



CARACTERISATION GENETIQUE DES POPULATIONS DE TRUITE FARIO DU DEPARTEMENT DE L'ALLIER



Etude réalisée dans le cadre du PROJET COMMUN INTERFEDERAL (03, 38, 42, 43, 63, 69, 73, 74)
DE RECHERCHE COLLABORATIVE POUR MIEUX LOCALISER, IDENTIFIER et GERER LA
DIVERSITE GENETIQUE CHEZ LA TRUITE COMMUNE (*Salmo trutta*) A DES ECHELLES
SPATIALES COHERENTES

Compte-rendu d'opérations de l'année 2

Mai 2014

Dossier FPNP n° : 13A030386



Fédération de l'Allier de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique
8 rue de la Ronde 03500 SAINT POURCAIN/SIOULE
Tél. : 04.70.45.42.90 – Fax : 04.70.45.73.45
Courriel : federation-peche-allier@wanadoo.fr – www.federation-peche-allier.fr

Sommaire

1	Rappel du contexte et des opérations 2012	2
2	Opérations 2013.....	3
2.1	Prélèvements complémentaires	3
3	Suites de l'étude.....	7
3.1	Analyses génétiques	7
3.2	Exploitation et restitution des résultats	7
4	Etudes complémentaires.....	8
4.1	Etude de la croissance des truites fario par scalimétrie	8
4.2	Etude phénotypique des truites fario	9
5	Liste des tableaux et figures.....	12

1 Rappel du contexte et des opérations 2012

Les pressions anthropiques, principalement le fractionnement des rivières (seuil, barrages...), les débits artificialisés par les exploitations hydroélectriques, les altérations de qualité de l'eau et de la qualité des habitats ont profondément marqué les milieux aquatiques au cours du XXème siècle. Pour pallier au déficit de production piscicole généré par ces dégradations, ou encore dans l'intention de stimuler les populations salmonicoles naturelles, les pratiques de gestion ont très souvent consisté en des déversements massifs et répétés de truites domestiques sous forme d'œufs, d'alevins, de juvéniles, d'adultes. Ces procédés ont été menés de façon systématique sans évaluation sur leur efficacité et sans analyses de l'état de fonctionnalité du milieu.

Ces déversements, toujours effectués pour soutenir l'activité halieutique sur les secteurs très perturbés, ne permettent en aucun cas de restaurer les stocks de poissons, ils pourraient même engendrer des déséquilibres. En effet, la répartition naturelle des truites montre la présence de deux lignées évolutives la souche Atlantique (ATL) sur le versant Atlantique et la souche Méditerranéenne (MED) sur le versant Méditerranéen. Or depuis plus de 100 ans, les repeuplements sur chacun des deux versants d'effectuent via des souches ATL issues de stocks domestiques génétiquement proches. Dans de nombreux cas, l'introduction de ces truites non-natives entraîne une introgression des populations natives par des gènes d'origine non-native, ce qui entraîne dans le cas des deux versants une perte de population génétiquement unique ainsi qu'une réduction de la variabilité génétique réduisant le potentiel d'adaptation future des populations.

Dans le cas du département de l'Allier, jusqu'en 2007, la FDPPMA avait également une politique engagée dans le repeuplement. Les cours d'eau du département appartiennent au versant Atlantique et sont repeuplés avec la même lignée évolutive mais en utilisant des poissons de bassins hydrographiques différents et après plusieurs générations d'élevage en pisciculture, ce qui peut aussi provoquer des introgressions. Depuis la mise en place du Plan de Gestion Départemental pour la Protection du Milieu Aquatique et la Gestion de la ressource Piscicole (PDPG), la démarche du repeuplement a commencé à s'infléchir car selon le PDPG deux types de cours d'eau sont différenciés :

- Les cours d'eau qui possèdent une gestion patrimoniale stricte car ils possèdent une bonne population de truites
- Les cours d'eau où les niveaux de dégradation et les perspectives de réhabilitation n'étaient pas envisageables sous 5 ans où une gestion patrimoniale différée pourrait s'appliquer.

