

# Conservation du stock d'esturgeons européens *Acipenser sturio* et productions de juvéniles de repeuplement à partir de reproductions artificielles

Année 2018

V. Lauronce ; B. Degrenne ; J. Gauthier; B. Henri



M I G A D O

# RESUME

## Conservation du stock d'esturgeons européens et élevage de juvéniles pour le repeuplement

### 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 artificielles en vue de lâchers dans le milieu naturel**



**13 géniteurs potentiels présents sur le site de St Seurin dont des individus nés dans le stock captif.**

**209 juvéniles et sub-adultes.**

**Pas de reproduction assistée en 2018, donc pas d'élevage pour des lâchers en milieu naturel.**

### 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 sont faibles et correspondent aux mortalités naturelles observées les années précédentes. Aucune reproduction assistée n'ayant eu lieu en 2018, l'élevage des juvéniles pour le repeuplement n'a pas été réalisé.

### Principales améliorations constatées sur l'année

De nombreux travaux et investissements ont été réalisés en 2018, afin de transférer en eau saumâtre le maximum d'individus. Il a été constaté, cette année, que les taux de croissance, de déterminisme sexuel et de maturation sont optimisés avec un élevage des individus en eau saumâtre. Des individus nés en 2007 lors des reproductions assistées ont cependant mûri (mâles) et ont permis la collecte de sperme congelé.

### Bilan axes de travail/perspectives

Optimiser l'élevage et l'alimentation des individus pour optimiser les croissances et maturations.

Travailler sur les aliments distribués pour anticiper la forte augmentation des taux de croissance de juvéniles et les quantités importantes d'aliments qui seront nécessaires dans les prochaines années.

Essayer de mettre en place un secteur afin de pouvoir réaliser l'élevage des juvéniles en régie, et ainsi réduire les coûts d'élevage.

En fonction des retours de Irstea sur les suivis de l'efficacité des stades de lâchers, adapter l'élevage à 1 ou 3 mois ou lâchers au stade larve dans les prochaines années.

# TABLE DES MATIERES

---

<b>TABLE DES MATIERES.....</b>	<b>I</b>
<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS.....</b>	<b>II</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>1. LE STOCK D'ESTURGEONS EUROPEENS .....</b>	<b>2</b>
1.1. <i>Le stock de juvéniles et sub-adultes .....</i>	<i>2</i>
1.2. <i>Les géniteurs .....</i>	<i>8</i>
1.3. <i>Conditions d'élevage des individus .....</i>	<i>10</i>
1.3.1 <i>Suivi des paramètres physico-chimiques de l'eau .....</i>	<i>10</i>
1.3.2 <i>L'alimentation du stock d'esturgeons européens.....</i>	<i>13</i>
1.4. <i>Le stock de géniteurs et juvéniles présents en Allemagne.....</i>	<i>18</i>
<b>2. LES TRAVAUX ET AMENAGEMENTS ENTREPRIS SUR LA STATION.....</b>	<b>19</b>
2.1. <i>Mise en place d'un chemin d'accès entre les bâtiments Sturio 1 et Sturio 2.....</i>	<i>20</i>
2.2. <i>Travaux de réalisation d'un circuit d'oxygène de secours pour le bâtiment Sturio 2. ....</i>	<i>21</i>
2.3. <i>Mise en place d'une nouvelle cuve de stockage d'eau de mer.....</i>	<i>22</i>
2.4. <i>Mise en place d'une filtration de l'eau de mer avant entrée dans les bâtiments .....</i>	<i>22</i>
2.5. <i>Equipement d'un laboratoire reproduction et manipulation mâles.....</i>	<i>23</i>
<b>3. LA PRODUCTION DE JUVENILES DE REPEUPLEMENT .....</b>	<b>24</b>
<b>CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....</b>	<b>25</b>

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

---

### Liste des figures

Figure 1 : Taux de croissance moyen annuel des individus nourris avec des aliments naturels et artificiels.....	6
Figure 2 : Taux de croissance moyen annuel des individus élevés en eau saumâtre partir de l'âge de 3 ans, ou restant en eau douce .....	7
Figure 3 : Géniteurs de Sturio dans le bâtiment Sturio 2. Source : Migado .....	8
Figure 4 : Suivi des températures dans le bâtiment Sturio 2 et Sturio 1.....	11
Figure 5 : Suivi de la saturation en oxygène des bassins dans le bâtiment Sturio 2 et Sturio 1.....	12
Figure 6 : Suivi de la salinité des bassins dans le bâtiment Sturio 2 et Sturio 1.....	13
Figure 7 : Suivi des quantités d'aliment distribuées aux géniteurs.....	14
Figure 8 : Répartition des différents types d'aliment distribués entre 1998 et 2018 aux esturgeons européens (individus sauvages).....	15
Figure 9 : Répartition des différents types d'aliment distribués entre 2016 et 2018 aux esturgeons européens (nouveaux géniteurs, sub-adultes et juvéniles).....	16
Figure 10 : Répartition des différents types d'aliment distribués entre 1998 et 2017 aux esturgeons européens (géniteurs potentiels) tout au long de l'année.....	17
Figure 11 : Plans du nouveau bâtiment Sturio 1 : partie reproduction (bassins BR1 à BR5) et partie élevage juvéniles (BS1, BS2 et BSI) .....	19
Figure 12 : Chariot et chemin de transport des géniteurs du bâtiment Sturio 2 au bâtiment Sturio 1.....	20
Figure 13 : Platine d'alimentation du cricuit de secours d'oxygène du bâtiment Sturio 2.....	21
Figure 14 : Dalle béton et nouvelle cuve de stockage d'eau de mer.....	22
Figure 15 : Caisson UV et filtre à poche installé à l'entrée de chaque bâtiment Sturio 1 et Sturio 2 sur le circuit d'eau de mer.....	23

### Liste des tableaux

Tableau 1 : Nombre de juvéniles présents sous alimentation naturelle et artificielle, et évolution entre fin 2017 et fin 2018 .....	2
Tableau 2 : Récapitulatif des juvéniles présents sur le site de St Seurin sur l'Isle, en eau saumâtre (a) et en eau douce (b). Source : MIGADO.....	3
Tableau 3 : Pourcentage des individus ayant effectué la différenciation sexuelle en fonction de leur durée de vie en eau saumâtre .....	4
Tableau 4 : Synthèse générale des juvéniles présents sur la station avec la génétique associée. Source : MIGADO, Irstea5	
Tableau 5 : Géniteurs de Sturio dans le bâtiment Sturio 2.....	10
Tableau 6 : Quantité totale d'aliments distribués au stock d'esturgeons européens en 2018.....	16

## 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, Irstea 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 Irstea vers MIGADO a eu lieu en 2012, et en 2018 pour la partie reproduction assistée. MIGADO a la charge de l'animation du Plan National d'actions depuis 2011.

Un Plan National d'Actions en faveur de l'esturgeon européen *Acipenser sturio* 2011-2015 a été validé par les Ministères en 2011. Il liste une série d'actions en faveur de l'esturgeon, et implique la participation de plusieurs partenaires (Irstea, MIGADO, EptB, DREAL Aquitaine, collectivités, Etat, partenaires internationaux...). L'animation a été mise en place et un réseau de partenaires doit se développer 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. Les suivis en milieu naturel au niveau de l'Estuaire de la Gironde sont réalisés par Irstea.

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, 13 esturgeons sont considérés comme géniteurs et 209 juvéniles ou sub-adultes.

Ce rapport présente les travaux réalisés dans le cadre du programme de conservation de l'esturgeon européen et de l'élevage des juvéniles de repeuplement, actions réalisées sur le site de St Seurin sur l'Isle. En parallèle à ce programme, un autre projet présente les lâchers et suivis en milieu naturel réalisés par MIGADO, l'animation du Plan National d'actions et la reproduction de l'esturgeon européen. Ces dernières actions ne seront pas présentées ici.

# 1. LE STOCK D'ESTURGEONS EUROPEENS

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

Un tri des juvéniles a eu lieu début avril, comme tous les ans, 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.

Actuellement, une partie des juvéniles est élevée en eau de forage exclusivement : l'eau de rivière ne pouvant être utilisée pour l'élevage des esturgeons européens depuis 2 ans pour des raisons sanitaires. 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.

Habituellement, les tris des juvéniles ont lieu en mars. Cette année, pour des raisons d'organisation technique, ils ont eu lieu en avril. Ainsi, les nouveaux circuits présents dans le bâtiment Sturio 1 ont pu être opérationnels à temps, et des échographies ont pu être réalisées sur les plus gros poissons afin d'évaluer leur stade de maturation à une période plus proche de la période de reproduction naturelle. C'est pourquoi le maximum d'individus a été placé en eau saumâtre dans la mesure du possible compte tenu de la place limitée dans les bâtiments et des forts taux de croissance des juvéniles quand ils sont transférés en eau saumâtre. Ils consomment les mêmes aliments que les géniteurs.

