



Contrôle de la qualité des juvéniles de saumon atlantique produits :

- au Conservatoire national du Saumon sauvage, à Chanteuges
- à la pisciculture du Verger, à Bourgneuf



2011

Conservatoire National du Saumon Sauvage
Larma
43 300 CHANTEUGES

Tél. : 04.71.74.05.45 - Fax : 04.71.74.05.44
e-mail : info@cnss.fr - Site : www.cnss.fr



1/. Protocole

Dans chaque bassin, un échantillon de 60 à 100 individus a été prélevé¹.

Les poissons pêchés ont été anesthésiés (bain d'eugénol à 0,04 ml/l d'eau) pour en faciliter la manipulation et limiter leur stress.

Sur chaque poisson, trois critères ont été étudiés pour rendre compte de la qualité des saumoneaux et déterminer le pourcentage de poissons correspondant au cahier des charges en vigueur.

1. Contrôle du poids et de la taille des poissons

Les poissons ont été pesés individuellement au dixième de gramme près, et mesurés (longueur à la fourche²) au millimètre près.

2. Contrôle du facteur de condition

Le facteur de condition (FC) permet de synthétiser l'embonpoint des poissons. Le facteur de condition indique la relation entre le poids et le volume du poisson (exprimé par sa longueur au cube) :

$$FC = \frac{P}{L^3} \times 100$$

avec P = poids en grammes et L = longueur à la fourche en centimètres.

3. Contrôle de l'état des nageoires

L'état des nageoires (pectorales, pelviennes, caudale, dorsale) de chaque individu a également été observé et les éventuelles altérations notées.

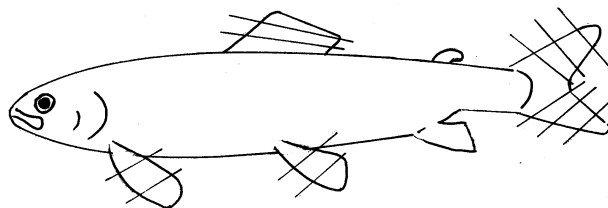
Les nageoires anale et adipeuse n'étant qu'exceptionnellement érodées, elles ne sont pas prises en considération.

Pour chacune des autres nageoires (pectorales, ventrales, dorsale et caudale), on quantifie le degré d'érosion selon l'échelle suivante :

¹ SIMON, R.C. and W.B. SCHILL 1984. Tables of sample size requirements for detection of fish infected by pathogens: three confidence levels for different infection prevalence and various population sizes. J. Fish Dis. 7: 515-520.

² longueur à la fourche ; la longueur d'un poisson, mesurée de la pointe du museau à la pointe des rayons centraux les plus courts de la nageoire caudale.

- 0 : aucune érosion ;
- 1 : érosion de moins d'un tiers ;
- 2 : érosion de moins de deux tiers ;
- 3 : érosion de plus de deux tiers ;



⇒ un individu totalisant plus de 1 point de déclassement pour la caudale ou 5 points pour les autres nageoires est déclassé³.

1/. Au Conservatoire national du Saumon sauvage

1.1 Déroulement du contrôle qualité

L'opération a été effectuée les 1 et 2 février 2011 par les agents du Conservatoire assistés de Mademoiselle ROGER Agnès chargée de mission environnement à l'Etablissement Public Loire (le 01/02).

Le contrôle qualité a porté sur 3 types de produits :

- **Lot A (smolt 1+)** : poissons issus de la reproduction 2009 et provenant essentiellement du mode bas (tri effectué en janvier 2011)
- **Lot B (smolt 1+)** : poissons issus de la reproduction 2009 et provenant essentiellement du mode haut (tri effectué en janvier 2011)
- **Lot C (smolt 1+)** : poissons issus de mode haut et de mode bas de la reproduction 2009 (aucun tri effectué)
- **Lot D (smolt 2+)** : poissons issus de la reproduction 2008 et qui n'avaient pas smoltifié en février 2010 (provenant essentiellement du mode bas de 2010, tri effectué en octobre 2009)

	Effectif	Poissons échantillonnés	Nombre de bassins
Lot A	25 517	82	1
Lot B	24 368	147	2
Lot C	295 474	1 393	16
Lot D	63 676	687	9
Total	409 035	2 309	28

³ Source CSP : adaptation de la méthode mise en œuvre par le Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec

1.2 Elevage

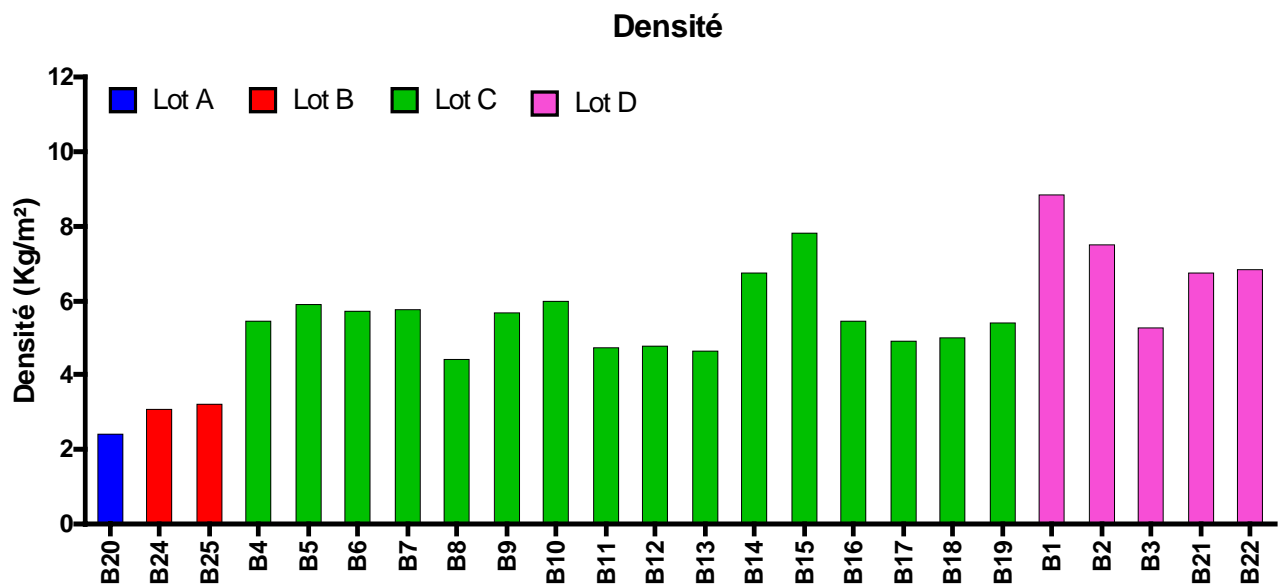
Régime thermique

Les poissons des différents lots ont été élevés en régime thermorégulé (l'eau de la rivière est chauffée uniquement si elle est inférieure à la moyenne de ces 5 dernières années) de l'incubation (mi-novembre) jusqu'à ce que la température de l'Allier et/ou de la Desges atteigne 12°C, généralement fin avril.

De mai à février (n ou n+1), les saumoneaux ont été élevés en régime thermique naturel.

Densités de population (Kg/m²)

Minimum	1 ^{er} quartile	Médiane	Moyenne	3 ^{ème} quartile	Maximum
2,36	4,87	5,53	5,73	6,74	10,18
Ecart type : 1,66					



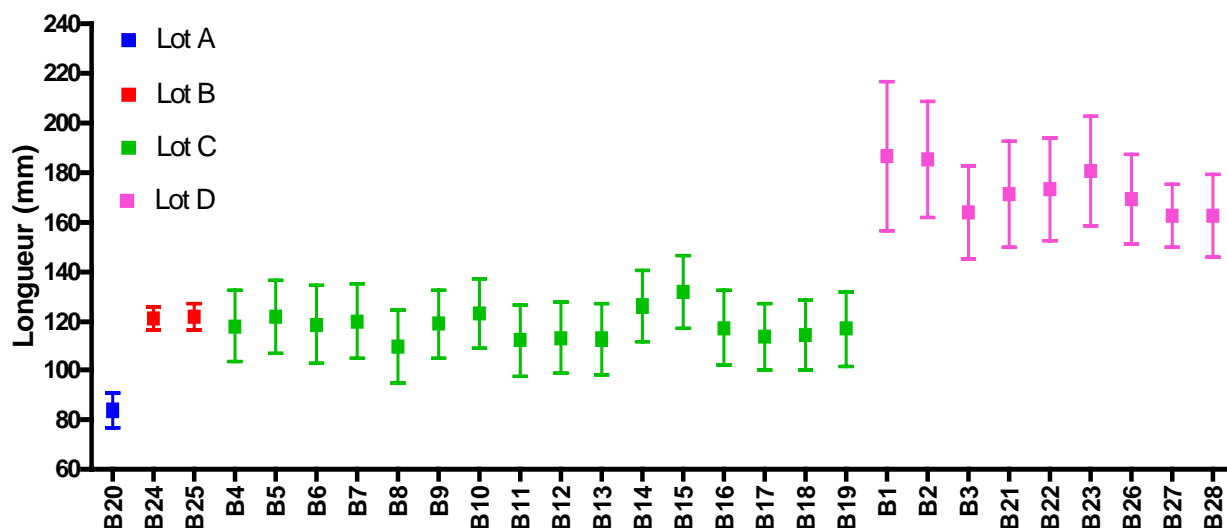
1.3 Résultats

1.3.1 Longueur des poissons

Parmi les critères retenus par le contrôle qualité⁴, les individus dont la longueur est inférieure à 125 mm à la fin de l'hiver sont déclassés. Le contingent dévalant de saumoneaux sur l'Allier issu de la zone refuge est estimé depuis 2009 par l'intermédiaire d'un dispositif amovible de capture (piège rotatif ou tambour) situé en limite aval de cette zone. Les caractéristiques biométriques des smolts capturés démontrent que certains individus dévalent à 115 mm.