Dans le but de mieux connaître les caractéristiques génétiques des populations de truites fario, mais aussi de proposer la meilleure gestion piscicole possible, 8 FDPPMA et deux laboratoires de l'INRA se sont associés. Le projet consiste à réaliser un diagnostic sur les populations de truite à une échelle micro-géographique.

Pour le département de l'Allier, les stations d'études ont été choisies sur les cours d'eau à contexte salmonicoles du département définis dans le Plan de Gestion Départemental pour la Protection du Milieu Aquatique et la Gestion de la ressource Piscicole et qui sont susceptibles d'abriter encore des populations sauvages. 17 stations ont été échantillonnées (figure 28) en 2012. De plus, des prélèvements sur des géniteurs de la pisciculture du Moulin Piat (Ferrières sur Sichon), dont les produits ont assurés les repeuplements en truite fario sur la majorité des cours d'eau du département pendant plusieurs décennies ont été effectués.

Le plan d'échantillonnage est de 10 à 30 truites (30 étant le nombre optimal d'un point de vu statistique), d'âge 2+ ou plus par station. L'âge des truites est vérifié par scalimétrie en laboratoire. L'échantillonnage s'effectue par capture en pêche électrique sur des truites de taille supérieure à la limite voisine de 18 à 20 cm à adapter selon les caractéristiques du ruisseau. Une fois le prélèvement de tissu biologique réalisé, toutes les truites sont relâchées dans le milieu naturel.

En 2012, 368 truites ont été capturées et prélevées sur les stations, complétées par 18 truites provenant de la pisciculture du Moulin Piat.

2 Opérations 2013

2.1 Prélèvements complémentaires

Afin d'atteindre l'objectif prévu de 450 échantillons à analyser, **deux nouvelles stations ont été échantillonnées en 2013**. Le choix s'est porté sur les parties amont de ruisseaux de têtes de bassin versant, à savoir le Coindre et le Sapey au niveau de Saint Nicolas des Biefs. Ces ruisseaux, préservés et relativement isolés, n'ont jamais fait l'objet d'une gestion par une AAPPMA et ont pu être épargnés par des déversements antérieurs en truites, ils peuvent donc encore abriter une souche de truites fario native. Ce sont donc respectivement 31 et 37 truites qui ont fait l'objet d'un prélèvement de tissu biologique sur le Coindre et sur le Sapey en 2013. **Au total, 454 échantillons ont donc été collectés pour cette étude.**

Année	uh	bassin	cours_deau	commune	lieu_dit	x/2	y/2	Code_Genet	Code_étude	Type_prelevt	Date	Nombre de poissons prélevés
2013	Loire	BESBRE	Coindre	St Nicolas des Biefs	Pont D477	712010	2118833	BESCo	Genet_TRF	Son	13/06/13	31
2013	Loire	BESBRE	Sapey	St Nicolas des Biefs	La Grande Ecluse	714078	2113590	BESSap	Genet_TRF	Inv	11/09/13	37

Figure 1 : Tableau des stations échantillonnées en 2013 avec le nombre de poissons prélevés.

La Figure 3 présente la carte des stations échantillonnées en 2013 et leur localisation par rapport aux types de contextes piscicoles.

