une précédente réunion, de conserver 25 poissons d'un an de chaque cohorte. A 3 mois, un nombre plus important d'individus sont conservés, puis sont relâchés un an après. Cela permet de se prémunir d'éventuelles mortalités de certaines génétiques pendant les premiers mois. Depuis 2015, les reproductions n'ayant pas fonctionné, aucun individu de ces cohortes ne fera partie du stock captif.

Chaque individu est identifié grâce à une marque magnétique pit-tag, ce qui permet de connaître la génétique à laquelle il appartient.

Grâce aux améliorations apportées aux conditions et aux protocoles d'élevage, les mortalités sont de plus en plus faibles, et il parait évident qu'il n'est pas nécessaire de garder un grand nombre d'individus de chaque cohorte pour avoir, 15 ans après, suffisamment d'individus matures.

### 1.1.2 La répartition des différentes génétiques dans le stock de juvéniles et sub-adultes

Toutes les génétiques sont conservées dans le stock captif, afin d'avoir un échantillonnage intéressant des individus. Le travail réalisé par INRAE ces dernières années a permis d'identifier des marqueurs génétiques capables d'isoler les différents groupes génétiques d'individus, mais également de retrouver les parents de chaque poisson. La génétique de tous ces poissons a été vérifiée afin d'optimiser les croisements futurs au moment des reproductions. Le tableau suivant (Tableau n°4) reprend le nombre d'individus conservés pour chaque génétique en eau saumâtre ou en eau douce.

INRAE a fourni à MIGADO le schéma des taux de croisement optimum en fonction des génétiques.

**Tableau 4 : Synthèse générale des juvéniles présents sur la station avec la génétique associée.**

Cohorte	Type d'alimentation et d'eau				femelles	mâles	Indéterminé	Total Individus
	Artificielle/ eau saumatre	Artificielle / eau de rivière	Naturelle / eau saumatre	Naturelle / eau rivière				
<b>2007</b>			<b>23</b>		<b>15</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>23</b>
Francine x Emile			7		7			7
Francine x Justin			16		8	7	1	16
<b>2008</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>30</b>		<b>10</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>37</b>
Georgina x Bleu	1		3		1	2	1	4
Georgina x Emeline			2			1	1	2
Georgina x Emile		1					1	1
Jeanne x Bleu								
Jeanne x Jude			6		2	4		6
Jeanne x Philippe	3	2	10		5	7	3	15
Julie x Bleu			1			1		1
Julie x Emeline			1		1			1
Julie x Emile			1				1	1
Julie x Isabeau								
Odile x Bleu			6		1	3	2	6
<b>2009</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>8</b>		<b>0</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>11</b>
Francine x Hervé	2		1			3		3
Francine x Martinien		1	7			1	7	8
<b>2011</b>	<b>1</b>		<b>10</b>		<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>11</b>
Aristide x Bleu			1				1	1
Edith x Emeline								
Edith x Justin	1		2		2	1		3
Fiacre x Norman								
Francine x Emeline								
Francine x Justin			1				1	1
Henriette x Norman			1			1		1
Henriette x Mariette			3			1	2	3
Lucette x Emeline			2		1	1		2
<b>2012</b>			<b>8</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>8</b>
360 x Paco			1				1	1
360 x Nathalie			1				1	1
Jeanne x Justin			1				1	1
Julie x Nathalie			2		2			2
Léonce x Justin			1				1	1
Martine x 137			1				1	1
Odile x Mariette								0
Severine x 137			1			1		1
<b>2013</b>			<b>35</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>35</b>	<b>35</b>
Aristide x Martinien			3				3	3
DN x 328			8				8	8
DN x Emeline			8				8	8
Edith x Paco			3				3	3
Fulbert x Gautier			1				1	1
Jules x 338			4				4	4
Jules x 364			5				5	5
Lucette x Mariette			3				3	3
<b>2014</b>			<b>21</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>21</b>	<b>21</b>
Julie x Delphine			6				6	6
Léonce x Delphine			5				5	5
Léonce x Carol			7				7	7
Jeanne x Mariette			3				3	3
<b>Total Général</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>135</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>34</b>	<b>82</b>	<b>146</b>

### 1.1.3 Taux de croissance des juvéniles et sub-adultes

L'évolution des tailles et biomasse des juvéniles est représentée sur les graphes de la figure 3. Les poids moyens des individus augmentent avec une pente ascendante plus importante que pour les tailles. Les tailles des juvéniles sont certainement conditionnées par les bassins dans lesquels ils grandissent. Comme pour l'avancée de la détermination sexuelle des individus issus de la cohorte 2009, on constate une moindre augmentation de la courbe de poids, et des tailles. Cela est peut-être dû également à la génétique des individus. Pour les cohortes 2013 et 2014 on constate clairement un ralentissement de la croissance, les bassins étant au maximum de leur densité acceptable, les individus ne grandissent plus ou très peu. Il va devenir urgent d'envisager une solution d'élevage différentes.

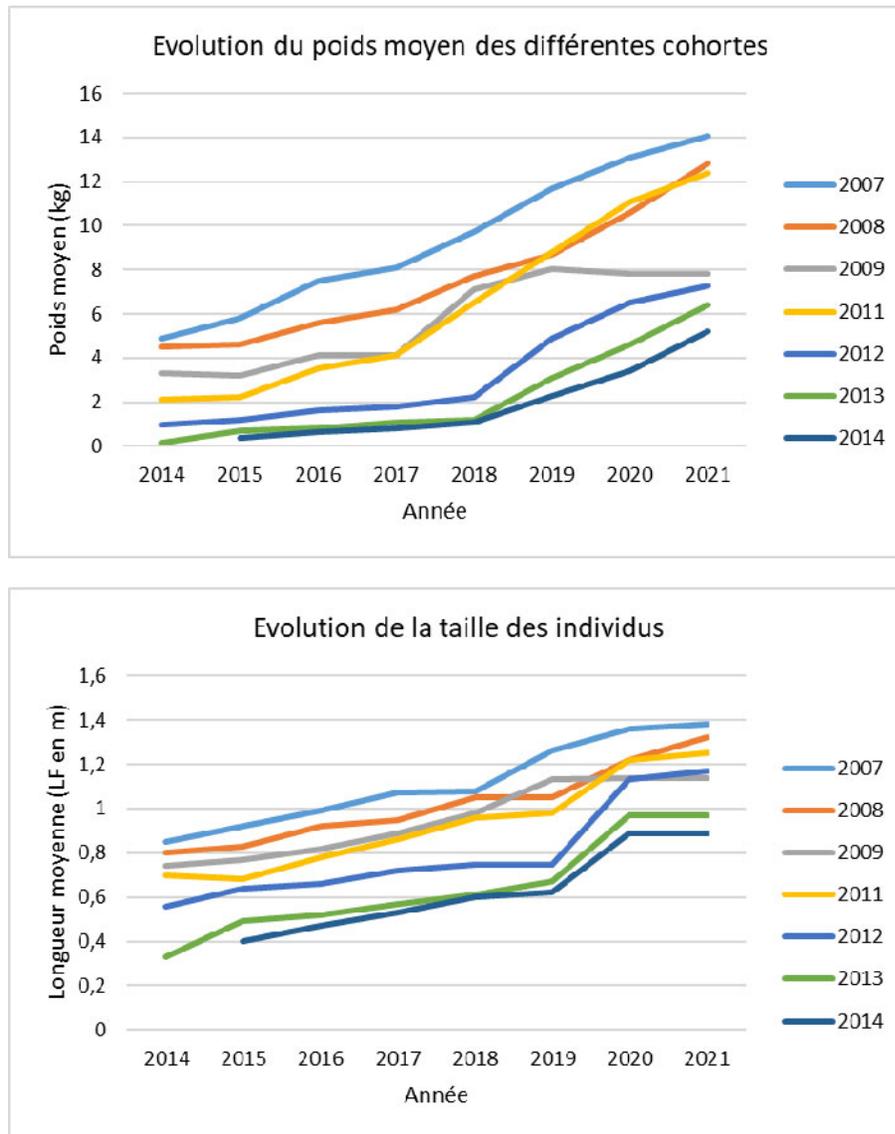


Figure 3 : Evolution des biomasses et tailles des juvéniles des différentes cohortes

## 1.2. Les géniteurs

Tous les géniteurs sont actuellement dans le bâtiment Sturio 2.



**Figure 4 : Bouche protectile d'un géniteur de Sturio dans le bâtiment Sturio 2.**

### 1.2.1 Le stock de géniteurs d'esturgeons européens

Le stock captif de géniteurs a été constitué par les pêcheurs professionnels, amateurs aux engins et le Cemagref à la demande de l'état à partir du début des années 1990. Au total environ 80 esturgeons européens ont été ramenés sur le site de St Seurin sur l'Isle, individus nés entre 1970 et 1995. Une trentaine de ces individus ont pu être acclimatés à la vie en bassin, ont réussi à se nourrir, et ont permis de mettre au point le protocole d'élevage puis de reproduction à partir de 2007. Ces individus ont participé aux reproductions assistées de 2007 à 2014. En 2013, le transfert des géniteurs dans un nouveau bâtiment a été source de stress, qui a entraîné la mort d'un grand nombre de ces individus, devenus pour la plupart trop âgés pour supporter un tel stress. Les 5 géniteurs sauvages encore présents sur le site sont actuellement trop vieux pour se reproduire. Une femelle n'ayant jamais maturé, ne présente aucun signe de maturation. Une autre femelle issue de la reproduction de 1994 présente à l'échographie des petits œufs qui ne grossissent plus depuis 4 ans. Les 3 mâles restant produisent du sperme, mais qui est de mauvaise qualité. Il a été décidé de ne plus les utiliser pour les reproductions assistées.

Le stock de « nouveaux géniteurs » s'est donc constitué au fur et à mesure avec les individus issus des reproductions assistées de 2007 à 2014.

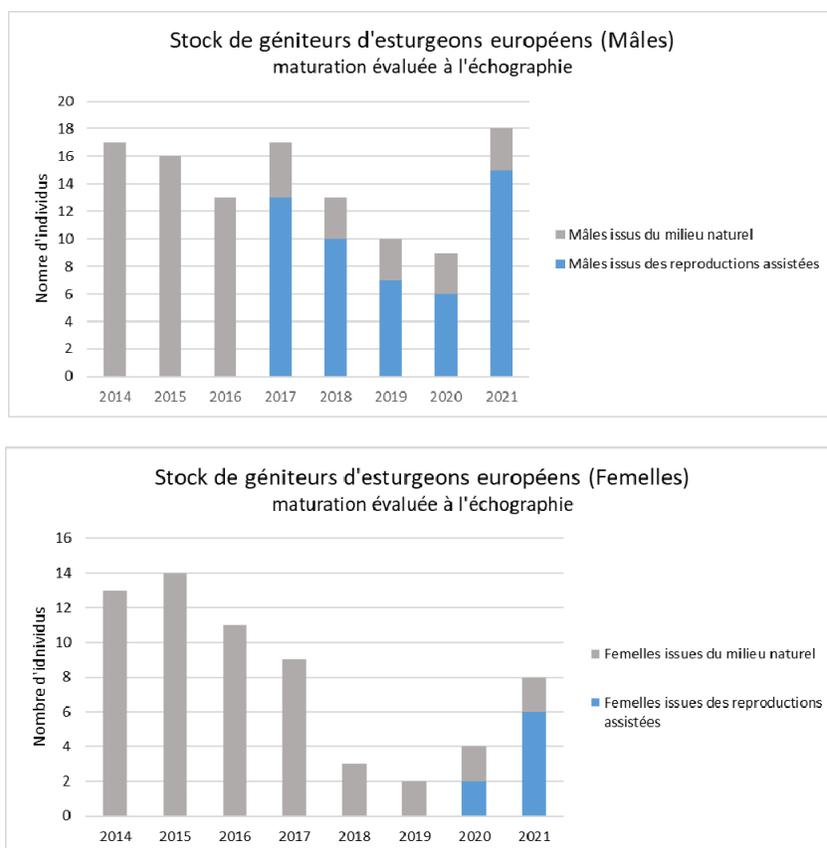
Tous les géniteurs sont élevés dans le nouveau bâtiment Sturio 2. Ce bâtiment contient 9 bassins de 4 m de diamètre (30 m<sup>3</sup> par bassin) reliés à 3 circuits fermés. Un 4<sup>e</sup> circuit a été mis en service en septembre 2015, et est constitué d'un bassin de 6 m de diamètre (55 m<sup>3</sup>). Les circuits sont alimentés en eau saumâtre à 20‰. Cette salinité permet de conserver les individus

dans une eau proche des caractéristiques du milieu naturel et de prévenir des maladies et infections. Le complément d'eau est fait avec une eau de forage. Les bassins sont alimentés en oxygène, fourni via un cadre d'oxygène qui est livré régulièrement à la demande. L'eau de mer est livrée par des camions citerne qui s'alimentent à l'aquarium de La Rochelle, avec qui une convention de mise à disposition du pompage d'eau de mer a été passée en 2016. Cela permet d'avoir une eau de qualité, avec des analyses qui sont réalisées régulièrement par l'aquarium.

### 1.2.2. Les individus matures

Les poissons considérés comme géniteurs sont les poissons qui ont réellement permis de récupérer de la semence ou des œufs, et pas les individus montrant des signes de maturation à l'échographie, ces derniers étant considérés comme juvéniles ou sub-adultes.

Depuis 2017, de nouveaux poissons ont cependant fait leur entrée dans le groupe des géniteurs. Ce sont des poissons issus des cohortes 2007 et 2008 qui ont montré une certaine maturation lors des échographies, et ont permis de prélever du sperme en 2017, 2018 et 2019 pour la première fois, sperme qui a été congelé. 4 de ces mâles ayant donné du sperme ont été transférés en Espagne (Ebre) en 2019, dans le cadre d'un projet de communication. Le sperme de ces poissons a été congelé, et les poissons ont été transférés dans le cadre d'une mise à disposition. Ils appartiennent au stock français et peuvent être récupérés à tout moment. Ces 4 mâles ne sont pas comptabilisés ici dans le nombre de mâles présent dans le stock captif dans la suite des analyses



**Figure 5 : Géniteurs d'esturgeons européens issus du milieu naturel ou issus du stock captif.**

Sur les deux femelles issues du milieu naturel, une femelle issue de la cohorte 1995 et qui avait été capturée dans le milieu naturel au début des années 2000, présente des petits œufs au niveau des gonades. Malheureusement, cela faisait 3 ou 4 ans, que ces œufs sont au même stade de développement et ne grossissent pas. Cette année, en 2021, aucun œuf n'a été observé sur les gonades.

En ce qui concerne les femelles des cohortes, une vingtaine de femelles des cohortes 2007, 2008 et 2011 ont montré des petits œufs au niveau des gonades en 2021 sur 42 femelles échographiées. En 2020, 15 femelles présentaient des petits œufs, 7 en 2019, 2 en 2018. Cela peut laisser penser que les femelles, dont l'âge de maturation est d'environ 15 ans, commencent à mûrir. Il faudra tout de même attendre environ 1 à 2 ans pour atteindre la maturation complète permettant la reproduction. Elles ne sont pas encore considérées comme des géniteurs, et restent dans le stock de juvéniles ou sub-adultes.

Le sperme des mâles matures a été collecté pour alimenter la banque de sperme congelé. Cette partie est présentée dans la partie reproduction de ce rapport.

Il est préconisé dans le protocole de reproduction que les poissons aient cumulé 5400 degrés.jours sur l'année afin de mûrir convenablement. Nous sommes en moyenne à 5381 degrés.jours. Il avait été préconisé de descendre la température au maximum (à 10°C voire en dessous pendant l'hiver) afin d'améliorer la maturation des gonades et la production de sperme. Les pompes à chaleur ne nous permettent de réduire suffisamment la température. De plus, les pompes à chaleur installées sur les différents circuits n'ont pas réussi à baisser suffisamment la température de l'eau et à la réchauffer l'été. L'eau de forage qui alimente les bassins est à 18°C toute l'année, ce qui rend difficile son refroidissement jusqu'à 10°C. L'eau de mer livrée varie au cours de l'année entre 10 et 20°C. Les femelles des cohortes 2007 et 2011 ayant mûri ont une température cumulée moyenne de 5 360. Les mâles sont légèrement au-dessus, avec une moyenne de 5 382 °jour.

**Tableau 5 : Synthèse des géniteurs dans le stock captif par cohorte et génétique.**

Cohorte	Type d'alimentation et d'eau		femelles	mâles	Total Individus
	Artificielle/ eau saumatre	Naturelle / eau saumatre			
<b>Individus sauvages</b>		<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
<b>1988</b>		<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Bleu		1		1	
<b>1994</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Delphine		1		1	
950212		1	1		
<b>1995</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Martinien		1		1	
Edith		1	1		
<b>2007</b>		<b>15</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>15</b>
Francine x Emile		6	4	2	6
Francine x Justin		9	1	8	9
<b>2008</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Georgina x Emile		1		1	1
Jeanne x Philippe	1		1		1
Odile x Bleu		3		3	
Julie x Bleu		1		1	1
<b>2011</b>		<b>1</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
Edith x Emeline		1		1	1
<b>Total Général</b>	<b>1</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	<b>19</b>	<b>27</b>

**Tableau 6 : Géniteurs de Sturio dans le stock captif.**

Matricule	Prénom	Sexe	Cohorte	Bassin	Masse (kg)	Age (mars 2018)	Longfourche (cm)	Longtotale (cm)	parents	Année de maturation
10201	DELPHINE	m	1994	BC4	15,14		133	148		
20202	MARTINIEN	m	1995	BC4	20,8		141	159		
20301	EDITH	f	1995	BC4	22,18		145	165		
930201	BLEU	m	1988	BC4	16,76		131	150		
950212	950212	f	1994	BC4	7,68		108	123		
3207482		m	2007	BC1-1	15,82		120	143	FRANCINE JUSTIN	2020
3207545		f	2007	BC1-1	22,8		124	162	FRANCINE EMILE	2020
3219650		m	2007	BC1-1	13,02		120	137	FRANCINE JUSTIN	2020
3219689		m	2007	BC1-1	15,8		128	148	FRANCINE EMILE	2020
3219872		m	2007	BC1-3	12,96		116	140	FRANCINE JUSTIN	2020 / 2021
3220132		m	2007	BC1-3	11,46		113	138	FRANCINE JUSTIN	2020
3220207		m	2007	BC1-1	14,26		111	132	FRANCINE EMILE	2020
3259113		f	2008	BC3-2	16,18		110	148	JEANNETTE PHILIPPE	2020
3254539		m	2008	BC2-1	12620		96	135	ODILE BLEU	2021
3219720		f	2007	BC3-2	15,75		110	150	FRANCINE EMILE	2021
3219973		f	2007	BC1-1	21000		118	152	FRANCINE EMILE	2021
3219619		f	2007	BC1-2	17000		107	153	FRANCINE JUSTIN	2021
3219660		m	2007	BC2-2	12800		104	134	FRANCINE JUSTIN	2021
3219728		m	2007	BC2-2	12400		123	150	FRANCINE JUSTIN	2021
3219842		m	2007	BC2-3	12450		94	135	FRANCINE JUSTIN	2021
3220270		m	2007	BC2-3	12200		100	147	FRANCINE JUSTIN	2021
3254337		m	2008	BC1-3	14000		98	147	ODILE BLEU	2021
3260410		m	2008	BC1-1	17600		92	146	GEORGINA EMILE	2021
3260968		m	2008	BC1-3	16100		119	156	JULIE BLEU	2021
3423185		m	2011	BC1-2	16300		99	141	EDITH EMELINE	2021
3220269		f	2007	BC1-2	24350			161	FRANCINE EMILE	2021 - mort en août 21
3219601		m	2007	Espagne (Ebre)	13,43	14		120	FRANCINE EMILE	
3220233		m	2007	Espagne (Ebre)	12,43	13,8		130	FRANCINE JUSTIN	
88087		m	2007	Espagne (Ebre)	11,0	11,9		110	FRANCINE EMILE	
90905		m	2007	Espagne (Ebre)	14,92	16,8		138	FRANCINE JUSTIN	

### 1.3. Conditions d'élevage des individus

#### 1.3.1. Suivi des paramètres physico-chimiques de l'eau

Les conditions d'élevage des individus, géniteurs, sub-adultes et juvéniles suivent les conditions de vie en milieu naturel. Les individus élevés en eau saumâtre, c'est-à-dire les individus âgés de plus de 4 ans, vivent dans des conditions de température identiques à celles de l'isobathe des 20 m de profondeur du Golfe de Gascogne. Les températures minimales sont aux alentours de 9 ou 10°C et les maximales aux alentours de 18°C. Pour des raisons techniques, il a été difficile de descendre en dessous de 10°C, les pompes à chaleur installées sur les circuits ne réussissant pas à descendre en dessous de cette valeur. L'eau de forage qui alimente les bassins est à 18°C toute l'année, et l'eau de mer a une température variable mais ne descend que rarement en dessous de 12°C. En ce qui concerne les températures

maximales, l'augmentation au-dessus de 16°C est très contrôlée car les individus adultes, surtout les sauvages peuvent avoir du mal à gérer les fortes températures (hyperventilation).

Le circuit 1 du bâtiment Sturio 1 a été utilisé en 2019, mais a montré des problèmes techniques de sous-dimensionnement des filtres du circuit fermé. Ce circuit bas composé de deux bassins bas de 15 m<sup>3</sup> chacun est destiné à l'élevage des juvéniles qui ont un taux de rationnement très élevé. Les taux d'ammoniaque et nitrite étant difficiles à gérer, les poissons ont été transférés dans un autre bassin, et le circuit entièrement démonté. Un système de circuit fermé en gravitaire a été installé avec un filtre à tambour. Le circuit 2 du Sturio 1 (BS2) accueille des poissons de 2012 et 2013.

