

Analyse génétique de la population de truite fario de la Durance en amont de Serre-Ponçon

Rapport de septembre 2011



Analyses statistiques, interprétation, rédaction: **Patrick Berrebi** *
Ecologie, ichtyologie et gestion: **David Doucende** **
Analyses de séquences de l'ADN mitochondrial: **Nathalie Renaud** *
Analyses moléculaires: **Corinne Cherbonnel** ***

* 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

** Fédération de Pêche des Hautes-Alpes, Les portes de Vapincum II, 16, Avenue Jean Jaurès
05000 GAP, tel: 04 92 53 54 71, fede.peche05@orange.fr

*** Genindexe, 6 rue des Sports, 17000 La Rochelle, tel: 05 46 30 69 66, ccherbonnel@genindexe.com

1. Introduction

Ce rapport est le sixième tome d'une étude détaillée des truites communes du haut bassin de la Durance (dans nos rivières vivent deux truites: la truite commune naturelle et la truite arc-en-ciel importée et généralement stérile). Depuis 2004, des affluents Guil, Clarée, Biaysse et Buech ont été analysés au moyen de 4 marqueurs microsatellites. Le lac de Serre-Ponçon, qui s'avère être collecteur des truites venant des affluents en amont a pu être aussi analysé.

A présent c'est le cours principal de la Durance, de sa source à sa confluence avec Serre-Ponçon qui est analysé afin d'essayer de comprendre les relations entre les truites du cours principal et celles de ses affluents..

2. Choix des échantillons constitués en 2010

L'échantillonnage comprend les 7 stations de la Durance (lit principal) échantillonnées en août 2010 (figure 1), certains échantillons antérieurs servent de référence.

Pour servir de référence, les stations les plus indemnes d'introgression domestique atlantiques ont été choisies dans chaque affluent déjà analysé (on nomme "introgression" toute hybridation à descendants fertiles, susceptible de se maintenir dans les génération suivantes). Les stations présentant les truites les plus génétiquement sauvages ont été retenues et, quand c'est possible, les truites hybridées (sauvage/domestique) qu'elles contiennent ont été retirées. De plus, seules les truites sans données manquante (échec d'analyse) ont été retenues.

Ceci a abouti au tableau 1, décrivant l'échantillonnage traité ici.

rivière	station amont	N° labo	date	rapports	N	Ntot
Durance	1 - Le Champ du Pin	T17686-17719	août-10	A	32	
	2 - Le Villaret	T17616-17650	août-10	A	35	
	3 - Les Traverses	T17582-17615	août-10	A	34	
	4 - Mensolles	T17720-17753	août-10	A	32	
	5 - St Clément	T17548-17581	août-10	A	34	
	6 - Les Baumes	T17514-17547	août-10	A	34	
	7 - Pralong	T17651-17685	août-10	A	35	236
Guil	Ville Vieille	T7764-7867	sept-04	B	18	18
Clarée	Névache	T9870-9888	mars-06	C	17	
	Plampinet	T9889-9909	mars-06	C	15	32
Biaysse	station amont	T11555-11586	août-07	D	30	30
Buech	Maraize	T12505-12535	juil-08	E	28	
	Pont de la Batie	T12536-12566	juil-08	E	28	56
piscicultures	M	T16926-16937	2008	F	12	
	G	T16956-16967	2008	F	12	
	E	T16986-16997	2008	F	12	
	T	T17016-17027	2008	F	12	48

Tableau 1 : liste des échantillons de 2010 ainsi que de ceux qui vont servir à l'analyse globale au niveau du bassin. Les rapports où ont été détaillés les résultats sont A = présent rapport; B = Berrebi & Lasserre 2005; C = Berrebi & Dubois 2007a; D = Berrebi & Dubois 2007b; E = Berrebi & Minegishi 2009; F6 = Berrebi & Cherbonnel 2009).