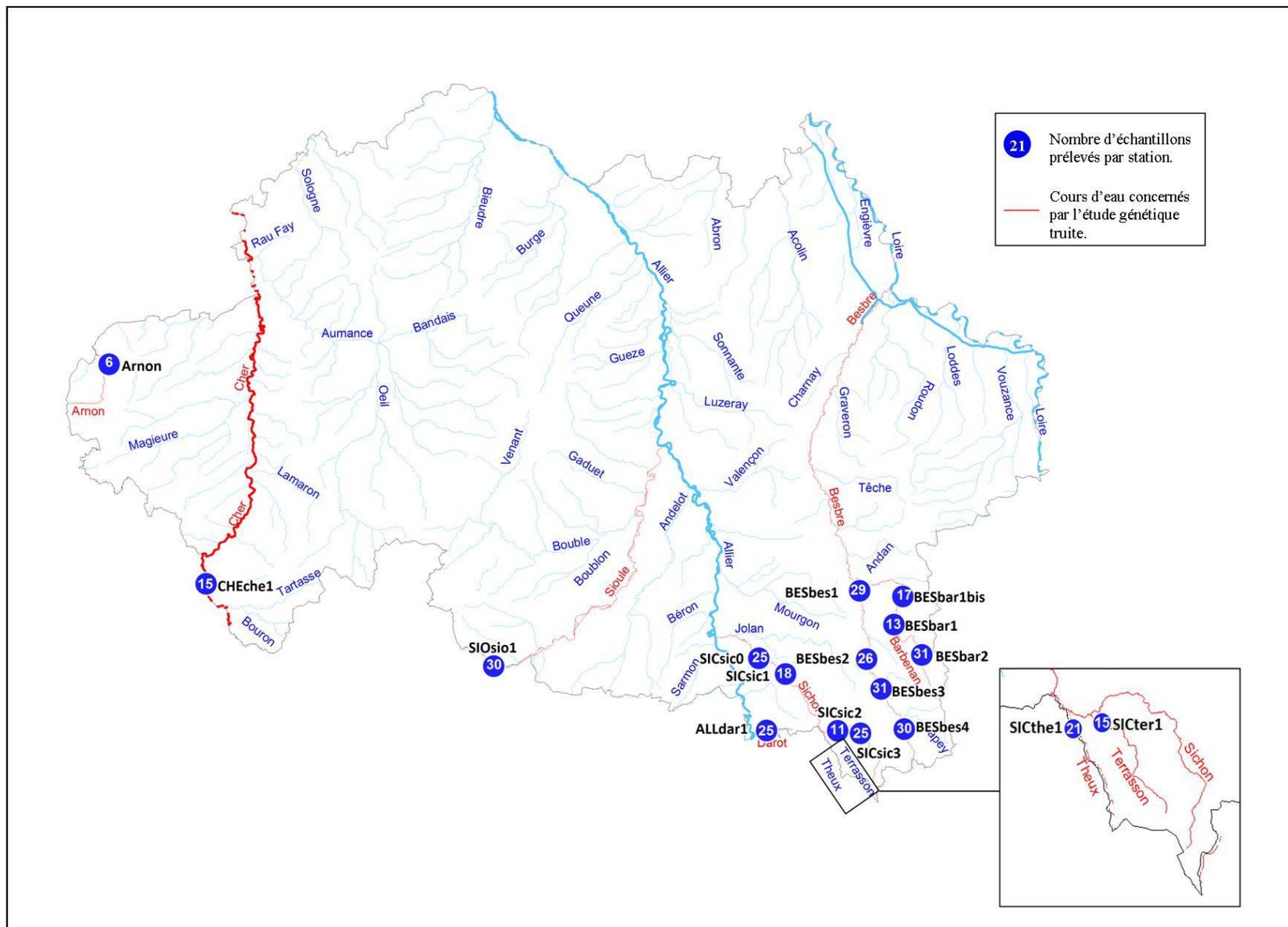


Figure 2 : Cartographie des stations échantillonnées en 2012 avec le nombre de truites fario ayant fait l'objet d'un prélèvement par station

Pour chaque individu, les données suivantes ont été recueillies :

- Longueur totale (en mm).
- Poids de l'individu (en g).

Les prélèvements suivants ont été réalisés:

- Récolte de la nageoire adipeuse, stockage dans l'éthanol (minimum de 95°) dans un pilulier Eppendorf numéroté en vue des analyses génétiques et prélèvements de quelques écailles par poisson pour la scalimétrie et la détermination de l'âge du poisson.



Figure 4 : Prélèvements des écailles sur une truite fario



Figure 5 : Fragment d'adipeuse stocké dans un tube eppendorf numéroté

- Une photographie de chaque a été prise avec un appareil numérique en rendant simultanément visible, le côté gauche de la truite, son numéro de référence et une échelle de longueur (ex: règle graduée).



