

## Caractéristiques génétiques des truites de la pisciculture de Soueich et de Garonne amont croisées avec l'étude ENSAT sur la scalimétrie



La Garonne en amont de St B at   [http://www.fede-peche31.com/resultat\\_parcours.php?id\\_parcours=11&categorie=1ere](http://www.fede-peche31.com/resultat_parcours.php?id_parcours=11&categorie=1ere)

Analyses statistiques, interprétation, rédaction: **Patrick Berrebi** \*  
Analyses moléculaires: **Genindexe** \*\*

\* Institut des Sciences de l'Evolution, UMR5554 UM2/CNRS/IRD, Université Montpellier 2, CC065,  
place E. Bataillon, 34095 Montpellier cedex, tel: 04 67 14 37 32, [patrick.berrebi@univ-montp2.fr](mailto:patrick.berrebi@univ-montp2.fr)

\*\* Genindexe, 6 rue des Sports, 17000 La Rochelle, tel: 05 46 30 69 66, [contact@genindexe.com](mailto:contact@genindexe.com)

## 1. Introduction

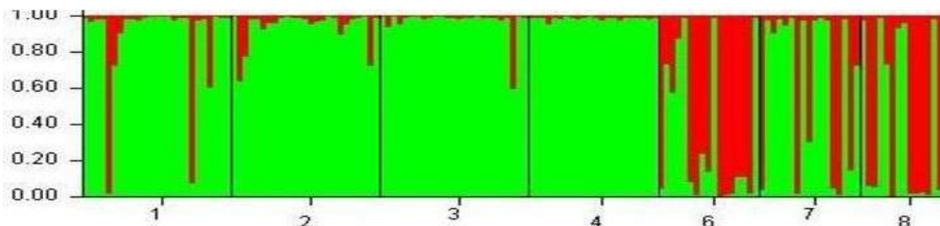
La Haute Garonne, de Plan d'Arem (frontière espagnole) jusqu'à sa confluence avec la Neste d'Aure (Montréjeau) est une zone salmonicole de près de 40 km de long et de 550 m à 400 m d'altitude. Sur ce tronçon, le laboratoire ECOLAB (ENSAT à Castanet-Tolosan, étude menée par Francis Dauba) suit les densités, biomasses et taille des géniteurs de truites communes chaque année depuis 2005.

Déjà en 2007, cette étude avait donné lieu au Master 2 de Dorian Noël, et en 2010 à une étude génétiques aboutissant à l'estimation suivante (Tableau 1): les peuplement naturels de l'amont de la Garonne ne comprenaient que de 1 (= 0 en considérant l'incertitude) à 12% de gènes domestiques.

Stations	Année	N	% domestique
Fos	2010	25	12
Pont d'Ore	2010	25	6
Arlos	2010	25	3
Caubous	2010	22	1

**Figure 3 :** Estimation de la présence domestique dans chacun des 4 échantillons de 2010.

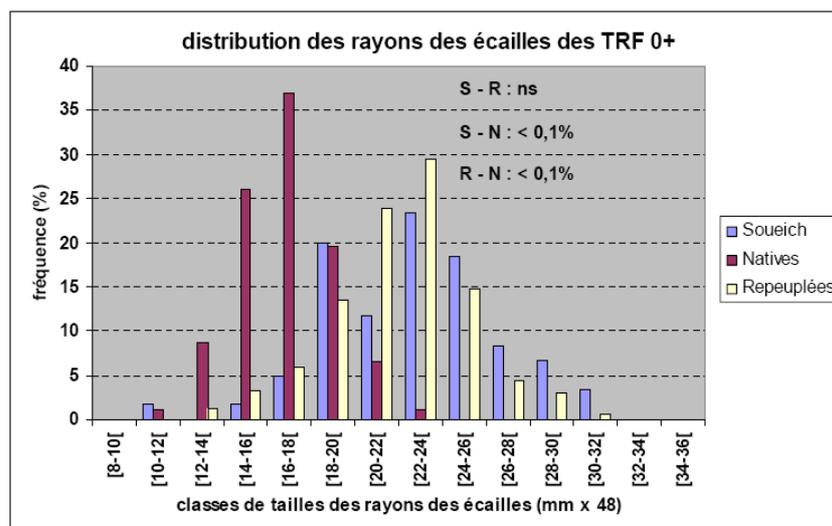
En analysant les truites au niveau individuel, ces analyses démontraient, contrairement à 2006-2007, que sur les 97 truites capturées dans la nature en 2010, seules 2 étaient d'origine domestiques,