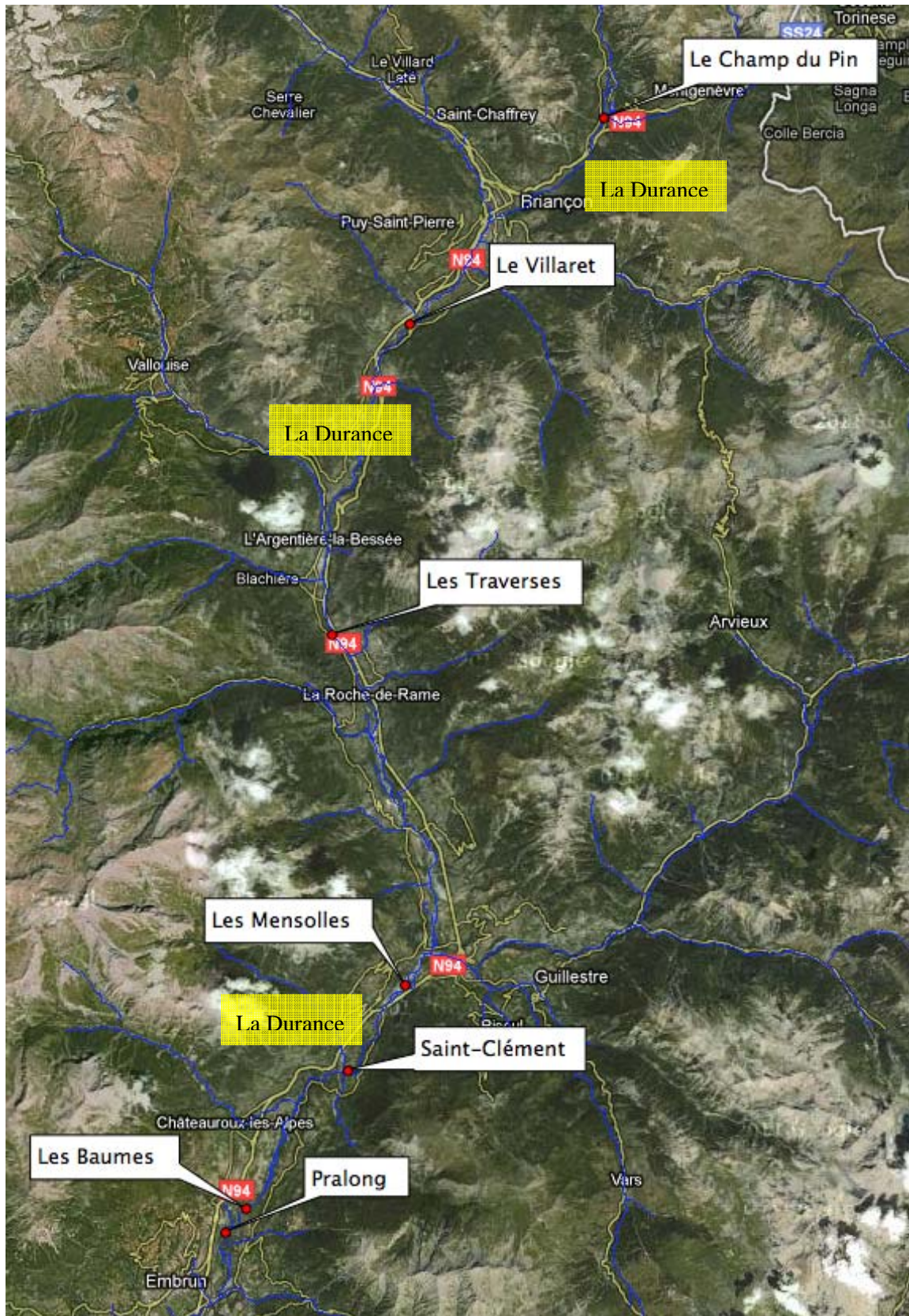


Figure 1 : Localisation des stations échantillonnées sur la Durance en août 2010.

3. Première partie: analyse qualitative par méthode multidimensionnelle

Cette analyse multidimensionnelle (AFC) sert de premier débroussaillage. La méthode oppose successivement chaque échantillon naturel aux 48 truites domestiques atlantiques prises comme référence. Plus les deux nuages (naturel/domestique) se rapprochent, plus les repeuplements en truites domestiques ont eu un impact. Plus il y a d'hybride (points en position intermédiaire) et plus cet impact est ancien. Des truites de rivière positionnées parmi les truites domestiques sont des truites nées en pisciculture et déversées il y a moins de 3 ans.

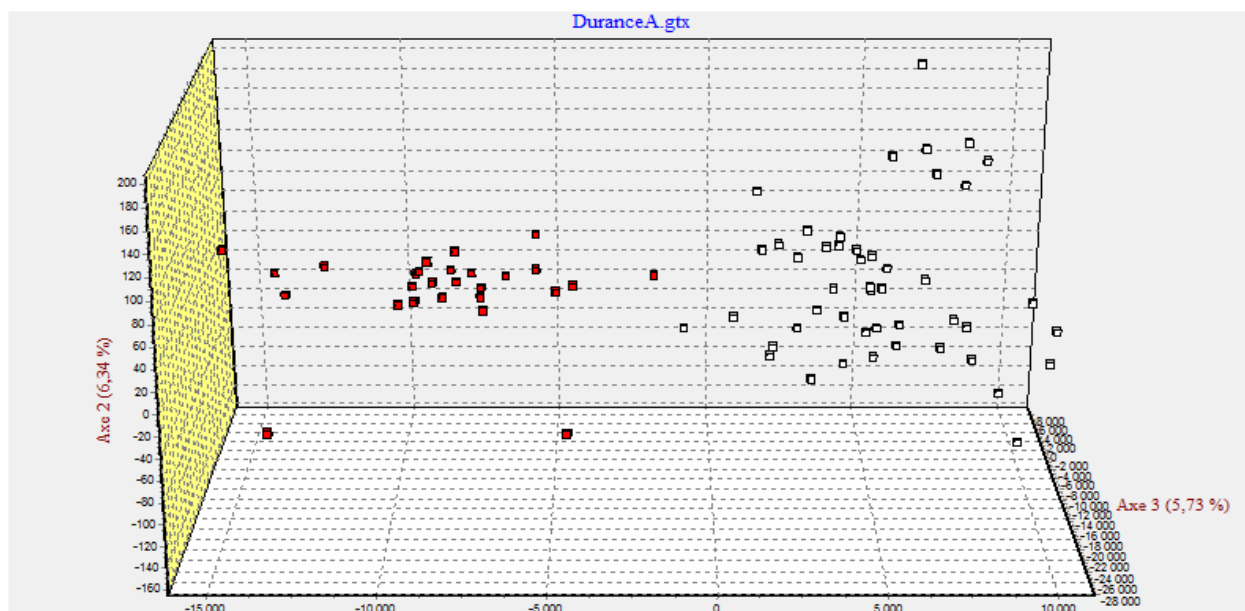


Figure 2 : Analyse de la station **Le Champ du Pin**. En rouge les truites de rivière, en blanc les truites de pisciculture. Interprétation : faible présence domestique (8% selon le tableau 2).