Figure 6 : Le Sapey à St Nicolas des Biefs



Figure 7 : Truites ayant fait l'objet d'un prélèvement sur le Coindre à St Nicolas des Biefs



Figure 8 : Truites ayant fait l'objet d'un prélèvement sur le Sapey à St Nicolas des Biefs.

3 Suites de l'étude

3.1 Analyses génétiques

L'ensemble des échantillons a été transmis à l'INRA de Thonon les Bains, UMR CARTEL (Centre Alpin de Recherche sur les Réseaux Trophiques et Ecosystèmes Limniques) au début de l'année 2014. L'INRA assurera la coordination de l'ensemble des analyses génétiques avec l'aide d'un prestataire.

Compte tenu de l'absence historique et naturelle de lignées méditerranéennes dans le département de l'Allier, seule la diversité génétique des populations atlantiques sera recherchée. Les échantillons du département de l'Allier seront analysés génétiquement au niveau de 10-15 microsatellites existants et utilisé ensuite en routine sur l'ensemble des échantillons et sur les stocks de pisciculture utilisés.

3.2 Exploitation et restitution des résultats

L'INRA se chargera de l'ensemble des exploitations des résultats bruts des analyses génétiques :

- Analyses des données génétiques
- Localisation des populations natives
- Identification des zones de conservations prioritaires en collaboration avec les gestionnaires
- Détermination des statuts démographiques des populations
- Etablissement des 1ers plans de gestion co-rédigés entre scientifiques et gestionnaires

Les résultats seront rendus sous la forme d'un rapport d'étude qui présentera une synthèse des résultats sur le département de l'Allier. Un mémoire regroupant les résultats des 8 départements concernés sera également réalisé par l'INRA.

4 Etudes complémentaires

4.1 Etude de la croissance des truites fario par scalimétrie

L'étude génétique a permis de récolter près de **454 jeux d'écailles de truites fario de différents cours d'eau** du département. Il nous a semblé intéressant d'exploiter ces données en réalisant une étude de la croissance des populations de truites fario des rivières du département selon la méthode de scalimétrie. Les écailles peuvent donc fournir des informations assez précises sur l'âge des individus. La scalimétrie nécessite un prélèvement de 6 à 20 écailles environ par individu. Celles-ci sont prélevées dans une zone bien précise qui correspond à la zone de croissance des premières écailles (Figure 9). La croissance de celles-ci se fait selon un cycle saisonnier lié aux perturbations environnementales. Les écailles de truites de forme circulaire, sont formées de circuli disposés de manière régulière autour du focus de l'écaille. Les circuli apparaissent lorsque les écailles grossissent ce qui correspond aussi à une augmentation de taille du poisson. Ainsi, lorsque la croissance est rapide, les circuli sont largement espacés et lorsque la croissance est lente ils sont très rapprochés. De ce fait lorsque les températures saisonnières baissent, c'est-à-dire en hiver, les circuli vont être très rapprochés et formeront alors ce qui est appelé un annulus qui sert de marque annuelle de croissance. Après avoir nettoyé les écailles et les avoir montées entre lames et lamelles et grâce à un lecteur de microfiches, les annulus vont être comptabilisée sur les écailles les plus lisibles (Figure 9). En effet, la lecture peut s'avérer difficile sur des écailles tronquées ou abîmées voir impossible sur les écailles dites « de remplacement » qui apparaissent lorsque le poisson perd une écaille et qui ne suivent pas la croissance de l'individu. L'âge des individus est alors estimé par simple lecture d'écaille. Puis, grâce à la corrélation existante entre la croissance linéaire du poisson et celle de l'écaille, une longueur rétrocalculée peut être déterminée pour chaque âge. De ce fait la taille moyenne des poissons à tout âge peut être définie.