**Figure 1 :** Représentation graphique (par test d'assignation de Structure) de l'hybridation entre les lignées sauvage de la Garonne (en vert) et domestique (en rouge).

On y voit que les échantillons de 2010 (1 à 4, voir Tableau 1) sont beaucoup moins introgressés que ceux de 2006-2007 (6-Caubous = 65%; 7-Plan d'Arem = 35% et 8-Fronsac = 61% de gènes domestiques).

La distinction entre truites de repeuplement et truites natives peut s'effectuer par une étude génétique mais aussi par l'examen des écailles. Le principe repose sur les grandes différences de croissances enregistrées au cours de la première année par les truites des deux origines. Il y a des différences de longueur totale individuelle mais aussi des différences de dimensions des écailles (Figure 2). Le passé en pisciculture des truites issues de repeuplement et retrouvées à des âges plus avancés dans la Garonne est marqué au niveau de l'écaille (rayon jusqu'au 1er annulus, nombre et espacement des circuli). Les rétro-mesures effectuées sur une truite âgée permettent de reconstituer sa croissance au cours de sa vie mais surtout de détecter si au cours de sa 1ère année d'existence elle a été transférée de la pisciculture au milieu naturel.



**Figure 2** : Histogramme des rayons d'écailles (proportionnels à la croissance individuelle) montrant l'écart entre truites natives de la rivière et de la pisciculture. Les différences observées sont la base de l'expérimentation croisée dans ce rapport.

L'objectif du présent rapport est de tester si les truites capturées dans la Garonne et présentant une première année de croissance forte sont reconnues génétiquement comme domestiques et si celles présentant un petit rayon d'écaille à un an étaient reconnues comme génétiquement sauvages.

## 2. Echantillonnage

Des captures de truites ont été faites en octobre 2011 (300 individus répartis sur les 4 stations Fos, Arlos, Pont d'Ore et Luc-Seilhan), un morceau de nageoire préservé dans l'alcool et leurs écailles analysées.

Une sélection de ces échantillons est arrivée à l'Université Montpellier 2 le 9 mai 2012. Il s'agit de:

- 30 truites de la pisciculture de Soueich (N° laboratoire T22251 à T22280) composées de 3 classes d'âge 0+, 1+, 2+. C'est la seule pisciculture qui approvisionne en truites les AAPPMA de la Haute-Garonne.

- 30 truites (T22281-T22310) capturées dans les 4 stations de la Garonne et présentant des écailles de type domestique. Ce sont des poissons supposés issus de reproduction artificielle à partir des géniteurs de Soueich, fournis par cette pisciculture aux AAPPMA locales au stade 4 à 5 cm et directement déversés dans la Garonne sans transition par un autre milieu. Ces truitelles présentent donc théoriquement une scalimétrie identique à celle du lot de Soueich ou du moins devant lui ressembler fortement.

- 30 truites (T22311-T22340) de la Garonne présentant des écailles de type sauvage (début de croissance lent). Ces truites sont supposées sauvages, natives du milieu Garonne ou du bassin de la Garonne. Il peut s'y trouver des hybrides sauvages-pisciculture nés dans la nature car le critère retenu pour la distinction est le nombre de circuli de la première année d'existence qui dépend du lieu où les truites ont passé leur première année et non de leur constitution génétique.