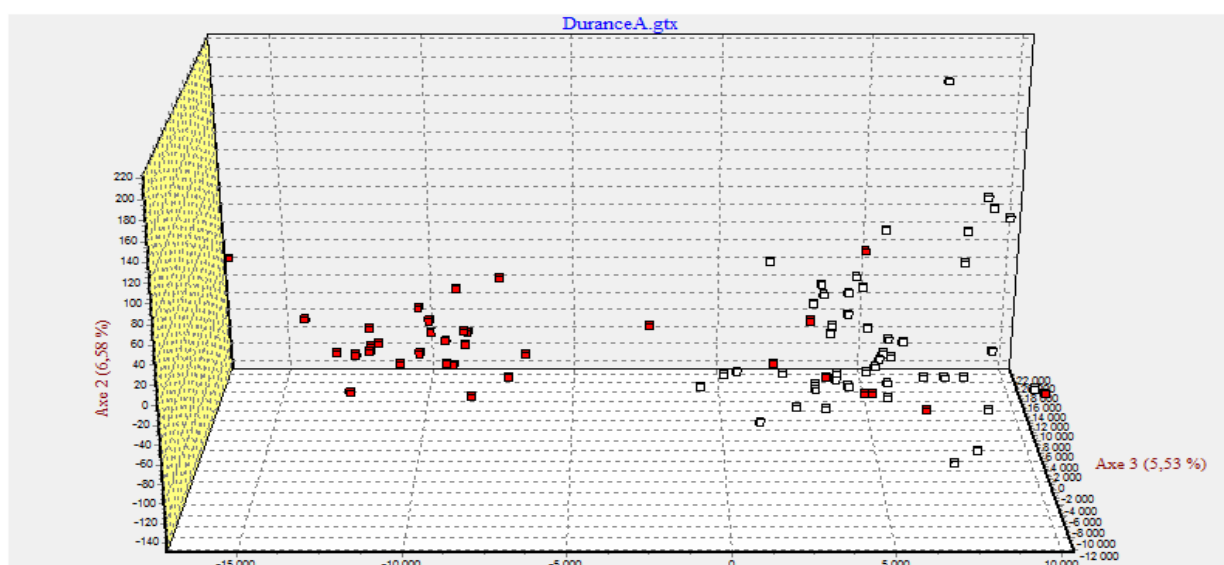


Figure 3 : Analyse de la station **Le Villaret**. Présence de truites de pisciculture (1/3 des truites). Faible introgression (hybridation). Cette station ne va pas forcément conserver ses truites domestiques déversées il y a peu (26% selon le tableau 2).

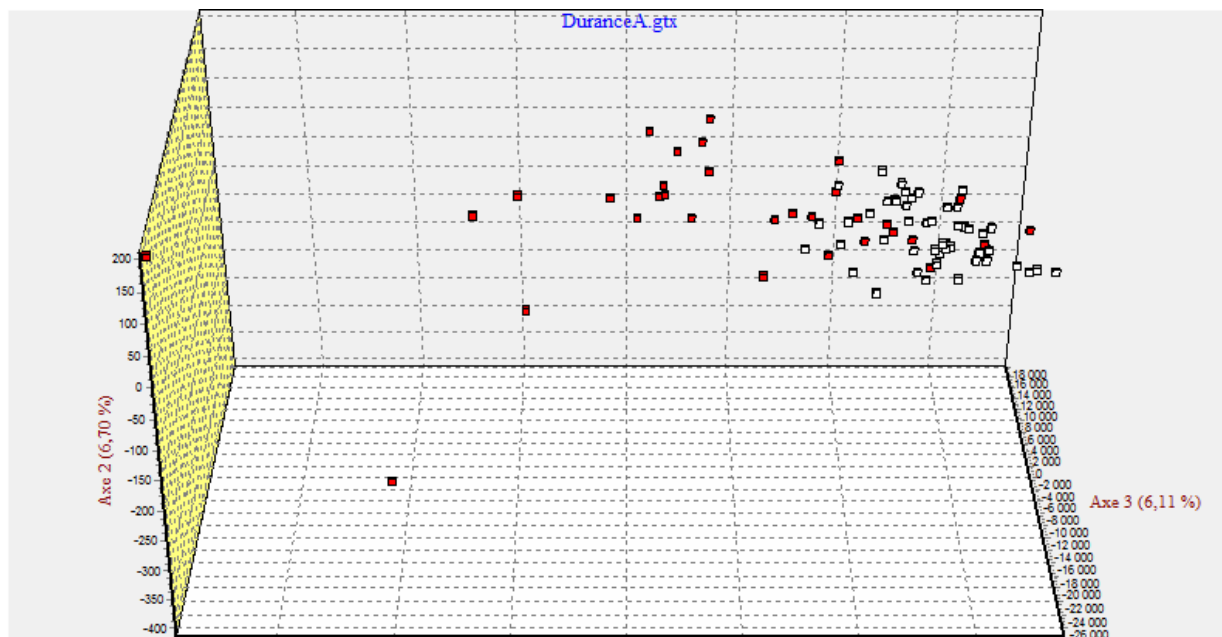


Figure 4 : Analyse de la station *Les Traverses*. Forte introgression ancienne (41% selon le tableau 2).