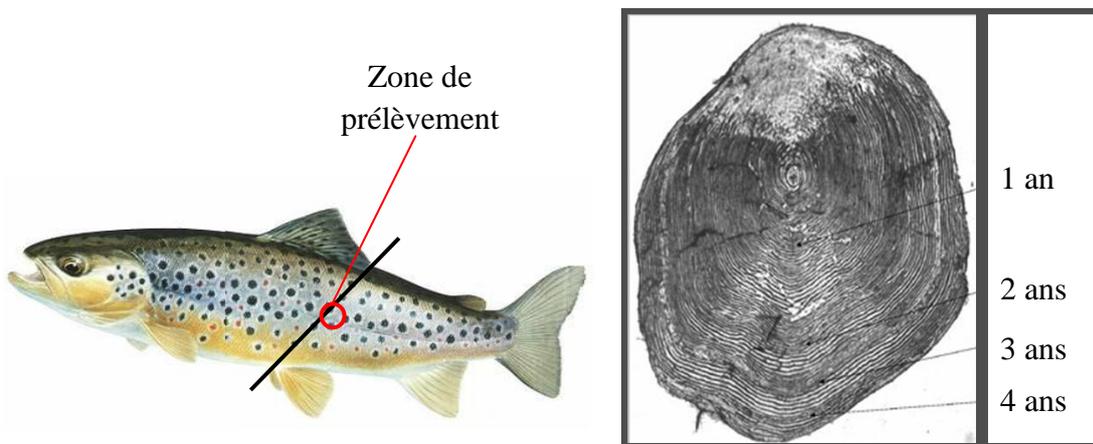


Figure 9 : Localisation de la zone de prélèvement d'écaille sur l'espèce *Salmo trutta*. b : Exemple de lecture d'écaille.

En 2013, la quasi-totalité des jeux d'écailles lisibles ont été visionnés et l'ensemble des résultats de croissance ont été exploités. Ceux-ci feront l'objet d'un rapport qui sera disponible au cours de l'année 2014.

A titre d'exemple, quelques résultats sur la Besbre amont, qui demandent à être validés, sont déjà disponibles sur les stations de La Chabanne et de Saint Clément et peuvent être présentés de façon sommaire.

Les poissons concernés par la scalimétrie ont une taille comprise entre 149 et 250 mm ce qui équivaut à une tranche d'âge de 2 à 5 ans. Une seule truite atteint l'âge de 5 ans sur cette station, de ce fait la taille rétrocalculée pour cet âge ne sera pas prise en compte dans l'étude car un seul individu ne permet pas d'obtenir des résultats statistiquement acceptables.

La courbe de croissance obtenue (Figure 10) semble montrer une croissance régulière conforme au modèle de croissance d'une truite. **Ainsi, les tous 1ers résultats semblent indiquer que les truites sur la Besbre amont mesurent en moyenne 97 mm (± 8.26 mm) à 1an, 125 mm (± 10.12 mm) à 2 ans, 151 mm (± 9.41 mm) à 3 ans et 177 mm (± 13.77 mm) à 4 ans.**