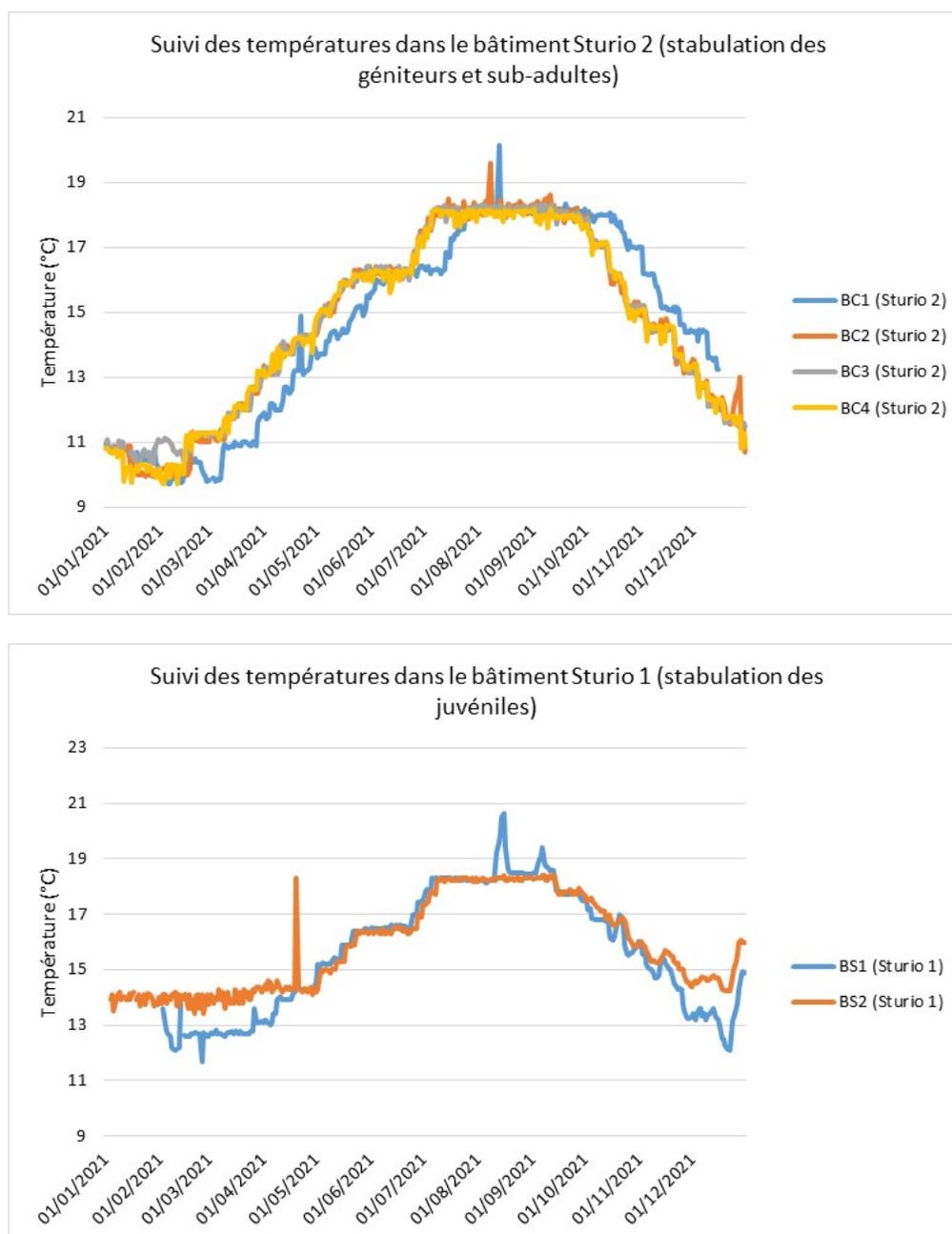
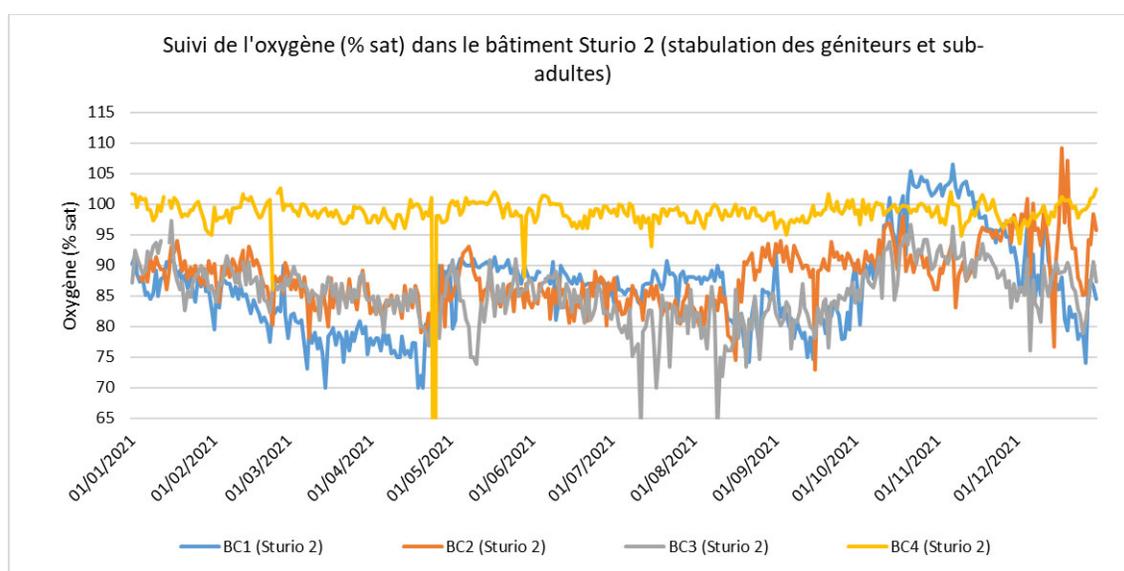
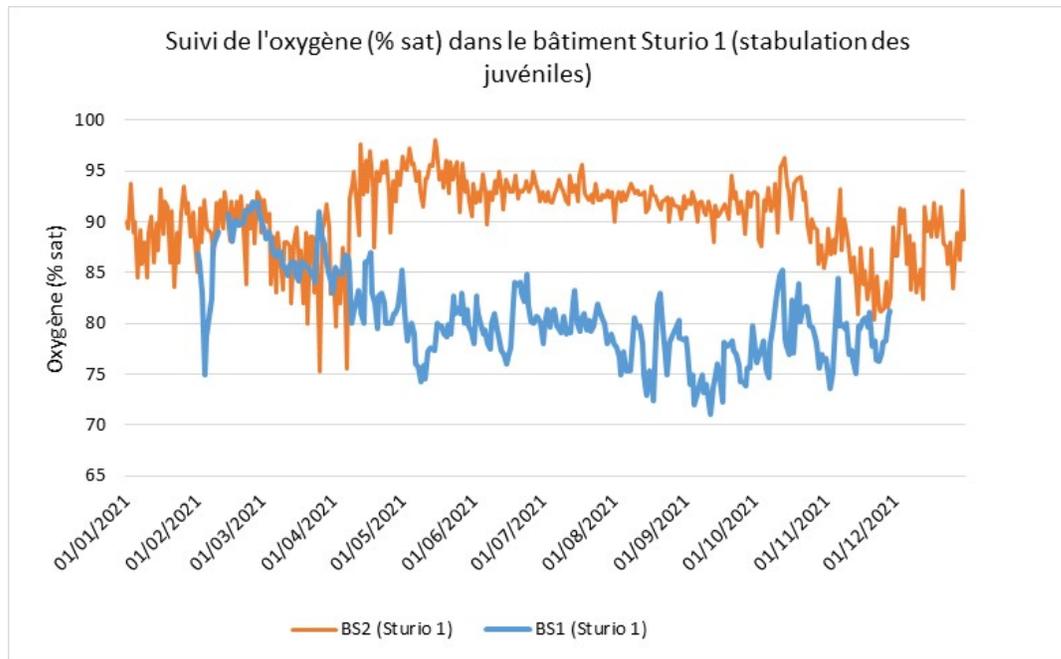


Figure 6 : Suivi des températures dans le bâtiment Sturio 2 et Sturio 1.

La saturation en oxygène est également suivie toute l'année. On observe des variations continues, dues aux variations de température, ou à l'activité des poissons (prise de nourriture par exemple). Il a été décidé que la saturation en oxygène doit toujours être comprise entre 70 % et 120 %. Les sondes à oxygène sont reliées à un système d'alarmes qui se déclenche quand on se trouve hors de ces seuils.

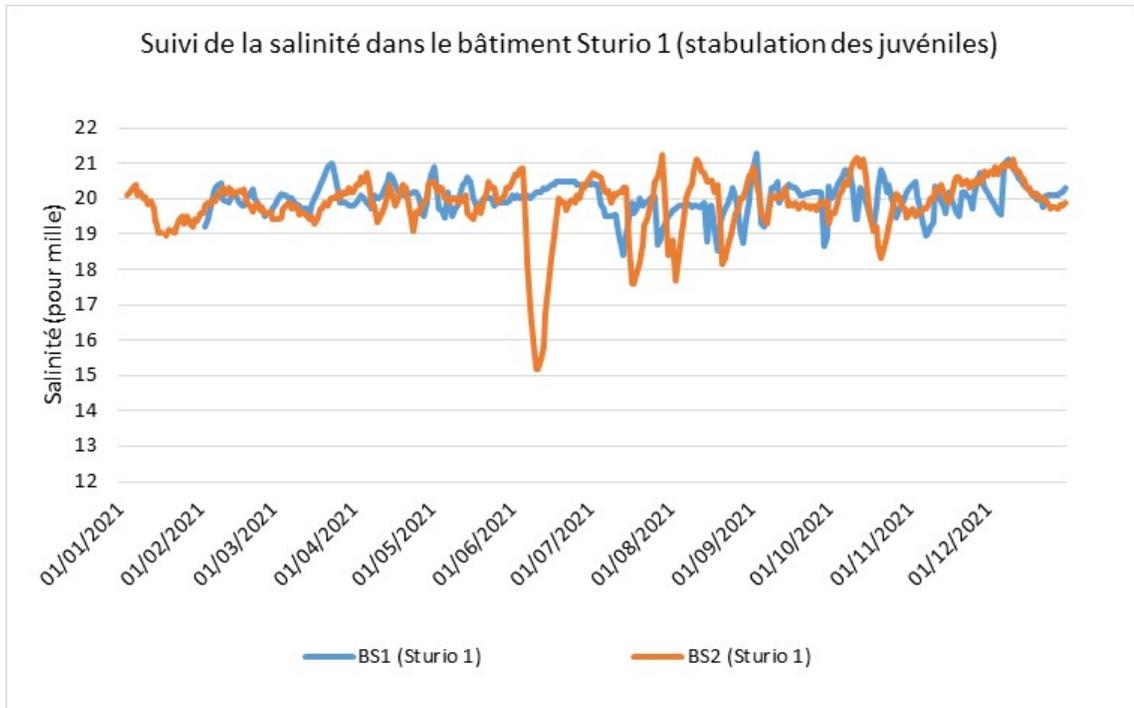
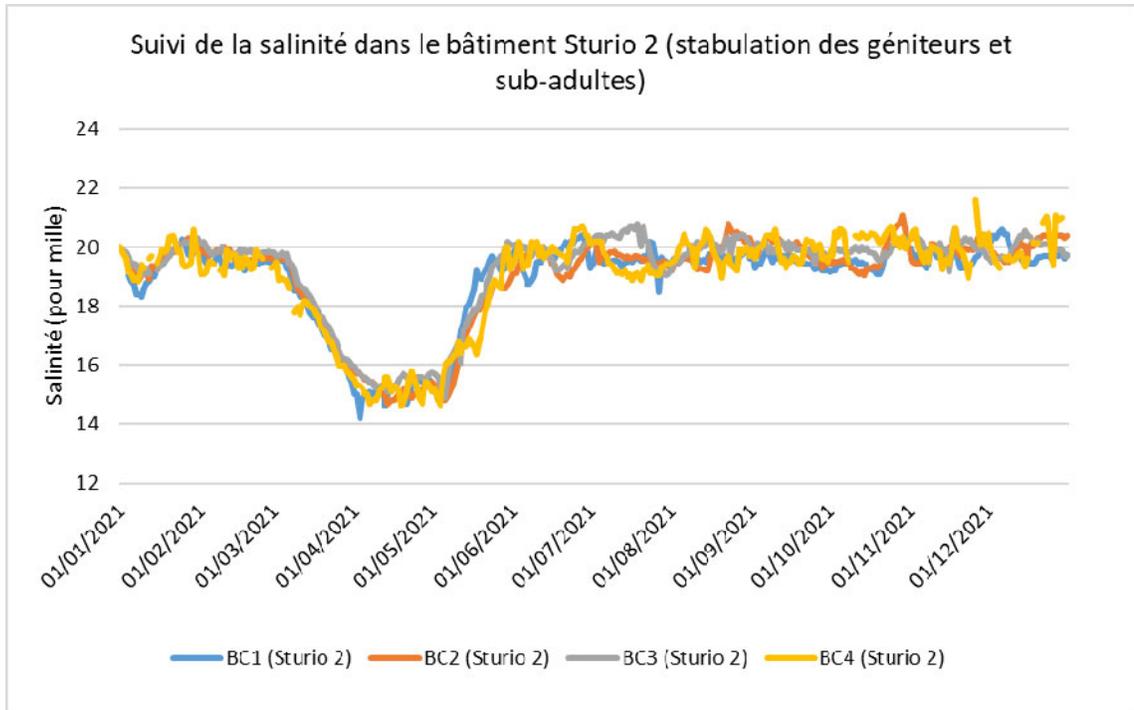
A partir de septembre 2019, nous avons mis en place une nouvelle alimentation en oxygène des circuits BC1, BC2 et BC3. En effet, au moment du nourrissage, les taux de croissance des poissons ayant beaucoup augmenté en une année, les taux d'oxygène chutaient et passaient en dessous du seuil limite. Un apport supplémentaire en oxygène, grâce au système de secours installé en 2018, a été mis en place à chaque alimentation. Ce système de secours est donc devenu un système indispensable à l'élevage. Il a été constaté que le taux de rationnement des poissons a considérablement augmenté à partir de ce moment-là.





**Figure 7 : Suivi de la saturation en oxygène des bassins dans le bâtiment Sturio 2 et Sturio 1.**

Les individus sont élevés à une salinité proche de 20 ‰. Jusqu'en 2015, ils étaient élevés à 15 ‰, mais cette salinité nécessite une consommation énergétique plus importante afin de régler l'osmorégulation. La salinité de 20 ‰ est l'équivalent pour eux à la vie en mer à 35 ‰, en termes d'énergie dépensée pour l'osmorégulation. Les poissons venant de l'extérieur ont été transférés en 2018 à une salinité de 7 ‰, puis l'augmentation de la salinité s'est faite petit à petit (environ 1 ‰ par jour). Depuis les poissons sont conservés à environ 20 pour mille, avec une baisse avant la période de reproduction, en mai, afin de commencer à diminuer la salinité des poissons qui seront matures et transférés dans le bâtiment Sturio 1, dans la zone dédiée à la reproduction.



**Figure 8 : Suivi de la salinité des bassins dans le bâtiment Sturio 2 et Sturio 1.**

### 1.3.2. L'alimentation du stock d'esturgeons européens

Les poissons sont nourris principalement avec des aliments naturels, des crevettes, sardines et krill. Quelques individus sont encore nourris avec des aliments artificiels, individus qui avaient été sevrés avant 2013, année à partir de laquelle les tests de sevrage ont été arrêté afin de préserver les individus et éviter les trop forts taux de torsion.

Plusieurs variétés de crevettes sont utilisées et leur pourcentage peut varier au cours de l'année. Plusieurs fournisseurs travaillent avec MIGADO afin de s'assurer de l'approvisionnement des différentes espèces de crevettes toute l'année. La part de chaque type de crevettes distribuées dans les rations varie au cours de l'année, suivant l'appétit des poissons. Ainsi, l'observation des restes permet de déterminer quelle variété de crevettes attire le plus les poissons à certaines périodes. La proportion des crevettes et des rations est donc adaptée chaque semaine en fonction des restes.

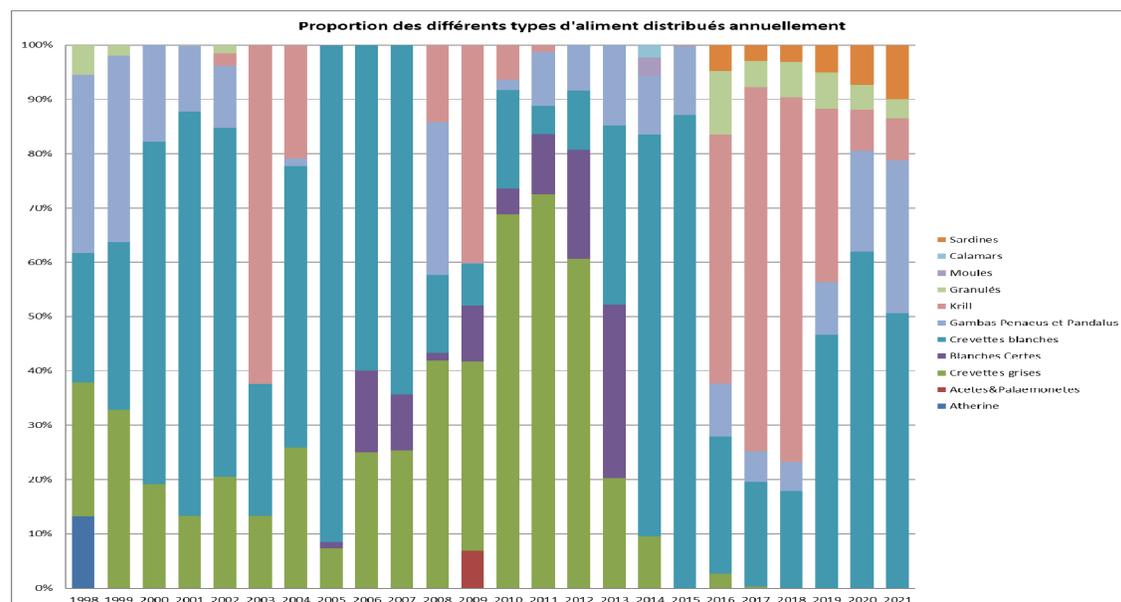
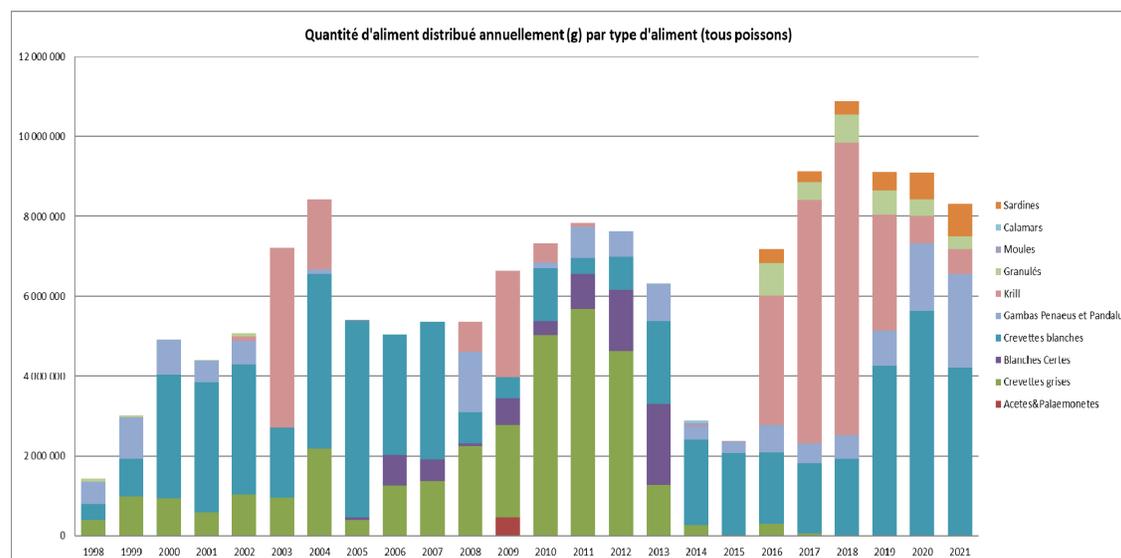
Le taux de rationnement des individus varie énormément au cours de l'année. Avant les reproductions (qui ont lieu en général vers le mois de mai – début juin), les géniteurs mangent beaucoup moins et la quantité de nourriture distribuée diminue. Après les reproductions, au moment de la reprise alimentaire, les quantités augmentent de juin à février de l'année suivante. La Figure 9 montre l'évolution, au cours des mois, des quantités d'aliment distribuées sur les dernières années. La diminution de prise alimentaire est un premier signal de début de maturation des individus. Les taux de rationnement des géniteurs sont adaptés chaque semaine en fonction des restes prélevés et pesés ou estimés chaque jour. Ainsi, la quantité de restes permet de réduire ou d'augmenter les taux de rationnement de chaque bassin au fur et à mesure. Les poissons mangent ainsi à leur faim, et les quantités distribuées sont adaptées afin d'éviter des restes trop importants.

On constate, à partir du mois d'août 2013, des taux de rationnement des géniteurs et des prises alimentaires beaucoup plus faibles que les années précédentes, certainement dus au stress des individus, provoqué par le transfert et le changement de bassins d'élevage. A partir de mai 2017, les juvéniles (nés sur le site en 2007) sont entrés dans le stock de géniteurs et on voit que les taux de rationnement augmentent et retrouvent des niveaux correspondant aux années 2011 et 2012. On espère que cette nouvelle génération permettra d'avoir un bon renouvellement des géniteurs d'esturgeons européens. Les courbes sont difficilement comparables d'une année sur l'autre car, à partir de 2017, sont inclus des géniteurs issus des cohortes 2007, mais également des sub-adultes, présents dans les mêmes bassins. Les aliments distribués correspondent donc, sur les 3 dernières années, non seulement aux géniteurs mais également à quelques sub-adultes.

Les types d'aliments distribués varient d'une année sur l'autre, en fonction des disponibilités et de la qualité des aliments achetés. Les crevettes blanches (*Palaemon longirostris*) restent l'aliment distribué préférentiellement aux esturgeons. Les crevettes grises (*Crangon crangon*) distribuées pendant de nombreuses années ont été abandonnées pour cause de contamination élevée en arsenic, qui pourrait éventuellement avoir un impact à long terme sur les esturgeons, puisque les dosages constatés dans les crevettes étaient au-dessus des normes acceptables pour l'alimentation animale. Depuis 2016, des sardines ont été ajoutées à la ration journalière des esturgeons, suite à des constatations de captures accidentelles en mer d'esturgeons par des pêcheurs professionnels pêchant à la palangre avec comme appât la sardine. Les sardines sont issues de la pêche durable. La ration est également complétée avec des crevettes décortiquées (*Panaeus vannamei*), produit choisi avec des critères précis tels que la non-utilisation de produits chimiques pour la préparation. Elles sont décortiquées et déveinées à la main. Elles proviennent de sites respectant l'environnement. De plus, cet aliment présente des teneurs énergétiques intéressantes pour l'esturgeon et sa croissance. Des tests ont été réalisés début 2016 et devant le succès de la prise alimentaire,

les sardines constituent maintenant en moyenne 10 % de la ration journalière. La recherche d'autres aliments est continuellement réalisée, afin de pallier le manque de crevettes blanches qui pourrait intervenir à un moment donné. En 2019, l'introduction dans la ration de nouvelles crevettes (*Pandalus sp.*) a été testée. Les esturgeons ont l'air de l'apprécier. Ces individus sont distribués avec leur carapace mais les esturgeons ne consomment pas cette carapace que l'on retrouve dans les restes.

A partir de 2016, on voit une nette augmentation de la quantité d'aliment distribuée. En effet, le nombre de géniteurs sauvages a diminué de 2013 à 2015 et, pendant cette période, les juvéniles étaient encore pour la plupart en eau douce avec des taux de croissance assez faibles. A partir de 2016, la majorité des juvéniles et sub-adultes sont passés en eau saumâtre, en circuit fermé, et la ration journalière distribuée a nettement augmenté.



**Figure 9 : Répartition des différents types d'aliments distribués entre 1998 et 2021 aux esturgeons européens (ensemble des individus).**

Il est difficile d'inclure et de différencier les prises alimentaires des « nouveaux géniteurs », nés en 2007, car ils sont répartis dans les bassins par taille, poids et affinité et sont encore avec des individus considérés comme juvéniles. Ils n'ont pas été mélangés avec les individus sauvages. La Figure 10 présente les différents types d'aliments distribués à l'ensemble des poissons présents sur le site.

Un travail fin de gestion du stock d'aliment doit être réalisé car la période de pêche des crevettes blanches implique que le seul moment où il est possible d'avoir du stock est de septembre à novembre. Il faut donc prévoir le stock de l'année suivante. La quantité d'aliment distribuée, donc achetée tous les ans, est très importante, et va continuer à augmenter dans les prochaines années, jusqu'à la stabilisation de la croissance de ces juvéniles.