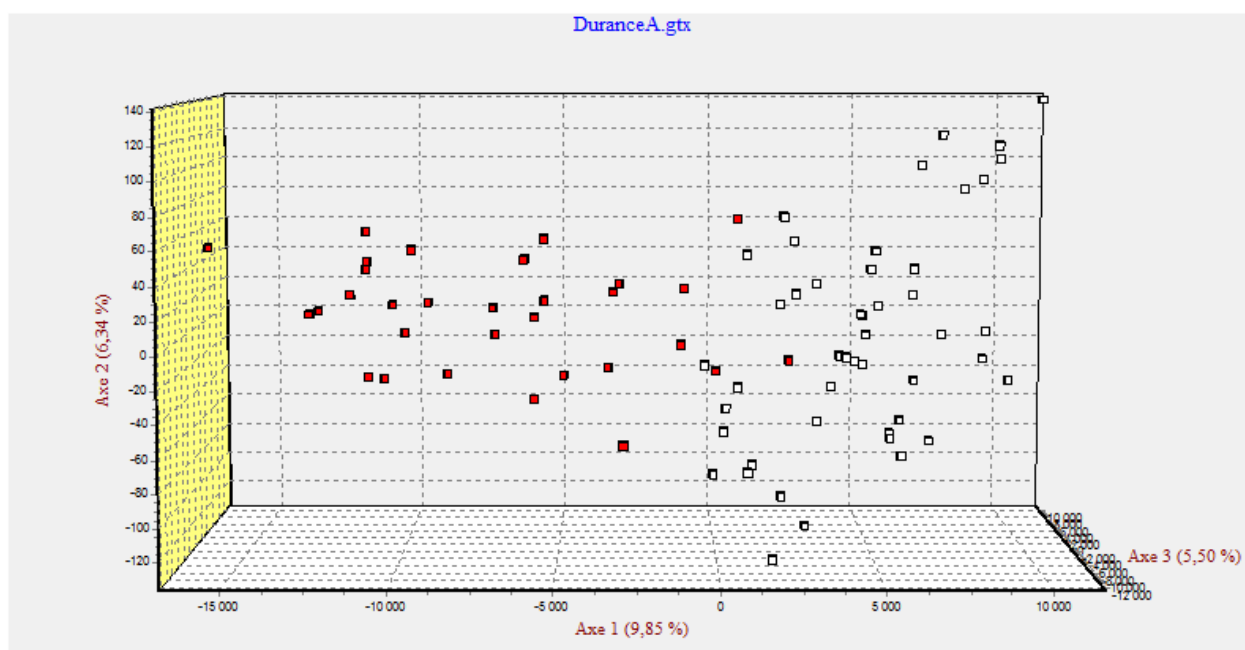


Figure 5 : Analyse de la station *Les Mensolles*. Nette introgression (21% selon le tableau 2).

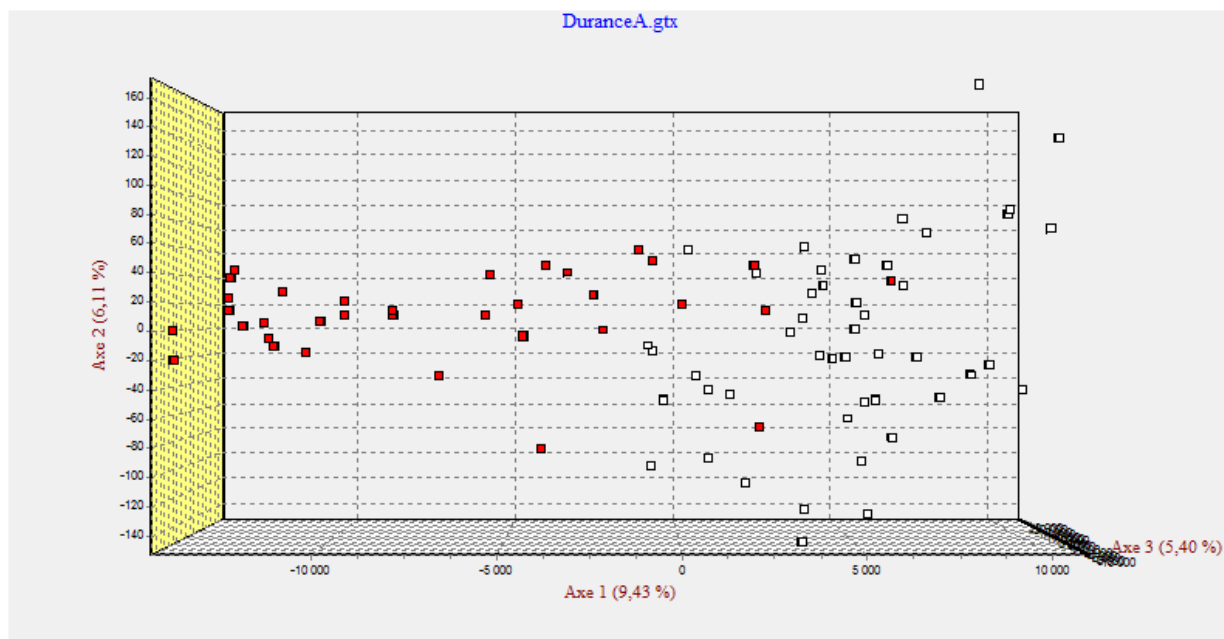


Figure 6 : Analyse de la station *St Clément*. Nette introgression ancienne (20% selon le tableau 2).

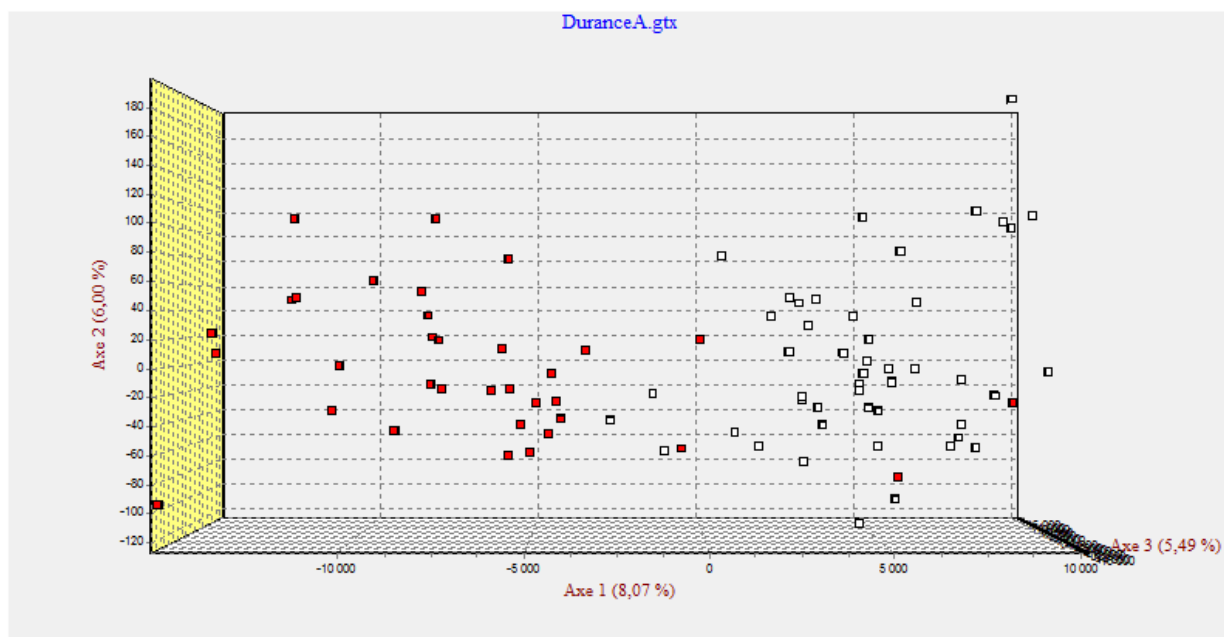


Figure 7 : Analyse de la station *Les Baumes*. Introgression ancienne modérée. Présence de truites de pisciculture (2 à 4 truites déversées il y a moins de 3 ans) et de truites hybridées (16% selon le tableau 2).