Pour constituer les 2 derniers lots, toutes les écailles collectées lors de la pêche électrique d'octobre 2011 ont été examinées (scalimétrie sur près de 300 individus) et 7 à 8 individus par

station ont été retenus pour chacun des lots et les nageoires correspondantes envoyées à Montpellier.

Notons que les truitelles domestiques issues des oeufs (boîtes Vibert) doivent avoir des écailles de type sauvage, ce qui doit perturber l'analyse.

### 3. La méthode moléculaire

Afin de déterminer l'origine génétique sauvage, domestique ou hybride des truites, 6 marqueurs microsatellites (Oneμ9, Omy21DIAS, SsoSL-311, Mst85, MST 543, SsosL438) ont été employés. Le laboratoire d'analyse (Genindexe, La Rochelle) détermine, pour chaque truite, l'allèle (= variant du gène) hérité par chacun de ses parents, c'est le génotype. Les génotypes sont établis pour chacun des marqueurs pour constituer une matrice de données, base de tous les calculs ultérieurs.

Les génotypes de 40 truites d'élevage provenant de 4 grandes piscicultures commerciales françaises sont rajoutés à titre de comparaison.

### 4. Les méthodes statistiques

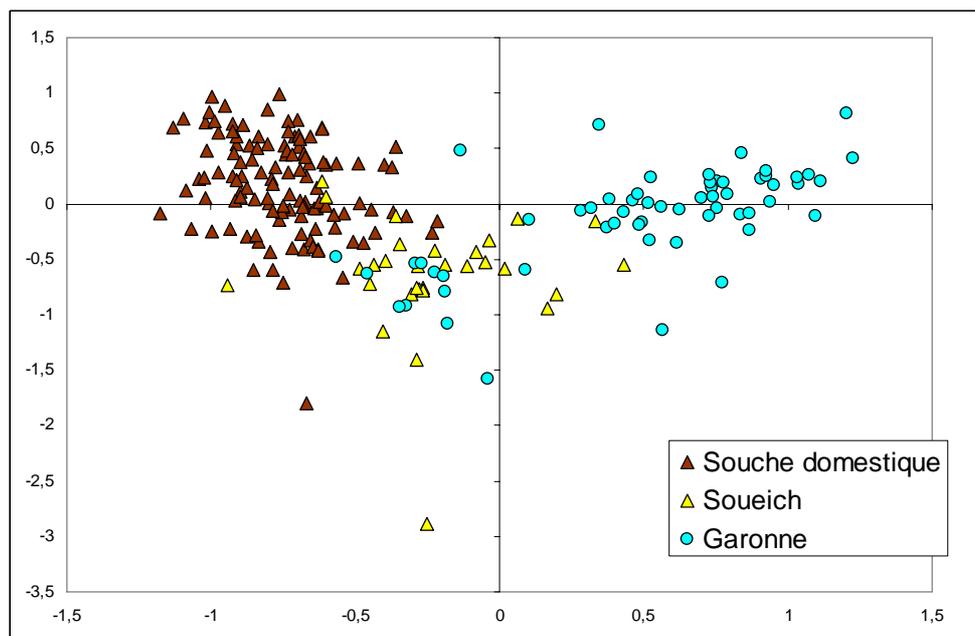
Deux méthodes sont exploitées successivement:

- une méthode de "débroussaillage" donne une première idée de l'état des truites: c'est l'analyse multidimensionnelle AFC (logiciel GENETIX). Elle positionne chaque truite (point) en fonction de l'ensemble de ses caractéristiques génétiques. Plus deux points sont proches, plus les truites qu'ils représentent se ressemblent génétiquement.