**Tableau 7 : Quantité totale d'aliment distribuée au stock d'esturgeons européens en 2021.**

	Crevettes blanches	Crevettes mixtes ( <i>Panaeus vannamei</i> et <i>Pandalus sp.</i> )	Krill (superba et pacifica)	Chironomes	Aliment artificiel	Sardines	TOTAL
Quantité (en kg)	4 205 kg	2 354 kg	640 kg	0 kg	299 kg	826 kg	8 317 kg

Les quantités d'aliment sont adaptées de façon hebdomadaire en fonction des restes afin de distribuer la ration la plus proche possible des besoins des poissons présents dans chaque bac. La principale différence au cours des années vient du fait que les crevettes grises (pour des raisons de contamination à l'arsenic) ont été retirées des rations et les crevettes blanches achetées n'ont plus la même origine. Il n'est plus possible de trouver des crevettes blanches (*Palaemon longirostris*) achetées hors Estuaire de la Gironde à des tarifs raisonnables. Elles sont donc achetées dans l'Estuaire de la Gironde à des pêcheurs professionnels. Nous avons cependant besoin d'environ 4 tonnes de crevettes blanches par an, ce qui est parfois compliqué à obtenir à des prix compétitifs. En fonction des années de pêche, les prix et la disponibilité des produits varient énormément.

De plus au niveau alimentation, nous avons été obligés cette année de restreindre les quantités distribuées pour certains bassins car les poissons commencent à être en surdensités dans les bassins, et les circuits fermés sont à la limite de la saturation.

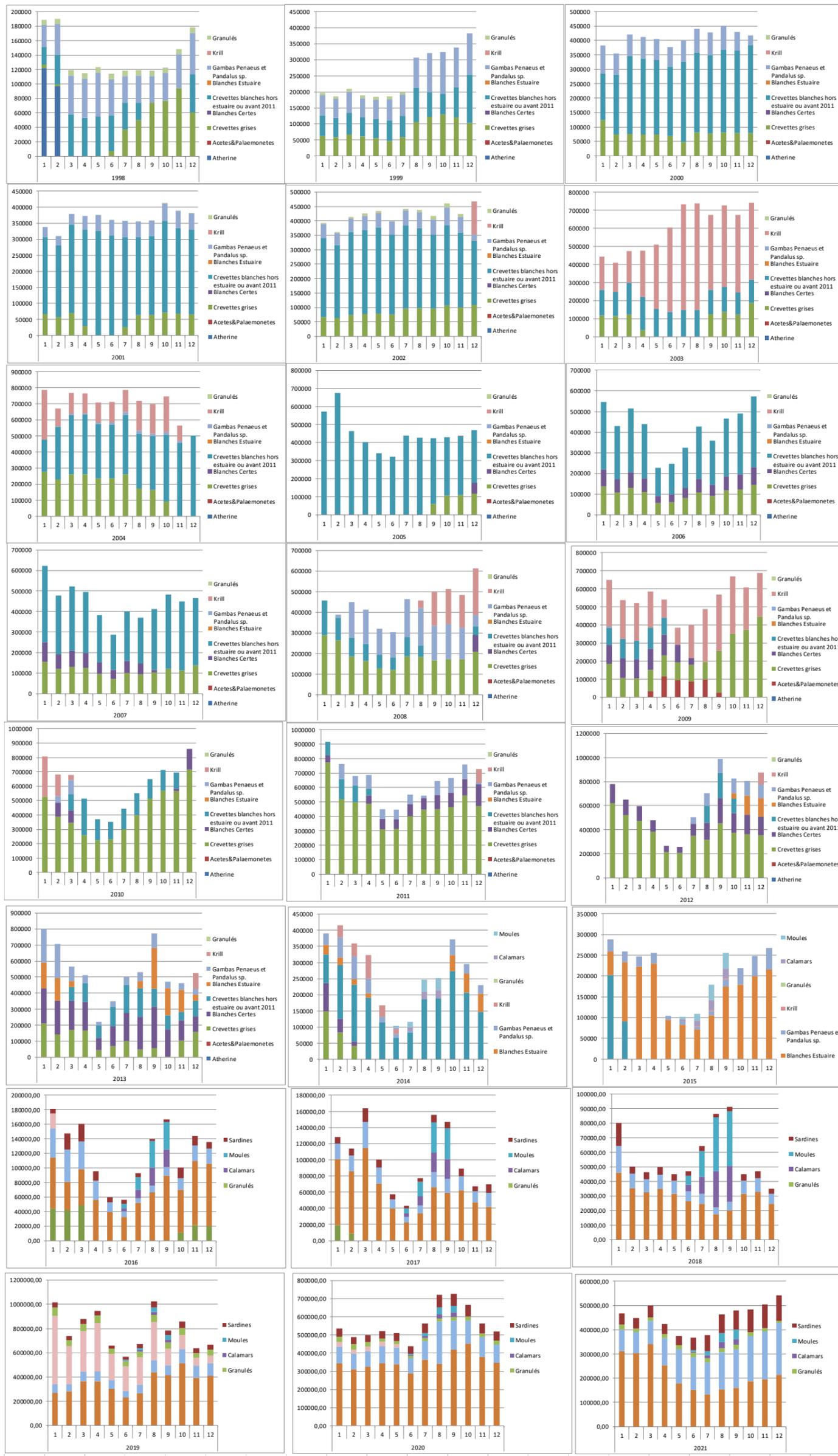


Figure 10 : Répartition des différents types d'aliment distribués entre 1998 et 2021 aux esturgeons européens (géniteurs potentiels) tout au long de l'année.

On constate également au cours de l'année des variations dans la quantité d'aliment distribuée. En période de reproduction (mai à juillet), les individus se nourrissent moins, gardant leur énergie pour la maturation des gonades plutôt que pour la digestion. A partir d'août-septembre, la quantité d'aliment distribuée augmente de nouveau. Fin 2021, nous avons cependant été contraints de restreindre la quantité d'aliment distribuée à tous les individus, car les filtres saturent, par manque de place. Tous les bassins de géniteurs sont au maximum de leur capacité, et nous ne pouvons pas nourrir les poissons autant que nécessaire.

#### 1.4. Le stock de géniteurs et juvéniles présents en Allemagne

Le stock allemand a été constitué par transfert d'individus des reproductions assistées du stock captif français de 1995, 2007, 2008, 2009, 2011, 2012, 2013 et 2014. Il est hébergé dans un bâtiment dédié de l'institut d'écologie des eaux douces allemand (IGB) à Berlin. Actuellement il ne reste plus de géniteurs de la cohorte 1995 dans le stock captif. 404 juvéniles issus des cohortes de 2007 à 2014 sont présents sur le site. A la différence du stock captif français, les géniteurs sont maintenus en eau douce.

Une partie des juvéniles sont nourris avec des aliments artificiels, mais de nombreux poissons présentent des torsions au bout de 3 ou 4 ans.

**Tableau 8 : Nombre d'individus de chaque cohorte présents sur le site de l'IGB de 2017 à 2021 (source: IGB)**

Yearclass	2017		2018		2019		2020		2021	
	Number (N)	Mean body mass (g)								
-1995	4	17.2	2	13.8	1	12.2	0	0	0	0
2007	59	7.3	64	7.5	59	7.9	56	9.9	54	10,8
2008	48	5.5	47	5.6	42	5.95	42	8.3	40	9,0
2009	88	3.8	86	5.4	78	5.9	72	7.8	68	8,2
2011	63	2.6	55	2.6	48	3.5	44	5.5	42	6,3
2012	105	1.6	100	1.9	95	2.4	89	4.1	87	4,4
2013	66	0.95	58	0.9	54	1.4	52	2.2	49	2,8
2014	81	0.6	79	1.4	75	1.95	67	2.4	64	3,1
<b>Total:</b>	<b>514</b>		<b>499</b>		<b>452</b>		<b>422</b>		<b>404</b>	

Les poissons sont élevés en eau douce, ce qui peut entraîner des taux de croissance et des degrés de maturation moins importants à l'IGB que ce qui est observé à St Seurin sur l'Isle.

**Tableau 9 : Comparaison entre les poids moyens des individus des différentes cohortes présents à St Seurin sur l'Isle et à l'IGB (source IGB)**

cohorte	Individus présents St Seurin sur l'Isle		Individus présents IGB	
	Nb indiv.	poids moyen (g)	Nb indiv.	poids moyen (g)
1988	1	17 950		
1994	2	12 675		
1995	2	23 175	0	
2007	37	14 873	54	10 800
2008	41	12 353	40	9 000
2009	11	8 568	68	8 200
2011	12	12 722	42	6 300
2012	8	9 593	87	4 400
2013	35	6 417	49	2 800
2014	21	5 297	64	3 100

L'IGB, suite aux discussions et constatations faites sur St Seurin sur l'Isle, va certainement réfléchir à la possibilité de passer les poissons en eau saumâtre afin d'accélérer la différenciation sexuelle voire la maturation.

Un minimum de 5 000 larves déversées dans l'Elbe est nécessaire pour avoir quelques captures accidentelles dans l'Estuaire. Les individus sont lâchés à 3 mois (80 %) et à 10 mois (20 %) avec marquage de certains individus. Environ 1 % est recapturé par des pêcheurs.

En 2021 aucune femelle ne présentait des œufs de taille suffisante pour lancer un processus de reproduction.

**A retenir :**

- 27 géniteurs potentiels et 146 juvéniles et sub-adultes sur site fin 2021.
- 12 nouveaux géniteurs issus de la cohorte 2007, 2008 et 2011, dont 4 femelles.
- La majorité du stock a été transférée en eau saumâtre (amélioration des taux de croissance et du déterminisme sexuel).
- Des besoins en aliment en augmentation constante avec la croissance des individus, mais une capacité limitée des installations

## **2. LA REPRODUCTION DE L'ESTURGEON EUROPEEN**

---

A partir de l'année 2018, MIGADO a eu en charge la réalisation de la reproduction assistée des esturgeons européens présents sur le site de St Seurin. INRAE a transféré cette partie des actions, tout en restant présent en tant que partenaire technique pour le transfert des différentes phases et différents protocoles pour lesquels Migado n'a pas encore été formé, ou n'a pas participé aux expérimentations.

Dans ce cadre, un document reprenant chaque phase de la reproduction avec la description précise des protocoles devant être développés a été remis à MIGADO. MIGADO a consacré une partie de l'année 2021 à travailler sur ces protocoles et à organiser les reproductions avec différents achats de matériels ou d'hormones nécessaires à celles-ci.

### **2.1. L'autorisation d'expérimentation animale délivrée par le Ministère de l'enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.**

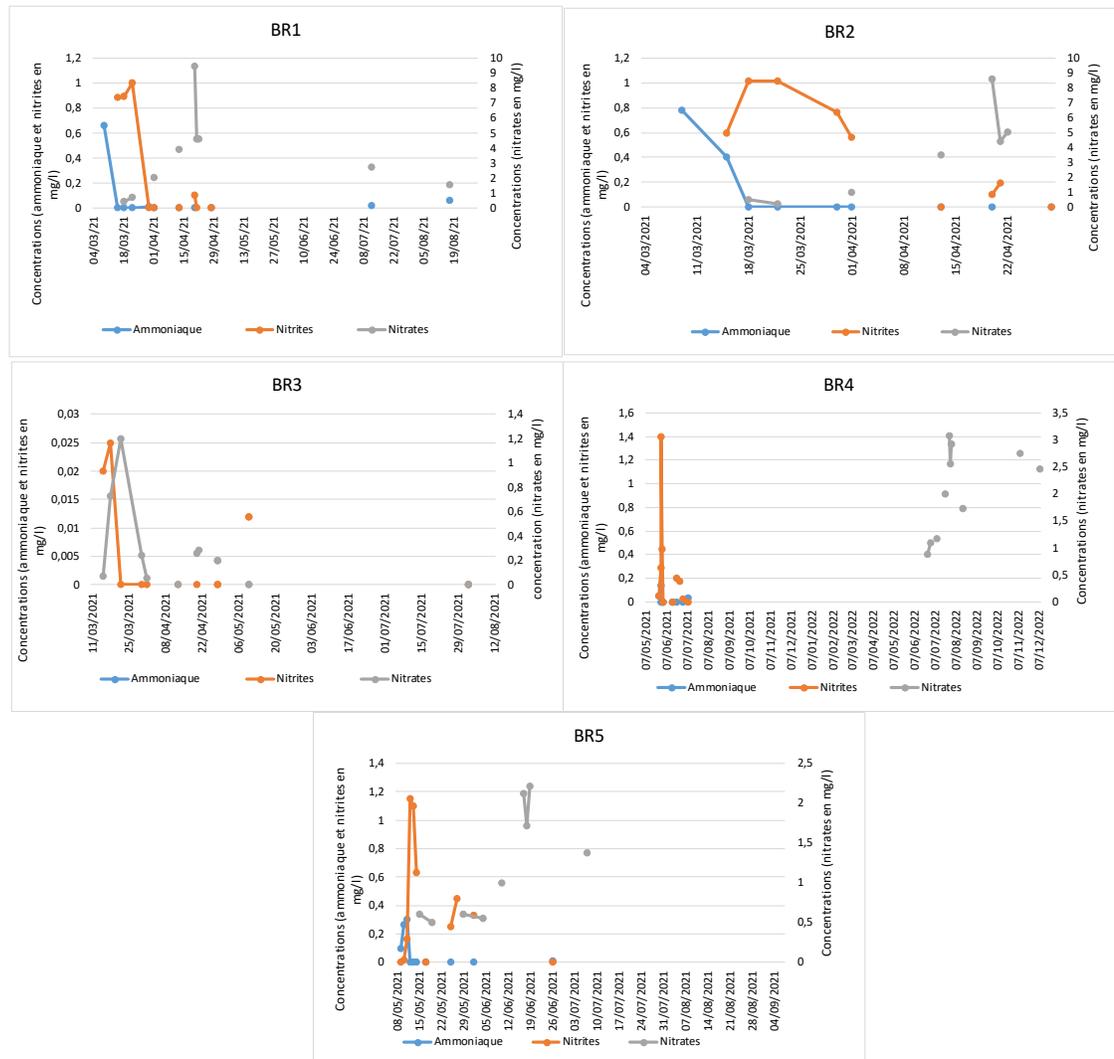
Suite aux obligations réglementaires encadrant les expérimentations animales, le projet intitulé « Manipulation des mâles d'esturgeons européens pendant la période de reproduction » a été évalué sur le plan éthique par le comité d'éthique en expérimentation animale n°073 et a reçu un avis favorable. Il a été autorisé pour une durée de 5 ans à partir du 30 avril 2019.

Une demande d'expérimentation animale a été déposée en février 2021 pour un projet intitulé « Mise en oeuvre de la reproduction assistée sur les femelles d'esturgeons européens *Acipenser sturio* ». Le comité d'éthique a émis un avis favorable le 29 avril 2021, et le Ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation a autorisé le projet le 10 mai 2021 pour une durée de 5 ans.

### **2.2. Les bassins dédiés à la reproduction.**

Des travaux ont été réalisés dans le bâtiment Sturio 1 par Irstea en 2016-2017 et une zone est dédiée à la reproduction. Elle est constituée d'une zone technique et de 5 bassins de 12 m<sup>3</sup>, chacun d'eux étant relié à un circuit fermé permettant une gestion indépendante des paramètres physicochimiques et environnementaux des bassins. A partir de février ou mars 2020, les bassins, vidés pour la période hivernale, ont été remis en eau, et les filtres biologiques des bassins dédiés aux reproductions ont étéensemencés, afin que les circuits soient opérationnels pour l'accueil des futurs géniteurs.

Les ensemencements se font par apport de chlorure d'ammonium. Les doses de chlorure d'ammonium varient entre 15 et 45 g tous les 2 jours, afin de laisser passer les deux pics d'ammoniaque puis nitrite, témoins du développement bactérien sur les filtres biologiques, bactéries permettant d'assurer le cycle de dégradation de l'azote sous ses différentes formes.



**Figure 11 : Courbes de suivi d'ensemencement des filtres biologiques de la zone de reproduction (BR1 à BR5 : nom des 5 bassins dédié à la reproduction).**

Comme sur les autres circuits, des sondes d'enregistrement automatique sont installées sur les bassins de reproduction. Ces sondes permettent de suivre l'évolution de la température, salinité, pH et oxygène. Certains filtres sont ensemencés pour un élevage en eau saumâtre (BR 3, 4 5), et d'autres en eau douce (BR 1, 2). En effet lors du transfert des géniteurs potentiels du bâtiment Sturio 2 à Sturio 1, les poissons vivent dans une eau à 20‰. Ils sont donc transférés dans les bassins de reproduction en eau saumâtre, et la salinité est diminuée de manière progressive jusqu'à 9‰ pour les femelles, et 0‰ pour les mâles. Les mâles sont après désalinisation jusqu'à 9‰ transférés dans les bassins eau douce. La diminution de la salinité se fait de 1‰ par jour pour éviter les chocs osmotiques.



**Figure 12 : Sondes automatiques (oxygène, température, salinité, pH) installées dans les bassins de reproduction (BR) afin de suivre l'évolution des paramètres.**

### ***2.3. Echographie des géniteurs et sub-adultes et sélection des individus pour la reproduction***

Les 3, 4 et 7 mai 2021, un technicien MIGADO (formé fin 2018 au diplôme de plongeur professionnel) est intervenu pour capturer les géniteurs et sub-adultes présents dans les bassins du bâtiment Sturio 2. Le 7 mai, l'échographie a été réalisée sur les poissons présentés dans le circuit BC2, poissons qui avaient été transférés récemment, poissons plus jeunes, qui sont encore au stade juvéniles, et commencent tout juste à faire la différenciation sexuelle.



**Figure 13 : Plongeur professionnel intervenant dans les bassins afin de capturer les géniteurs et sub-adultes pour la réalisation des échographies**

Les poissons sont capturés dans un filet chaussette, et ramenés en surface où ils sont déposés dans une civière. Les échographies sont réalisées dans l'eau afin de limiter le temps de sortie de l'eau des individus. L'échographe utilisé a été acheté par MIGADO, et est identique à celui utilisé précédemment par INRAE. Le personnel MIGADO a reçu une formation de mise en service et d'utilisation par le fournisseur. La formation sur l'interprétation des données avait eu lieu les années précédentes par INRAE. Les échographies sont faites dans l'eau, le poisson restant dans la civière le temps de l'échographie et de la prise de sang afin de minimiser le stress sur les animaux. La prise de sang réalisée sur les poissons qui paraissent matures permet de prélever 0,5 ml de sang et sert à faire des analyses du taux d'hématocrites.



**Figure 14 : Echographie sur la zone ventrale du poisson afin d'identifier le stade de maturation des gonades, avec un échographe Sonosite M-turbo**

Les individus, qui ont été contrôlés par échographie afin d'évaluer le niveau de maturation des gonades, sont :

- 2 femelles de 1994 et 1995, issues du milieu naturel, dont une s'est déjà reproduite précédemment sur la station ;
- 3 mâles des cohortes 1988, 1994 et 1995, issus du milieu naturel ;
- 21 femelles de la cohorte 2007, 11 de la cohorte 2008, 3 de la cohorte 2011, 2 de la cohorte 2012;
- 17 mâles de la cohorte 2007, 21 de la cohorte 2008, 4 mâle 2009, 5 de la cohorte 2011 et 1 de la cohorte 2012.
- 1 individus encore de sexe indéterminé de la cohorte 2007, 7 de la cohorte 2008, 4 de la cohorte 2009, 2 de la cohorte 2011 et 2 de la cohorte 2012.

Au total 106 individus ont été échographiés.

**Tableau 10 : Récapitulatif des poissons qui ont été examinés par échographie et sélectionnés pour la reproduction en mai 2021.**

	Mâles		Femelles		Ind.
	Nb indiv. échographiés	Mâles matures pré-sélectionnés	Nb indiv. échographiés	Femelles sélectionnées	Nb indiv. échographiés
2007	17	5	21	4	1
2008	21	4	11		7
2009	4	0			4
2011	5	1	3		2
2012	1	0	2		2
vieux géniteurs	3	0	2		
	<b>51</b>	<b>10</b>	<b>39</b>	<b>4</b>	<b>16</b>

Les échographies permettent d'identifier les individus dont les gonades présentent un stade de maturation suffisamment avancé pour qu'une reproduction soit envisagée, ou un prélèvement de sperme afin d'alimenter la banque de sperme congelé.

Tous les individus échographiés sont rapidement sortis de l'eau afin de pouvoir effectuer une pesée, et ainsi avoir un suivi de l'état des individus dans le stock captif.

10 mâles ont montré des stades de maturation sur les 51 mâles présents dans le bâtiment. En 2020, 5 mâles avaient été sélectionnés, 13 mâles en 2019, et 4 en 2018. Il avait été constaté suite à l'analyse ultérieure des clichés que lors des échographies deux critères doivent être pris en compte pour la sélection des poissons : les zones représentées par des tâches sombres qui représentent le sperme en train de devenir liquide, mais également il faut que les gonades soient très grandes.

39 femelles ont été échographiées. 4 femelles avec des gros œufs ont été sélectionnées. En 2020, 2 femelles ayant des œufs d'une taille conséquente, ont été sélectionnées pour participer aux reproductions. Ces femelles sont encore jeunes puisque l'âge moyen de maturation est de 15 ans, et elles sont issues de la cohorte de 2007 (14 ans).

92 individus ne montraient pas de signe de maturation suffisant pour être sélectionnés pour la saison de reproduction 2021.

Le tableau 7 présente les caractéristiques génétiques des individus sélectionnés pour la reproduction. Ce travail fait suite aux travaux génétiques mis en place par Séverine Roques (INRAE), permettant de caractériser génétiquement les liens entre les différents individus. Les individus sauvages sont regroupés en 4 groupes de couleur.

Le facteur MK correspond à la moyenne des parentés (coefficient de parenté R) 2 à 2 de cet individu avec tous les autres. Plus MK est faible, plus cet individu est éloigné génétiquement (moins apparenté) de l'ensemble des autres individus. On sélectionne les individus avec un MK inférieur à 0,075 (non apparentés).

La consanguinité individuelle F (Trio ML, calculé dans COANCESTRY) varie de 0 à

100%; R doit être inférieur à 10% (0,1).

Les individus sélectionnés en 2021 présentent des MK (coefficient de parenté) supérieur à 0,075, ce qui signifie qu'ils sont tous apparentés de manière plus ou moins forte. La consanguinité individuelle de certains individus est assez importante (supérieure à 0,1 – case blanche). Les poissons issus des reproductions assistées, qui sont en train de devenir géniteurs, sont pratiquement tous issus de la même cohorte, donc sont proche génétiquement. Il est donc déconseillé de réaliser des reproductions assistées entre individus de la même cohorte 2007. La génétique de tous ces individus sont assez proches, il sera donc indispensable afin d'optimiser la diversité génétique de la population de réaliser des reproductions des femelles maturant avec de la semence congelée, semence issue des vieux géniteurs sauvages issus de groupes éloignés des groupes des parents.