⁴ Conservatoire National du Saumon Sauvage : document de référence -contrôle qualité saumoneaux - DOC-REFERENCE-013B
Conservatoire national du Saumon sauvage – 2011

Longueur à la fourche



La longueur moyenne (mm) des poissons échantillonnés est de :

- **Lot A**

Minimum	1er quartile	Médiane	Moyenne	3ème quartile	Maximum
63,0	75,0	81,0	83,9	90,0	115,0
Ecart type : 12.51					

- **Lot B**

Minimum	1er quartile	Médiane	Moyenne	3ème quartile	Maximum
97,0	115,0	121,0	121,3	128,0	141,0
Ecart type : 8,93					

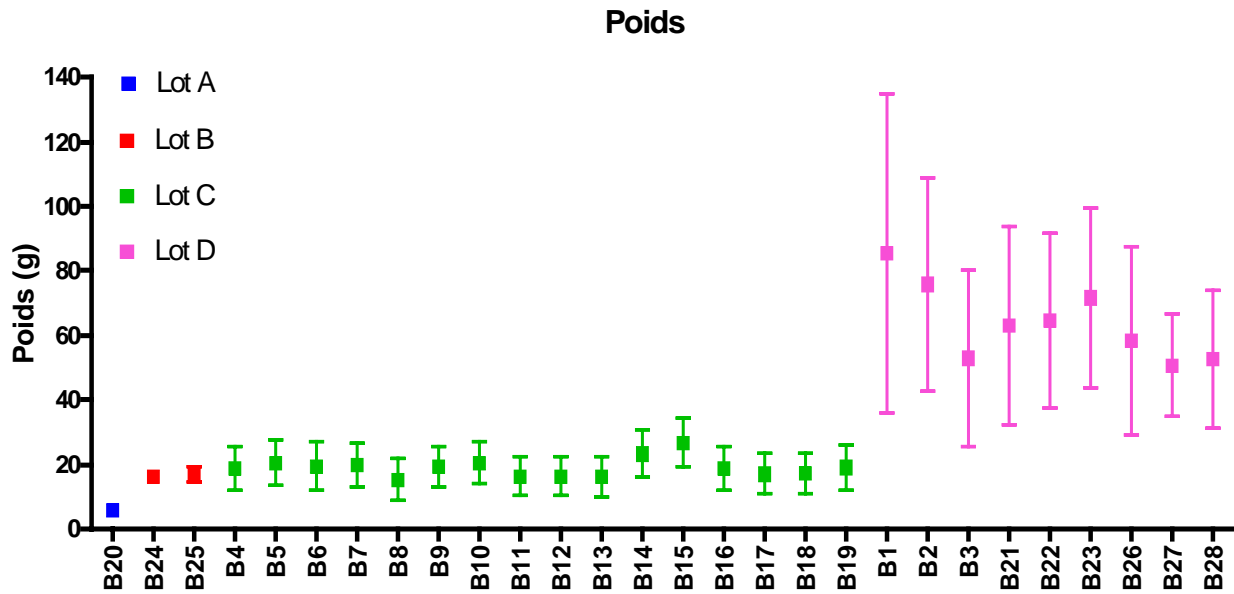
- **Lot C**

Minimum	1er quartile	Médiane	Moyenne	3ème quartile	Maximum
60,0	93,0	120,0	117,6	141,0	166,0
Ecart type : 25.63					

- **Lot D**

Minimum	1er quartile	Médiane	Moyenne	3ème quartile	Maximum
111,0	151,0	162,0	172,4	175,5	325,0
Ecart type : 36,87					

1.3.2 Poids des poissons



Le poids moyen (g) des poissons échantillonnés est de :

- **Lot A**

Minimum	1er quartile	Médiane	Moyenne	3ème quartile	Maximum
2,20	3,63	4,85	5,91	7,08	13,80
Ecart type : 3,04					

- **Lot B**

Minimum	1er quartile	Médiane	Moyenne	3ème quartile	Maximum
8,50	13,70	16,10	16,54	19,30	27,00
Ecart type : 3,72					