Pour rappel, en 2013, il a été décidé d'abandonner provisoirement l'alimentation avec des aliments artificiels, du fait des fortes torsions des individus nourris avec ce type d'aliment, torsions qui entraînaient leur mort. En effet, le taux de mortalité est d'environ 20 % 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 31.25 % du stock d'individus sous aliment artificiel sont morts, la plupart euthanasiés pour cause de torsion, et seulement 2.9% pour les individus sous aliment naturel. Fin 2017, le stock comprenait 234 spécimens (170 sous-alimentation naturelle et 64 sous-alimentation artificielle), et fin 2018, sur les 209 individus présents, 44 sont nourris avec des aliments artificiels et 165 avec des aliments naturels.

	stock de juvéniles fin 2017			stock de juvéniles fin 2018		
	aliment naturel	aliment artificiel	<i>Total</i>	aliment naturel	aliment artificiel	<i>Total</i>
<b>2007</b>	32	19	<b>51</b>	32	13	<b>45</b>
<b>2008</b>	42	26	<b>68</b>	39	18	<b>57</b>
<b>2009</b>	13	10	<b>23</b>	13	9	<b>22</b>
<b>2011</b>	15	8	<b>23</b>	15	4	<b>19</b>
<b>2012</b>	12	0	<b>12</b>	11	0	<b>11</b>
<b>2013</b>	35	0	<b>35</b>	35	0	<b>35</b>
<b>2014</b>	21	0	<b>21</b>	20	0	<b>20</b>
<b>Indéterminée</b>	0	1	<b>1</b>			
<b>Total</b>	<b>170</b>	<b>64</b>	<b>234</b>	<b>165</b>	<b>44</b>	<b>209</b>

**Tableau 1 : Nombre de juvéniles présents sous alimentation naturelle et artificielle, et évolution entre fin 2017 et fin 2018**

Fin 2018, 211 juvéniles et sub-adultes étaient présents sur le site de Saint Seurin sur l'Isle : 153 en eau saumâtre et 58 en eau douce. Ces poissons sont issus des cohortes 2007 à 2014. Afin de sécuriser le stock et suivre leur évolution dans le milieu naturel, un maximum de poissons a été transféré en eau saumâtre dans des bâtiments et des circuits fermés.

**indiv. en eau saumatre**

	Nombre d'individus	sexe	poids moyen	taille moyenne
<b>2007</b>	43	12 femelles / 14 mâles / 17 ind.	9,7 kg	1,08 m
<b>2008</b>	40	5 femelles / 6 mâles / 29 ind.	7,7 kg	1,05m
<b>2009</b>	9	1 femelle / 8 ind.	7,1 kg	0,98 m
<b>2011</b>	14	1 femelle / 1 mâle / 12 ind.	6,5 kg	0,96 m
<b>2012</b>	11	11 ind.	2,2 kg	0,75 m
<b>2013</b>	35	35 ind.	1,2 kg	0,61 m
<b>2014</b>	11	11 ind.	1,1 kg	0,60 m

a)

**indiv. en eau douce**

	Nombre d'individus	sexe	poids moyen	taille moyenne
<b>2007</b>	2	2 ind.	7,3 kg	1,09 m
<b>2008</b>	17	1 mâle/ 16 ind.	7,0 kg	1,04 m
<b>2009</b>	13	13 ind.	5,8 kg	0,97 m
<b>2011</b>	5	5 ind.	3,5 kg	0,89 m
<b>2012</b>	0			
<b>2013</b>	0			
<b>2014</b>	9	9 ind.	0,75 kg	0,54 m

b)

**Tableau 2 : Récapitulatif des juvéniles présents sur le site de St Seurin sur l'Isle, en eau saumâtre (a) et en eau douce (b). Source : MIGADO**

La différenciation sexuelle s'est faite sur 60 % des juvéniles de la cohorte 2007 et sur 27.5 % des individus de la cohorte 2008. 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.

En effet, si on observe les individus de la cohorte 2007, 100 % des individus transférés il y a moins de 6 mois en eau saumâtre n'ont pas fait la différenciation sexuelle, alors que 70 % des individus présents en eau saumâtre depuis 1,5 à 6 ans ont fait la différenciation sexuelle. De la même façon, 100 % des poissons vivant en eau saumâtre depuis 1 an et demi ont fait la différenciation sexuelle, alors que 91 % des poissons des individus présents en eau saumâtre depuis moins de 6 mois ne l'ont pas faite.

Très peu d'individus des autres cohortes ont fait la différenciation sexuelle. Cela peut s'expliquer par le fait que les individus sont plus jeunes, ou qu'ils ont été transférés en eau saumâtre depuis moins de 6 mois. De plus, les seuls individus ayant effectué la différenciation sexuelle avec une présence en eau saumâtre depuis moins de 6 mois sont des individus nourris avec des aliments artificiels, ayant donc un taux de croissance plus important.

%age d'individus ayant effectué la détermination sexuelle	Individus vivants en eau saumâtre depuis moins de 6 mois	Individus vivants en eau saumâtre depuis 1 an et demi	individus vivants en eau saumâtre depuis 5 ans
2007	11% (50% mâles / 50% fem. - alim artif.)	83% (5 mâles et 1 ind.)	100% (55% fem. / 45% mâles)
2008	9,3% (3 mâles alim. artif.)	100% (5 fem. / 2 mâles - alim artif)	100% (1 seul indiv.)
2009	0%	100% (1 indiv. fem. - alim. artif.)	
2011	7,6% (1 mâle alim. artif.)	100% (1fem. - alim. artif.)	
2012	0%		
2013	0%		
2014	0%		

**Tableau 3 : Pourcentage des individus ayant effectué la différenciation sexuelle en fonction de leur durée de vie en eau saumâtre**

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 relâchés un an plus tard. 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 paraît 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.

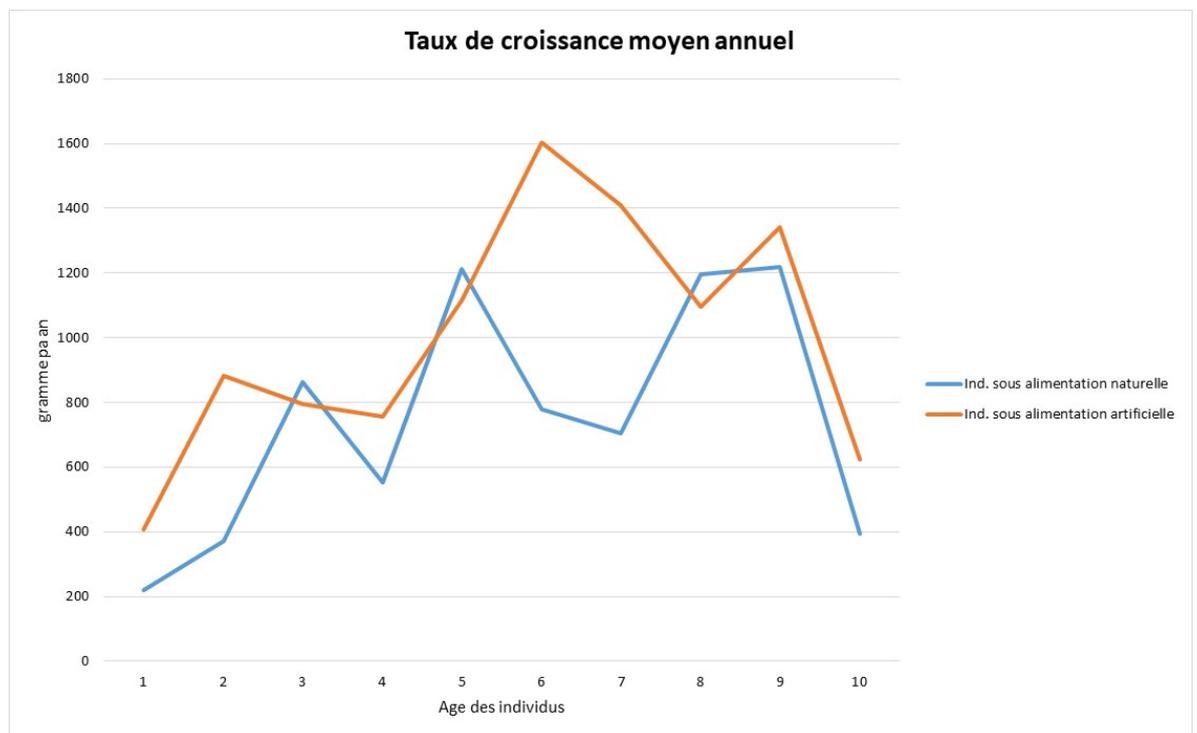
Toutes les génétiques sont conservées dans le stock captif, afin d'avoir un échantillonnage intéressant des individus. Le travail réalisé par Irstea au niveau génétique ces dernières années a permis d'identifier des marqueurs génétiques capables d'isoler les différents groupes génétiques d'individus, 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°2) reprend le nombre d'individus conservés pour chaque génétique en eau saumâtre ou en eau douce.