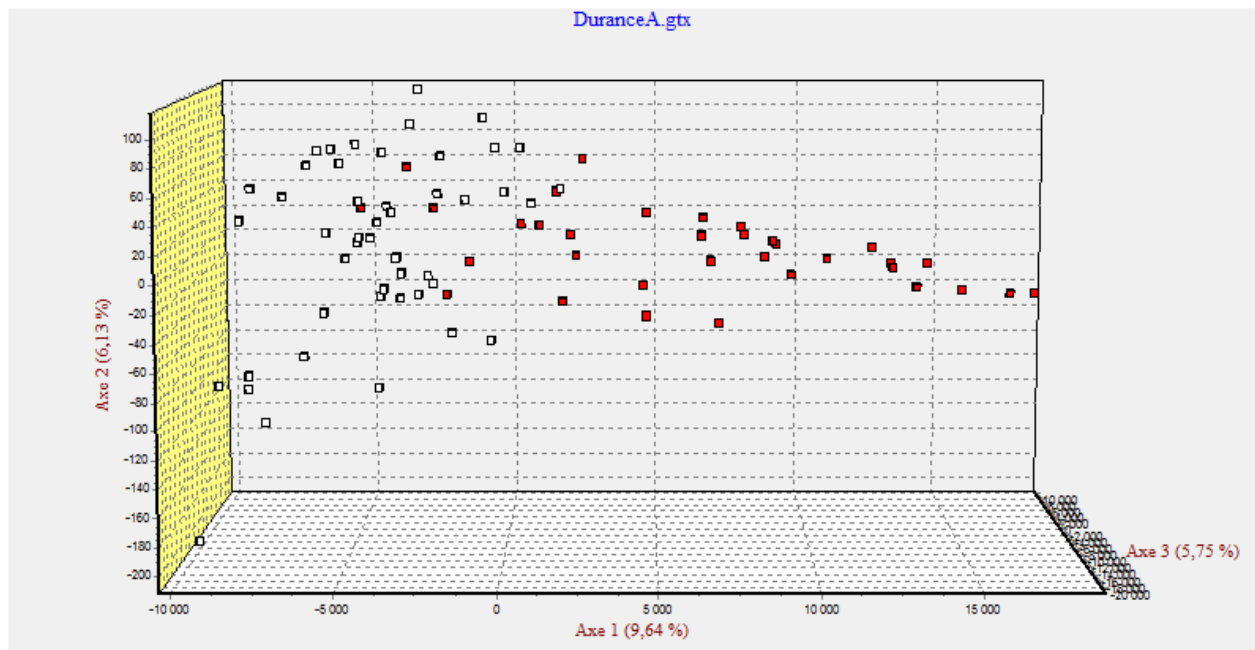


Figure 8 : Analyse de la station *Pralong*. Nette introgression ancienne (30% selon le tableau 2).

4. Deuxième partie: analyse quantitative par assignation

L'analyse d'assignation est délicate, la technique (4 marqueurs microsatellites seulement) est à la limite de ses capacités de distinction des divers types génétiques méditerranéens du bassin de la Durance. Il faut considérer l'"intervalle de confiance" comme large.

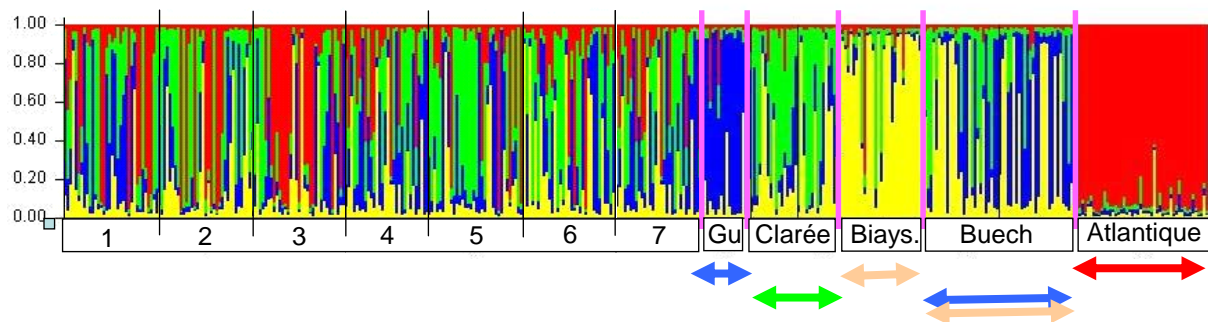


Figure 9 : Analyse d'assignation (logiciel *STRUCTURE*) montrant les dominances (couleurs) des échantillons de référence: de droite à gauche, **piscicultures** (Atlantique) en rouge, **Buëch** dominante bleue et jaune (le Buëch serait donc génétiquement intermédiaire entre Biaysse et Guil ou plus simplement aurait collecté des truites venant de l'amont, avant la création du lac), **Biaysse** (Biays.) dominante jaune, **Clarée** dominante verte, **Guil** (Gu) dominante bleue.