**Tableau 11: Individus sélectionnés suite aux échographies de mai 2021 (MK : indice de consanguinité, Consanguinité\_F : pourcentage de consanguinité, Groupe Mère et Groupe Père : groupe génétique d'appartenance des parents)**

Matricule	Sexe	poids	Cohorte	Parenté_MK	consanguinité_F	Mère	Père	Groupe_mère	Groupe_père	Remarques	Sélection et bassin de destination
3219842	mâle	14100	2007	0,16	0,0178	FRANCINE	JUSTIN	VIOLET	VERT	mature (petites zones sombres sur gonade)	BR1
3219872	mâle	15250	2007	0,1283	-0,2004	FRANCINE	JUSTIN	VIOLET	VERT	sperme de mauvaise qualité en 2017, sélectionné en 2019, gonades grande taille en 2021	BR1
3254337	mâle	18350	2008	0,0879	-0,1247	ODILE	BLEU	BLEU	VIOLET	gonades précocose	BR1
3260410	mâle	21150	2008	0,0978	-0,0831	GÉORGINA	EMILE	BLEU	BLEU	pas de remarque	BR1
3423185	mâle	18600	2011							grosses gonades	BR1
3260968	mâle	18800	2008	0,1348	0,1219	JULIE	BLEU	BLEU	VIOLET	sélectionné en 2018 et 2020 : pas de sperme petites gonades	BR2
3254539	mâle	14900	2008	0,1036	-0,0766	ODILE	BLEU	BLEU	VIOLET	gonade moyenne, taches sombres, poisson très clair	BR2
3220270	mâle	14250	2007	0,1444	0,0636	FRANCINE	JUSTIN	VIOLET	VERT	mâle précoce, gonade liquide	BR2
3219660	mâle	15050	2007	0,1494	0,1818	FRANCINE	JUSTIN	VIOLET	VERT	grosses gonades non homogènes	BR2
3219728	mâle	16350	2007	0,1787	-0,0543	FRANCINE	JUSTIN	VIOLET	VERT	sélectionné en 2018 et 2019 (sperme clair en 2019) très grosse gonade	BR2
3219619	femelle	20750	2007	0,1687	-0,1472	VINTEINTMAI	JUSTIN	VERT	VERT	œufs de taille importante, et forte densité	BR5
3219720	femelle	20450	2007	0,1551	0,0598	FRANCINE	EMILE	VIOLET	BLEU	vu comme un mpâle en 2019, taille des œufs importante, forte densité d'œufs	BR5
3219973	femelle	22350	2007	0,1414	-0,1202	FRANCINE	EMILE	VIOLET	BLEU	petits œufs	BR5
3220269	femelle	24350	2007	0,1595	-0,204	FRANCINE	EMILE	VIOLET	BLEU	grosses gonades, œufs de taille important mais en faible quantité	BR5

Le groupe VERT des esturgeons sauvages présente un intérêt supérieur car il correspond aux individus les plus âgés.

**Tableau 12 : Groupes génétiques des mâles sauvages ayant fait parti du stock captif**

Mâle	cohorte	Mâle	cohorte	Mâle	cohorte	Mâle	cohorte	Mâle	cohorte
328	1995	Norman	1994	Paco	1995	Emeline	1988	Jude	1970
364	1995	Pascal	1994	Martinien	1995			Mariette	1988
365	1995	Hervé	1995	Carol	1994			Justin	1984
338	1995	Emile	1994	Bleu	1988			Philippe	1984
		Gautier	?	Nathalie	1994				
		Delphine	1994	Isabeau	1994				

Finalement 3 femelles ont été sélectionnées pour tenter une reproduction assistée, les œufs étant assez gros et nombreux dans la gonade, mais les femelles encore un peu jeunes. Une femelle a été écartée, la densité des œufs dans la gonade étant trop faible après analyse des images des échographies réalisées.

Au niveau des indicateurs que l'on retrouve dans le tableau, les paramètres génétiques doivent être mis en avant afin d'optimiser les croisements génétiques. Nous n'avons pas ces informations sur la totalité des individus.

Les individus n'ayant pas repris *a minima* 80 % de leur poids de l'année précédente ne sont pas sélectionnés, cela ne concerne cette année aucun poisson, tous les poissons ayant pris du poids pendant l'année.

Les 14 individus matures sont transférés dans le bâtiment Sturio 1 dans les bacs dédiés à la reproduction, grâce à une cuve remplie d'eau, afin de limiter le stress des poissons, grâce à un chariot qui roule sur un chemin de bois mis en place à l'arrière des bâtiments.



**Figure 15 : Chariot de transport et cuve dédiés au transfert des individus matures vers les bassins de reproduction (BR).**

#### ***2.4. Préparation des laboratoires, table d'incubation et éclosion***

Avant la période de reproduction, et pour la période de reproduction, un laboratoire est mis à disposition de MIGADO par INRAE. MIGADO qui a investi ces dernières années sur du matériel de laboratoire, installe tout son matériel afin d'éviter les problèmes sanitaires, ce matériel n'étant utilisé que pour l'esturgeon européen. Les autres outils propriétés de INRAE sont

utilisés sur d'autres espèces d'esturgeons et sont enlevés du laboratoire avant transfert du matériel.



**Figure 16 : Installation du matériel dans le laboratoire dédié à la reproduction**

Avant la reproduction, toute l'écloserie est désinfectée. Le circuit de l'écloserie des canalisations de forage est entièrement désinfecté par INRAE (qui en a la responsabilité). MIGADO s'occupe de vider entièrement l'écloserie et de tout nettoyer et désinfecter. Les tables d'incubation sont également désinfectées avant leur utilisation. Tout le matériel est installé, au niveau de la zone dédiée à la fécondation, les tables d'incubation et la zone d'éclosion.



**Figure 17 : Installation du matériel dans le laboratoire dédié à la reproduction**

## 2.5. Protocole de stimulation des mâles et prélèvement du sperme

### 2.5.1. Prélèvement du sperme

Le protocole de stimulation des mâles est basé sur les fiches qualité et les protocoles transmis par INRAE lors du transfert de compétence de la phase de reproduction.

Les mâles sont transférés dans le bâtiment Sturio 1, dans la zone dédiée à la reproduction dans un bassin (BR3 et BR4 puis BR1 et BR2). La salinité est baissée à 0‰ au fur et à mesure, en une quinzaine de jours, afin de simuler l'entrée des géniteurs dans l'Estuaire de la Gironde et en rivière vers les zones de reproduction.

Le protocole de réglage de la température mis en place pour les mâles est le suivant :

- J0 : les individus sont conservés aux environs de 15°C.
- J1 : la température est augmentée progressivement de 8h à 24h jusqu'à 16°C.
- J2 : la température est augmentée de 6h à 22h de 16° à 18,4°C.

Les injections pour la stimulation hormonale LHRH ont lieu à J2, à 8 h, avant le début de l'augmentation de la température. Sur le protocole utilisé sur les géniteurs sauvages, l'injection avait lieu à 6 h du matin, et le prélèvement de sperme environ 30 h à 32 h plus tard, donc vers midi le lendemain. En 2017 et 2018, nous avons observé que les nouveaux géniteurs, semblaient produire du sperme plus rapidement que 30 h après l'injection. Les injections ont donc eu lieu à 8 h du matin J2, suivies de l'augmentation de température. 24 à 26 h après le sperme a pu être prélevé. Cette différence est certainement due à l'âge des mâles, ceux-ci étant plus jeunes.

L'hormone injectée est la LHRH analogue à celle de Bachem (BACHEM LHRH acetate salt, H-4070.0005), achetée en fiole de 5 mg. L'hormone est diluée dans une solution stérile en respectant les consignes de solubilité du produit et est transférée à travers un filtre tampon dans des fioles sous vide stériles. La dilution réalisée ici permet d'obtenir un produit stérile qui peut être injecté aux individus.



Figure 18 : Préparation et dilution de l'hormone LHRH Analogue.

A J2, avant l'augmentation de la température de 2,4°C, les mâles sont capturés dans les bassins. Les poissons sont pesés, afin d'adapter la dose d'injection d'hormone à administrer. Une échographie et une prise de sang sont réalisées, et l'injection d'hormone a lieu en intramusculaire, avec une dose de 30 µg/kg de poisson. Ils retournent ensuite dans leur bassin d'origine.



**Figure 19 : Echographie de contrôle (a) et prise de sang (b) avant injection d'hormone (J2 – 8h du matin).**

Les mâles sont capturés dans les bassins 24 h à 30 h après l'injection. Ils sont déposés sur la table de travail sur le dos, et une échographie de contrôle est réalisée afin d'évaluer l'état d'avancement de la maturation des gonades depuis la veille 8 h au moment de l'injection. Une prise de sang est de nouveau réalisée afin de suivre l'évolution des hématokrites.

Un cathéter de 25 cm de long environ, et diamètre 5 mm extérieur et 3 mm intérieur stérile et rincé à l'eau déminéralisé est introduit dans l'orifice génital de l'individu, en assurant le maintien de l'animal afin qu'il ne se blesse pas. Le sperme est alors prélevé dans un béccher propre et sec. Il faut faire attention à ne pas mettre de l'eau en contact avec le sperme puisque les spermatozoïdes s'activent au contact de l'eau.



**Figure 20 : Prélèvement du sperme d'un mâle de *A. sturio* en 2021**

Le sperme récolté est conservé dans des béciers fermés, au réfrigérateur, et une analyse de la qualité est réalisée.

Cette année, un test a été réalisé afin de prélever le sperme grâce à une seringue de 50 ml, ce qui permet de le stocker de manière plus sécurisée à l'abri de gouttelettes d'eau qui pourraient activer les spermatozoïdes.

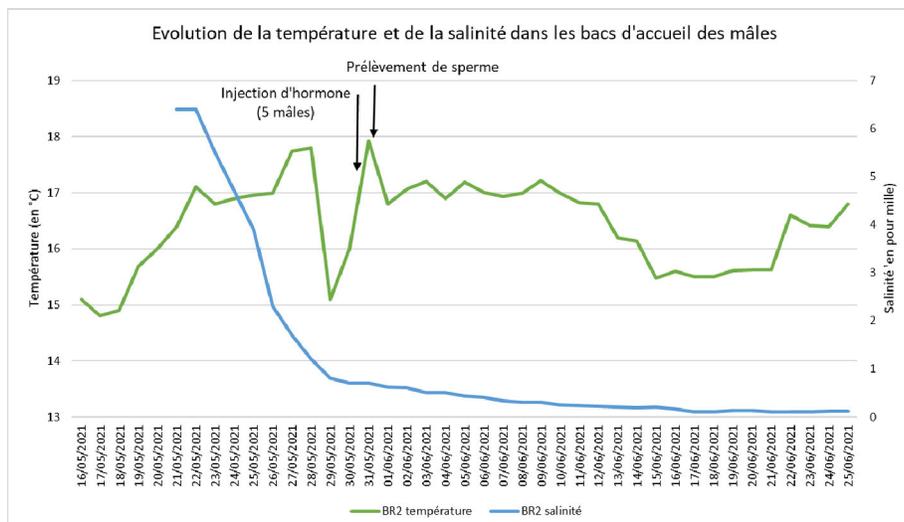


**Figure 21 : Semence prélevée sur les mâles du lot 1 de *A. sturio* en 2021**

#### 2.5.1.1. Première séquence de reproduction – Lot 1 – Injection le 29 mai 2021

La première phase de stimulation a eu lieu le 29 mai 2021, soit environ 3 semaines après les échographies, et elle a concerné les 5 mâles présélectionnés. L'injection des mâles et le protocole de reproduction est déclenchée par l'état de maturation des femelles. Les 5 mâles sélectionnés sont ceux considérés comme les plus précoces.

Le graphe ci-dessous représente les variations de température et de salinité mises en place dans les bassins de reproduction quelques jours avant la stimulation, la salinité diminue petit à petit afin que les mâles soient en eau douce, et un pic de température est réalisé juste avant l'injection et dans les heures qui suivent. Juste avant le déclenchement du protocole de reproduction des variations constante de la température ont été mises en place afin de stimuler les mâles et accélérer la maturation des gonades.



**Figure 22 : Variations de température et salinité dans les bacs dédiés à la reproduction avant la stimulation hormonale.**

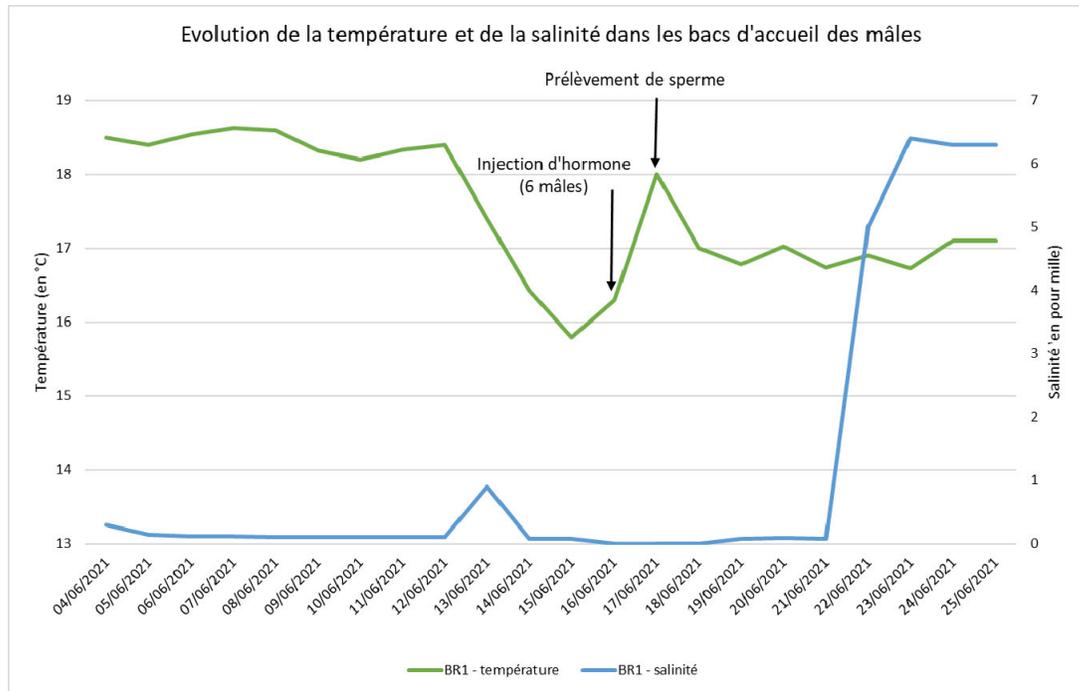
Sur les 5 mâles de ce lot, 3 ont permis de fournir du sperme, de qualité moyenne à très bonne.

**Tableau 13 : Synthèse des injections et prélèvement de la semence sur les individus du lot 1.**

N°Pit	Bac	cohorte	injection hormone 30/05/2021 (30 microg/kg - LHRH Bachem)		Prélèvement sperme 30/05/21
3260968	BR2	2008	18,8 kg : 564 microg	injection 8h36	pas de semence
3220270	BR2	2007	14,2 kg : 427 microg	Injection 8h30 ventre plat et creusé	semence transparente, qualité très mauvaise à mauvaise
3254539	BR2	2008	14,9 kg : 447 microg	Injection 8h45, ventre gonflé	sperme opaque MOYENNE / BONNE QUALITE
3219660	BR2	2007	15,05 kg : 451 microg	injection 8h40, ventre gonflé	semence opaque TRES BONNE QUALITE
3219728	BR2	2007	16,3 kg : 490 microg	injection 8h25	semence opaque BONNE QUALITE

### 2.5.1.2. Deuxième séquence de reproduction – Lot 2 – Injection le 16 juin 2021

La seconde séquence de reproduction a été déclenchée le 15 juin 2021, suite à la seconde biopsie des femelles. L'injection de 8 mâles (dont 3 mâles ayant déjà participé à la première séquence mais dont l'échographie a montré des gonades encore matures) a eu lieu le 16 juin 2021, et le prélèvement de semence le 17 juin 2021.



**Figure 23 : Variations de température et salinité dans les bacs dédiés à la reproduction avant la stimulation hormonale.**

Sur les 6 mâles injectés, 3 mâles ont permis de prélever de la semence, dont 2 de qualité bonne et une mauvaise.

**Tableau 14 : Synthèse des injections et prélèvement de la semence sur les individus du lot 2.**

N°Pit	Bac	cohorte	injection hormone (30 microg/kg) - LHRH Sigma		Prélèvement sperme 17/06/21
3219842	BR1	2007	14,1 kg : 423 microg	injection 8h40	pas de semence
3219872	BR1	2007	15,25 kg : 457,5 microg	injection 8h25	seperme MAUVAISE QUALITE
3220270	BR1	2007	12,8 kg : 384 microg	Injection 8h30 ventre plat et creusé	pas de semence
3254337	BR1	2008	18,35 kg : 550,5 microg	injection 8h25	Semence d'aspect normal / BONNE QUALITE
3260410	BR1	2008	21,15 kg : 634,5 microg	injection 8h25	Semence d'aspect normal / BONNE QUALITE
3423185	BR1	2011	18,6 kg : 558 microg	injection 8h25	pas de semence

### 2.5.2. Analyse de la qualité du sperme

La semence récoltée est alors analysée. Plusieurs facteurs entrent en compte dans l'analyse : la motilité, la survie et l'aspect de la semence récoltée.

Les spermatozoïdes sont observés au microscope avec grossissement x400 à sec, puis ils sont activés avec de l'eau de forage, qui sera remplacée par de l'eau minérale à partir de 2019 afin de ne pas perturber le suivi avec l'eau de forage qui est de composition assez particulière (très riche en fer). La semence (1 µl) est déposée sur une lamelle, et l'activateur (eau) est déposé sur la lamelle en fonction de l'opacité de la semence (20 µl pour une semence claire, et 50 µl pour une semence opaque à moyennement opaque).

Toutes les 30 sec et pendant 4 min, la semence est observée et on note par une valeur de 0 à 5 les caractéristiques de la semence (déplacements vigoureux à immobiles) ainsi que la survie en pourcentage de spermatozoïdes vivants. On observe environ 100 spermatozoïdes en même temps.

En fonction de ces critères, la semence est classée en termes de qualité : de très mauvaise à très bonne.

**Tableau 15 : Critères de classement des semences en 4 catégories.**

Motilité initiale	Taux de survie initial (%)	Motilité 60s	Taux de survie 60s (%)	Temps de survie 5% (s)	Qualité de la semence
5	95-100	5	80	> 210	Très bonne
5	90-100	3-4	< 80	≥ 180	Bonne
4-5	90-100	3-4	50-60	150-180	Moyenne
≤ 5	≤ 95-100	≤ 3	≤ 60	≤ 150	Mauvaise à très mauvaise

Les semences prélevées sur les quatre mâles ont été analysées sur ces bases. Toutes ont été qualifiées de mauvaises, sachant qu'elles étaient très claires avec très peu de spermatozoïdes, voire aucun.



**Figure 24 : Observation de la qualité des spermatozoïdes au microscope**

La phase suivante est la congélation de semence, pour alimenter la banque de sperme congelé. Cette phase est restée sous la responsabilité de INRAE.

Cette année est la quatrième année de responsabilité de la phase de reproduction pour MIGADO. Toutes les manipulations sur les mâles et l'analyse du sperme sont maintenant maîtrisées.

## **2.6. Protocole de stimulation des femelles et prélèvement des œufs**

4 femelles ont été sélectionnées pour réaliser une reproduction assistée suite aux échographies réalisées en mai 2021. A l'échographie, des œufs de taille importante avaient été visualisées, avec une taille estimée à l'échographie de 3 mm. L'une des femelles a été rapidement écartée de la reproduction car elle présentait des œufs de grandes tailles mais dans une densité trop faible dans la gonade.

### **2.6.1. Première séquence de reproduction**

#### **2.6.1.1. Biopsies de femelles**

Les différentes étapes sont détaillées dans le protocole rédigé et mis à disposition par INRAE. Les biopsies sont réalisées le soir vers 21h, afin de pouvoir mettre les œufs en culture et assurer le suivi de la culture in vitro 12h après sur toute la journée. Le prélèvement est réalisé entre le troisième et le quatrième écusson latéral au niveau de la paroi ventrale d'un côté ou de l'autre de la ligne médio-ventrale. Le trou est réalisé avec un trocart et les œufs sont prélevés avec une canule préalablement stérilisés. Les œufs sont ensuite placés dans du liquide Ringer Modified for Sturgeon (RMS) le temps des analyses.



**Figure 25 : Biopsie et prélèvement de œufs**

En même temps que les biopsies, des prises de sang ont été réalisées pour mesurer le taux d'hématocrites, mais également faire des dosages d'œstradiol et calcium. Les œufs seront mis en culture *in vitro*, et une mesure de l'OPI et de la T50 sera réalisée.

Commence la phase de suivi de la maturation des femelles grâce à différents indicateurs : le diamètre des ovocytes, l'indice de polarité (OPI) et le taux de maturation des ovocytes *in vitro* en présence d'hormone.

Le 25 mai 2021, une première biopsie a été réalisée. A chaque capture des poissons, une échographie, et une prise de sang pour l'analyse des hématocrites a été réalisée.

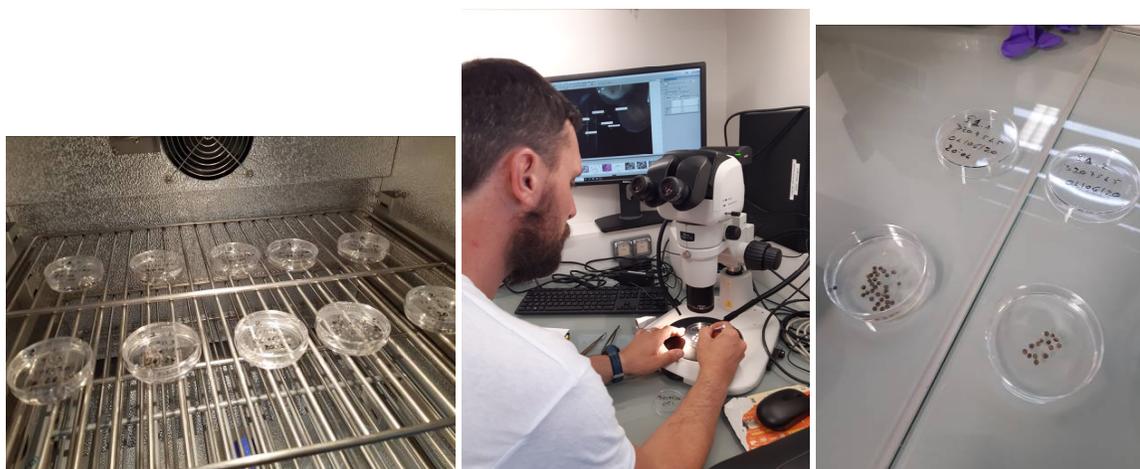
Des œufs ont été prélevés le 25 mai lors de la biopsie sur une femelle de la cohorte 2007 (pit-tag 3219973 – 3219720 - 3129619).

### 2.6.1.2. Culture in vitro des ovocytes pour le suivi de la maturation après stimulation thermique et hormonale

Le milieu de culture (Ringer RMS) est préparé tel que décrit dans le protocole fourni. Il est composé de NaCl, KCl, CaCl<sub>2</sub> 2H<sub>2</sub>O, NaHCO<sub>3</sub>. Il sera également utilisé à conserver les œufs le temps de la mise en culture.

Les œufs vont être mis en incubation pendant plusieurs heures afin de suivre l'avancée de la maturation des femelles et leur capacité à ovuler après stimulation thermique et hormonale. Cette stimulation se fait in vitro dans des boîtes de pétri.

Les œufs sont disposés dans 4 boîtes de pétri remplies de RMS + progestérone pour chaque femelle. 33 œufs sont placés dans chaque boîte de pétri. Le suivi de la GVBD (taux de maturation des ovocytes in vitro en présence d'hormones) va démarrer 12h après la mise en incubation. L'incubateur est réglé à 18°C.



**Figure 26 : Mise en culture in vitro des ovocytes dans milieu de culture + hormone**

Le suivi de la GVBD consiste à compter les ovocytes éclatés (Vésicules germinatives Breakdown), reflet de la maturation complète des ovocytes. Toutes les heures, 10 ovocytes sont prélevés dans une boîte de pétri et le comptage des ovocytes éclatés commence. Le suivi s'arrête à 100% de GVBD et au plus tard à 24h.