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

Cohorte	Type d'alimentation et d'eau				Total Général
	Artificielle/ eau saumatre	Artificielle / eau de rivière	Naturelle / eau saumatre	Naturelle / eau rivière	
<b>2007</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>32</b>		<b>45</b>
Francine x Emile	3	2	11		16
Francine x Justin	8		21		29
<b>2008</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>57</b>
Georgina x Bleu	1	1	2	2	6
Georgina x Emeline			1	1	2
Georgina x Emile			1	1	2
Jeanne x Bleu	1	2		1	4
Jeanne x Jude	6	1			7
Jeanne x Philippe	3	12	2		17
Julie x Bleu			2		2
Julie x Emeline			1		1
Julie x Emile				3	3
Julie x Isabeau	1				1
Odile x Bleu	1	2	7	2	12
<b>2009</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>22</b>
Francine x Hervé	4	2	1		7
Francine x Martinien		3	4	8	15
<b>2011</b>	<b>4</b>		<b>10</b>	<b>5</b>	<b>19</b>
Aristide x Bleu				3	3
Edith x Emeline			1		1
Edith x Justin	2		1		3
Fiacre x Norman					0
Francine x Emeline	1				1
Francine x Justin	1		1		2
Henriette x Norman			1	1	2
Henriette x Mariette			3		3
Lucette x Emeline			3	1	4
<b>2012</b>			<b>11</b>		<b>11</b>
360 x Paco			1		1
360 x Nathalie			2		2
Jeanne x Justin			2		2
Julie x Nathalie			2		2
Léonce x Justin			2		2
Martine x 137			1		1
Odile x Mariette					0
Severine x 137			1		1
<b>2013</b>			<b>35</b>		<b>35</b>
Aristide x Martinien			3		3
DN x 328			8		8
DN x Emeline			8		8
Edith x Paco			3		3
Fulbert x Gautier			1		1
Jules x 338			4		4
Jules x 364			5		5
Lucette x Mariette			3		3
<b>2014</b>			<b>11</b>	<b>9</b>	<b>20</b>
Julie x Delphine			5	1	6
Léonce x Delphine			0	4	4
Léonce x Carol			4	3	7
Jeanne x Mariette			2	1	3
<b>Total Général</b>	<b>32</b>	<b>25</b>	<b>120</b>	<b>32</b>	<b>209</b>

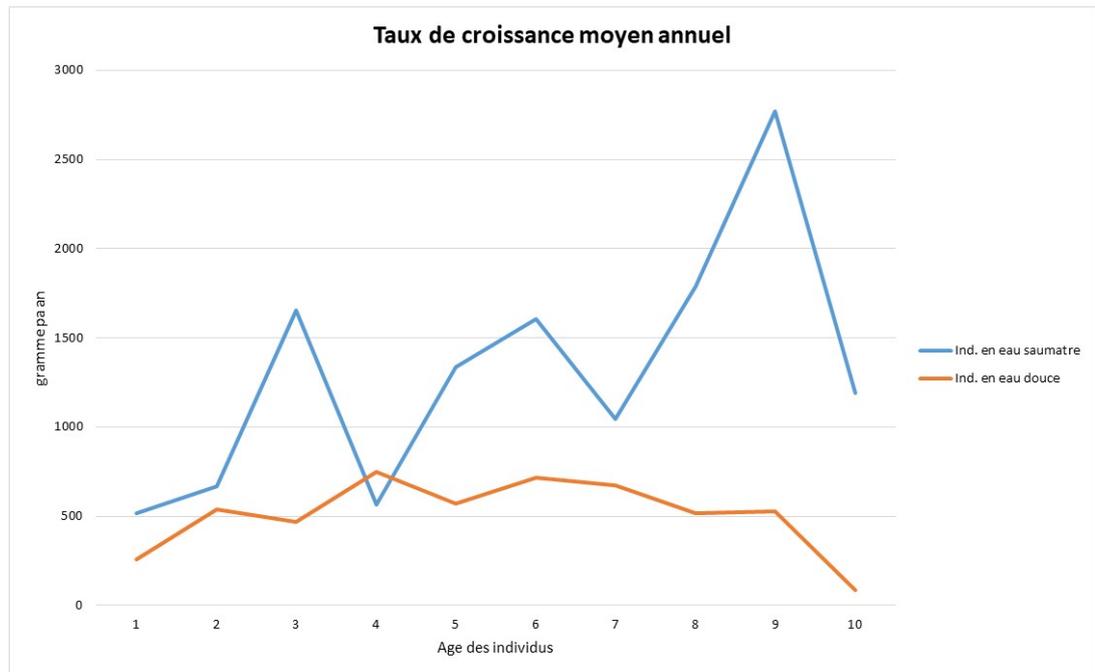
**Tableau 4 : Synthèse générale des juvéniles présents sur la station avec la génétique associée. Source : MIGADO, Irstea**

Les taux de croissance des individus sont différents entre les individus nourris avec alimentation artificielle et naturelle. On constate que les taux de croissance annuels sont légèrement supérieurs pour les individus nourris avec des aliments artificiels, surtout sur les premières années. Cela peut expliquer les problèmes de torsion que nous observons sur les esturgeons alimentés avec des aliments artificiels. Cependant, des individus continuent à se tordre au bout de 10 ans puisque, cette année, les individus euthanasiés étaient pour la plupart nourris avec des aliments artificiels, et certains étaient issus de la cohorte 2007.



**Figure 1 : Taux de croissance moyen annuel des individus nourris avec des aliments naturels et artificiels.**

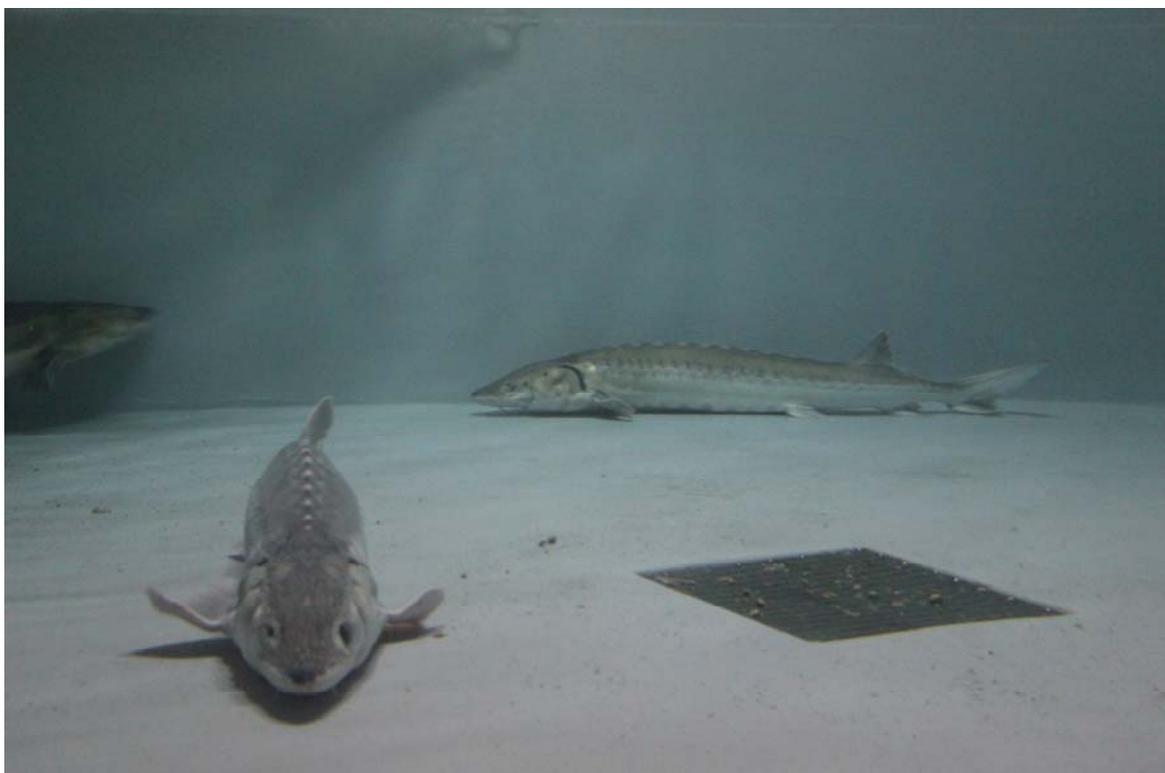
La différence est encore plus importante lorsque l'on compare les taux de croissance des individus élevés en eau saumâtre après y avoir été transférés à partir de 3 ou 4 ans. Les taux de croissance des individus élevés en eau saumâtre sont nettement supérieurs à ceux élevés en eau douce. Cette information complète celle mettant en avant une plus forte part de détermination sexuelle à partir du moment où les individus sont en eau saumâtre. Il paraît donc essentiel et important pour le bon développement des individus qu'ils suivent le cycle naturel, et soient donc transférés en eau saumâtre le plus rapidement possible, à partir de 3 ou 4 ans. Les taux de croissance des esturgeons élevés sous alimentation naturelle en eau saumâtre sont similaires à ceux des esturgeons capturés dans le milieu naturel.