- **Lot C**

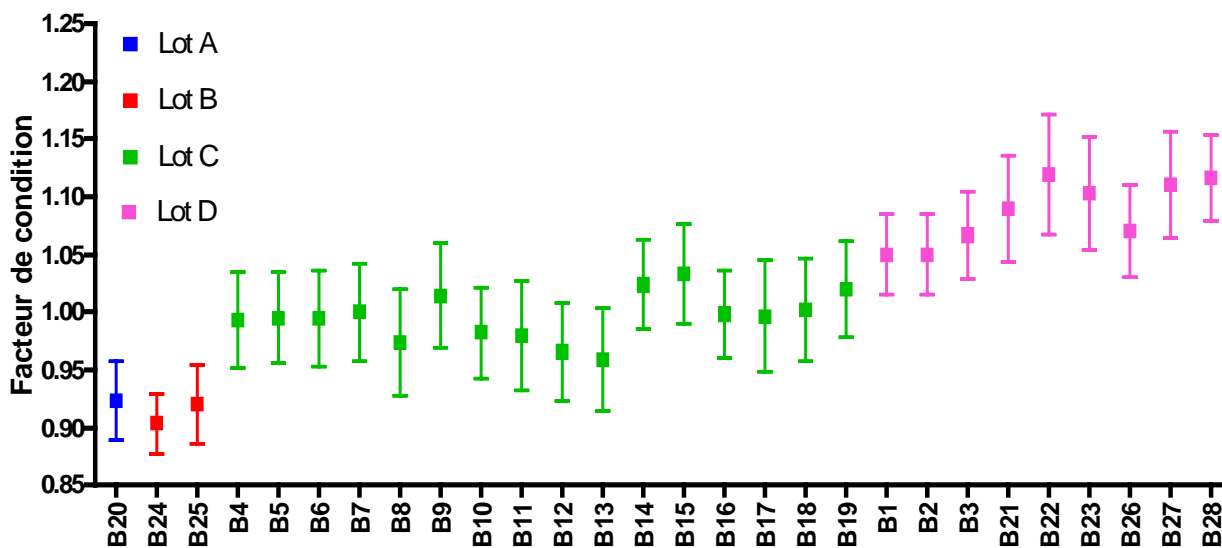
Minimum	1er quartile	Médiane	Moyenne	3ème quartile	Maximum
2,00	7,60	18,00	18,96	29,40	53,50
Ecart type : 11,79					

- **Lot D**

Minimum	1er quartile	Médiane	Moyenne	3ème quartile	Maximum
13,90	37,50	47,00	63,49	60,00	393,00
Ecart type : 52,59					

1.3.3 Facteur de condition

Facteur de condition



Le facteur de condition moyen est de :

- Lot A

Minimum	1er quartile	Médiane	Moyenne	3ème quartile	Maximum
0,70	0,89	0,92	0,92	0,96	1,09
Ecart type : 0.06					

- Lot B

Minimum	1er quartile	Médiane	Moyenne	3ème quartile	Maximum
0,670	0,88	0,91	0,91	0,94	1,06
Ecart type : 0,05					

- Lot C

Minimum	1er quartile	Médiane	Moyenne	3ème quartile	Maximum
0.68	0.94	1.00	1,00	1.05	1.26
Ecart type : 0.08					

- Lot D

Minimum	1er quartile	Médiane	Moyenne	3ème quartile	Maximum
0.87	1,03	1,08	1,09	1,13	1,38
Ecart type : 0,08					

Nb : sur les 687 poissons du lot D contrôlés 372 (soit 54 %) étaient des mâles spermiant au moment du contrôle.

1.3.4 Etat des nageoires

L'état des nageoires est l'un des critères retenus par le contrôle qualité. Moins les nageoires d'un saumoneau sont érodées, plus ses chances de survie après déversement sont élevées.

La totalité des individus échantillonnés au CNSS répondait aux critères de qualité de nageoires indiqués préalablement.

3,4 % présentaient une légère altération d'une seule nageoire. (niveau 1) sans déclassement. Cette altération concerne dans 85 % des cas la dorsale.

Une érosion de moins d'un tiers sur les deux pectorales a été détectée sur 0,4 % des poissons.