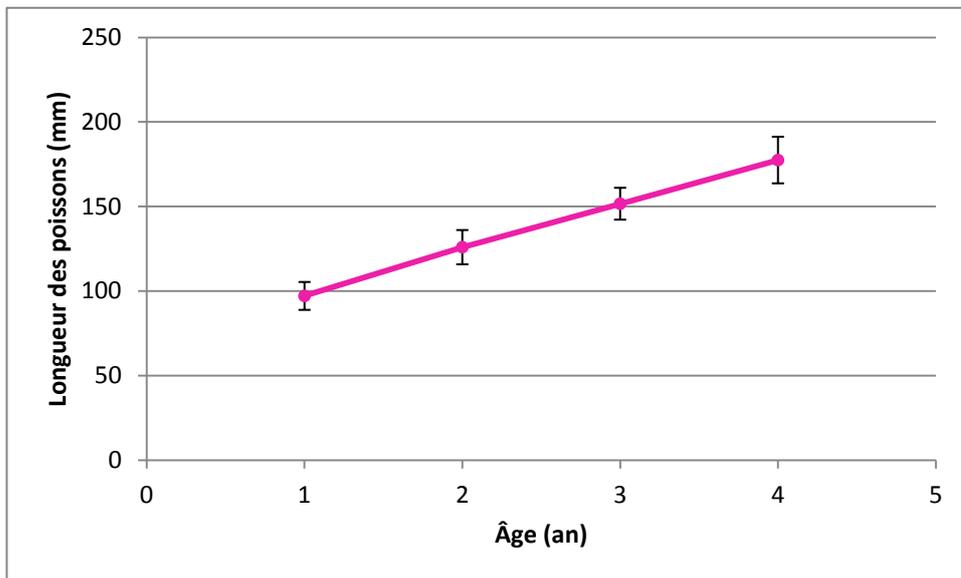


Figure 10 : Courbe de croissance des truites fario sur l'amont de la Besbre obtenue par scalimétrie

La courbe observée indique une croissance très lente des truites fario pour la Besbre amont, liée à la faible minéralisation du cours d'eau et à un régime thermique d'altitude avec des eaux froides. La taille de 1ère reproduction (3 ans) est donc estimée à 15,1 cm. La taille limite de capture étant fixée à 20cm sur la Besbre, une truite fario peut théoriquement réaliser deux reproductions avant d'atteindre la taille limite de capture.

4.2 Etude phénotypique des truites fario

Dans le cadre des prélèvements nécessaires à l'étude génétique, chaque truite échantillonnée a été prise en photo sur son flanc droit avec un appareil photo numérique. L'intérêt de cette opération est de pouvoir déterminer s'il existe des différences phénotypiques intra-stations et inter-stations entre les truites échantillonnées. Deux paramètres différents sont étudiés, la ponctuation des poissons, et la variabilité des caractères ornementaux. Le protocole utilisé est calqué sur celui utilisé par Lascaux (ECOGEA, 2002 et 2010) pour les truites des départements du Cantal et de la Corrèze.

Ainsi, deux jeux de variables différentes sont utilisés et nécessitent des analyses statistiques différentes. En effet, le caractère ponctuation est une donnée quantitative et le caractère variabilité des traits ornementaux est une donnée qualitative.

Pour le caractère « ponctuation », 15 variables sont mesurées sur 6 zones de comptages définies (Figure 11) (ex : nombre de points rouges/noirs dans chaque zone, nombre total de points rouges sur le flanc, nombre de points dans la zone operculaire...)

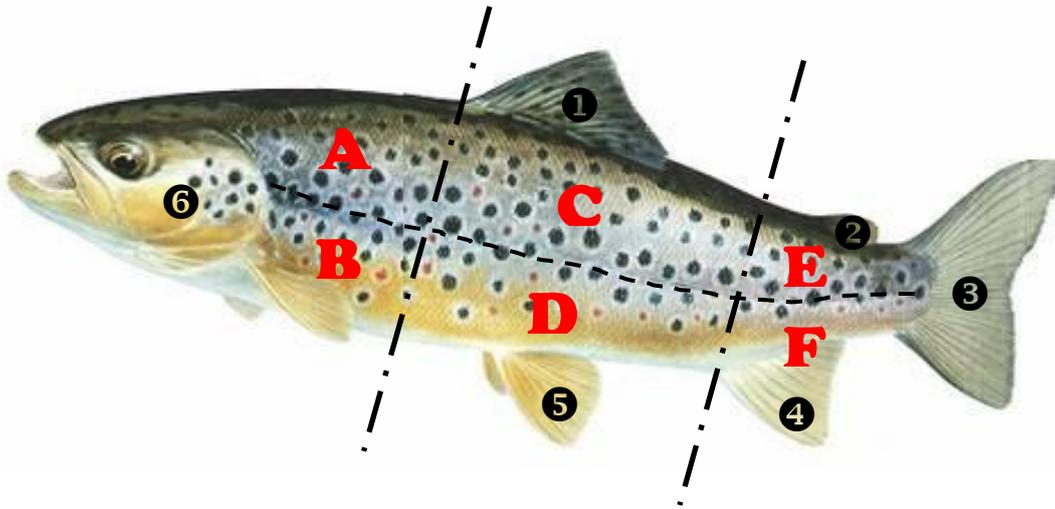


Figure 11 : Localisation des 6 zones de comptage de points sur la truite fario (A, B, C, D, E et F) et localisation des zones concernées par la variable caractères ornementaux. 1 : nageoire dorsale, 2 : nageoire adipeuse, 3 : nageoire caudale, 4 : nageoire anale, 5 : nageoires pelviennes, 6 : région operculaire. (Lascaux.....)