**Figure 2 : Taux de croissance moyen annuel des individus élevés en eau saumâtre à partir de l'âge de 3 ans, ou restant en eau douce**

## 1.2. Les géniteurs

Tous les géniteurs sont actuellement dans le bâtiment Sturio 2.



**Figure 3 : Géniteurs de Sturio dans le bâtiment Sturio 2. Source : Migado**

Depuis 2013, un grand nombre de géniteurs de Sturio sont morts (individus capturés dans le milieu naturel, nés entre 1970 et 1995). De nombreuses analyses et un travail d'expertise ont été mis en œuvre mais n'ont pas révélé de causes précises à ces mortalités, à part un stress important des poissons lors du changement de bâtiment d'élevage et un vieillissement des individus. Les juvéniles présents dans le même bâtiment avec les mêmes conditions d'élevage n'ont pas montré de signes similaires de faiblesse.

Depuis août 2013 et les premiers transferts dans le nouveau bâtiment, 68 géniteurs potentiels sont morts sur la station. Il reste 5 géniteurs issus du milieu naturel sur la station : 2 femelles ayant déjà participé à des reproductions et 3 mâles.

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 (50 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 citernes 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.

De nouveaux poissons ont cependant fait leur entrée depuis 2017 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 et 2018 pour la première fois, sperme qui a été congelé.

Tous les poissons issus du milieu naturel restant dans le stock captif sont des individus ayant déjà participé à la reproduction. 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 fait 2 ans, que ces œufs sont au même stade de développement et ne grossissent pas.

En ce qui concerne les femelles des cohortes 2007 et 2008, seules deux femelles de 2017 et 2018 avaient montré des petits œufs au niveau des gonades en 2018, ce qui met en évidence que les femelles commencent à mûrir, mais qu'il manque encore quelques années pour arriver à un stade de maturation 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 manipulation fait partie d'un autre programme associé non développé dans ce projet : « Reproduction, lâchers en milieu naturel et animation du Plan national d'actions Sturio ».

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 un peu en dessous de cette limite, car les poissons sauvages ont été stressés lors des fortes augmentations de température (au-dessus de 16°C) et nous avons dû réduire rapidement cette limite. 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. Malheureusement, vu que nous n'avons pas pu augmenter suffisamment la température sur le reste de l'année, il a manqué quelques degrés.jours. 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.

Matricule	Prénom	Sexe	Cohorte	Bassin	Masse (kg)	Longfourche (cm)	Température cumulée (bassin)
10201	DELPHINE	m	1994	BC4	16,4	133	5216,81
20202	MARTINIEN	m	1995	BC4	21,7	141	5230,16
20301	EDITH	f	1995	BC4	22,8	145	5187,26
930201	BLEU	m	1988	BC4	16,6	131	5692,16
950212	950212	f	1994	BC4	8,5	108	5213,92
3207482		m	2007	BC1-2	12,9	120	5225,98
3219650		m	2007	BC1-1	15,54	120	5352,23
3219689		m	2007	BC1-1	16,18	128	5441,88
3219872		m	2007	BC1-1	11,9	116	5225,98
3220132		m	2007	BC1-1	11,7	113	5278,26
3220207		m	2007	BC1-3	13,2	111	5278,26
63917		m	2007	BC3-2	12,6	126	5337,13

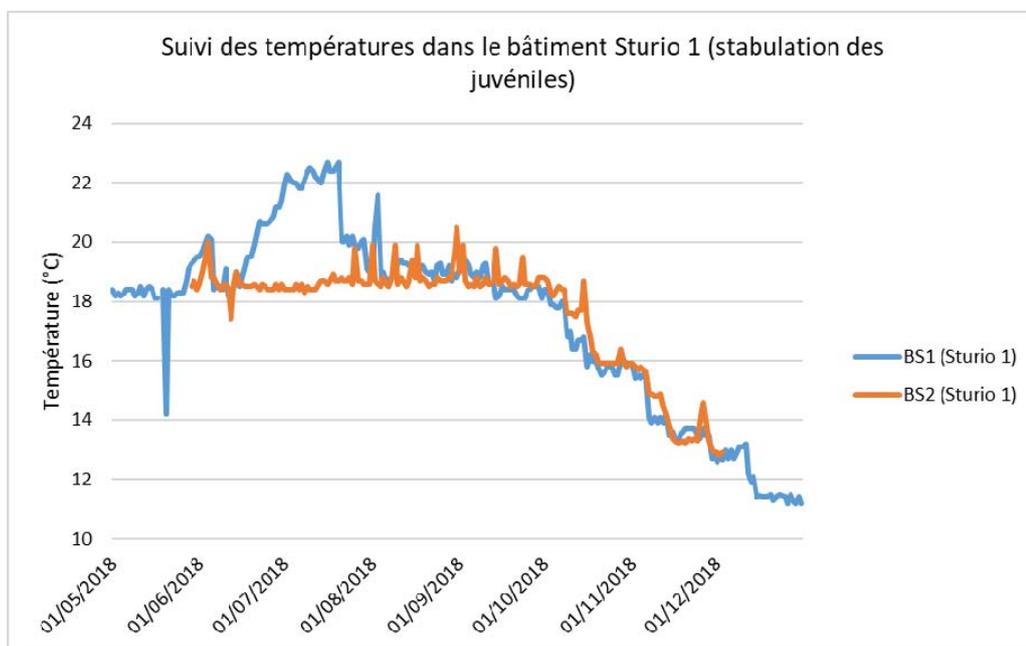
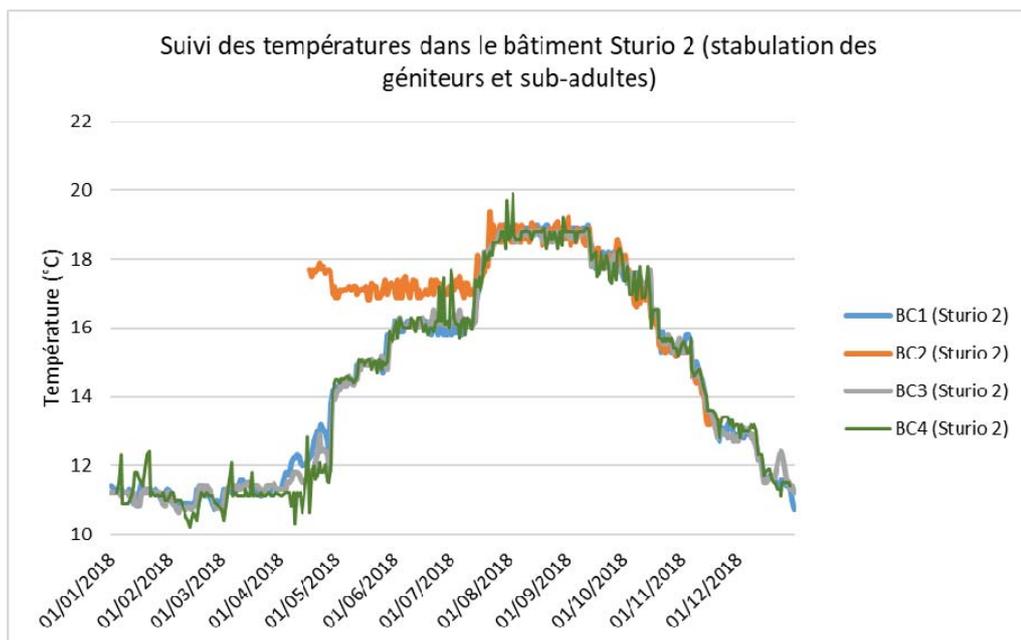
**Tableau 5 : Géniteurs de Sturio dans le bâtiment Sturio 2.**