0,2 % présentait une érosion de moins de deux tiers

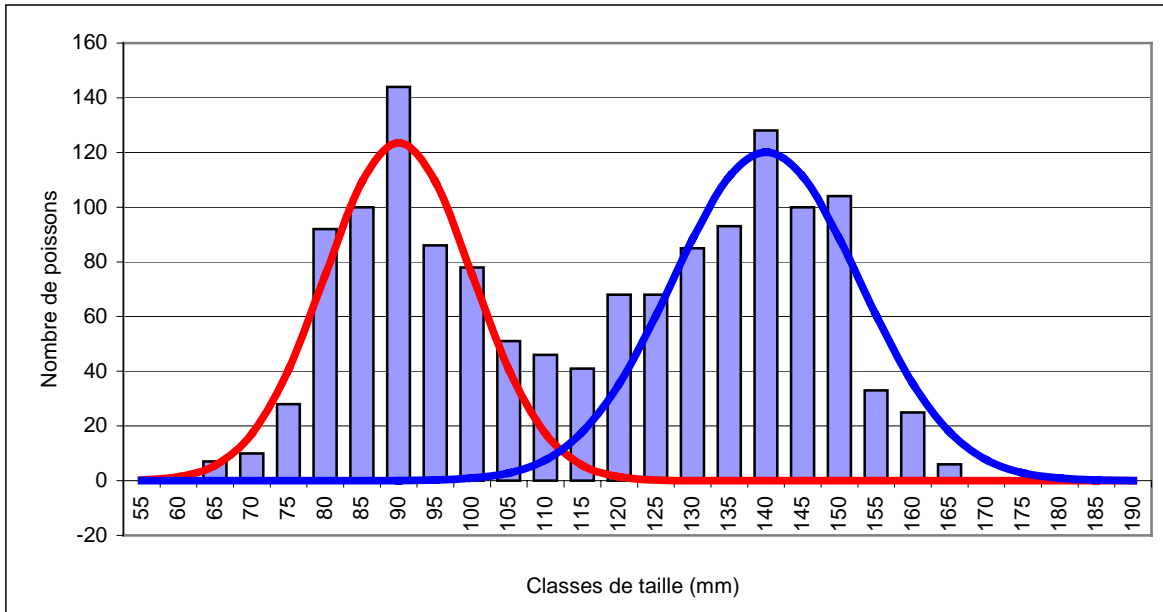
Deux individus présentaient une érosion de moins d'un tiers sur une nageoire et érosion de moins de deux tiers sur une seconde nageoire. Deux altérations (niveau 2) sur deux nageoires (pectorale gauche et droite) ont été constatées sur un saumon.

	NAGEOIRES						
	Pectorales		Pelviennes		Dorsale	Caudale	
	D	G	D	G		Haut	Bas
0 : aucune érosion	99.5%	99.2%	100.0%	100.0%	96.9%	99.8%	100.0%
1 : érosion de moins d'un tiers	0.4%	0.6%	0.0%	0.0%	2.9%	0.2%	0.0%
2 : érosion de moins de deux tiers	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%
3 : érosion de plus de deux tiers	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Déclassement	0.00 %						

1.3.5 Structure de la population⁵

Durant la première année de vie du jeune saumon atlantique, on peut observer une bimodalité de la croissance (Thorpe 1977, Boeuf & al.1985, Nicieza 1994). Ceci est d'autant plus vrai dans les régions où la croissance est relativement rapide.

- Lot C



Mode 1 : longueur moyenne, 90 mm ; écart-type, 10,1 mm ; effectif, 623

Mode 2 : longueur moyenne, 140 mm ; écart-type, 12,8 mm ; effectif, 770

On observe une bimodalité de la structure de la population. En effet, malgré l'opération de tri, il n'a pas été possible de séparer précisément les deux modes. A partir de ces ajustements, on peut estimer qu'environ 55,3 % des poissons appartiennent au mode haut de l'échantillon et dévaleront en 2010.

⁵ L'hypothèse de l'existence de ces 2 groupes distincts peut être abordée mathématiquement en testant une répartition de ces 2 modes en lois normales définissant leur taille moyenne et leur variabilité. La technique préconisée dans le cadre de l'étude de population piscicole est la méthode de Bhattacharya. Cette méthode permet grâce à une linéarisation des données d'extraire des lois normales et d'en déterminer les caractéristiques sous la forme habituelle : $N(\text{moyenne}, \text{écart-type})$.

2/. A la pisciculture du Verger

2.1 Déroulement du contrôle qualité

Le contrôle qualité a été effectuée le 16 mars 2011 par les agents de la pisciculture du Verger et du Conservatoire national du Saumon sauvage.

Le contrôle qualité a porté sur 2 types de produits :

- **Lot A** (smolt 1+) : poissons issus de la reproduction 2009 et provenant essentiellement du mode haut (tri effectué en février 2011)
- **Lot B** (smolt 2+) : poissons issus de la reproduction 2008 et qui n'avaient pas smoltifié en février 2010 (provenant essentiellement du mode bas de 2010)

	Effectif	Poissons échantillonnés	Nombre de bassins
Lot A	3 470	60	1
Lot B	9 546	251	4