Après cuisson des ovocytes au micro-onde, ils sont coupés en deux dans le sens longitudinal selon un axe passant par les pôles au scalpel sous binoculaire. On compte alors le nombre d'ovocytes sans vésicule germinative sur les 10 observés, ce sont les ovocytes considérés comme éclatés. On note le % obtenu pour chaque observation horaire. Lorsque le taux de 50% de GVBD est atteint, le délai depuis la mise en culture est noté. Il correspond au T50 de GVBD. Le temps pour atteindre le 100% est atteint est également noté, il correspond au Tmax.

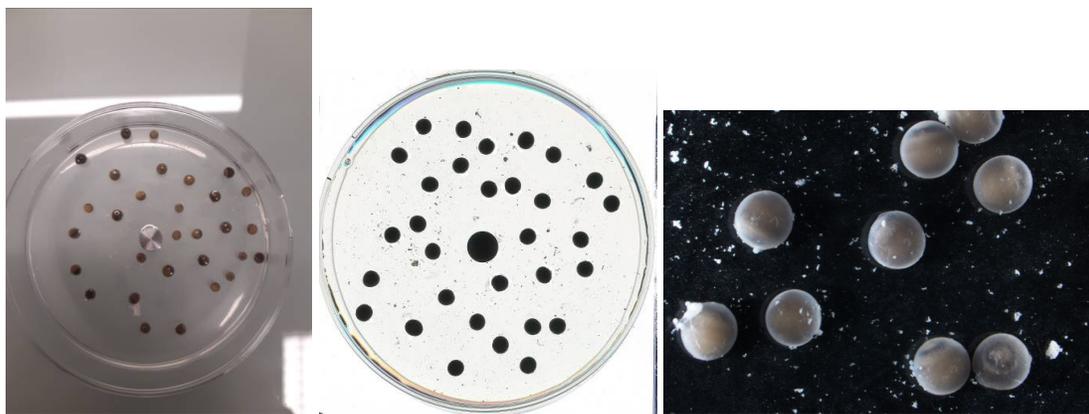
Si au bout de 24h de culture, le 100% n'est pas atteint on note le % de GVBD au bout de 24h.

SUIVI DE LA MATURATION - FEMELLES STURIO				SUIVI DE LA MATURATION - FEMELLES STURIO			
Date	26/05/2021			Date	26/05/2021		
Pit-tag	3219720			Pit-tag	3219619		
Date et heure Biopsie	25/05/21 - 19h			Date et heure Biopsie	25/05/21 - 19h		
Heure mise en incubation	20h20			Heure mise en incubation	20h07		
Heure	Heure incubation	% éclatement noyaux (T)	Observations	Heure	Heure incubation	% éclatement noyaux (T)	Observations
	11				11		
08h20	12	0%		08h07	12	90%	
09h20	13	10%		09h07	13	100%	
10h20	14	40%		10h07	14	90%	
11h20	15	20%		11h07	15	100%	
12h20	16	40%			16	100%	
13h20	17	60%			17		
14h20	18	70%			18		
15h20	19	80%			19		
16h20	20	100%					
	21						
	22						

**Figure 27 : Exemple de suivi de la maturation de 2 femelles prélevées lors de la biopsie**

### 2.6.1.3. Mesure du diamètre et de l'OPI

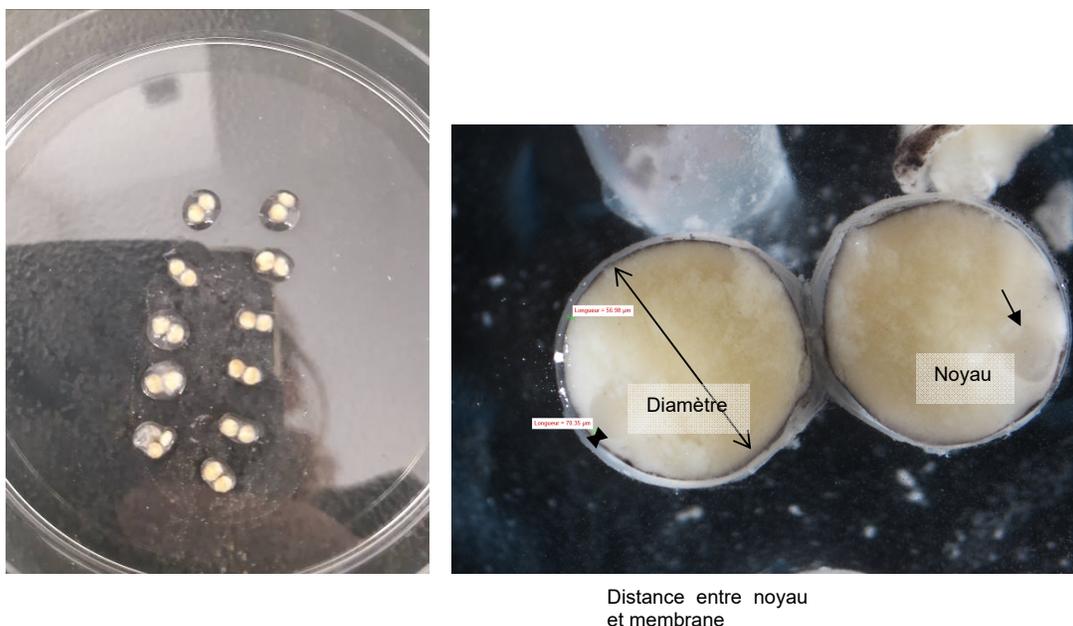
Le diamètre des œufs est calculé automatiquement par le programme ImageJ. Les œufs sont disposés dans une boîte de pétri (environ 25 à 30 œufs), dans laquelle est placée au centre, un étalon de 5mm de diamètre. La boîte est scannée et l'image retouchée sur paint pour enlever toutes les impuretés sur la photo.



**Figure 28 : Mise en place des œufs dans la boîte de pétri pour scan et image scannée retouchée**

Le logiciel ImageJ évalue le diamètre des œufs sur les 30 ovocytes déposés. Cela permet d'obtenir un diamètre moyen et un écart type, afin de savoir si la taille des œufs est plus ou moins homogène.

La mesure de l'OPI se fait à partir des 30 œufs préalablement utilisés pour évaluer le diamètre. Ces œufs sont coupés dans le sens longitudinal. On mesure alors avec une binoculaire (x25) la distance entre le bord de l'ovocyte et la vésicule germinative (B) avec l'échelle graduée de la binoculaire.



**Figure 29 : Oeufs coupés en deux pour la mesure de l'OPI**

Les données sont enregistrées sous excel, et l'OPI est calculée selon la formule :

$B \times 100 / Dm$ , avec B qui est la distance entre le bord de l'ovocyte et la vésicule germinative (ou noyau) et Dm le diamètre moyen. La moyenne des OPI des 30 œufs est calculée, ainsi que l'écart-type.

#### 2.6.1.4. Dosage du Calcium et de l'œstradiol

Une prise de sang est réalisée lors de la biopsie, pour suivre l'évolution du taux d'hématocrites (cf paragraphe 2.8), et effectuer un dosage de calcium et d'œstradiol.

Les taux de calcium et œstradiol serviront d'indicateurs dont l'évolution permet de savoir à quel stade de maturation en est la femelle. Ces taux varient au cours de la maturation finale des femelles. Leur suivi permet d'aider à la détermination de la période propice au déclenchement de la reproduction.

1,5ml de sang est prélevé, et est centrifugé dans des eppendorff. Le plasma est prélevé et servira aux analyses.

L'analyse du taux de calcium se fait grâce au spectrophotomètre Diasys stardust MC15 selon le protocole fourni. Le taux de calcium total dans le sang est directement lié à la présence de vitellogénine dans le sang. La VTG en circulation dans le sang se lie avec le calcium libre. Il existe une relation linéaire entre le CA total et la VTG. Les concentrations augmentent durant la vitellogénèse et chutent rapidement en fin de maturation finale. La baisse du taux de calcium sera le reflet de la fin de la maturation.

Les taux d'œstradiol dans le plasma des géniteurs augmentent pendant la vitellogénèse et diminuent pendant les derniers stades de la maturation des œufs. Les données sont utilisées pour le calage des biopsies et du moment idéal des injections. Le matériel d'analyse utilisé n'a pas été développé spécifiquement pour les esturgeons, mais pour les humains. Les données sont utilisées pour suivre la tendance et non pour les valeurs obtenues. L'appareil utilisé est le Mini vidas, avec les réactifs associés Vidas Estradiol II. En 2021 les analyses oestradiol ont été réalisées, mais lors de la réunion de débriefing de fin de reproduction il a été décidé d'arrêter de faire les analyses d'oestradiol, les valeurs ne permettant pas de conclure de manière certaine sur l'état de la maturation, cet indicateur est abandonné.

Quelques analyses du taux de calcium ont été réalisées mais pas sur toute la durée des suivis, car nous ne savons pas utiliser la machine au début de la séquence de reproduction.

#### 2.6.1.5. Interprétation des résultats

Pour motiver la stimulation des femelles, on recherche les femelles dont les ovocytes présentent un OPI bas ( $0,05 < \text{OPI} < 0,10$ ). Les indicateurs manquent de fiabilité, mais permettent de suivre l'avancement de la maturation entre femelles.

Le tableau 16 est un tableau d'aide à la décision a été créé mettant en parallèle les différents indicateurs.

**Tableau 16 : Tableau d'aide à la décision suite à la maturation des ovocytes recueillis lors de la biopsie.**

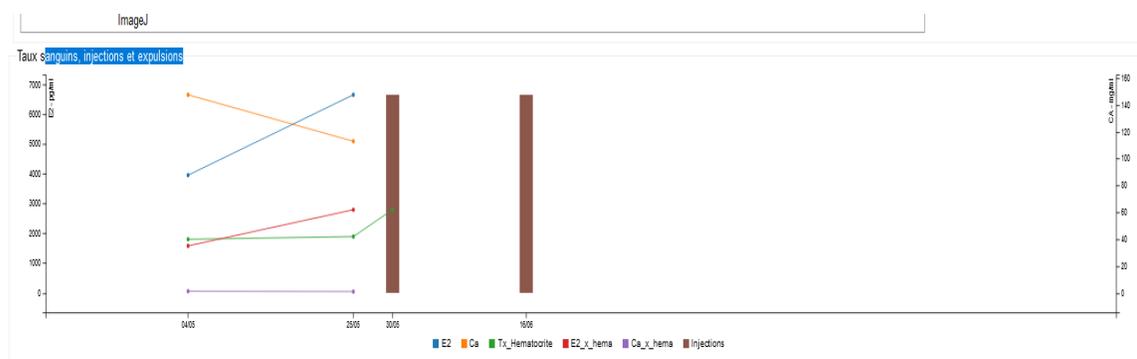
Classification	Etat des ovocytes			Délai à prévoir	
	OPI	T50	T100	Entre 2 biopsies	Avant stimulation
Avancée	8-10	12-15 h	Max 17 h	Aucun	3 à 6 j
	10-15	Max 15 h	Max 17 h	Aucun	10 j
Intermédiaire	10-18	16 – 20 h	18 – 22h30	2 semaines	14 – 19 j
	15-16	21 – 22 h	≥ 22h30	2 à 3 semaines	22 – 28 j
Tardive	17-20	Pas de réponse ou > 24 h	Pas de réponse ou > 24 h	≥ 1 mois	

En ce qui concerne les 3 femelles sur lesquelles des biopsies ont été réalisées, les résultats des différentes analyses sont repris ci-dessous.

**Tableau 17 : Synthèse des indicateurs lors de la biopsie du 25/05/2021.**

RESULTATS BIOPSIES 25/05/2021															
Pit Tag	cohorte	Poids mai2021	Taux de croissance journalier (TCJ)	mesure ImageJ			Taux Calcium		Taux estradiol		Maturation in vitro			Délai à prévoir	
				Diamètre moyen	Ecart type diamètre	OPI	03/05/2021	25/05/2021	03/05/2021	25/05/2021	T50	Taux max %	Durée	entre 2 biopsies	stimulation
3219619	2007	20,75		3,12	0,55	7,00	147	113	3949	6642		100	12h	aucune	dimanche 30 mai injection ponte 31 mai
3219973	2007	22,35		2,86	0,13	12,50	150	84	2460	4813	15h	100	18h	biopsie le lundi 7 juin, suivi maturation le mardi 8 juin	si prete injection le mercredi 9 juin
3219720	2007	20,45		2,99	0,25	9,72	141	79	3238	7502	17h	100	20h	biopsie le lundi 7 juin, suivi maturation le mardi 8 juin	si prete injection le mercredi 9 juin

Au vu des différents indicateurs disponibles et selon le protocole fourni, il est décidé d'injecter très rapidement la femelle 3219619 qui présente un OPI très faible (4,35), et un T100 très rapide (11h). Le début du suivi de la maturation 11h après l'injection n'ayant pas permis d'obtenir un T50. Les deux autres femelles présentent des OPI et des T50 et T100 plus élevés. Il a donc été décidé de ne pas les injecter et de réaliser une nouvelle biopsie 15 jours après.



**Figure 30 : Evolution des taux de calcium lors de la biopsie du 25/05/21 pour la femelle 3219619**

#### 2.6.1.6. Stimulation thermique et hormonale des femelles

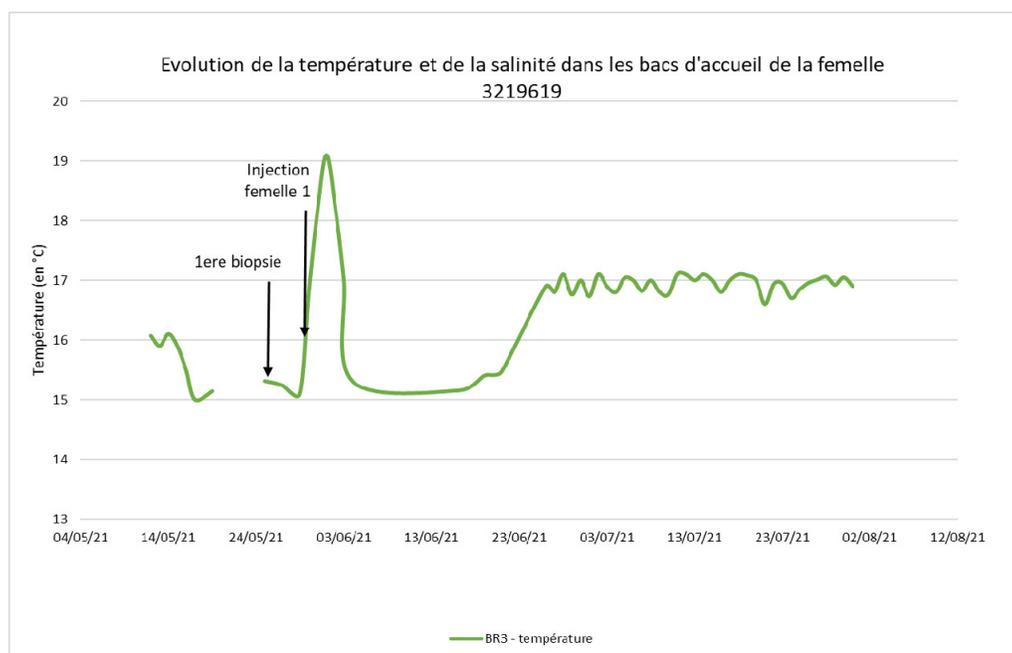
Cette séquence a été mise en place uniquement pour la femelle 3219619.

L'augmentation de la température a commencé le 29 mai, et les injections ont eu lieu le 30 mai à 6h pour la dose priming (40 microg/kg) et à 18h pour la seconde dose (80 microg/kg). L'hormone utilisée est la LHRH analogue achetée chez Bachem. L'hormone reçue en poudre, est diluée avec de l'eau distillée stérile et ensuite filtrée avec des filtres stériles.

La stimulation thermique se fait tel que ci-dessous :

- Si à J0 la température est à 15°C.
- à J1 la température est augmentée jusqu'à 16°C entre 8h et 24h
- à J2, la température est augmentée de 16°C à 18,4°C entre 6h et 22h
- à J3, la température est augmentée de 18,4°C à 19°C entre 6h et 12h.

Les injections hormonales ont lieu à J2 et les pontes sont attendues à J3.



**Figure 31 : Stimulation thermique et hormonale 1<sup>ère</sup> séquence de reproduction**

#### 2.6.1.7. Récolte des œufs

La récolte des œufs a lieu de manière générale entre 29h et 40h après la première injection de manière générale. La récolte des ovocytes se fait dès que l'on observe un début d'ovulation. Le début d'ovulation correspond à l'expulsion des premiers ovocytes dans le bassin. Dès qu'on atteint 29h après l'injection, on surveille les femelles dans le bassin (toutes les heures a minima) afin de déterminer le moment exact de la ponte. Une fois l'ovulation observée, la femelle est capturée dans le bassin, anesthésiée, strippée (massage de l'abdomen) puis une césarienne est réalisée.

Si aucun signe d'ovulation n'est observé, les femelles sont capturées et strippées au bout de 33h après la première injection.

La première injection a eu lieu le 30 mai à 6h. On pouvait attendre l'ovulation le 31 mai entre 11H et 22h. En 2020, quelques œufs avaient pu être récoltés 40h20 après la première injection. A partir de 33h après l'injection, la femelle est capturée dans le bassin, et strippée. Aucun œuf n'est expulsé.

La surveillance de la femelle s'arrête aux alentours de 1h du matin, donc 43h après la première injection. La femelle est en bonne santé et n'est pas en stress. La température de l'eau est baissée afin qu'elle retrouve les conditions d'élevage habituel.

## 2.6.2. Seconde séquence de reproduction

Une seconde biopsie est programmée le 8 juin 2021 pour les 3 femelles. La femelle 3219619 subit une nouvelle biopsie afin de pouvoir évaluer l'évolution de l'état des ovocytes en 2 semaines et après une injection à la LHRH.

Les deux autres femelles 3219720 et 3219973 sont également biopsiées.

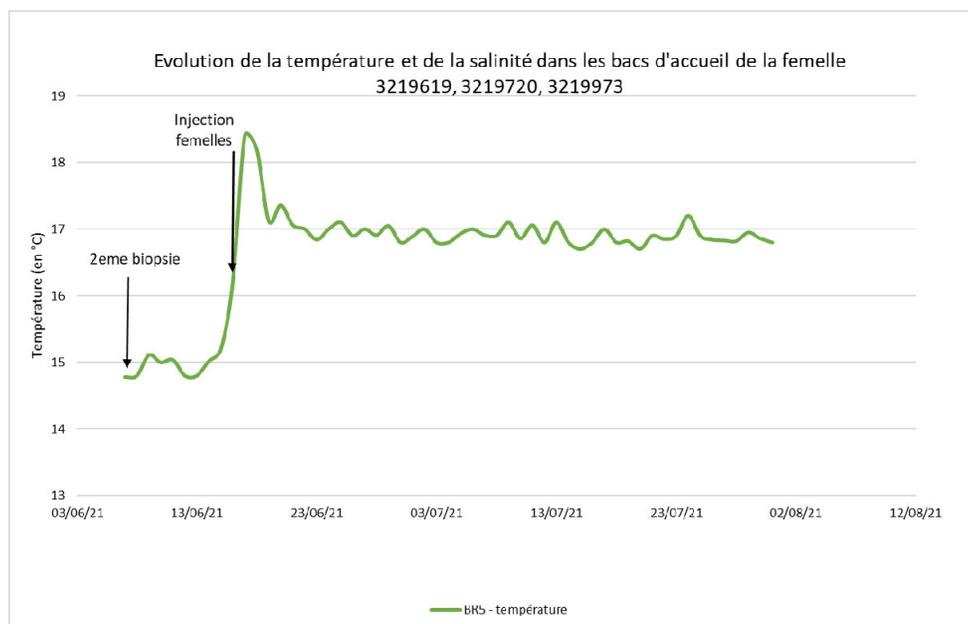
Les mêmes étapes que lors de la première séquence de reproduction ont eu lieu, et les indicateurs suivant ont pu être relevés :

**Tableau 18 : Indicateurs (diamètre des œufs, OPI et T50) relevés lors de la seconde biopsie.**

Pit Tag	cohorte	Poids mai2021	Taux de croissance journalier (TCJ)	mesure ImageJ			Taux Calcium			Taux estradiol			Maturation in vitro			taux éclatement des œufs au moment de la biopsie (avant mise en incubation)
				Diamètre moyen	Ecart type diamètre	OPI	03/05/2021	25/05/2021	08/06/2021	03/05/2021	25/05/2021	08/06/2021	T50	%	Durée	
3219619	2007	20,75	0,063	2,94	0,05	4,35	147	113		3949	6642		100	11h	55%	
3219720	2007	20,45	0,085	2,88	0,07	15,00	141	79	68 / 134	3238	7502	4500	100	12h	39%	
3219973	2007	22,35	0,053	2,99	0,05	11,99	150	84		2460	4813		16h	100	18h	15%

On constate un OPI plus faible le 08 juin que lors de la première biopsie le 25 mai 2021. De la même façon le diamètre moyen de l'œuf et les T50 et T100 se sont améliorés. Lors de la biopsie, est principalement de la femelle 3219619, on constate qu'avant la mise en incubation des œufs, 55% des œufs ont déjà éclaté, cela signifie qu'ils sont déjà matures, voire sur-matures et certains atrésiés. La femelle 3219720 présente également à la biopsie, avant mise en incubation 39% d'œufs déjà matures, et un T100 faible, de moins de 12h. La femelle 3219973 a un T50 de 16h mais avec 15% déjà matures au moment de la biopsie.

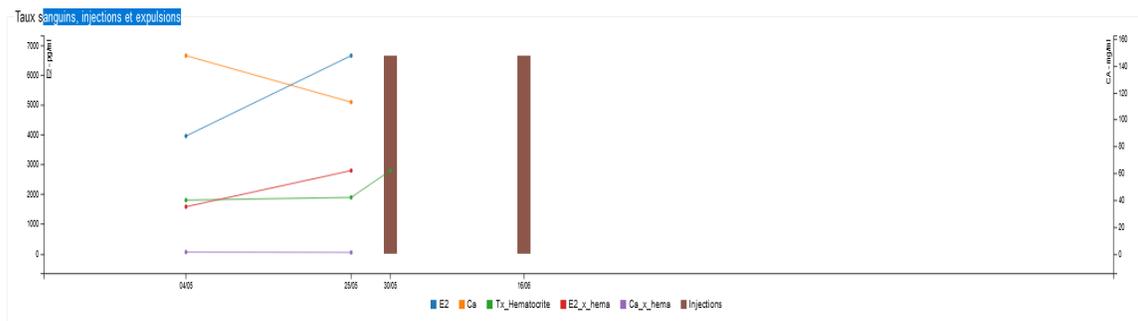
La stimulation hormonale et thermique est mise en place rapidement.



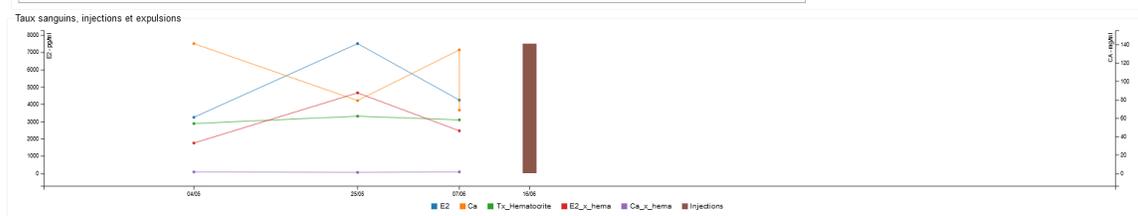
**Figure 32 : Stimulation thermique et hormonale de la 2de séquence de reproduction.**

Les femelles ont reçu sa première injection le 16 juin à 6h (priming - 40 microg/kg) et la seconde injection à 18h (80 microg/kg). L'hormone utilisée pour cette séquence est la LHRH Sigma, l'hormone qui était utilisée lors des reproductions 2007 – 2014. Ce changement de stratégie a été mis en place afin de savoir si la femelle injectée lors de la première séquence n'a pas expulsé d'œufs à cause de cette nouvelle hormone Bachem utilisée lors de la 2ere séquence.