### **1.3. Conditions d'élevage des individus**

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

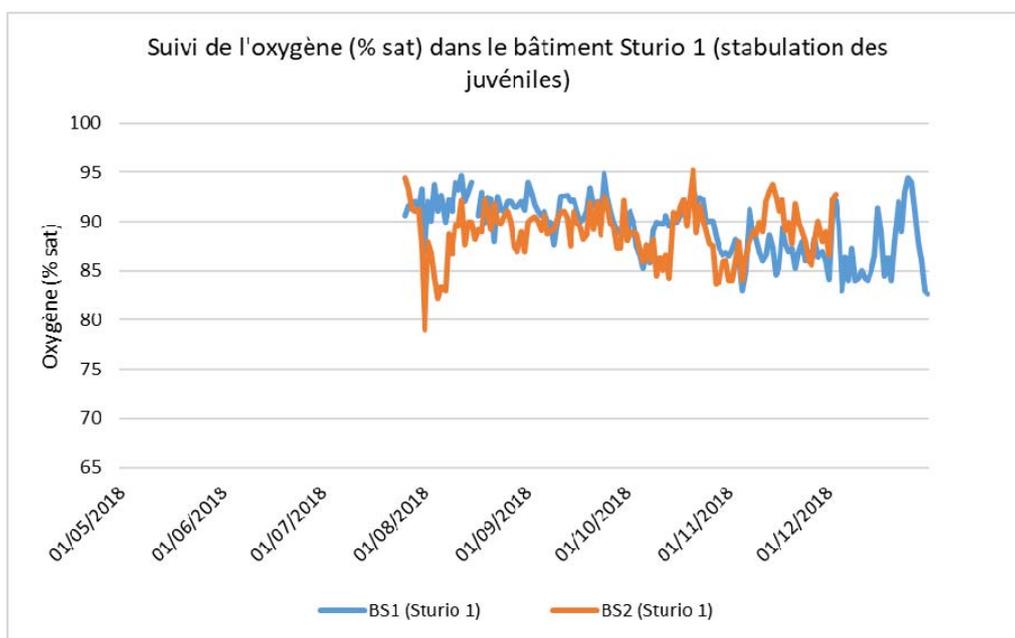
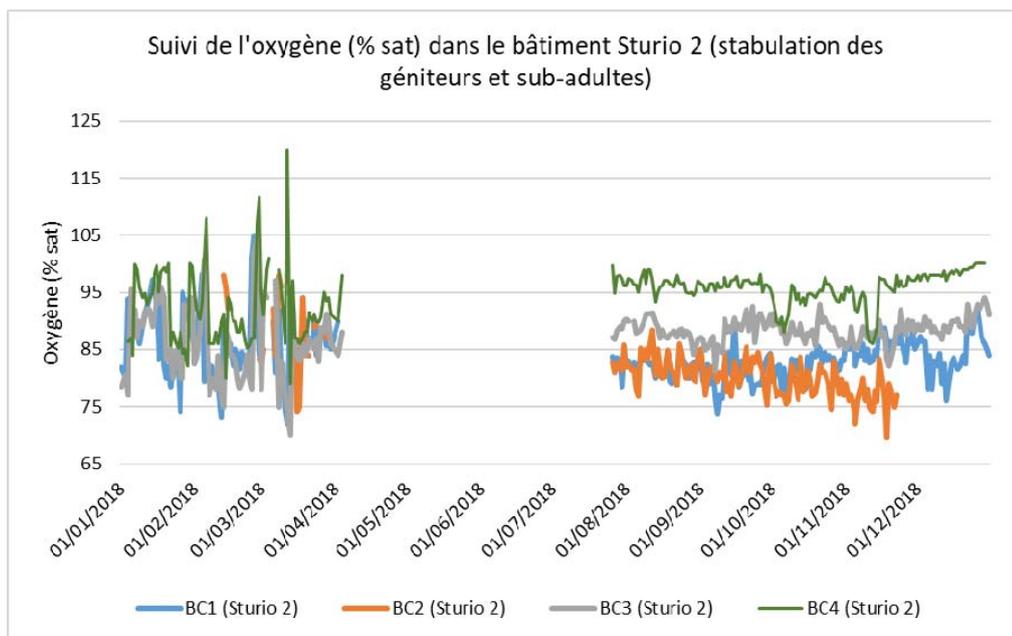
Les conditions d'élevage des individus, géniteurs, sub-adultes et juvéniles suivent les conditions de vie en milieu naturel. Les individus élevés en eau saumâtre, c'est-à-dire les individus âgés de plus de 4 ans, vivent dans des conditions de température identiques à celles des 20 m de profondeur du Golfe de Gascogne. Les températures minimales sont aux alentours de 10°C et les maximales aux alentours de 16°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 l'ayant pas permis. 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, il a été testé d'augmenter les températures au-dessus de 16°C (comme on peut le voir sur les graphes ci-après), mais les plus gros poissons ne l'ont pas supporté, ont montré des signes extérieurs de stress (hyperventilation), et la température a été immédiatement baissée.

Les poissons en 2018 ont été transférés au fur et à mesure dans les bassins disponibles. Dans le bâtiment Sturio 2, les plus gros individus présents en extérieur ont été transférés dans le BC2 début mai, c'est pourquoi la courbe de température est légèrement différentes des autres circuits, car les poissons venaient de l'extérieur où l'eau est à 18°C. De la même façon, les poissons ont été transférés dans Sturio 1, à cette même période.



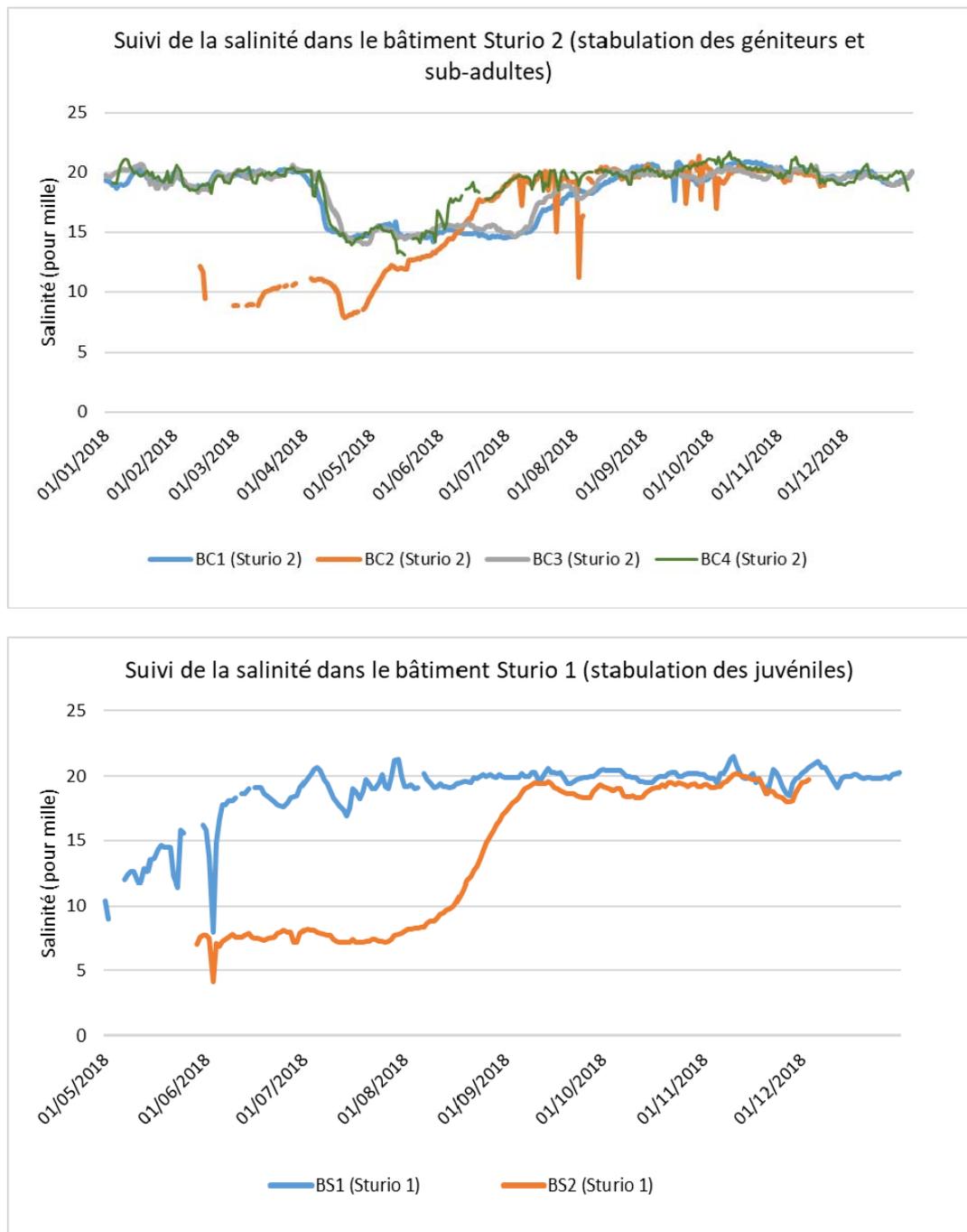
**Figure 4 : Suivi des températures dans le bâtiment Sturio 2 et Sturio 1.**

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 fixé que la saturation en oxygène doit toujours être comprise entre 70 % et 120 %. Les sondes à oxygène sont reliées à un système d'alarme qui se déclenche quand on se trouve hors de ces seuils.