Les échantillons 1 à 7 sont ceux de 2010 de la Durance dans l'ordre amont (1) - aval (7) selon le tableau 1. Aucune couleur nouvelle ne se trouve parmi ces échantillons ce qui montre que la Durance n'a pas de type génétique propre mais a collecté les types des affluents (comme observé dans le lac de Serre-Ponçon: Berrebi, Doucende & Collet 2008). Voir la figure spatialisée 12.

station	N	Guil	Clarée	Biaysse	Piscicultures
1 - Champ du Pin	32	15	64	13	8
2 - Villaret	35	19	38	19	26
3 - Traverses	34	20	23	16	41
4 - Mensolles	32	32	30	18	21
5 - St Clément	34	25	41	14	20
6 - Baumes	34	27	33	24	16
7 - Pralong	35	29	30	12	30
Guil	18	79	4	11	6
Clarée	17	20	53	23	5
Clarée	15	19	48	31	2
Biaysse	30	5	10	78	6
Buech	28	33	26	38	3
Buech	28	51	11	36	2
Piscicultures	48	2	3	3	92

Tableau 2 : Il traduit en pourcentages les résultats de la figure 9.

Ce qu'il faut retenir :

- ces calculs ne dénombrent pas des truites mais des gènes (plus exactement des allèles de gènes). Pour un dénombrement des truites, se reporter au tableau 4.
- les pourcentages de gènes domestiques présents dans chaque échantillons sont très variables: entre 8 et 41% (dernière colonne);
- la dominance du type génétique Clarée s'observe presque partout dans la Durance, suivi du type Guil;
- il n'y a pas de type génétique propre au Buech, cette population apparaît essentiellement comme intermédiaire entre (ou composé d'un mélange de) Guil et Biaysse.

5. Hors contrat: une donnée bien intéressante

Indépendamment du présent contrat, des analyses de séquence de l'ADN mitochondrial (ADNmt) dans sa "Région de Contrôle" ont été entreprises sur quelques échantillons de la Durance dans le cadre des recherches nationales sur la structure géographique des truites (Gentrutta = suite du projet Genesalm).

L'ADNmt est un marqueur particulier: il conserve indéfiniment la mémoire de l'origine des truites, alors que les microsatellites renseignent sur les échanges récents et actuels (par exemple les repeuplements ou les migrations en cours).

Ainsi, les truites européennes se divisent, d'après l'ADNmt, en 5 lignées continentales: lignée atlantique (AT), méditerranéenne (ME), marbrée du Pô (MA), adriatique (AD) et danubienne (DA) (Bernatchez 2001).

Les dernières analyses "post-Genesalm" effectuées par Nathalie Reynaud, stagiaire à l'Université Montpellier 2, ont montré que les truites de la haute Durance (Clarée, Biaysse, Buech, Guil et Ubaye) présentaient 64% de forme AD (Reynaud, Tougard & Berrebi 2011).

La lignée "adriatique AD" doit être comprise comme une seconde lignée méditerranéenne (simplement, on l'a d'abord décrite dans les Balkans). Les figures 10 et 11 donnent une idée de la répartition de cette lignée AD. Elle est répandue en Espagne (le travail de Cortey et al, 2004, figure 11, est plus complet), en Corse (c'est la fameuse truite ancestrale corse appelée (à tort) "macrostigma") et en Sardaigne, en Adriatique (Italie, Balkans), en Grèce et en Turquie.

En France, cet haplotype a été trouvé uniquement dans la Dranse, rivière coulant sud-nord vers le lac Léman, en Haute-Savoie (Bernatchez, 2001).

Selon le rapport Reynaud, Tougard & Berrebi (2011):

2.1.3. AD dans la Durance

En complément de la principale dichotomie AT/ME en France [continentale], apparaît ici une nouvelle subdivision, au sein du bassin méditerranéen. Elle distingue du reste du bassin purement ME une zone AD correspondant géographiquement à l'amont de la Durance.

La présence, dans les populations de la haute Durance, de la lignée AD [...] est une information nouvelle et originale. Aucune étude portant sur l'analyse de données mitochondriales n'avait intégré ce fleuve jusqu'à présent, et c'est la première fois que des haplotypes AD sont retrouvés dans le bassin méditerranéen français.

La Durance et ses affluents sont connus pour être très alevinés depuis de nombreuses années, mais ces alevinages sont réalisés uniquement à partir de la souche atlantique domestique, dont on ne retrouve qu'une trace infime ici [...].

Il est donc à exclure que la présence d'haplotypes AD soit le fait d'une manipulation anthropique. [...] Une étude récente propose une origine ibérique de la lignée (Cortey *et al.*, 2004) avec comme haplotype fondateur ADcs1. La lignée AD peut donc être considérée comme une seconde lignée méditerranéenne plutôt qu'une lignée strictement adriatique. Deux types d'hypothèses peuvent ainsi être proposés concernant la présence d'haplotypes AD dans la Durance :

(1) soit il s'agit d'un peuplement antéglaciaire qui s'est maintenu (on peut supposer que les rivières méditerranéennes françaises étaient alors peuplées par la lignée AD) ;

(2) soit il s'agit d'une colonisation par l'Italie via d'anciennes connexions entre têtes de rivières (captures hydrographiques), par exemple avec le Chisone ou la Dora Riparia, deux affluents du Pô géographiquement proche du Guil et de la Clarée et abritant des truites de type AD (Guiffra *et al.*, 1994). Cependant, on aurait plutôt attendu une immigration d'haplotypes MA, bien plus fréquents dans le Pô.

		MEsc1	MEnew4	ADnew1	ADnew2
Clarée	Plampinet aval	1		4	
Biaisse	amont		4	1	
Guil	TCC amont	3		2	
Ubaye	Gleizolles	1		4	
Buech	Pont Bâtie			1	4

Tableau 3 : Décompte des haplotypes rencontrés dans 5 affluents de la Durance. Les haplotypes commençant par ME sont méditerranéens et attendus dans cette région (en vert). Les haplotypes commençant par AD sont "adriatiques" et constituent une donnée nouvelle pour la science.