Pour les variables des caractères ornementaux, elles sont de type présence absence. 12 variables concernant la robe des truites sont observées (ex : frange sur les différentes nageoires, présence de points sur la nageoire adipeuse...). Les traits retenus sont qualifiés de non labiles c'est-à-dire qu'ils ne changent pas en fonction du milieu.

Ce sont alors 27 variables qui sont étudiées sur 362 individus soit une matrice de 9774 données à traiter. Un ensemble d'analyses statistiques sont réalisées sur les données collectées.

Les résultats sont en cours d'analyse et seront disponibles complémentaires avec les résultats de l'étude génétique.

Un poster présentant « Les phénotypes des truites fario des contextes salmonicoles de l'Allier » a été réalisé et présenté à l'occasion de l'Assemblée Générale de la FDPPMA03 (Figure 12)

Phénotypes des truites farios des contextes salmonicoles de l'Allier



Figure 12 : Poster présentant « Les phénotypes des truites fario des contextes salmonicoles de l'Allier »

5 Liste des tableaux et figures

FIGURE 1 : TABLEAU DES STATIONS ECHANTILLONNEES EN 2013 AVEC LE NOMBRE DE POISSONS PRELEVES.	3
FIGURE 2 : CARTOGRAPHIE DES STATIONS ECHANTILLONNEES EN 2012 AVEC LE NOMBRE DE TRUITES FARIO AYANT FAIT L'OBJET D'UN PRELEVEMENT PAR STATION.....	4
FIGURE 3: CARTE DES STATIONS ECHANTILLONNEES EN 2012 ET EN 2013 ET LOCALISATION PAR RAPPORT AUX CONTEXTES PISCICOLES	5
FIGURE 4 : PRELEVEMENTS DES ECAILLES SUR UNE TRUITE FARIO	6
FIGURE 5 : FRAGMENT D'ADIPEUSE STOCKE DANS UN TUBE EPPENDORF NUMEROTE.....	6
FIGURE 6 : LE SAPEY A ST NICOLAS DES BIEFS.....	6
FIGURE 7 : TRUITES AYANT FAIT L'OBJET D'UN PRELEVEMENT SUR LE COINDRE A ST NICOLAS DES BIEFS.....	7
FIGURE 8 : TRUITES AYANT FAIT L'OBJET D'UN PRELEVEMENT SUR LE SAPEY A ST NICOLAS DES BIEFS.	7
FIGURE 9 : LOCALISATION DE LA ZONE DE PRELEVEMENT D'ECAILLE SUR L'ESPECE SALMO TRUTTA. B : EXEMPLE DE LECTURE D'ECAILLE.	8
FIGURE 10 : COURBE DE CROISSANCE DES TRUITES FARIO SUR L'AMONT DE LA BESBRE OBTENUE PAR SCALIMETRIE	9
FIGURE 11 : LOCALISATION DES 6 ZONES DE COMPTAGE DE POINTS SUR LA TRUITE FARIO (A, B, C, D, E ET F) ET LOCALISATION DES ZONES CONCERNEES PAR LA VARIABLE CARACTERES ORNEMENTAUX. 1 : NAGEOIRE DORSALE, 2 : NAGEOIRE ADIPEUSE, 3 : NAGEOIRE CAUDALE, 4 : NAGEOIRE ANALE, 5 : NAGEOIRES PELVIENNES, 6 : REGION OPERCULAIRE. (LASCAUX.....)	10
FIGURE 12 : POSTER PRESENTANT « LES PHENOTYPES DES TRUITES FARIO DES CONTEXTES SALMONICOLES DE L'ALLIER ».....	11