**Figure 5 : 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. Pour ces individus, la salinité de 20‰ est équivalente à la vie en mer à 35 ‰, et est moins contraignante. Les poissons venant de l'extérieur ont été transférés à une salinité de 7‰, puis l'augmentation de la salinité s'est faite petit à petit (environ 1 ‰ par jour).



**Figure 6 : 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 durant laquelle les tests de sevrage se sont arrêtés afin de préserver les individus et d'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 d'assurer 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 n°8 montre l'évolution des quantités d'aliment distribuées sur les dernières années, similaire au cours des mois. 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 pertes d'aliments trop importantes.

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 provoqués par le transfert et le changement de bassins d'élevage. A partir de mai 2017, les juvéniles (nés sur site en 2007) sont intégrés dans le stock de géniteurs et on constate que les taux de rationnement augmentent et retrouvent des niveaux correspondant aux années 2011, 2012. On peut espérer que cette nouvelle génération permettra d'avoir un bon renouvellement des géniteurs d'esturgeons européens.

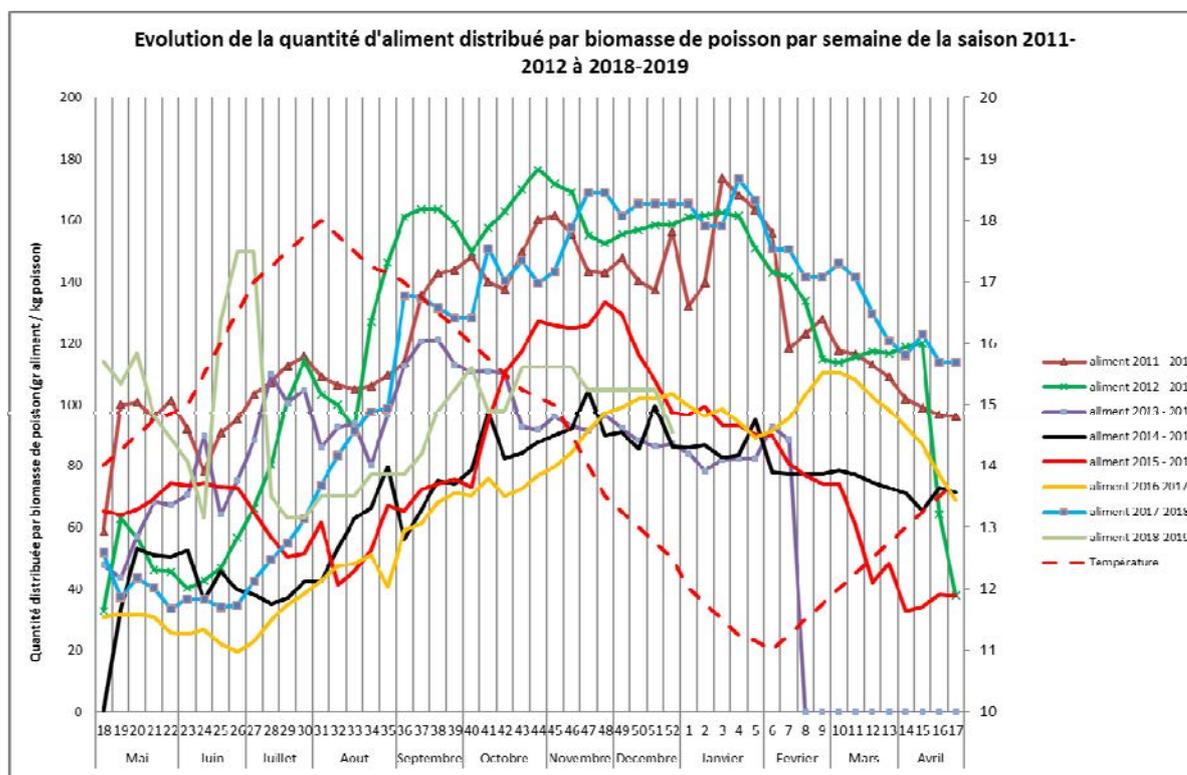


Figure 7 : Suivi des quantités d'aliment distribuées aux géniteurs

Les types d'aliment 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 sur les crevettes étaient au-dessus des normes acceptables pour de l'alimentation animale. Depuis 2016, des sardines ont été ajoutées à la ration journalière des esturgeons, suite à des constatations de captures accidentelles d'esturgeons en mer par des pêcheurs professionnels pêchant à la palangre avec comme appât la sardine. Les sardines sont issues de la pêche durable et ont le label MSC. La ration est également complétée avec des crevettes décortiquées (*Panaeus vannamei*), produit choisi avec des critères précis tels que la non-utilisation de produit chimiques pour la préparation. Elles sont décortiquées et déveinées à la main et 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 la pénurie de crevettes blanches qui pourrait avoir lieu à un moment donné. Des échanges sur les tests réalisés à partir de nouveaux aliments et l'acceptabilité par les esturgeons ont lieu avec les partenaires allemands qui ont eux aussi un stock d'esturgeons européens. De plus, les géniteurs et les sub-adultes font tous les 3 mois des cures de compléments alimentaires et vitamines afin de contrebalancer les carences vitaminiques dues à l'alimentation avec des aliments congelés.

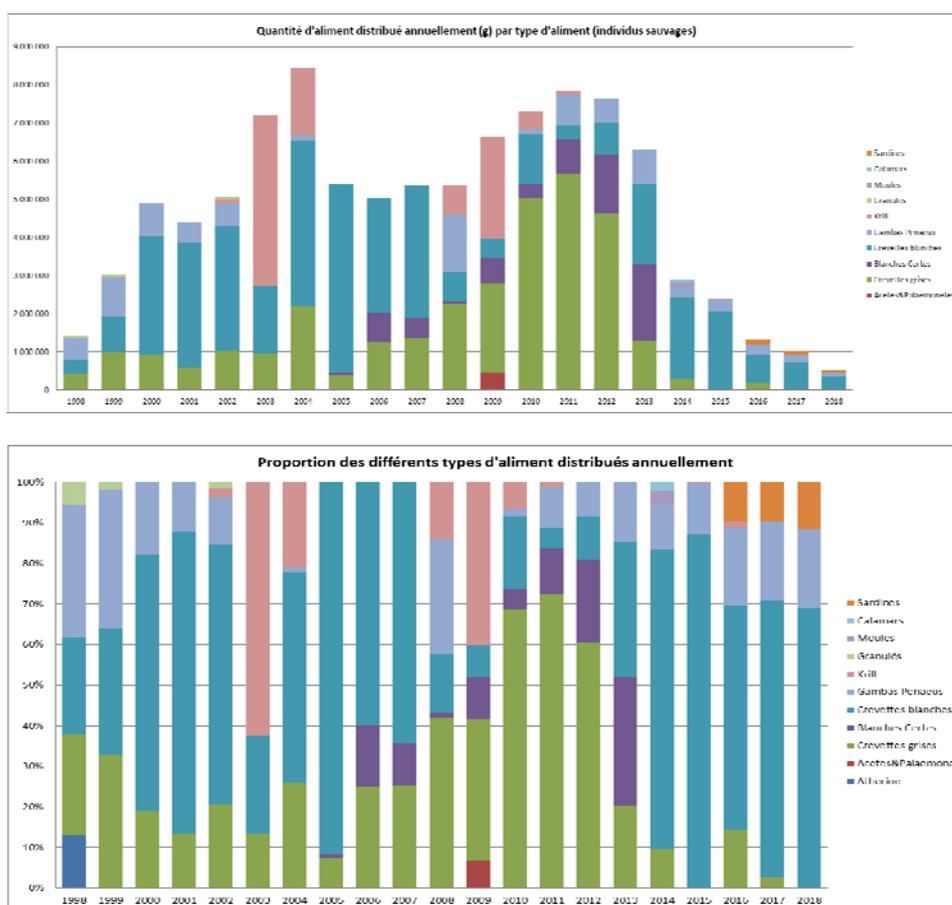
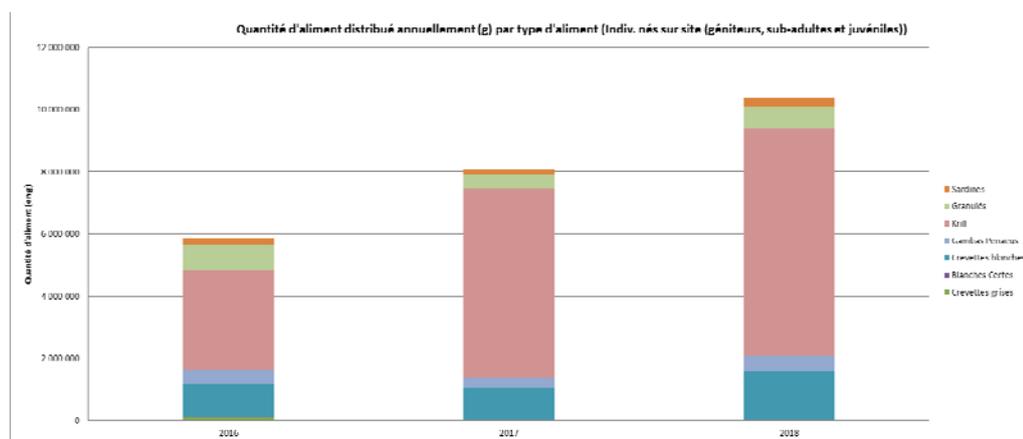


Figure 8 : Répartition des différents types d'aliment distribués entre 1998 et 2018 aux esturgeons européens (individus sauvages).