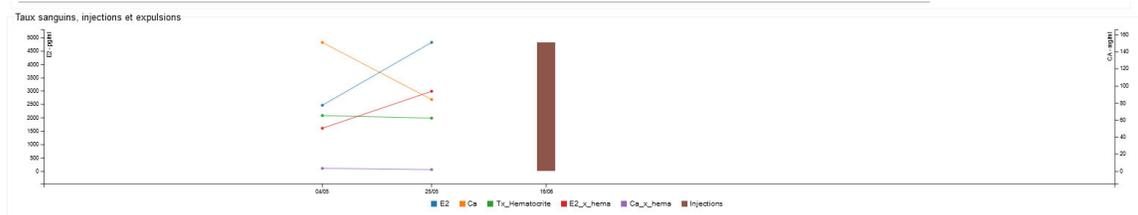
a/



b/



c/



**Figure 33 : Injections et indicateurs analysés sur les trois femelles.**

L'expulsion était attendue 29 à 40h après l'injection, donc le 17 juin entre 11h et 22h. Aucune femelle n'a expulsée d'œufs. Les femelles ont été strippées à partir de 33h comme prévu mais aucun œuf n'a pu être récupéré.

A minuit, il a été décidé d'arrêter la surveillance des individus et les tests de récupération des œufs.

Des échographies ont été réalisés sur les femelles, et il a été observé que les œufs n'étaient pas détachés des gonades. De plus une césarienne est réalisée sur la femelle 3219619 afin de vérifier l'état des gonades et des œufs. Les œufs récupérés sont sur-matures et certains en atrésie.



Malheureusement aucune fécondation n'a eu lieu cette année 2021, aucun ovocyte ayant été récupéré.

### 2.7.2. Le traitement à l'argile

Le traitement à l'argile est un traitement anticoagulant réalisé par brassage dans une suspension d'argile. Le brassage est obtenu automatiquement en mettant de l'air comprimé à la partie inférieure du cône contenant la suspension argileuse et les œufs. Ce traitement dure environ 50 minutes.

L'argile est préparée avant la phase de reproduction, en mélangeant 280g d'argile en poudre à 1 litre d'eau de forage. Le mélange est réalisé à l'aide d'une perceuse et de l'embout mélangeur. Une fois la préparation prête, on mesure le pH à l'aide du pH-mètre. On utilise alors de la soude pour le rendre plus neutre, c'est-à-dire autour de 7 +/- 1. Le pH, pouvant évoluer continuellement, est contrôlé et mesuré toutes les heures.



**Figure 34 : Préparation des cônes pour passage à l'argile (a) et passage à l'argile (b)**

Peu de temps après la fécondation, les œufs produisent à leur surface une gangue adhésive qui les rend collants sur tous les supports et entre eux, ce qui permet leur fixation dans le milieu naturel. Cette étape est très délicate et à réaliser avec grande précaution. Il faut régler l'air de manière à observer un bullage léger en surface du cône et une descente légère et régulière des œufs le long des parois du cône. Les œufs sont surveillés pendant toute la durée du passage à l'argile.

Les œufs sont ensuite récupérés en vidant le cône dans une passoire. Lorsque la passoire est remplie, les œufs sont transférés dans les systèmes d'incubation.

Dans l'objectif de travailler avec des petits lots, en 2021, un nouveau système de brassage à l'argile a été fabriqué pour être adapté aux petits lots.



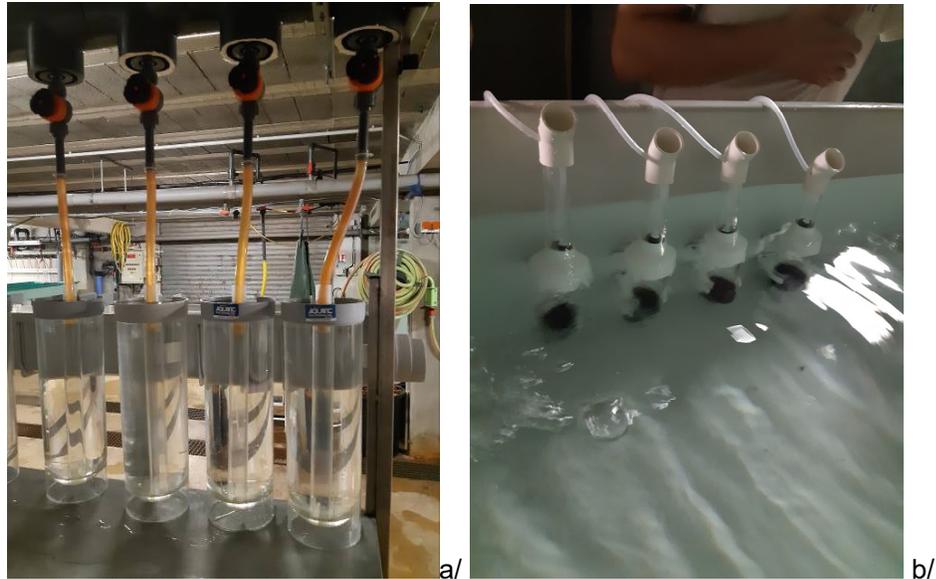
**Figure 35 : Nouveaux systèmes de brassage à l'argile fabriqués en 2021 dédiés aux petits lots.**

### *2.7.3. L'incubation*

L'incubation est une étape importante lors des reproductions assistées d'esturgeons européens. Les jarres d'incubation mises à disposition par INRAE et le protocole correspondant sont adaptés à de grands volumes d'œufs. Dans les jarres on met à minima 200g d'œufs. Vu les volumes recueillis nous n'avons pas pu utiliser les jarres macDonald installées.

Des petites jarres qui avaient été créées pour d'autres expérimentations avec des petites volumes d'œufs avaient été testées en 2020, mais n'avaient pas donné de bons résultats, le brassage et l'oxygénation des œufs n'étant pas suffisant.

De nouveaux incubateurs dédiés aux petits lots ont été achetés cette année, mais n'ont pas encore pu être testés. Ils ont été mis en place et pourront être utilisés lors de la prochaine reproduction. Ils permettent d'accueillir de 1g à 5g d'œufs environ.



**Figure 36 : Jarres d'incubation MacDonald prévues (a) et utilisation de petites jarres pour des petits lots (b)**

Les œufs doivent être constamment surveillés afin de s'assurer d'une bonne homogénéité du brassage et afin qu'il ne soit pas trop fort pour ne pas engommer les œufs. Les œufs morts sont pipetés au fur et à mesure. Le débit dans les jarres est constamment ajusté. Un traitement au picéze est réalisé si on observe beaucoup d'œufs morts et si on craint un développement de saprolégniose.

Aucun œuf n'a été mis en incubation cette année 2021.

#### *2.7.4. L'éclosion*

Pour l'éclosion, les jarres sont déposées directement au-dessus des auges. Généralement les larves naissent dans la nuit du lundi au mardi selon le calendrier des injections réalisées. Les coquilles peuvent boucher les grilles, il faut donc surveiller l'éclosion pour enlever au fur et à mesure les coquilles.

Les systèmes et l'ensemble des auges ont été contrôlés et réparés cette année afin d'être prêts à utiliser si besoin.



**Figure 37 : Jarres d'incubation mises en place dans les auges d'éclosion**

### **2.8. Suivi de l'évolution des hématocrites**

Le suivi et l'évaluation de la maturité des gonades mâles paraissent également complexes si on utilise seulement les échographies. C'est pour cela que des prises de sang sont réalisées et une analyse des hématocrites mise en place. D'après la bibliographie, sur les autres espèces de poissons, le taux d'hématocrites varie au fur et à mesure de la maturation. La quantité de plasma augmente dans les cellules sanguines avec la maturation. Les analyses d'hématocrites réalisées donnent un pourcentage dans le sang de plasma, de globules blancs et de globules rouges. Il semble que le pourcentage de globules blancs ne varie pas et soit toujours proche de 1,5 à 2 %.



**Figure 38 : Centrifugeuse, capillaires et abaque utilisés pour la lecture des hématocrites**

Cependant, le pourcentage de globules rouges vs plasma varie sur un même individu au cours des différentes prises de sang.



Figure 39 : Evolution des hématocrites au cours de la maturation sur 3 mâles injectés (a) et les 3 femelles injectées (b)

Ces suivis réalisés seulement sur quelques poissons doivent être poursuivis les prochaines années afin d'essayer d'identifier un indicateur de la maturation des mâles plus précis que les seules échographies. Pour le moment, la relation entre la maturation des individus et les taux d'hématocrites n'est pas évident.

## **2.9. Débriefing de la reproduction**

Un travail et une analyse des événements a été réalisé après la saison de reproduction avec le vétérinaire responsable de l'élevage, Vetofish. Un bilan a été réalisé sur les protocoles mis en place. Il semblerait que grâce au protocole développé :

- les individus présentent des signes de maturation intéressants, en fonction de leur âge, avec des tailles d'œufs et de gonades convenables.

- les œufs de 3 femelles ont mûri cette année, et les protocoles de stimulation thermique et hormonale ont permis d'accélérer la maturation.

- l'hormone utilisée LHRH a eu l'effet escompté en agissant sur l'hypophyse afin de faire mûrir les œufs dans les gonades.

- il semblerait que le signal hypophysaire permettant le décrochage des œufs de la gonade et l'expulsion ne s'est pas réalisé comme prévu. Cela peut être dû à un problème hormonal ou à un problème de stress des individus.

Il a été décidé, puis validé en réunion de débriefing de la reproduction avec INRAE, d'utiliser une hormone différente en 2022, la LHRH avec la spécialité salmonidés de Syndel (entreprise basée aux Etats-Unis), et d'utiliser la GnRH de Syndel qui devrait aider le décrochage des œufs et l'expulsion, formule spécialement dédiée aux espèces difficiles.

Les démarches seront mises en place en 2022 pour adapter le protocole en fonction des recommandations du vétérinaire.

### **A retenir :**

- 2021 : trois femelles avec des œufs de taille importante, et ayant mûri.
- Bonne croissance de l'ensemble des individus avec des taux de maturation plus importants d'une année sur l'autre.
- Récolte de semence de bonne qualité sur les mâles.
- Nécessité de comprendre pourquoi les femelles n'ont pas expulsé les œufs.

### **3. LA PRODUCTION DE JUVENILES DE REPEUPLEMENT**

---

En 2021, aucune reproduction n'a eu lieu sur site, donc aucun élevage de juvéniles n'a été réalisé.

Il était prévu de lâcher la majorité des individus au stade 7 jours après l'éclosion, et d'élever, grâce à la prestation d'un pisciculteur privé, 20 000 juvéniles de 3 mois. Le coût de cette prestation et celui des aliments devant nourrir les juvéniles n'ont donc pas été utilisés.

## **4. LES REPEULEMENTS D'ESTURGEONS EUROPEENS A PARTIR DES REPRODUCTIONS ARTIFICIELLES**

---

Les repeuplements ont lieu en plusieurs phases :

- Au mois de juin, après les reproductions, les plus grandes quantités de larves sont relâchées 7 et 8 jours après éclosion.

- Aux mois d'août et de septembre, les juvéniles de 90 jours élevés par un pisciculteur privé sont relâchés sur différents sites, et quelques individus conservés pour alimenter le stock captif (entre 25 et 30 individus de 90 jours).

- En juillet, les individus d'un an et plus présents sur le site, et destinés à être lâchés sont relâchés dans le milieu naturel.

Le plan d'alevinage est élaboré conjointement par INRAE et MIGADO, en fonction des croisements génétiques réalisés, du nombre de larves à lâcher ou à élever, et des débits des cours d'eau.

En 2021, aucune reproduction n'ayant eu lieu, aucun lâcher au stade larves et juvéniles de 3 mois n'a eu lieu. Aucune larve n'a pu être transférée en Allemagne dans le cadre du partenariat établi avec les collègues de l'IGB.

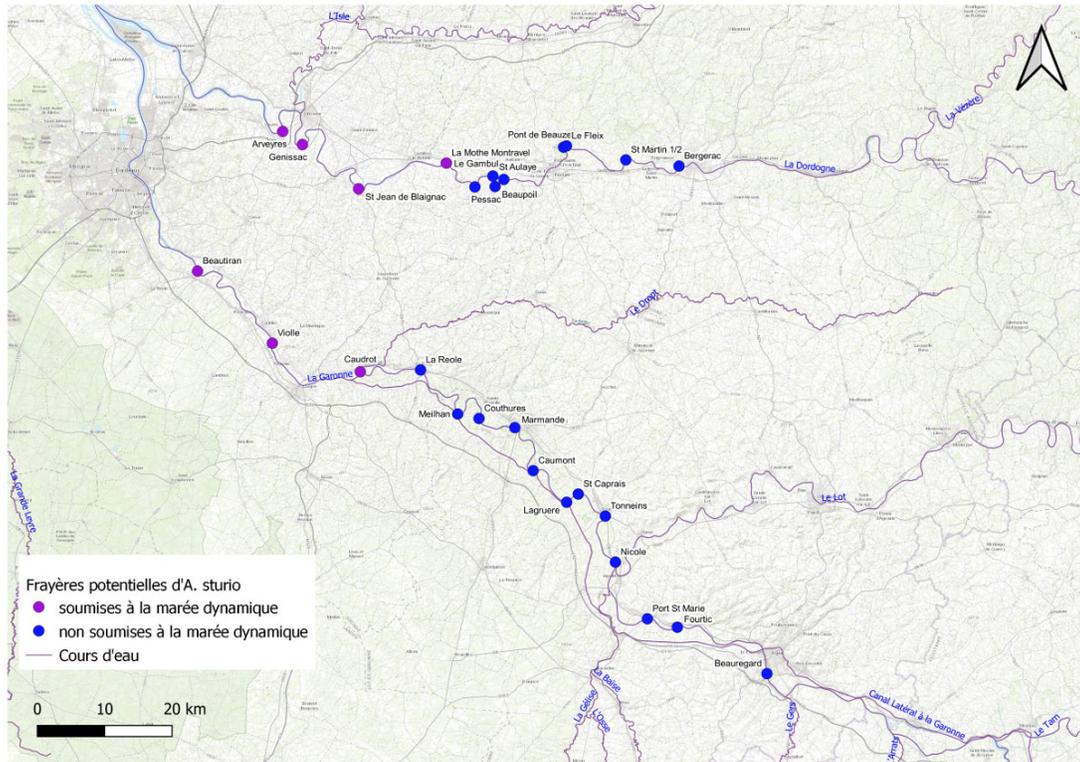
Ces différents stades de lâchers, réalisés avec les mêmes protocoles depuis 2012, permettront d'évaluer l'efficacité des différents stades en termes de survie et de repeuplement. On estime que les mortalités sont plus importantes au stade 7 jours qu'à celui de 90 jours, ce qui est compensé par un nombre de lâchers beaucoup plus important. L'esturgeon étant un migrateur, il se pose également, en plus de la survie des individus, la question de l'imprégnation du milieu pour les différents stades afin que les futurs géniteurs puissent revenir se reproduire sur les frayères du bassin dans une quinzaine d'années.

Les avancées des travaux de Irstea sur le volet génétique commencent à donner des premiers résultats qui permettront prochainement d'affiner les stades optimaux de lâchers et les lieux de lâchers. Ces résultats sont présentés dans le rapport d'activité de Irstea.

### **4.1. Les larves de 7 jours**

Selon la bibliographie et les observations réalisées par Irstea, les larves commencent à se nourrir environ 9 jours après l'éclosion. Pour cela, le protocole précise que le transfert des larves chez le pisciculteur pour élevage ou relâcher en milieu naturel doit se faire à 7 ou 8 jours (J7 ou J8), avant le début de la prise alimentaire.

Les lâchers sont habituellement réalisés sur les sites de frayères potentielles d'esturgeons européens, identifiés dans le cadre d'études antérieures menées par Irstea et EPIDOR. Un état des lieux a débuté en 2018, s'est poursuivi en 2019 et finalisé en 2020, afin d'actualiser l'état des frayères potentielles grâce à la réalisation de transects sur les sites identifiés et l'échantillonnage du substrat. Des cartographies et descriptions des sites ont été ensuite réalisées sur la base de ces éléments. Les cartes actualisées ont été présentées dans le rapport Lauronce et al., 2021, Conservation du stock d'esturgeons européens, lâchers en milieu naturel et animation du PNA, actions 2020.



**Figure 40 : Frayères potentielles d'A. sturio. Source : Lauronce, MIGADO.**

Aucun lâcher de larves n'a donc eu lieu cette année, par manque de succès des reproductions.



**Figure 41 : Larves de 7 jours actives juste avant lâcher.**

A partir du 5<sup>e</sup> ou 6<sup>e</sup> jour après l'éclosion, les larves deviennent nageantes et se regroupent dans une attitude de protection vis-à-vis des prédateurs potentiels. C'est le moment

où elles sont prêtes à être lâchées et commenceront à s'alimenter dans les jours suivants (à partir du 9<sup>e</sup> jour).

#### ***4.2. Les lâchers des juvéniles de 80-90 jours***

Pour les mêmes raisons, liées à l'échec des reproductions en 2020, aucun lâcher de juvéniles de 80-90 jours n'a eu lieu en 2020.



**Figure 42 : Lâchers des juvéniles de 80 à 90 jours.**

### 4.3. Récapitulatif des lâchers depuis 1995

Le nombre d'individus lâchés depuis 1995 varie en fonction du succès des reproductions. Le nombre d'individus lâchés depuis 2012 correspond aux objectifs définis dans le cadre du PNA, qui préconise de lâcher entre 400 000 et 500 000 individus en moyenne par an pendant 6 ans pour pouvoir repeupler le bassin Garonne Dordogne.

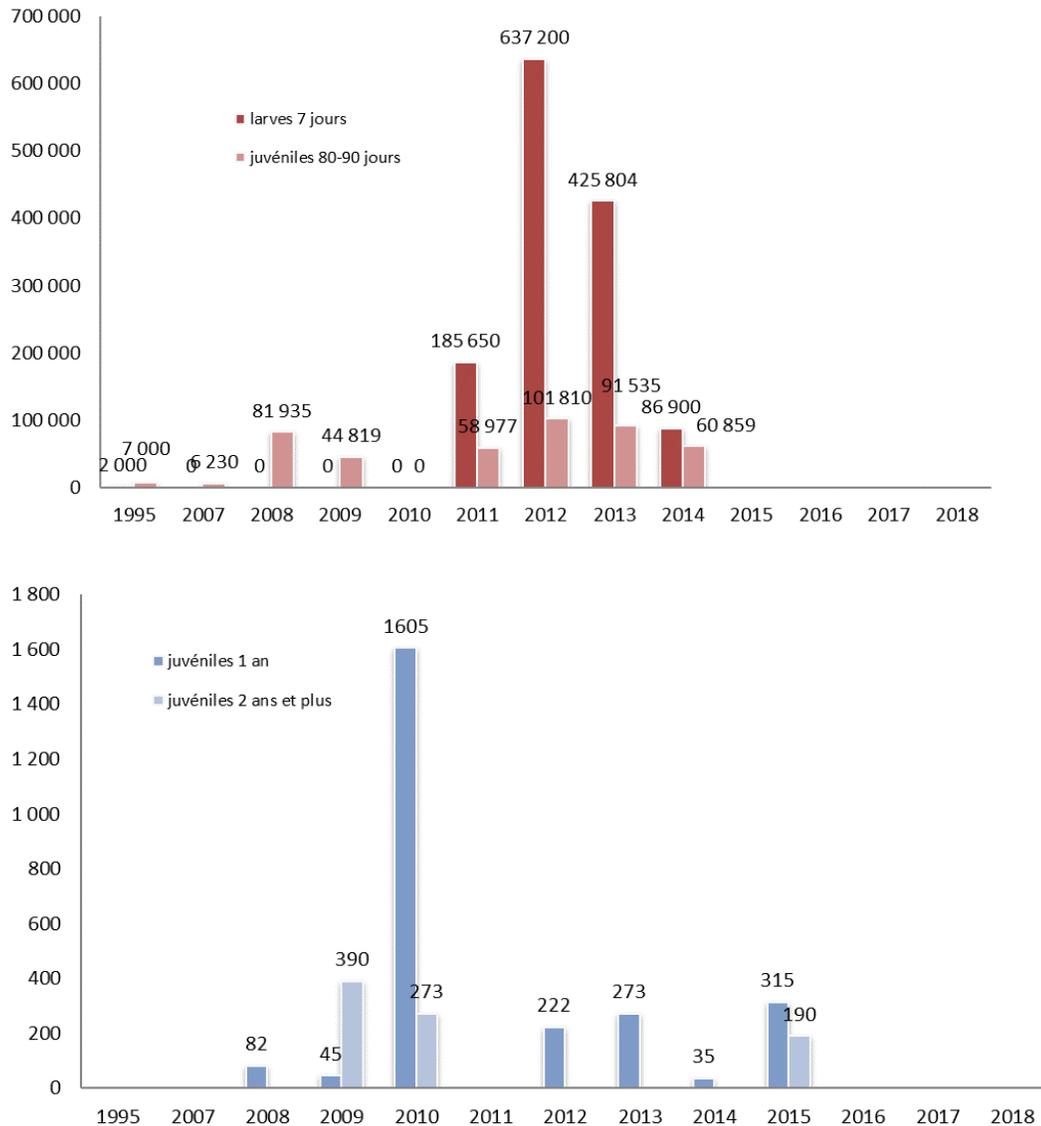


Figure 43 : Bilan des lâchers de Sturio depuis 1995. Source : MIGADO, Irstea, 2018.

## **5. PROTOCOLE DE SUIVI DE LA REPRODUCTION NATURELLE**

Une des actions prévues en 2018 était de commencer à réfléchir à la mise en place d'un protocole de suivi de la reproduction naturelle. Depuis 2017, une quinzaine d'individus de grande taille (supérieures à 1.40 m) ont été repérés par les pêcheurs professionnels et INRAE lors des suivis scientifiques dans l'Estuaire, dans le panache estuarien ou à l'entrée de l'Estuaire de la Gironde. Ces individus sont certainement des mâles issus des cohortes 2007 à 2008, qui commencent à murer et reviennent se reproduire. Cela n'est qu'une hypothèse puisque les pêcheurs professionnels ne font qu'observer les poissons, nous n'avons donc ni numéros de marques pit-tag éventuels ou morceaux de nageoires pour réaliser des analyses génétiques. Il a d'ailleurs été décidé de mettre à disposition de deux pêcheurs professionnels qui capturent assez régulièrement des esturgeons des lecteurs de marques afin d'obtenir des informations complémentaires lors des recaptures, si les individus sont marqués. Lorsque INRAE capture un individu, un prélèvement de nageoire et de rayon est réalisé. Les analyses sont en cours et pourront apporter des éléments complémentaires sur l'origine de ces grands individus. La maturité sexuelle de ces individus de 2007 correspondrait à celle des individus issus de la même cohorte sur le site de St-Seurin, où certains mâles sont matures depuis 2007 et ont permis la récolte de sperme.

Les femelles de la cohorte 2007 sur le site de St-Seurin commencent à présenter des petits œufs depuis 2018. Cela signifie qu'elles devraient être matures d'ici 3 à 4 ans, le temps que les œufs se développent. Il faut donc s'attendre à voir des femelles de cette cohorte se rapprocher des zones de reproduction en 2021 ou 2022.