Notons enfin que les haplotypes AD trouvés dans les affluents de la Durance sont certes de même lignée que ceux qui caractérisent la truite corse ancestrale, mais ce ne sont pas les mêmes (en Corse nous trouvons AD3, ADnewc1, ADnewc2, ADcs4 et ADcs15). C'est tout de même la marque probable d'un maintien des truites antéglaciaires (avant les glaciations qui ont sévi autour de -18000 ans).

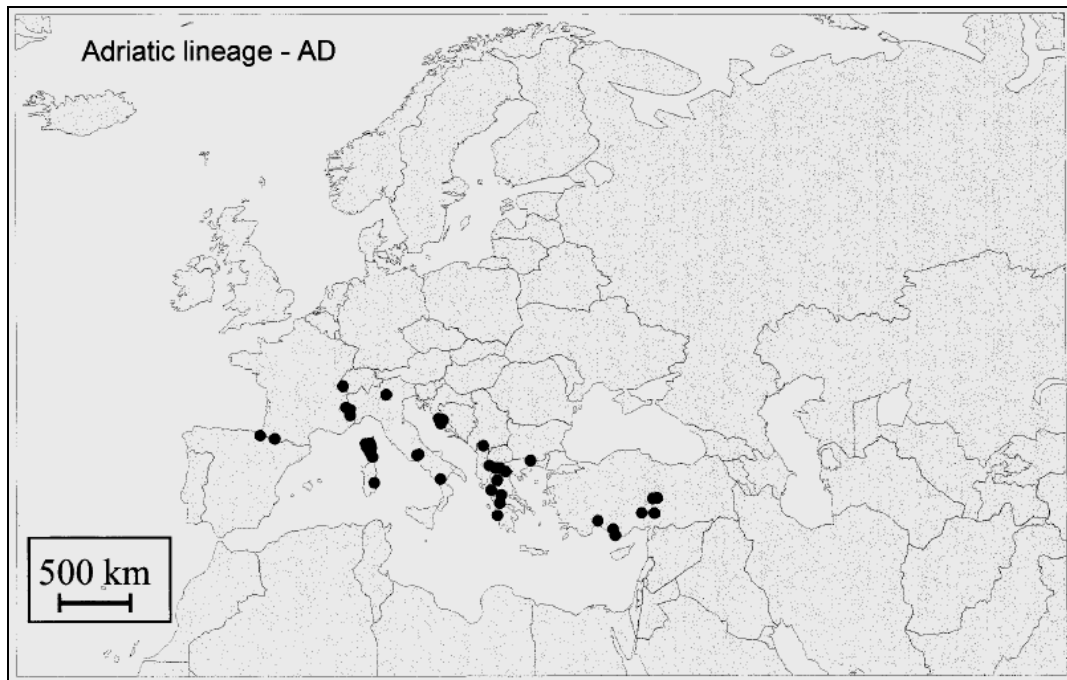


Figure 10 : Répartition de la lignée AD en Europe (d'après Bernatchez, 2001)

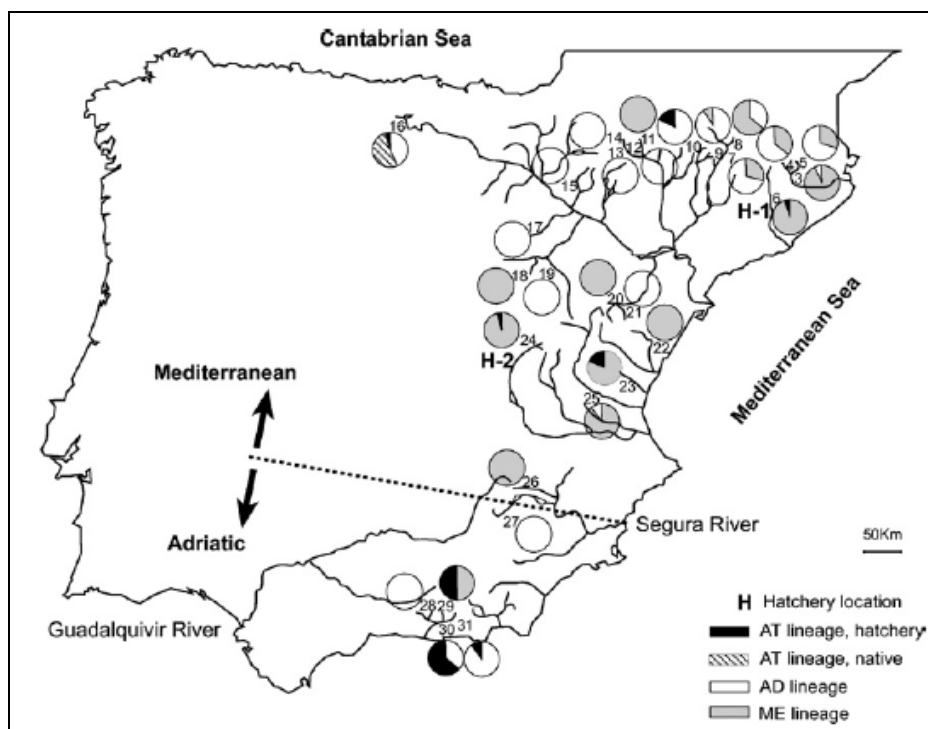


Figure 11 : Répartition de la lignée AD en Ibérie (ronds blancs, d'après Cortey et al., 2004)

6. Interprétation et synthèse

L'analyse du cours principal de la Durance et sa comparaison avec les analyses antérieures des affluents nous donne une image assez logique de la structuration et des échanges des populations de truites naturelles.

6.1. Impact génétique des alevinages

Avant d'aborder ce scénario d'installation des truites de la Durance, quelques mots sur l'impact des repeuplements. Ces derniers sont aisés à détecter et à décrire car ils sont constitués de truites domestiques bien connues du point de vue génétique et facile à distinguer des truites sauvages avec les 4 marqueurs choisis. Le long de la Durance, nous avons trouvé 8 à 41% de présence domestique. Aucune station analysée n'en était indemne.