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 8 présente les différents types d'aliments distribués aux nouveaux géniteurs (cohorte 2007), sub-adultes et juvéniles présents dans les bâtiments Sturio 2 et Sturio 1.

On constate une augmentation significative de la quantité d'aliments distribuée en lien avec les forts taux de croissance des individus. En outre, lorsque les poissons sont transférés en circuits fermés et eau saumâtre, les taux de croissance et donc les taux de rationnement augmentent énormément. Au fur et à mesure de la croissance des individus, le krill ne suffit plus à les rassasier, il faut donc leur donner des crevettes blanches et décortiquées.



**Figure 9 : Répartition des différents types d'aliment distribués entre 2016 et 2018 aux esturgeons européens (nouveaux géniteurs, sub-adultes et juvéniles).**

Un travail fin de gestion du stock d'aliment doit être réalisé, car la période de pêche de la crevette blanche implique que le seul moment où nous pouvons avoir du stock est de septembre à novembre, et que nous devons 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.

	Crevettes blanches	Crevettes décortiquées (Gambas Panaeus)	Krill (superba et pacifica)	Chironomes	Aliment artificiel	Sardines
Quantité (en kg)	1 942.48 kg	590.03 kg	7 306.3 kg	194.59 kg	194.59 kg	708.23 kg

**Tableau 6 : Quantité totale d'aliments distribués au stock d'esturgeons européens en 2018.**

Les quantités d'aliment sont adaptées de façon hebdomadaire aux 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 ont été retirées des rations pour des raisons de contamination à l'arsenic et que les crevettes blanches achetées n'ont plus la même origine. Il n'est plus possible de trouver des crevettes blanches achetées hors Estuaire de la Gironde à des tarifs raisonnables. Elles sont donc achetées dans l'Estuaire de la Gironde à des pêcheurs professionnels. Cependant, il s'agit de la même espèce *Palaemon longirostris*.

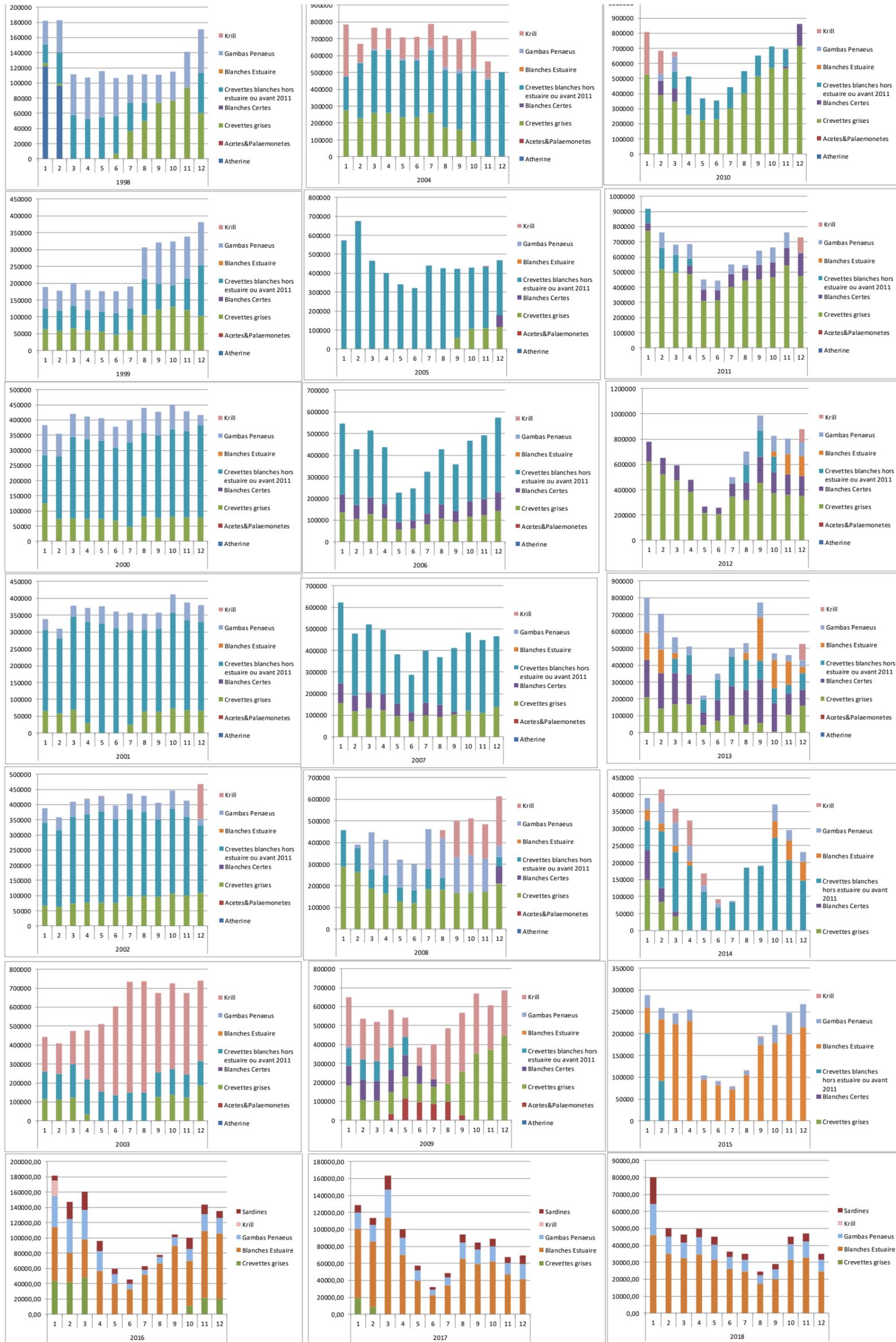


Figure 10 : Répartition des différents types d'aliment distribués entre 1998 et 2017 aux esturgeons européens (géniteurs potentiels) tout au long de l'année.

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

Le stock allemand a été constitué par le transfert d'individus issus 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. Au total, 8 géniteurs nés en 1995 et 820 juvéniles des cohortes 2007 à 2014 constituent le stock. A la différence du stock captif français, les géniteurs sont maintenus en eau douce.

40 % des juvéniles sont nourris avec des aliments artificiels, mais de nombreux poissons présentent des torsions au bout de 3 ou 4 ans.

Au niveau maturation :

- Les individus de 1995 sont tous des mâles.
- Cohorte 2007 : 20 % des mâles étaient spermiantes en 2017 (poids de 10 à 15 kg)
- Cohorte 2008 : 5 % des mâles étaient spermiantes en 2017.

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 %), à 10 mois (20 %) avec marquage de certains individus.

Environ 1 % est recapturé par des pêcheurs.

### **A retenir :**

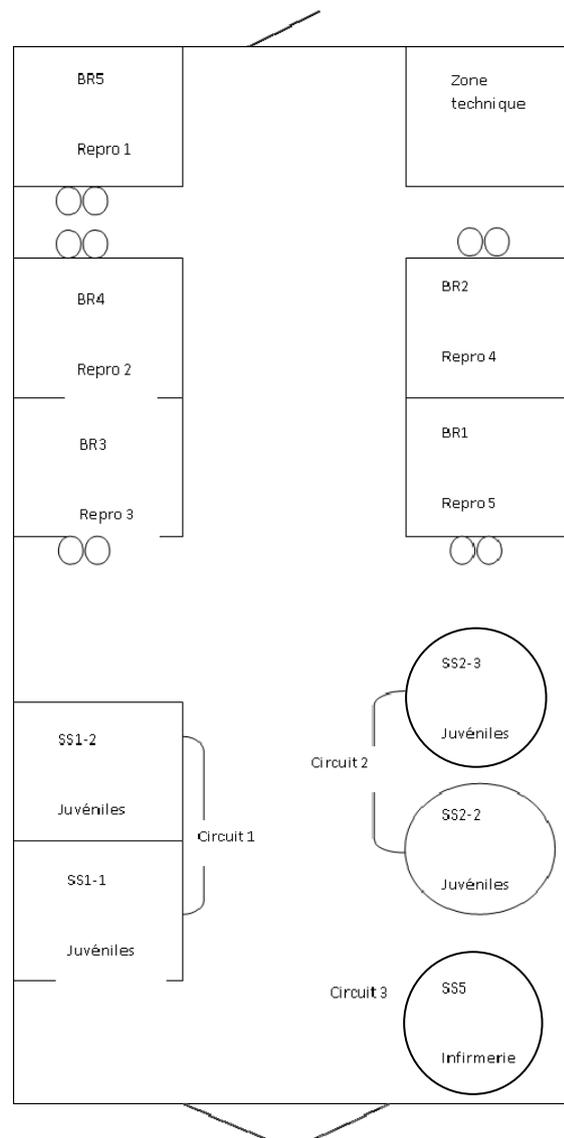
- **12 géniteurs potentiels et 209 juvéniles et sub-adultes sur site fin 2018.**
- **7 nouveaux géniteurs issus de la cohorte 2007.**
- **La majorité du stock a été transférée en eau saumâtre (amélioration des taux de croissance et du déterminisme sexuel.**
- 
- **Des besoins en aliment en augmentation constante avec la croissance des individus.**

## 2. LES TRAVAUX ET AMENAGEMENTS ENTREPRIS SUR LA STATION

Le bâtiment Sturio 1, qui accueillait les géniteurs d'esturgeons avant 2013 et la mise en service du bâtiment Sturio 2, a été entièrement refait à neuf.