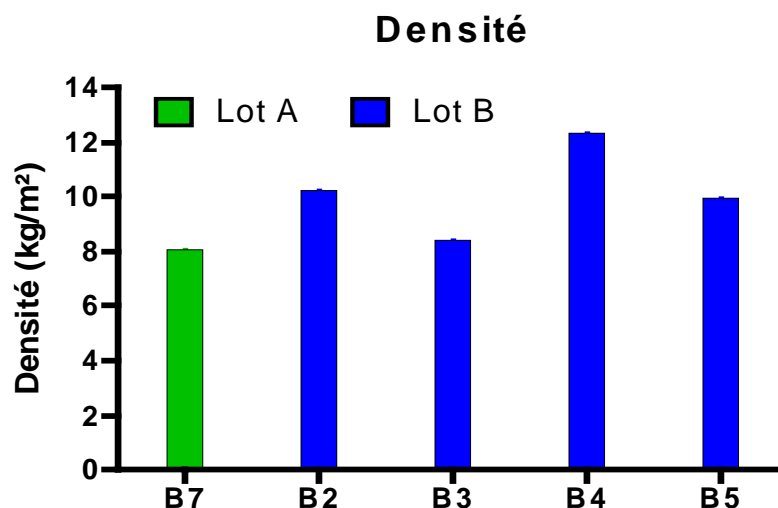
2.2 Elevage

2.2 Régime thermique

Les poissons sont élevés en régime thermique naturel avec de l'eau du ruisseau du Verger.

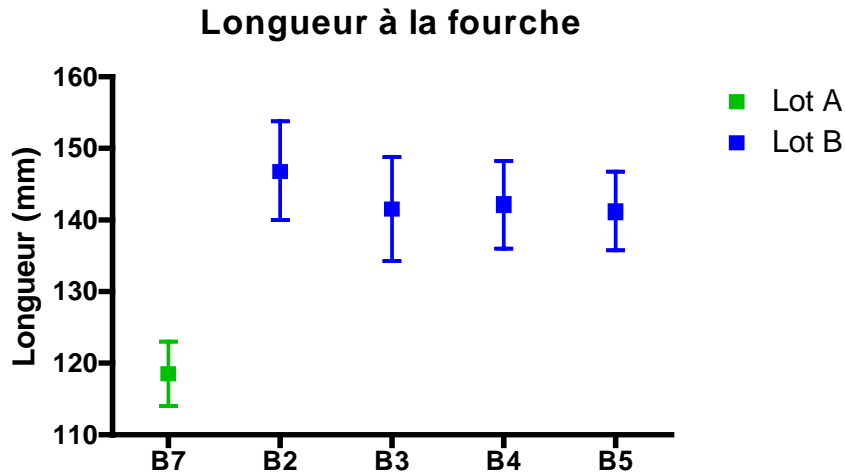
2.3 Densités de population (Kg/m²)

Minimum	1er quartile	Médiane	Moyenne	3ème quartile	Maximum
8,04	8,43	9,96	9,80	10,22	12,34
Ecart type : 1,7					



2.3.3/. Résultats

2.3.1 Longueur des poissons



La longueur moyenne des poissons échantillonnés est de :

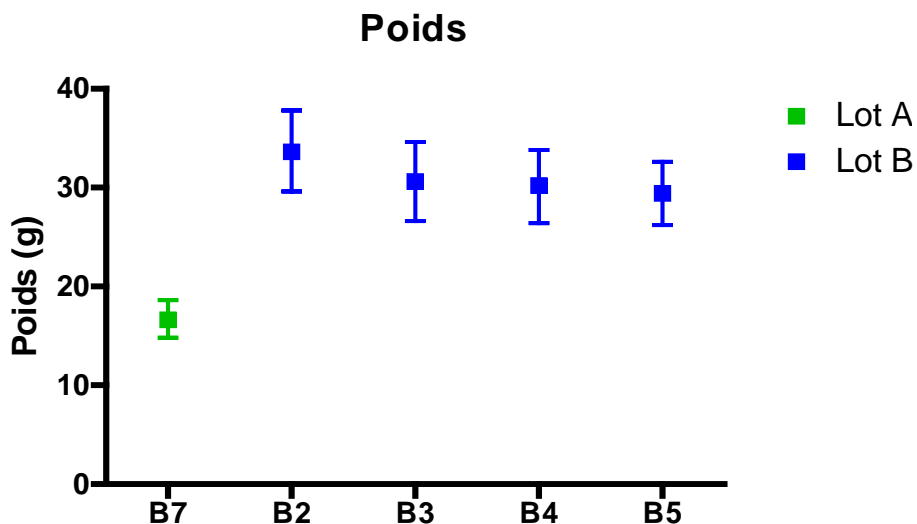
- **Lot A**

Minimum	1er quartile	Médiane	Moyenne	3ème quartile	Maximum
97	113	118	118,6	123	136
Ecart type : 7,7					

- **Lot B**

Minimum	1er quartile	Médiane	Moyenne	3ème quartile	Maximum
1049	136	142	142,9	151	170
Ecart type : 11,4					

2.3.2 Poids des poissons



Le poids moyen des poissons échantillonnés est de :