A priori, les mâles d'esturgeons européens au moment de la reproduction marsouinent au-dessus des fosses, zones de reproductions identifiées. Les mâles resteraient quelques jours au niveau de la zone de reproduction tandis que les femelles feraient juste un passage rapide sur la zone et repartiraient très vite en mer. Des premières pistes de suivi semblent se détacher en termes de suivi et de faisabilité :

- travail avec les pêcheurs professionnels afin de s'appuyer sur les déclarations accidentelles de juvéniles dans le milieu,
- mise en place de pêches spécifiques pour capturer des juvéniles en dévalaison, en évaluant la possibilité de coupler avec les suivis alosons, s'il y en a toujours à ce moment-là,
- suivi des captures de juvéniles dans l'Estuaire de la Gironde par Irstea,
- mise en place des caméras infra-rouge pour repérer les individus qui marsouinent sur les frayères identifiées comme plus favorables ,
- suivis avec des caméras sonar au niveau des frayères potentielles les plus favorables.
- Etc...

Les pêcheurs professionnels depuis 2019 signalent la présence de très grands individus (1.90m à 2,40m) à l'entrée de l'Estuaire à partir du mois de mars ou avril. Des suivis sont donc organisés à partir de mai ou juin sur les principales frayères historiques.

En mai 2020, les pêcheurs professionnels ont capturé sur la Dordogne au niveau de Fronsac un esturgeon européen adulte qui remontait certainement sur frayères, preuve que les individus commencent à remonter dans les cours d'eau. En avril et mai 2021, 2 esturgeons adultes ont été capturés accidentellement et remis à l'eau immédiatement après prise de paramètres biométriques 2 esturgeons sur la Dordogne aval. Ces esturgeons mesuraient 1,80m et 1,50m.



**Figure 44 : Esturgeon européen (1,80m) capturé accidentellement sur la Dordogne aval en avril 2021. Photo source : pêcheur professionnel.**

En 2019, des sorties ont été organisées depuis la berge et en bateau afin d'essayer de repérer les individus sur les zones de frayères. Les suivis se sont déroulés à Caudrot sur la Garonne, Pessac sur Dordogne, et une descente en bateau a été réalisée de Couthures jusqu'à Meilhan sur Garonne. Les suivis ont été réalisés avec une caméra sonar Oculus M1200d Multibeam Sonar System et l'écho-sondeur. Le 19 juin 2020, pendant la période d'enregistrement, il semblerait que 2 individus aient été repérés. L'identification des individus est assez compliquée. L'identification des poissons se fait généralement grâce au critère de taille, mais également et principalement, grâce à la nage de l'individu filmé. Ces deux individus mesurent plus d'1,5 m (mesures approximatives réalisées sur le logiciel de dépouillement), et ne nagent pas comme un silure, seule espèce de cette taille présente dans ce milieu. La qualité de l'image n'est pas assez nette pour assurer que ces individus sont bien des esturgeons. Par contre, la veille, le matin du 18 juin 2019, au lever du jour, un ancien pêcheur professionnel a vu un esturgeon marsouiner, comme les mâles avaient l'habitude de le faire quand ils arrivaient sur les frayères au moment de la reproduction, au lever du jour. Ces deux observations coïncidant, on peut supposer que les individus observés sont réellement des esturgeons européens, certainement ceux observés en entrée de l'Estuaire quelques semaines plus tôt. Ces individus pourraient être des mâles de la cohorte 2007 issus des reproductions assistées et qui avaient fait l'objet de repeuplement.

En 2020, des caméras à déclenchement automatique ont été installées face à 2 frayères potentielles : Couthures sur Garonne et Le Fleix. En 2021 des nouvelles caméras ont été installées à Pessac sur Dordogne et Meilhan sur Garonne.



**Figure 45 : Caméra à détection et déclenchement automatique**

Les caméras ont été installées du 6 mai au 11 juillet. Malheureusement et comme en 2020, l'une des caméras, celle de Pessac sur Dordogne a été volée. La caméra de Meilhan sur Garonne a pu être récupérée. Ces caméras ont l'avantage de pouvoir filmer de jour comme de nuit.. Nous avons 933 vidéos de 30 secondes enregistrées. Le dépouillement de ces vidéos n'a pas permis d'observer d'esturgeons. L'angle de vue de la caméra était suffisamment grand pour couvrir toute la frayère. Les vidéos ont été déclenchées par des oiseaux qui passaient, des bateaux, ou des poissons autres que des esturgeons.

Une seule sortie avec caméra sonar a été effectuée sur différents sites (Couthures sur Garonne, Meilhan sur Garonne, Pessac sur Dordogne, Saint Jean de Blagnac). Aucune observation d'esturgeon n'a été faite.

Lors de ce type de suivis, la probabilité de repérer des esturgeons est faible. En effet, les esturgeons mâles ne resteraient *a priori* que quelques jours sur les zones de reproduction lors de leur remontée en rivière, les femelles ne restant que quelques heures. De plus, le nombre de frayères potentielles identifiées sur le bassin Garonne Dordogne est de 24 sites : il est donc impossible de suivre les 24 sites en même temps pendant une période assez longue, d'environ 1 mois. Le travail réalisé sur la description des frayères potentielles pourra aider à sélectionner les sites les plus favorables et orienter les suivis pour les prochaines années. De plus, le travail de déclaration des pêcheurs professionnels est crucial afin de pouvoir repérer l'arrivée des grands individus dans le bassin.

En 2022, nous allons poursuivre ces tests, en essayant de réaliser un maximum de sorties avec la caméra sonar, et installer plus de caméras à déclenchement automatique sur un nombre plus important de frayères.

Dans le cadre de ses travaux de recherche, INRAE a commencé à travailler sur l'identification d'ADN environnemental sur les zones de frayères potentielles. Les résultats sont développés dans le rapport d'activité INRAE.

A retenir :

- Premiers suivis réalisés avec une caméra sonar Oculus sur certaines zones de reproduction, suite à la déclaration d'individus de grandes tailles à l'entrée de l'Estuaire par les pêcheurs professionnels.
- 2 individus certainement repérés en 2019 sur la frayère de Couthures sur Garonne, et qui coïncident avec la déclaration d'un pêcheur professionnel qui a vu un mâle marsouiner la veille sur le même site.
- Des suivis compliqués à mettre en place au vu du nombre important de sites de frayères potentielles (24) et du peu de temps de présence des esturgeons sur site.
- En 2020 et 2021, ces suivis ont été couplés avec l'installation de caméras afin de repérer les individus qui marsouinent.
- Les sites pourront être priorisés en fonction de l'actualisation de l'état des frayères et des classements des « meilleures frayères » en supposant que les esturgeons les choisiront (hypothèse à confirmer).

## **6. ANIMATION DU PLAN NATIONAL STURIO**

---

L'animation du Plan National Sturio s'est déroulée en différentes étapes :

### **6.1. Le nouveau PNA 2020 -2029.**

Le bilan du Plan National d'Actions pour la sauvegarde de l'esturgeon européen 2011-2015 avait reçu l'approbation du CNPN le 18 octobre 2018. Le futur PNA 2020-2029 a reçu également l'approbation du CNPN le 22 janvier 2019.

Le comité de rédaction restreint créé afin de travailler sur le bilan du PNA 2011-2015 et la rédaction du nouveau PNA était constitué de :

- MIGADO,
- INRAE,
- CNPMMEM,
- DREAL Nouvelle Aquitaine,
- Office Français pour la Biodiversité
- EPTB Garonne (SMEAG),
- EPTB Dordogne (EPIDOR),
- EPTB Estuaire (SMIDDEST)
- Agence de l'Eau Adour Garonne.

Le 24 septembre 2020, le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire a validé le Plan National d'Actions en faveur de l'Esturgeon européen sur la période 2020-2029.



**Figure 46 : Page de couverture du Plan National d'actions en faveur de l'Esturgeon européen 2020-2029.**

Le document complet du Plan National d'Actions en faveur de l'Esturgeon européen pour la période 2020-2029 est téléchargeable sur le site de MIGADO ([www.migado.fr](http://www.migado.fr)) et sur le site internet dédié au Sturio ([www.sturio.fr](http://www.sturio.fr)).

La diffusion du document est prise en charge par la DREAL Nouvelle-Aquitaine, avec une diffusion prioritaire par mail, et avec quelques exemplaires papier qui ont été édités. Le document a été diffusé à plus de 200 personnes. Il a été diffusé en septembre 2021.

## **6.2. L'élaboration des Infomail en juillet 2021.**

Ce document, appelé Infomail, a pour objectif de décrire les dernières actualités survenues sur l'esturgeon, en regroupant les différentes actions mises en place dans le cadre du Plan National. Les principaux indicateurs que sont le nombre de larves et juvéniles relâchés les dernières années, les captures accidentelles d'esturgeons, le nombre d'esturgeons présents sur la pisciculture de St Seurin et les suivis par pêches expérimentales sont rappelés et actualisés dans chaque Infomail.

L'Infomail est ensuite envoyée via le site internet <http://www.sturio.fr> à un listing actualisé au fur et à mesure des demandes (environ 150 personnes reçoivent actuellement cette parution). Elle a pour objectif d'apporter des informations et des actualités sur l'esturgeon européen.

Une Infomail a été réalisée en juillet 2021 (n°19). Elle est consultable sur le site internet [www.sturio.fr](http://www.sturio.fr) dans la rubrique communication / Infomail, et sur le site [www.migado.fr](http://www.migado.fr) Elle est jointe en annexe 1 de ce rapport.

### **6.3. L'élaboration de la septième lettre d'information**

Une lettre d'information annuelle traitant de thématiques plus générales que l'Infomail a été créée au début du PNA Sturio 2011-2015. Elle s'appelle « *Une vie de Sturio* », sa trame a été élaborée et validée par le comité de communication et est diffusée à plus de 300 exemplaires, au niveau national et international.

Jusqu'à présent, cette lettre d'information était éditée en format papier. Dans un souci de respect de l'environnement, elle est dorénavant envoyée par courrier électronique, et mise en ligne sur le site internet. Seuls quelques exemplaires sont édités afin de pouvoir en distribuer si besoin lors de réunions ou manifestations. Cette lettre a pour objectif d'être annuelle, et traite de chaque thématique abordée pour la sauvegarde du Sturio. La sixième lettre traite du bilan du PNA Sturio et a été élaborée en collaboration avec la DREAL Nouvelle Aquitaine, INRAE et le CNPMEM. Elle a été traduite en anglais, allemand, hollandais, espagnol et catalan.

La lettre d'information n°7 a été finalisée, mais n'a pas pu être éditée. Elle traite du PNA Sturio 2020-2029, mais elle sera éditée et diffusée en 2022. Elle sera également disponible en téléchargement sur le site internet [www.sturio.fr](http://www.sturio.fr) et sur le site [www.migado.fr](http://www.migado.fr), comme les lettres d'informations précédentes.

#### 6.4. Site internet [www.sturio.fr](http://www.sturio.fr)

MIGADO a repris depuis début 2014 la gestion du site internet [www.sturio.fr](http://www.sturio.fr), après une formation par le CNPMM, et le transfert de gestion du site.

Le site a été entièrement actualisé, et évolue au fur et à mesure de l'avancée des actions.



Figure 47 : Capture écran de la première page du site internet [www.sturio.fr](http://www.sturio.fr)

#### 6.5. Collaboration avec les pêcheurs professionnels et amateurs pour la reconnaissance d'esturgeons exotiques capturés dans le milieu naturel.

En 2020, des échappements ont eu lieu de deux piscicultures, de nombreuses captures accidentelles d'esturgeons exotiques ont eu lieu en 2020, sur le bassin de la Garonne et d'Arcachon, avec 129 déclarations de captures de *Acipenser gueldenstaedtii* et *Acipenser baeri*. En 2021, 24 *A. gueldenstaedtii* et *A. baeri* ont été capturés accidentellement et déclarés, dont 4 sur le Canal de Souston dans les Landes, les autres étaient localisés dans le bassin d'Arcachon ou sur la Garonne et Estuaire. A titre de comparaison en 2021, 51 captures de *A. sturio* ont été déclarées.

Ces espèces sont interdites de présence dans le milieu naturel, en eaux douces françaises, pouvant entraîner des risques sanitaires, de compétition alimentaire ou d'hybridation avec le *A. sturio*. Lors d'une capture accidentelle, il est donc interdit de les remettre à l'eau. Cependant la différence entre les différentes espèces d'esturgeons n'est pas simple.

Afin de protéger le *A. sturio*, il a donc été décidé de mettre en place un système d'identification rapide de l'espèce. Les pêcheurs qui capturent un individu envoient une photographie à Lise Mas, enquêtrice halieutique pour CAPENA, travaillant avec l'AADPPEDG

et le CRPMEM. Lise Mas envoie alors cette photo à Vanessa Lauronce (MIGADO) afin d'avoir une confirmation sur l'espèce. Ce n'est qu'après une validation de MIGADO, puis un transfert de l'information aux pêcheurs par CAPENA, que l'esturgeon peut être sorti de l'eau si c'est une espèce exotique. Afin de ne pas mettre en danger *A. sturio*, il a été décidé, que si le pêcheur n'a pas un retour dans les 10min. après l'envoi de sa photo, il remet le poisson à l'eau.

Cette procédure a été mise en place en 2020 et 2021, et fonctionne assez bien. L'ensemble des interlocuteurs sont réactifs.

## 6.6. Mise à disposition d'esturgeons dans les aquariums

Quatre esturgeons ont été mis à disposition de l'aquarium de la Rochelle en 2013 dans un objectif de communication. Une visite a eu lieu à l'aquarium en mai 2019, afin d'échanger avec le responsable. Les individus sont en bonne santé, et tout un programme de communication est mis en place autour de l'espèce. Cependant, les individus deviennent trop grands pour l'aquarium.

En 2022, MIGADO doit aller faire des échographies afin de savoir s'il s'agit de mâles ou femelles (quand ils avaient été transférés, ils n'avaient pas encore fait le déterminisme sexuel), et doit décider, avec les membres du groupe conservation, du devenir de ces poissons. D'autres poissons de plus petites tailles pourront être transférés, lorsque de nouvelles reproductions assistées auront lieu. S'il y a des femelles matures, la question se posera de savoir si elles sont ramenées sur le site de St Seurin pour participer à la reproduction.

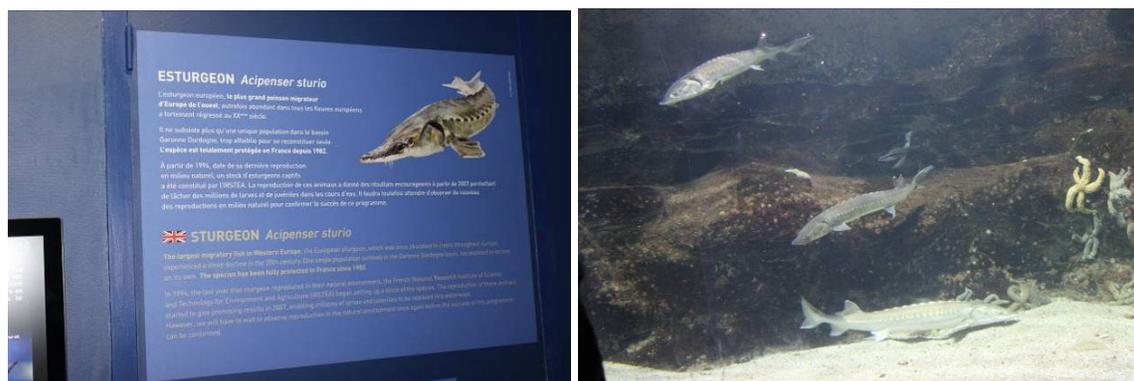


Figure 48 : Esturgeons présents à l'aquarium de La Rochelle.

Des contacts avec les autres aquariums de la façade atlantique qui étaient intéressés pour avoir des esturgeons européens (Nausicaa, Océanopolis) auront lieu en 2021 également, les échanges prévus n'ayant pu se poursuivre en 2020.

### **6.7. Réunion du groupe financeurs des actions Sturio « bilan des actions 2020 et programmation des actions 2021 »**

Le 16 novembre 2021, une réunion du groupe financeurs des actions Sturio a été organisée afin de faire le bilan des actions 2021 et le prévisionnel des actions 2022.

Le relevé de discussion de cette réunion est joint en annexe de ce rapport (annexe 2). Les présentations de Migado, INRAE et CNPMEM faites lors de cette réunion ont été transmises aux participants à cette réunion, ne sont pas jointe en annexe de ce rapport.

### **6.8. Mise à disposition d'esturgeons européens aux porteurs de projet LifeMigratoEbre en Espagne.**

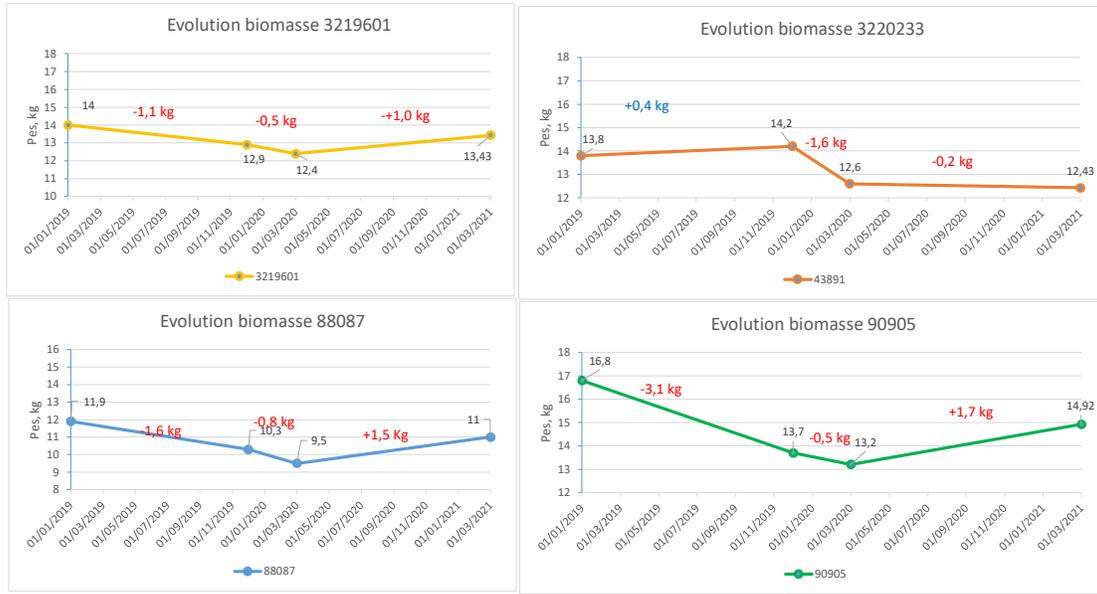
Une convention d'intention entre le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire de la République Française et le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, de l'Alimentation et de l'Environnement du Royaume d'Espagne pour la conservation et la réintroduction de l'esturgeon européen a été signée en mai 2018. Elle encadre les échanges scientifiques et techniques entre la France et l'Espagne.

Un accord a été trouvé avec les partenaires porteurs du projet Life MigratoEbre qui en ont fait la demande (avec un objectif de communication et sensibilisation du grand public et du monde de la pêche) d'accueillir 4 esturgeons européens dans le centre IRTA à San Carles de la Rapita (Catalogne).

Quatre mâles ont été sélectionnés par MIGADO : des individus nés en 2007 mesurant entre 1 m et 1.20 m et pesant environ 10 kg. Du sperme a déjà été prélevé sur ces individus et stocké dans la banque de sperme congelé. Le transfert des individus a eu lieu le 5 mars 2019.

La convention signée est une convention de mise à disposition des individus (pour 5 ans), signée entre MIGADO, IRTA et IDECE en affichant un transfert dans un but de communication. Un rapport annuel, servant de compte-rendu de l'état des poissons, devra être transmis à MIGADO afin de suivre l'évolution des poissons. Un protocole précis d'acclimatation, de quarantaine et d'élevage des poissons a été rédigé par MIGADO et remis à IRTA.

Les poissons ont énormément stressé pendant le transport qui a duré 10h, et ont mis de nombreux mois à s'alimenter de nouveau. Des contacts réguliers avec IRTA permettent de suivre l'évolution de l'état des poissons.



**Figure 49 : Evolution du poids des individus présents à San Carles de la Rapita.**

Dans l'année qui a suivi le transfert, les poissons ont perdu entre 8% et 21% de leur poids. Trois d'entre eux ont ensuite, au bout d'un an, commencé à reprendre du poids, mais n'ont pas encore récupéré leur poids initial. Le 4<sup>ème</sup> continue de maigrir. L'alimentation des individus est très différente de l'alimentation qu'ils avaient dans l'élevage à St Seurin depuis des années. Ils se nourrissaient de crevettes blanches (environ 60%), crevettes décortiquées (30%) et sardines (10%). Au sein de l'IRTA, ils se nourrissent de sardines (50%) et de calamars (50%). Cela peut expliquer le fait qu'ils mangent moins, en plus du stress qu'ils ont subi, car il est très difficile sur de tels individus d'adapter le régime alimentaire et de leur faire changer leurs habitudes. Les taux de rationnement sont difficiles à évaluer, car les restes ne sont pas estimés. On connaît la ration distribuée, mais on ne connaît pas la ration consommée, ce qui est très différent sur l'élevage de St Seurin.

Un rapport annuel doit être transmis par IRTA pour synthétiser les conditions d'élevage, les actions de communication mises en place dans le cadre de la CITES qui avait été validée pour le transfert et la convention signée entre Etats.

### **6.9. Convention de partenariat technique et financier entre MIGADO et Ark Nature.**

Une convention a été signée le 9 octobre 2018 afin d'encadrer les conditions de partenariat technique et financier entre MIGADO et Ark Nature dans le cadre du plan national de conservation français pour la sauvegarde de l'esturgeon européen, et les relations internationales, et plus spécifiquement sur le programme *Rhine Sturgeon project*.

Il est convenu pour 5 ans (2019-2023) qu'un partenariat technique est mis en place avec une participation financière de Ark Nature au maintien du stock captif français de St-Seurin sur l'Isle. Ark Nature versera 40 000 € annuels à MIGADO, somme qui sera réinvestie dans le programme Sturio, et en contrepartie, si des reproductions ont lieu, une partie des larves et/ou juvéniles seront transférés sur le Rhin pour des tests et suivis de validation de la capacité d'accueil du bassin versant pour l'esturgeon européen.

En 2019, les partenaires de Ark Nature (Bram Houben) et de Royal Dutch Angling

Association (Niels Breve) se sont déplacés jusqu'à St Seurin et sont venus assister aux manipulations effectuées sur le 3<sup>e</sup> lot de mâles pour le prélèvement de sperme. En 2020 à cause des restrictions de déplacement aux frontières dû à la crise COVID19, ils n'ont pu venir sur site. Des contacts permanents ont lieu par mail, afin qu'ils suivent les avancées des actions sur le site et l'état des poissons.

Il était prévu si les conditions le permettaient d'organiser une nouvelle visite en 2021, pendant les reproductions assistées. Cela n'a pas été possible, et l'organisation de cette visite a été repoussée à 2022. De nombreux échanges et réunions en visioconférence ont eu lieu tout au long de l'année, ainsi qu'après la période de reproduction, une session de débriefing post-reproduction a eu lieu en visioconférence avec Bram Houben et Biels Breve.

Le programme Hollandais de réintroduction de l'esturgeon européen suit son cours. L'expertise des habitats a été réalisée et transmise aux partenaires français, qui doivent apporter une expertise et un avis sur la capacité d'accueil du Rhin pour l'esturgeon européen.