Le bâtiment est maintenant dédié pour une moitié à la reproduction des esturgeons et, pour l'autre moitié, à l'élevage des juvéniles. La plus grosse partie des travaux a été prise en charge et réalisée par Irstea, en tant que propriétaire du site.

MIGADO s'est cependant occupé de nombreux travaux et améliorations et a réalisé des investissements afin d'améliorer les conditions de travail et la manutention des individus.



**Figure 11 : Plans du nouveau bâtiment Sturio 1 : partie reproduction (bassins BR1 à BR5) et partie élevage juvéniles (BS1, BS2 et BSI)**

## **2.1. Mise en place d'un chemin d'accès entre les bâtiments Sturio 1 et Sturio 2**

Les deux bâtiments : Sturio 2 dans lequel sont stabulés les géniteurs toute l'année, et Sturio 1 dans lequel sont réalisées les reproductions, sont distants d'une centaine de mètres. Les individus participant aux reproductions sont de plus en plus grands et le fait de les sortir de l'eau pour les déplacer d'un bâtiment à l'autre, voire les manipuler, a un effet négatif sur eux, le poids de leurs organes internes hors de l'eau étant trop important.

Les protocoles de manipulation (échographie, prise de sang) ont été adaptés afin de respecter le bien-être animal en veillant à les sortir le moins longtemps possible de l'eau. Un chariot de transport résistant à de lourdes charges a été acheté et aménagé avec une cuve et une bâche afin de réaliser le transport dans l'eau. Cependant, rempli d'eau, l'ensemble pèse plus de 400 kg, et un chemin en bois a dû être construit afin de limiter les secousses et transférer plus facilement les individus d'un bâtiment à l'autre.



**Figure 12 : Chariot et chemin de transport des géniteurs du bâtiment Sturio 2 au bâtiment Sturio 1.**

## **2.2. Travaux de réalisation d'un circuit d'oxygène de secours pour le bâtiment Sturio 2.**

L'alimentation des circuits fermés se fait par un mélange d'eau de forage et d'eau de mer. L'eau de forage présente sur la station, lorsqu'elle est pompée, doit être oxygénée. Un système de cadre avec 9 bouteilles à oxygène est continuellement relié au réseau d'eau de forage de la station et alimente les bâtiments Sturio 1 et Sturio 2. L'apport en oxygène des bassins se fait par ce biais. Un système de bouteilles transportables et diffuseur est toujours à disposition en cas de problème afin de rajouter manuellement de l'oxygène dans les bassins. Lorsqu'une coupure électrique intervient, l'alimentation en oxygène de l'eau de forage et l'arrivée d'eau de forage s'arrêtent. Un groupe électrogène est présent sur le site de St Seurin et est censé prendre le relais.

Par sécurité pour les poissons les plus « précieux » présents dans le bâtiment Sturio 2, Irstea en tant que propriétaire du site a aménagé un système d'oxygène de secours, qui permet l'alimentation en oxygène directement à partir d'un cadre localisé à côté du bâtiment. MIGADO a participé au financement de ce projet avec l'achat de la platine permettant d'alimenter le circuit de tuyaux qui avait été installé, et prend en charge la location du cadre et les recharges en oxygène.



**Figure 13 : Platine d'alimentation du cricuit de secours d'oxygène du bâtiment Sturio 2.**

### **2.3. Mise en place d'une nouvelle cuve de stockage d'eau de mer.**

Maintenant que les deux bâtiments Sturio 1 et Sturio 2 sont équipés de circuits fermés en eau saumâtre, les 3 cuves de stockage de 30 m<sup>3</sup> chacune ne sont plus suffisantes. La 4<sup>e</sup> cuve sert de réserve d'eau de forage qui est utilisée tous les deux jours pour laver les filtres mécaniques. Le taux de renouvellement dans les circuits fermés est minime (5 % par jour). Cependant, vu les volumes d'eau présents dans les différents bassins (entre 430 et 505 m<sup>3</sup> en fonction de la période de l'année), le volume renouvelé est de 21.5 m<sup>3</sup> minimum. Le stockage d'eau de mer avec 3 cuves permet de tenir jusqu'à 4 jours sans livraison. Or, en période de fêtes ou de ponts, les livraisons d'eau de mer peuvent être espacées. Il a donc été décidé d'installer une nouvelle cuve de stockage d'eau de mer pour sécuriser l'élevage.



**Figure 14 : Dalle béton et nouvelle cuve de stockage d'eau de mer.**

### **2.4. Mise en place d'une filtration de l'eau de mer avant entrée dans les bâtiments**

L'eau de mer livrée sur la station était directement envoyée dans les bâtiments et transitait seulement par le caisson UV des circuits avant d'être incorporée dans les bassins. Afin d'éviter tout apport de bactéries ou parasites à partir de l'eau de mer, et une nouvelle fois sécuriser le stock, un système de caisson UV et filtre à poche a été installé à l'entrée de chaque bâtiment. Cela permet de faire une première filtration UV de l'eau, mais également une filtration grâce au filtre à poche avec des micromaille de 5 microns. Avec cette taille de maille, tous les parasites sont arrêtés.



**Figure 15 : Caisson UV et filtre à poche installé à l'entrée de chaque bâtiment Sturio 1 et Sturio 2 sur le circuit d'eau de mer.**

### **2.5. Equipement d'un laboratoire reproduction et manipulation mâles**

Au vu du transfert complet de la reproduction à MIGADO en 2018 par Irstea, la convention de partenariat liant Irstea, la DREAL Nouvelle Aquitaine et MIGADO a été modifiée, et MIGADO a dû s'équiper d'un échographe, centrifugeuse, microscope et incubateur afin de gérer des reproductions éventuelles et, a minima, les manipulations des mâles. Ce matériel a été acheté et testé dès cette année.

#### **A retenir :**

- De nombreux travaux et investissements réalisés afin d'améliorer les conditions d'élevage et de manipulation des individus, le bien-être animal.
- Investissements nécessaires dans le cadre du transfert de la phase de reproduction par Irstea à MIGADO.
- Travaux nécessaires pour sécuriser le stock (circuits fermés) et transférer le maximum d'individus en eau saumâtre pour augmenter les taux de croissance, le déterminisme sexuel et la maturation des gonades.

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

---

En 2018, aucune reproduction n'a eu lieu sur site, aucun élevage de juvéniles n'a donc 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 84 000 juvéniles de 3 mois. Le montant de cette prestation et celui des aliments devant nourrir les juvéniles n'ont donc pas été utilisés.

## 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, 13 esturgeons sont considérés comme géniteurs et 209 juvéniles ou sub-adultes.

Depuis 2017, les premiers mâles issus des reproductions assistées commencent à mûrir et à donner du sperme qui a pu être prélevé et 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'améliore au cours des années, en fonction des connaissances acquises sur les taux de croissance, taux de déterminisme sexuel et taux de maturation. De nombreux travaux et investissements ont été réalisés en 2018, ce qui a permis de transférer en circuit fermé quasiment l'ensemble des individus présents sur la station, a minima des individus de chaque cohorte et ceux avec la génétique la plus intéressante. 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 2018, aucune reproduction assistée n'ayant eu lieu, l'élevage des juvéniles jusqu'à 3 mois n'a pas été réalisé.

*Les données figurant dans ce document ne pourront être exploitées de quelque manière que ce soit, sans l'autorisation écrite préalable de MI.GA.DO. et de ses partenaires financiers.*

## Opération financée par :



**La Nouvelle-Aquitaine et L'Europe**  
*agissent ensemble pour votre territoire*



**Association MIGADO**

18 Ter Rue de la Garonne - 47520 LE PASSAGE D'AGEN - Tel : 05 53 87 72 42

www.migado.fr -  