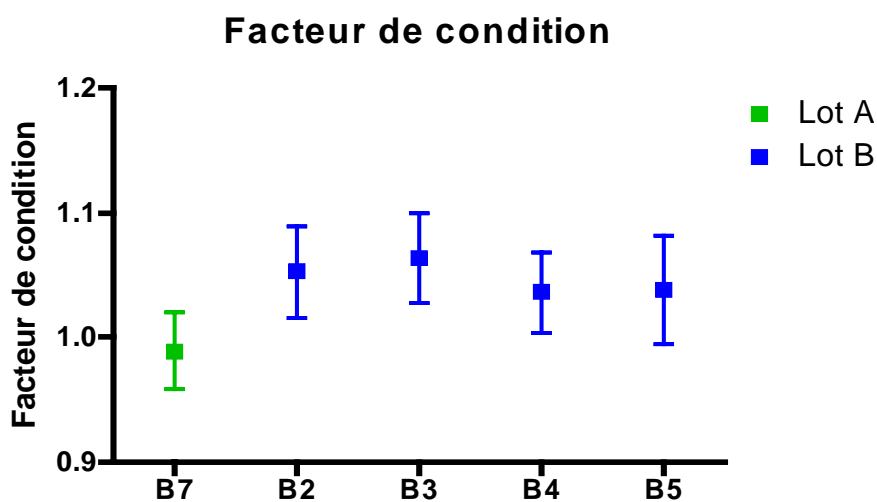
- **Lot A**

Minimum	1er quartile	Médiane	Moyenne	3ème quartile	Maximum
10,2	14,7	16,1	16,7	18,8	23,3
Ecart type : 4,3					

- **Lot B**

Minimum	1er quartile	Médiane	Moyenne	3ème quartile	Maximum
12,9	26,3	30,4	31,0	35,4	50,4
Ecart type : 13,0					

2.3.3 Facteur de condition



Le facteur de condition moyen est de :

- **Lot A**

Minimum	1er quartile	Médiane	Moyenne	3ème quartile	Maximum
0,87	0,95	0,99	0,98	1,02	1,11
Ecart type : 0.05					

- **Lot B**

Minimum	1er quartile	Médiane	Moyenne	3ème quartile	Maximum
0,80	1,01	1,03	1,05	1,08	1,25
Ecart type : 0.06					

2 poissons du lot A et 2 poissons du lot B ont un coefficient de condition non compris entre 0,9 et 1,2 soit 3,3 et 0,8 %.

2.3.4 Etat des nageoires

18 individus, soit 5.79 % des individus échantillonnés, ne répondent pas aux critères de qualité de nageoires des autres nageoires (totalisant 5 points).

52,1 % des saumons contrôlés présentaient une altération d'au moins une nageoire.

	NAGEOIRES						
	Pectorales		Pelviennes		Dorsale	Caudale	
	D	G	D	G		Haut	Bas
0 : aucune érosion	70,1%	79,1%	100,0%	100,0%	52,7%	99,4%	100,0%
1 : érosion de moins d'un tiers	13,2%	10,0%	0,0%	0,0%	16,1%	0,6%	0,0%
2 : érosion de moins de deux tiers	4,2%	4,2%	0,0%	0,0%	13,5%	0,0%	0,0%
3 : érosion de plus de deux tiers	12,5%	6,8%	0,0%	0,0%	17,7%	0,0%	0,0%
Déclassement	5,79%						

3./ Evaluation de la production en ESSD ⁶

En utilisant la grille de configuration de l'étude de faisabilité, on obtient une valeur moyenne de la production de ESSD (tableau ci-dessous) de 91 977 (83 293 en 2010).

	Effectif	Poissons échantillonnés	ESSD moyen	Total EDD
Lot A	25 517	82	0,200	5 103
Lot B	24 368	147	0,127	3 095
Lot C	295 474	1 393	0,203	59 981
Lot D	63 676	687	0,321	20 440
Total				88 619

	Effectif retenu	Poissons échantillonnés	ESSD moyen	Total EDD
Lot A	3 470	60	0,200	874
Lot B	8 937	251	0,278	2 484
Total				3 358

⁶ Un Equivalent Saumoneau Sauvage Dévalant (ESSD) correspond au nombre de juvéniles de repeuplement qui procurera le même nombre d'adultes en estuaire qu'un saumoneau sauvage dévalant. Cet indice qui permet de comparer l'effort de repeuplement reste purement théorique. En effet, un poisson de 1,1 gramme à le même ESSD qu'un poisson de 6,9 grammes. De plus, il ne tient pas compte des conditions de déversement (état sanitaire des poissons, qualité du milieu, conditions de déversement, densité).