Des premiers lâchers avaient eu lieu en 2012 et 2015 afin d'évaluer les capacités d'échappement du Delta du Rhin par des juvéniles en dévalaison. Les partenaires hollandais sont maintenant en train de travailler sur la caractérisation des zones de frayères potentielles, sur le même protocole que celui utilisé sur le bassin Garonne Dordogne. Un projet de plan national d'actions avec un objectif de restauration pour 2030 est également en cours de rédaction sur le Rhin. MIGADO fait partie des partenaires scientifiques et techniques consultés pour la relecture de ce projet de Plan national.

A retenir :

- Nouveau PNA 2020-2029 validé par le Ministère mis en place
- Différents outils de communication développés.
- Echanges entre l'Espagne, la France, les Pays-Bas sur la mise en place de plan de restauration de l'espèce : mise à disposition d'esturgeons en Espagne sur le Delta de l'Ebre, et partenariat financier signé entre MIGADO et Ark Nature pour 5 ans (participation financière à la conservation du stock captif de St Seurin).

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

---

Le stock d'esturgeons européens captifs est constitué d'esturgeons sauvages récupérés dans le milieu naturel (5 individus) et d'esturgeons issus des reproductions assistées qui ont eu lieu entre 2007 et 2014. Actuellement, sur le site de St Seurin, 27 esturgeons sont considérés comme géniteurs et 146 juvéniles ou sub-adultes.

Depuis 2017, les premiers mâles issus des reproductions assistées commencent à maturer et ont donné du sperme qui a pu être prélevé, ce qui permet d'alimenter la banque de sperme congelé. Le transfert de la reproduction à MIGADO est effectif depuis 2018, et MIGADO a donc la responsabilité de l'ensemble du cycle de l'esturgeon européen, de l'élevage et conservation du stock, de la reproduction, élevage des juvéniles et lâchers en milieu naturel.

Les conditions d'élevage du stock d'esturgeons captifs s'améliorent au cours des années, en fonction des connaissances acquises sur les taux de croissance, le taux de déterminisme sexuel et le taux de maturation. Il a également été mis en évidence que le déterminisme sexuel s'améliore quand on transfère les individus en eau saumâtre, et qu'ils commencent à s'alimenter avec les mêmes aliments que les géniteurs.

En 2020, aucune reproduction assistée n'ayant eu lieu, l'élevage des juvéniles jusqu'à 3 mois n'a pas été réalisé. 10 mâles ont été sélectionnés pour participer aux manipulations et de la semence de bonne qualité a pu être récupérée. 4 femelles ont montré des signes avancés de maturation dont 3 avec des œufs de taille suffisante pour tenter une reproduction. C'est le début de la maturation des femelles, qui normalement mûrissent aux alentours de 15 ans. Elles appartiennent à la cohorte 2007. La reproduction n'a pas permis la ponte des œufs. Les œufs ont mûri mais n'ont pas été expulsés.

Un protocole de suivi de la reproduction naturelle a été mis en place avec une caméra sonar et des caméras de déclenchement automatique. Aucun individu n'a été repéré.

Le nouveau Plan National d'Actions pour l'esturgeon européen a été validé par le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire en septembre 2020. Le document a été mis en forme et édité en 2020. La mise en place des actions a démarré.

Les outils de communication du PNA, ainsi que le site internet dédié à l'esturgeon européen ont été actualisés. Les échanges européens avec les partenaires espagnols, catalans, hollandais et allemands se sont renforcés avec l'organisation de plusieurs réunions, la concrétisation des collaborations via des conventions de partenariats entre les Ministères français et étrangers, et des échanges techniques. L'impulsion donnée aux échanges internationaux devrait se poursuivre et se renforcer dans les prochaines années. 4 poissons ont été mis à disposition des espagnols sur le Delta de l'Ebre. De nombreux échanges ont eu lieu avec les partenaires hollandais.

## BIBLIOGRAPHIE

---

- ANONYME, 1980a. Recueil de données sur l'état des zones de pêche et des frayères potentielles de l'esturgeon (*Acipenser sturio*) en Dordogne du Bec d'Ambes à Castillon-la-Bataille. CTGREF, rapport préliminaire, 19 p.
- ANONYME, 1980b. Recueil de données sur l'état des zones de pêche et des frayères potentielles de l'esturgeon (*Acipenser sturio*) en Garonne du Bec d'Ambes à Casseuil. CTGREF, rapport préliminaire, 16 p.
- DELMOULY L., MOREAU N., CROZE N., LE BARTHE R., 2007. Cartographie du substrat de la Garonne (de la retenue de Saint-Nicolas-de-la-Grave à Toulouse) et influence sur le comportement de saumons atlantiques en remontée, rapport technique, agence de l'eau Adour Garonne.
- ELIE P., 1997. Restauration de l'esturgeon européen *Acipenser sturio*. Rapport final Life sturio, Etude Cemagref Bordeaux N°24, ELIE Coord., 381 p
- HOLCIK J., KINZELBACH R., SOKOLOV L., VASIL'EV V., 1989. *Acipenser sturio* Linnaeus, 1758, 367-394. In : The Freshwater Fishes of Europe, Vol 1, Part II: General introduction to fishes - Acipenseriformes. HOLCIK ed., Aula-Verlag Wiesbaden, 469 p.
- JANTZI H., CAROZZA J.-M., PROBST J.-L., VALETTE P., 2017. Les extractions de granulats dans le lit mineur de la moyenne Garonne toulousaine durant la seconde moitié du XXe siècle. *Sud-Ouest européen. Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, no 44, p. 83-96.
- JEGO S., GAZEAU C., JATTEAU P., ELIE P., ROCHARD E., 2002. Les frayères potentielles de l'esturgeon européen *Acipenser sturio* L. 1758 dans le bassin Garonne-Dordogne. Méthodes d'investigation, état actuel et perspectives. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, (365-366), 487-505.
- JEGO S., GAZEAU C., ROCHARD E., ELIE P., 1997. Etat actuel des zones de frayères – Propositions d'action de protection et de réhabilitation, 175-269. In : restauration de l'esturgeon européen *Acipenser sturio* – Rapport final, contrat Life N°B4- 3200/94/754, Etude Cemagref Bordeaux N°24, ELIE Coord., 381 p.
- LA HAYE M., BRANCHAUD A., GENDRON M., VERDON R., FORTIN R., 1992. Reproduction, early life history, and characteristics of the spawning grounds of the lake sturgeon (*Acipenser fulvescens*) in Des Prairies and l'Assomption Rivers near Montréal, Québec. *Can. J. Zool.*, 70, 1681-1689.
- STEIGER J., CORENBLIT D. J.-F., VERVIER, P., 2000. Les ajustements morphologiques contemporains du lit mineur de la Garonne, France et leurs effets sur l'hydrosystème fluvial.
- VLASENKO A.D., 1974. Au sujet des frayères artificielles des esturgeons du fleuve Kuban. Travaux de l'Institut National de la Recherche Scientifique sur l'Industrie Piscicole Marine et l'Océanographie (VNIRO). 29p.

## ANNEXE 1

{readonline}Si vous ne visualisez pas notre lettre d'information, » [cliquez ici.](#){/readonline}



# Infomail Sturio

## Plan National d'Actions en faveur de l'Esturgeon européen

Infomail n°19 {juillet 2021}

### Actualités

#### Serait-on en train d'assister aux premières remontées des géniteurs sur le bassin depuis 1994 ?



**La dernière reproduction naturelle d'esturgeons européens avait été signalée sur le bassin Garonne Dordogne en 1994.**

Le stock captif a été créé grâce à la participation des partenaires, pêcheurs professionnels et INRAE (à l'époque Cemagref puis Irstea), il est actuellement géré par MIGADO à Saint Seurin sur l'Isle. A partir de ce stock et grâce aux reproductions assistées, plus de 1,8 millions de larves et juvéniles ont été lâchés dans le milieu naturel au niveau des frayères potentielles entre 2007 et 2014 par INRAE et MIGADO.

Les mâles deviennent matures en moyenne à 10 ans, les femelles à 15 ans. Les individus lâchés en 2007 atteignent ce stade adulte. Ces dernières années des individus de grande taille ont été repérés par les pêcheurs professionnels et INRAE à l'entrée de l'Estuaire et des fleuves.

Fin avril 2021, 2 individus de grande taille (1,50 et 1,80m) ont été observés par les pêcheurs professionnels sur la partie basse de la Dordogne. La date d'observation correspond à la période de reproduction des individus du stock captif géré par

MIGADO à Saint Seurin sur l'Isle. En 2020, un individu avait déjà fréquenté le même secteur à la période de reproduction.

Grâce à la participation des pêcheurs professionnels, sensibilisés à la préservation de l'espèce, **ces observations témoignent d'une nouvelle fréquentation des zones de reproduction sur le bassin Garonne Dordogne, et donnent l'espoir d'une reproduction prochaine.**

#### 2021 : le nombre d'esturgeons européens matures augmente dans le stock captif



*Ovocytes d'esturgeons européens et observation du stade de maturation des ovocytes récoltés (source :V. Lauronce - MIGADO)*

Depuis 2017, tous les ans, le nombre de mâles présentant des signes de maturation est en augmentation. Depuis 2020, des femelles présentent à l'échographie des oeufs de taille importante.

En mai 2021, 4 femelles et 10 mâles ont montré des signes de maturation lors des échographies début mai. Ces individus ont été isolés afin de participer au processus de reproduction assistée.

Fin mai, l'analyse et la mise en incubation des ovocytes a permis de suivre leur degré de maturation, et de réaliser la stimulation hormonale et thermique.

Des mâles ont permis de récolter de la semence de bonne qualité qui été congelée afin d'alimenter la banque de conservation dédiée. Les femelles, malheureusement n'ont pas fourni des oeufs de bonne qualité.

Les femelles sélectionnées cette année ont 14 ans, leur jeune âge peut expliquer le fait que la maturation n'ait pu aboutir.

**Les étapes réalisées cette année 2021 pendant la période de reproduction ont cependant permis d'avancer sur l'optimisation du protocole de reproduction et sont un signe du bon développement des individus présents dans le stock captif.**

#### Une veille sur la reproduction en milieu naturel

L'observation d'une reproduction en milieu naturel semble complexe à mettre en évidence. Sur le bassin Garonne Dordogne 24 frayères potentielles ont été repérées lors d'un programme Life en 1997 et leur caractérisation a été actualisée en 2020. Les sites sont nombreux et de grande taille, ce qui complique les méthodes de suivis réalisées habituellement pour d'autres espèces de poissons migrateurs amphihalins. Plusieurs protocoles ont été conçus et sont en cours de test.

Des suivis sont réalisés ponctuellement depuis 2019 par MIGADO grâce à une caméra sonar depuis la berge ou en bateau sur des tronçons de cours d'eau. Les sites sélectionnés pour la réalisation des suivis correspondent aux frayères présentant les meilleures caractéristiques physiques décrites en 2019 et 2020. Les sorties de terrain sont réalisées dès que des individus ont été observés par les pêcheurs professionnels dans des secteurs proches des zones fluviales. Des caméras de détection automatique sont également installées sur les frayères anciennement les plus actives, afin de repérer les mâles qui ont pour habitude de marsouiner au lever du jour.



Caméra sonar sur la frayère de Pessac-sur-Dordogne, et caméra de détection automatique sur la frayère de Meilhan sur Garonne

En 2019, deux individus de grande taille avaient été repérés sur une frayère potentielle grâce à la caméra sonar, information en concordance avec l'observation par un pêcheur professionnel d'un esturgeon en train de marsouiner sur ce même site.

**En revanche, en 2021, aucun géniteur n'a pu être observé. Ce suivi qui se fait de manière ponctuelle ne permettra pas d'avoir des informations exhaustives ; les mâles restent quelques jours ou semaines en eau douce, et les femelles seulement quelques jours. Les images issues des caméras de détection automatique sont encore en cours d'analyse.**

INRAE réalise en parallèle un suivi de l'ADN environnemental au niveau des différentes frayères potentielles. Les échantillons d'eau sont analysés pour rechercher la signature génétique de l'esturgeon européen témoignant de sa présence. Les prélèvements sont réalisés en fin d'été, début d'automne afin de rechercher la présence de juvéniles, signe d'une reproduction naturelle réussie. En 2019 et 2020, aucune trace de juvéniles d'esturgeons européens n'a été détectée par cette méthode. Les échantillonnages 2021 sont planifiés début septembre.

## Les suivis à long terme des esturgeons européens dans l'Estuaire de la Gironde

En complément des observations des pêcheurs professionnels réalisées en estuaire, en mer et en rivière, des suivis scientifiques sont réalisés par INRAE dans l'Estuaire de la Gironde. Ces derniers permettent ainsi de capturer des individus, de les identifier grâce à différents types de marques avant de les relâcher sur le lieu de capture.

Depuis début 2021, les pêcheurs professionnels ont déclaré 2 observations d'esturgeons européens en mer, une trentaine dans l'estuaire et 2 individus signalés en fleuve.

A ce jour, les campagnes scientifiques ont permis d'échantillonner 2 individus en avril (155 cm - 17 kg et 162 cm - 22,3 kg) et un individu en mai (152 cm - 15,9kg).



Différents types de marques utilisées sur les esturgeons européens et esturgeon capturé lors d'une campagne scientifique (source : ML Acolas - INRAE)



Esturgeons capturés et remis à l'eau dans l'Estuaire de la Gironde (source : pêcheur professionnel)

## Pour en savoir plus...

### Contacts

Animation : Ass. MIGADO - Vanessa Lauronce - [vanessa.lauronce@migado.fr](mailto:vanessa.lauronce@migado.fr)

Coordination : DREAL Nouvelle-Aquitaine - Gilles Adam - [gilles.adam@developpement-durable.gouv.fr](mailto:gilles.adam@developpement-durable.gouv.fr)

## Partenaires techniques et financiers



[www.sturio.fr](http://www.sturio.fr) | [Contact](#)

{unsubscribe}If you're not interested any more » [unsubscribe](#){/unsubscribe}

## ANNEXE 2



# Plan National d'Actions en faveur de l'Esturgeon européen

 <p>M I G A D O Migrateurs Garonne Dordogne Charente Seudre</p>	<b>Relevé de Décision de la réunion financeurs Sturio pour la programmation des actions 2022</b>  <b>Date de la réunion : 16/11/2021</b>	 <p>Liberté • Égalité • Fraternité REPUBLIQUE FRANÇAISE  Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement AQUITAINE</p>
--	--	---

Nom du rédacteur : Vanessa LAURONCE    Lieu : Visioconférence

**Objet : Réunion de programmation financière des actions Sturio 2022**

## Participants

Vanessa LAURONCE (Ass. MIGADO)  
Henrique CABRAL (INRAE)  
Etienne POULET (Région NA – FEDER)  
Lise MAS (IMA)  
Marie LECOMTE (CNPMEM)  
Dominique TESSEYRE (Agence de l'Eau Adour Garonne)  
Bénédicte VALADOU (OFB)

### Excusé/ absent :

Eric ROCHARD, Marie-Laure ACOLAS (INRAE)  
Lucie VILLIGER (Ass MIGADO)  
Gilles ADAM (Dreal Nouvelle Aquitaine)  
Alice DECHRISTE (Département Gironde)  
Eric LAVIE (Région Nouvelle Aquitaine)  
Nicolas DOLIDON (Région Nouvelle Aquitaine / FEDER Nouvelle Aquitaine)

## Relevé de décision

### **Présentation des actions portées par MIGADO, INRAE et CNPMEM**

*En annexe à ce compte-rendu cf présentations faites en séance.*

Dominique TESSEYRE se questionne sur l'avenir avec un stock de géniteurs qui va augmenter (en nombre et en poids) et une capacité maximale déjà atteinte aujourd'hui sur le site de St Seurin. Qu'en est-il des autres sites, comme à Berlin ?

Vanessa LAURONCE explique qu'à Berlin les poissons sont en eau douce, et les taux de croissance observés pour des individus de même cohorte, ainsi que le pourcentage d'individus ayant fait la différenciation sexuelle ou en maturation est beaucoup plus faibles que sur des individus en eau saumâtre, comme c'est le cas sur St Seurin sur l'Isle. Il semble que le passage en eau saumâtre soit une étape essentielle à la maturation. A l'heure actuelle, il n'y a pas de possibilité de transférer des poissons sur un autre site adapté.

Bénédicte VALADOU souhaite qu'un lien soit établi entre les dossiers de demande de LIFE concernant l'esturgeon et le PNMA pour lequel les dépôts LIFE sont prévus afin que lors des différents dépôts, l'UE voit que la coordination est bien engagée.

Lise MAS soulève différents points en fin de présentation du CNPMM :

- Serait-il possible de fournir des lecteurs pit-tags à certains pêcheurs de l'Estuaire ?

Ce point a déjà été discuté avec Marie-Laure ACOLAS qui sur des reliquats de dossier doit acheter des lecteurs pour les pêcheurs.

Vanessa LAURONCE souligne le fait que le nombre de poissons marqués par rapport au nombre d'individus lâchés est très faible. Seuls ont été marqués les poissons lâchés à un an et plus, ou lors de recapture par l'Estuaire. Cela représente quelques milliers sur 1,8 millions de larves et juvéniles lâchés. Il ne faut pas que les pêcheurs s'attendent à avoir des individus marqués très fréquemment. Il faudra leur expliquer afin de ne pas les démotiver.

- Est-ce qu'en zone fluviale un protocole spécifique peut être mis en place lorsqu'un géniteur remontant sur les zones de reproduction est capturé ? Marquage ? Prélèvements ?

Vanessa LAURONCE rappelle que réglementairement seules les personnes formées à l'expérimentation animale ont le droit de pratiquer des marquages ou des prélèvements. Par contre nous pouvons réfléchir, comme nous le faisons actuellement lorsqu'il y a une capture accidentelle, et que nous devons identifier l'espèce, à un système qui nous permettent d'intervenir très vite sur site si un pêcheur fluvial capture un géniteur. Nous pourrions essayer de venir très vite pour faire un prélèvement génétique, un marquage ou lecture de marque, et une échographie. Il faut qu'on se cale avant la prochaine saison pour que MIGADO soit prêt à intervenir très vite.

- En zone estuarienne, y a-t-il besoin de pêches spécifiques au filet pour recueillir un maximum d'information ?

Dominique TESSEYRE pense qu'en effet il est important d'augmenter le taux de déclarations si c'est possible. Par contre, chaque poisson est extrêmement précieux. Le risque de capture et de blessure, ainsi que le risque de non-rejet à l'eau existe, même s'il est très faible, il peut être impactant pour le programme et l'espèce. Il ne semble pas opportun de pratiquer des pêches spécifiques avec un risque d'impact sur le poisson.

- Quelle prise en compte de l'impact de la prédation du silure dans les travaux de recherche (avis CNPN) ?

Vanessa LAURONCE explique que c'est un sujet à traiter dans le cadre des groupes thématiques du PNA Sturio. Une analyse de l'impact du silure sur les différents stades d'esturgeons (juvéniles, adultes) est prévue et des premières réunions pour lancer l'action vont être organisées en 2022.

Marie LECOMTE souligne l'importance d'améliorer le taux de déclaration en mer, et veut travailler sur ce point pour optimiser les déclarations.

Dominique TESSEYRE précise qu'il y a peut-être un besoin de communication sur le terrain pour booster les participations. Il n'y a actuellement pas de financement Agence de l'Eau sur ce dossier, mais s'il y a un besoin de financement complémentaire, l'AEAG est prête à participer.

Lise MAS souligne l'intérêt fort des pêcheurs à participer au programme. Lorsque Lise les a contactés pour retrouver une blaise GPS qui s'était détaché, ils se sont portés volontaires instantanément pour se rendre sur zone et la chercher.

### **Financement des actions 2022**

Etienne POULET explique qu'en ce qui concerne le financement du programme esturgeon 2021 et 2022, le PO est encore en cours de validation et encore bloqué. Il ne devrait pas y avoir de risques sur le fait que les actions proposées ne soient plus éligibles. Migado doit déposer un dossier (pré-demande déposée) pour les actions 2021, mais aucune instruction n'aura lieu avant mi-2022. Le dossier 2021, ainsi que celui de 2022 ne pourront être instruit avant cette date. Il est donc proposé de regrouper les deux dossiers 2021 et 2022 en un seul dossier bi-annuel, ainsi l'instruction se fera sur les deux années en même temps. La seule condition est qu'il faudra avoir tous les cofinanceurs avant mi-2022. Cela permettra de demander dès l'instruction, dès juin 50% d'avance, donc quasiment la totalité du dossier 2021.

La même logique peut être appliquée pour le dossier Migrateurs en Nouvelle Aquitaine déposé par MIGADO APROG21 et APROG22.

Vanessa LAURONCE précise qu'elle fera suivre l'information à la Direction de MIGADO suite à cette réunion.

Dominique TESSEYRE aurait besoin d'une précision sur le plan de financement affiché sur les actions INRAE : il est affiché une action de 24 605 €, correspondant à la détection et suivis par ADN environnemental (jusqu'alors pris dans le programme MOMIE), et une action à hauteur de 21 339€ pour la

favorabilité des habitats marins européens (suite du travail fait dans MOMIE) . Diapo 15 de la présentation il est indiqué que le programme MOMIE se termine en 2022. Pourquoi sont affichés des coûts d'actions qui correspondent à la suite de MOMIE à une date où le programme MOMIE ne sera pas terminé.  
Henrique CABRAL n'ayant pas les informations, la question sera posée à Eric ROCHARD et Marie-Laure ACOLAS.

Dominique TESSEYRE demande des précisions sur le transfert de charges entre INRAE et MIGADO.  
Henrique CABRAL explique que les 130.000€ affichés dorénavant dans le dossier MIGADO et correspondant aux maintien des infrastructures et charges de St Seurin correspondent à la première ligne du plan de financement 2022 de INRAE qui est affiché à 0 €.

Bénédicte VALADOU précise que la convention liant l'OFB et le CNPMM est établie pour 2 ans. L'OFB souhaite désormais davantage travailler sur des projets / budgets à 3 ans.



# Plan National d'Actions en faveur de l'Esturgeon européen

	<b>Réunion de programmation financière des actions Sturio 2022</b>  <b>Date de la réunion : 16 novembre 2021</b>	
---	--	---

## Visioconférence (skype)

Nom	Organisme	Signature
Lucie VILLIGER	Ass. MIGADO	Excusée
Vanessa LAURONCE	Ass. MIGADO	Présente
Gilles ADAM	DREAL Nouvelle-Aquitaine	Excusé
Eric ROCHARD	INRAE	Excusé
Philippe JATTEAU	INRAE	Excusé
Marie-Laure ACOLAS	INRAE	Excusé
Henrique CABRAL	INRAE	Présent
Marie LECOMTE	CNPMEM	Présente
Dominique TESSEYRE	Agence de l'Eau Adour Garonne	Présente
Etienne POULET	Conseil Régional Nouvelle-Aquitaine FEDER	Présent
Alice DECHRISTE	Département de la Gironde	Excusé
Bénédicte VALADOU	OFB	Présente
Eric LAVIE	Conseil Régional Nouvelle Aquitaine	Excusé
Lise MAS	CAPENA	Présente

## Opération financée par :



PRÉFET  
DE LA RÉGION  
NOUVELLE-  
AQUITAINE



**Association MIGADO**

18 ter rue de la Garonne - 47520 LE PASSAGE D'AGEN - Tel : 05 53 87 72 42 - mail : [contact@migado.fr](mailto:contact@migado.fr)

[www.migado.fr](http://www.migado.fr)