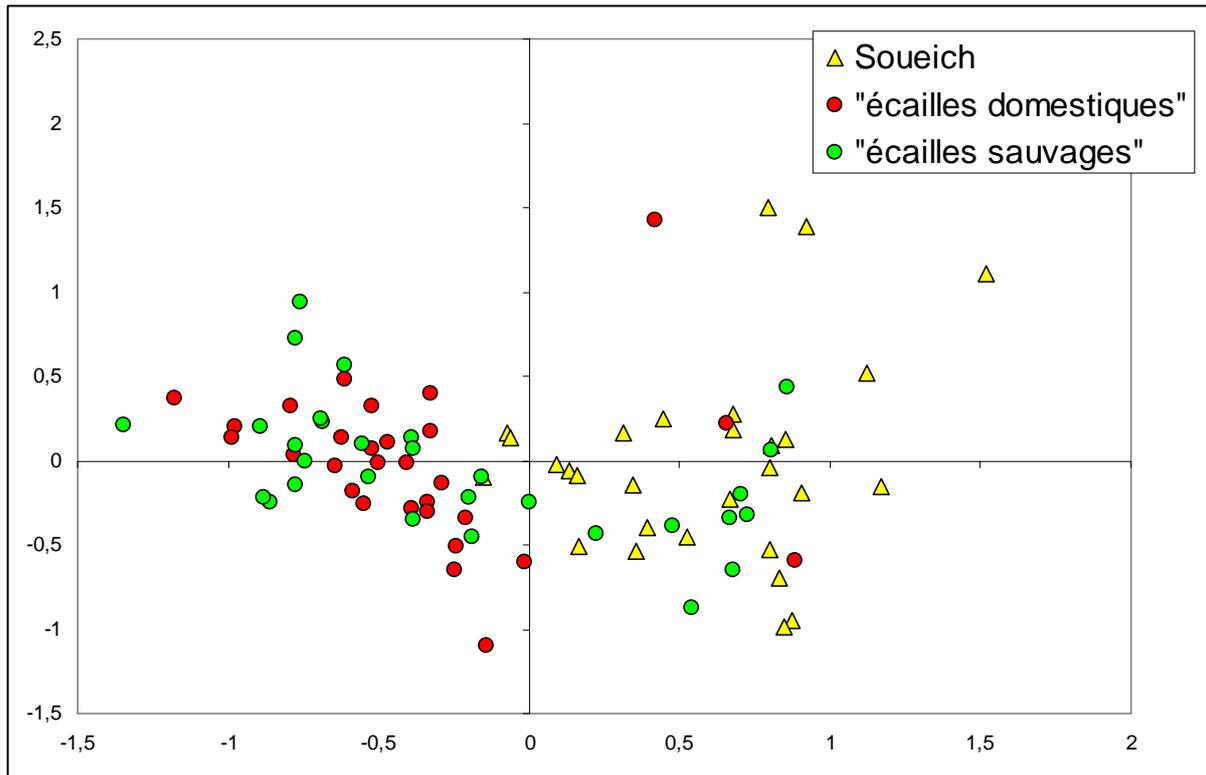
- Une méthode d'assignation (logiciel STRUCTURE) permet d'estimer, de façon probabiliste, la composition sauvage/domestique de chaque truite analysée et de chaque échantillon. Le logiciel découpe l'ensemble des truites analysées en k sous-groupes ayant les caractéristiques les plus proches d'une population en équilibre génétique (Fis, déséquilibre de liaison).