4./ Bilan

	Nombre	Longueur moyenne	Poids moyen	Facteur condition	Origine	Déclass. nageoire
CNSS lot A	25 517	83,9	5,81	0,92	1+ mode bas	0
CNSS lot B	24 368	121,3	16,54	0,91	1+ mode haut	0
CNSS lot C	295 474	117,6	18,96	1,00	1+	0
	163 397	140	mode haut			
	132 077	90	mode bas			
CNSS lot D	63 676	172,4	63,49	1,09	2+	0
Verger lot A	3 470	118,6	16,7	0,98	1+ mode haut	0
Verger lot B	9 546	142,9	31,0	1,05	2+	7,2 %

Conservatoire National du Saumon Sauvage

		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14
Longueur fourche (mm)	Min	117.00	131.00	120.00	77.00	77.00	72.00	67.00	67.00	73.00	71.00	69.00	65.00	75.00	75.00
	Max	325.00	302.00	300.00	166.00	163.00	165.00	158.00	160.00	157.00	165.00	152.00	158.00	156.00	166.00
	Moy	186.57	185.23	163.67	117.92	121.59	118.44	119.86	109.47	118.80	122.79	112.11	113.04	112.68	126.07
	EC	52.53	40.80	32.59	24.79	25.86	27.30	25.84	25.21	24.01	24.17	24.65	24.90	25.35	24.86

Poids (g)	Min	17.80	23.70	16.90	3.80	3.90	3.80	2.80	2.70	3.40	3.30	2.80	2.30	3.70	3.80
	Max	393.00	287.50	281.90	43.90	46.30	53.50	42.40	41.40	41.20	48.40	38.70	41.00	39.10	50.00
	Moy	85.29	75.84	52.92	18.85	20.61	19.58	19.97	15.42	19.47	20.54	16.25	16.44	16.29	23.30
	EC	85.67	56.95	47.38	11.47	11.87	12.70	11.71	11.48	10.82	11.34	10.35	10.52	10.90	12.56

Facteur de condition	Min	0.89	0.87	0.91	0.82	0.82	0.80	0.84	0.78	0.79	0.70	0.68	0.82	0.75	0.87
	Max	1.21	1.20	1.23	1.11	1.12	1.19	1.20	1.15	1.26	1.14	1.15	1.12	1.10	1.16
	Moy	1.05	1.05	1.07	0.99	1.00	0.99	1.00	0.97	1.01	0.98	0.98	0.97	0.96	1.02
	EC	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.07	0.08	0.07	0.08

		B15	B16	B17	B18	B19	B20	B21	B22	B23	B24	B25	B26	B27	B28
Longueur fourche (mm)	Min	78.00	60.00	73.00	75.00	68.00	63.00	118.00	130.00	133.00	97.00	102.00	135.00	111.00	126.00
	Max	165.00	166.00	155.00	160.00	160.00	115.00	300.00	302.00	283.00	140.00	141.00	310.00	285.00	279.00
	Moy	131.83	117.26	113.62	114.25	116.79	83.91	171.45	173.05	180.36	120.95	121.65	169.32	162.31	162.63
	EC	25.56	26.16	23.56	24.14	26.15	12.51	36.96	35.89	38.43	8.58	9.32	31.29	22.00	28.79

Poids (g)	Min	4.30	2.00	3.20	3.60	3.00	2.20	14.90	25.10	27.60	8.50	9.50	25.30	13.90	21.90
	Max	49.60	46.90	40.70	42.80	47.80	13.80	305.00	260.80	227.00	23.50	27.00	362.70	248.00	228.30
	Moy	26.74	18.89	17.05	17.36	19.14	5.91	63.24	64.61	71.72	16.19	16.90	58.21	50.63	52.54
	EC	13.23	11.66	10.74	10.91	12.21	3.04	53.10	46.64	48.17	3.38	4.04	50.54	27.55	36.71

Coefficient de condition	Min	0.78	0.85	0.82	0.84	0.87	0.70	0.91	0.93	0.88	0.81	0.67	0.92	0.96	0.98
	Max	1.20	1.13	1.18	1.15	1.20	1.09	1.38	1.37	1.34	1.04	1.06	1.28	1.35	1.35
	Moy	1.03	1.00	1.00	1.00	1.02	0.92	1.09	1.12	1.10	0.90	0.92	1.07	1.11	1.12
	EC	0.08	0.07	0.08	0.08	0.07	0.06	0.08	0.09	0.09	0.05	0.06	0.07	0.08	0.07

Pisciculture du Verger

		B2	B3	B4	B5	B7
Longueur fourche (mm)	Min	112.0	104.0	110.0	122.0	97.0
	Max	170.0	162.0	166.0	170.0	136.0
	Moy	146.8	141.5	142.2	141.2	118.6
	EC	11.9	12.6	10.7	9.5	7.7

Poids (g)	Min	15.80	12.90	15.20	18.60	10.20
	Max	50.40	43.40	48.90	48.00	23.30
	Moy	33.73	30.64	30.17	29.42	16.69
	EC	7.09	6.97	6.45	5.46	3.27

Coefficient de condition	Min	0.98	0.95	0.95	0.80	0.87
	Max	1.25	1.22	1.20	1.21	1.12
	Moy	1.05	1.06	1.04	1.04	0.99
	EC	0.06	0.06	0.06	0.08	0.05