## 5. Résultats

### 5.1. Analyse multidimensionnelle

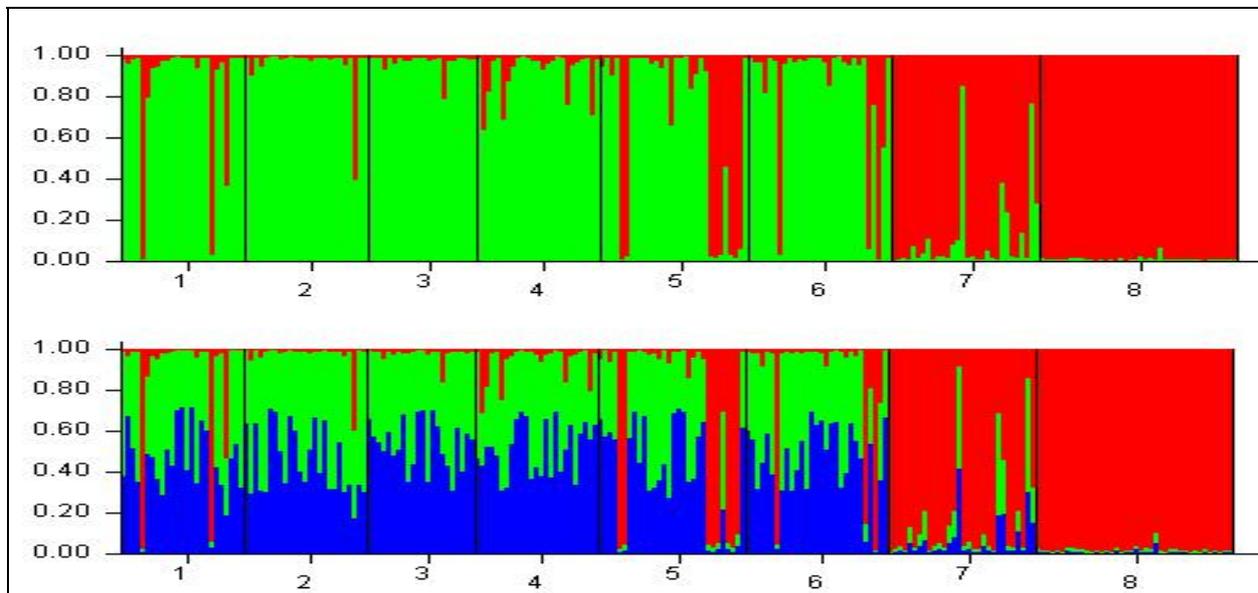


**Figure 3 :** AFC montrant les dissemblances entre truites domestiques commerciales, souche de Soueich et truites de la Garonne.



**Figure 4 :** Analyse multidimensionnelle opposant le type Soueich et les truites de la Garonne présentant des profils scalimétriques domestique ou sauvage.

### 5.2. Analyse d'assignation



**Figure 5 :** Assignation avec  $k=2$  (en haut) et  $k=3$  (en bas). Dans les deux graphiques les échantillons 1 à 4 sont ceux de 2010, le 5 correspond aux "écaïlles sauvages" et le 6 aux "écaïlles domestiques". L'échantillon 7 est celui de Soueich et le 8 de domestiques commerciales (4 piscicultures françaises)

Les analyses multidimensionnelles nous montrent que la souche Soueich n'est pas identique à la souche commerciale française (dite INRA-SEMI) mais plus proche de cette dernière que des truites sauvages (Figure 3).

Quand on analyse isolément les 90 truites de l'expérimentation scalimétrique, on observe qu'il y a peu de différence génétique entre les truites à "écailles domestiques" et à "écailles sauvages" (Figure 4).

Ceci peut être précisé par assignation. La Figure 5 montre d'abord que le meilleur découpage (k) est en deux lignées (Soueich et Garonne) puisque l'essai avec  $k=3$  n'apporte rien (le logiciel est "obligé" de trouver deux lignées dans chaque truite sauvage). Ensuite ces graphiques nous montrent que les truites de la rivière ayant des "écailles domestiques" ne sont pas plus proches de la souche domestiques que les truites à "écailles sauvages".

L'analyse d'assignation nous donne les proportions exactes: le lot à "écailles domestiques" présente seulement 15% de gènes de type Soueich et le lot à "écailles sauvages" 31%. D'autre part, le lot à "écailles domestiques" présente seulement 3 truites sur 29 (10%) nées à Soueich tandis que le lot à "écailles sauvages" en présente 8 sur 30 (27%). Les valeurs exactes sont données en Annexe.

## 6. Interprétation et discussion

Les analyses scalimétrique et génétique sur les truites de l'amont de la Garonne ont été croisées et ne montrent aucune corrélation. Pire, il semble même que les truites sélectionnées pour leurs écailles de type domestique soient plus sauvages (à 90%) que les truites présentant des écailles à croissance naturelle lente (73%).

Cette contradiction trouve difficilement une explication puisque l'impact des boîtes Vibert (seule possibilité pour qu'une truite domestique aie une croissance lente de type sauvage) ne peut pas être aussi important.

*Fait à Montpellier le 25 juillet 2012*

## 7. Références citées

- Noel D. 2007.** Etude de la dynamique de population et du potentiel de reproduction de *Salmo trutta trutta fario* dans la Garonne salmonicole. Toulouse: Master 2, ENSAT, Equipe Interactions biologiques, Pelagos - Benthos.
- Berrebi P., Cherbonnel C. 2011.** Estimation de l'impact des repeuplements dans les populations de truites de la zone salmonicole de la Garonne. Rapport d'avril 2011: 6p. Rapport d'analyse pour l'ENSAT. Université Montpellier 2.

*Annexe : Pourcentage de composition sauvage/Soueix de chaque truite analysée.*

*En vert* : truites purement sauvages, *en jaune* truites hybrides, *en orange* : truites nées à Soueix.

Truites à écailles sauvages			
N° labo	N° terrain	% dom.	% sauv.
T22311	40	5	95
T22312	48	1	99
T22313	50	9	91
T22314	51	1	99
T22315	58	99	1
T22316	62	98	2
T22317	66	1	99
T22318	72	1	99
T22319	74	1	99
T22320	78	1	99
T22321	82	4	96
T22322	86	3	98
T22323	98	6	94
T22324	102	1	99
T22325	105	34	66
T22326	115	1	99
T22327	119	1	99
T22328	128	1	99
T22329	143	16	84
T22330	147	9	91
T22331	155	1	99
T22332	156	8	92
T22333	164	98	2
T22334	173	98	2
T22335	178	97	3
T22336	185	54	46
T22337	196	97	3
T22338	197	99	2
T22339	198	94	6
T22340	199	1	99

Truites à écailles domestiques			
N° labo	N° terrain	% dom.	% sauv.
T22281	34	1	99
T22282	37	3	97
T22283	39	3	97
T22284	56	18	82
T22285	57	1	99
T22286	59	3	97
T22287	60	97	3
T22288	73	4	96
T22289	75	1	99
T22290	76	3	97
T22291	80	2	98
T22292	87	3	97
T22293	88	1	99
T22294	96	1	99
T22295	123	1	99
T22296	124	3	97
T22297	139	14	86
T22298	149	1	99
T22299	152	1	99
T22300	153	3	97
T22301	158	5	95
T22302	159	1	99
T22303	172	4	96
T22304	175	1	99
T22305	184	94	6
T22306	188	24	76
T22308	191	99	1
T22309	192	45	55
T22310	200	1	99

Truites de Soueich			
N° labo	N° terrain	% dom.	% sauv.
T22251	1	99	1
T22252	2	99	1
T22253	3	98	2
T22254	4	99	1
T22255	5	92	8
T22256	6	98	2
T22257	7	96	4
T22258	8	89	11
T22259	9	99	1
T22260	10	98	2
T22261	11	97	3
T22262	12	98	2
T22263	13	92	9
T22264	14	90	10
T22265	15	15	85
T22266	16	98	2
T22267	17	97	3
T22268	18	99	1
T22269	19	99	1
T22270	20	94	6
T22271	21	98	2
T22272	22	99	1
T22273	23	62	38
T22274	24	76	24
T22275	25	98	2
T22276	26	98	2
T22277	27	86	14
T22278	28	98	2
T22279	29	23	77
T22280	30	72	28