Les figures 2 à 8 donnent une interprétation nuancée de cette introgression: elle peut être modérée ou forte, elle peut être ancienne ou comprendre des truites nées en pisciculture et introduites récemment.

		N	P	H	Med
			N(%)	N(%)	N(%)
1 - Champ du Pin	<200mm	20	0(0)	4(20)	16(80)
	>=200mm	11	0(0)	3(27)	8(73)
	total	31	0(0)	7(23)	24(77)
2 - Le Villaret	<200mm	26	7(27)	4(15)	15(58)
	>=200mm	9	0(0)	1(11)	8(89)
	total	35	7(20)	5(14)	23(66)
3 - Les Traverses	<200mm	23	8(35)	10(43)	5(22)
	>=200mm	11	0(0)	2(18)	9(82)
	total	34	8(24)	12(35)	14(41)
4 - Les Mensolles	<200mm	25	0(0)	9(36)	16(64)
	>=200mm	7	0(0)	5(71)	2(29)
	total	32	0(0)	14(44)	18(56)
5 - St Clément	<200mm	28	3(11)	11(39)	14(50)
	>=200mm	6	0(0)	3(50)	3(50)
	total	34	3(9)	14(41)	17(50)
6 - Les Baumes	<200mm	24	2(8)	10(42)	12(50)
	>=200mm	10	0(0)	4(40)	6(60)
	total	34	2(6)	14(41)	18(53)
7 - Pralong	<200mm	25	3(12)	10(40)	12(48)
	>=200mm	9	1(11)	5(56)	3(33)
	total	34	4(12)	14(44)	15(44)

Tableau 4 : Nombre de truites de chaque type détectées dans chacune des 7 stations de la Durance : **P** = domestiques nées en pisciculture (90 à 100% atlantiques); **H** = hybrides (5 à 90% atlantiques) **Med** = truites sauvages (0 à 5% atlantiques).

Pour chaque type et chaque station sont indiqués le nombre (et le pourcentage) de truites de moins de 200mm, de plus de 200mm, ainsi que le nombre (et pourcentage) total dans la station.

Les modalités de pénétration des allèles domestiques sont variables. La plupart du temps, il s'agit d'une introgression ancienne, issue de multiples alevinages, comme aux stations St Clément, Traverses, Pralong, Champ du Pin ou Mensolles.

Par contre, une station montre une origine très récente et abondante de truites nées en pisciculture: c'est le cas de Villaret.

Enfin, la station les Baumes montre quelques traces d'alevinage récent, mais aussi ancien.

De manière générale, il est difficile de trouver une logique amont-aval. La présence domestique est chaotique, dépendant probablement des pratiques locales de gestion.

Le tableau 4 tient compte de la taille des poissons, en mettant une limite à 200mm qui correspond à la taille minimum des truites surdensitaires.

En dehors des stations Champ du Pin et Les Mensolles pour lesquelles aucune truite domestique n'a été détectée, les stations 2, 3, 5 et 6 montrent le même patron: les truites de piscicultures sont uniquement observées chez les petites truites (< 200 mm), montrant là que la pénétration domestique se fait par alevinage uniquement... mais ne se maintient pas (ou peu) à l'âge adulte.

La station aval (Pralong) comprend autant de truites domestiques dans les petites et grandes classes: il s'agit probablement de truites alevinées qui ont survécu.

6.2. Répartition des trois types génétiques le long de la Durance

La figure 12 récapitule les résultats tirés de l'analyse d'assignation par STRUCTURE (figure 9 et tableau 2).

Il ressort que les affluents Clarée, Biaysse et Guil sont les seuls à présenter un type génétique propre. Ces types génétiques sont trouvés à fréquences variables le long de la Durance et même dans le Buech, bien en aval.

Une remarque à garder à l'esprit: l'analyse de 4 marqueurs microsatellites est justifiée pour la distinction entre truites sauvages méditerranéennes et truites atlantiques sauvages. Elle est nettement insuffisante pour distinguer entre diverses formes méditerranéennes. C'est pourquoi il faut considérer ces estimations comme des ordres de grandeur et ne pas considérer ces pourcentages comme précis.

De manière générale, chaque affluent concentre le plus fort pourcentage de truites du type génétique local, ce pourcentage baissant à l'aval et à l'amont.

6.3. Scénario d'installation des truites en Durance

Les conditions climatiques qui prévalaient il y a 20 à 15000 ans ne permettaient pas aux truites, au plus fort des dernières glaciations, de vivre en altitude. Il y a donc eu clairement une réinstallation des populations dans la haute Durance aux environs de -15000 à -10000 ans.

Compte tenu des données de l'ADNmt, cette recolonisation permet de proposer deux sous-scénari:

- il est possible qu'elle se soit faite à partir d'une seule population réfugiée à l'aval, chaque affluent était alors colonisé par la même souche. Cette lignée sauvage était certainement porteuse de l'haplotype adriatique (AD pour son ADNmt) comme les

truites "macrostigma" de Corse et de Sardaigne, mais aussi de l'haplotype méditerranéen (ME) comme toutes les truites des fleuves français à l'ouest du Rhône.

- il est aussi possible que ces deux haplotypes AD et ME correspondent à deux colonisations distinctes, d'origine différente. Ces deux colonisations successives (ME et AD) auraient envahi de la même façon tous les affluents étudiés. Cependant, si un jour étaient découvertes au moins deux populations isolées en altitude et porteuse d'un seul haplotype, l'hypothèse d'une double colonisation serait confortée (c'est le cas pour la "macrostigma" corse) et leur chronologie établie.

Après cette période de forte variation thermique, la stabilité climatique a provoqué la sédentarité des populations, du moins dans certains affluents: c'est le cas de la Clarée, de la Biaysse et du Guil au moins. Ces populations sont restées suffisamment isolées pour développer des types génétiques reconnaissables (mais très proches cependant). Seul l'isolement permet la différenciation. Le comportement de la truite méditerranéenne permet de

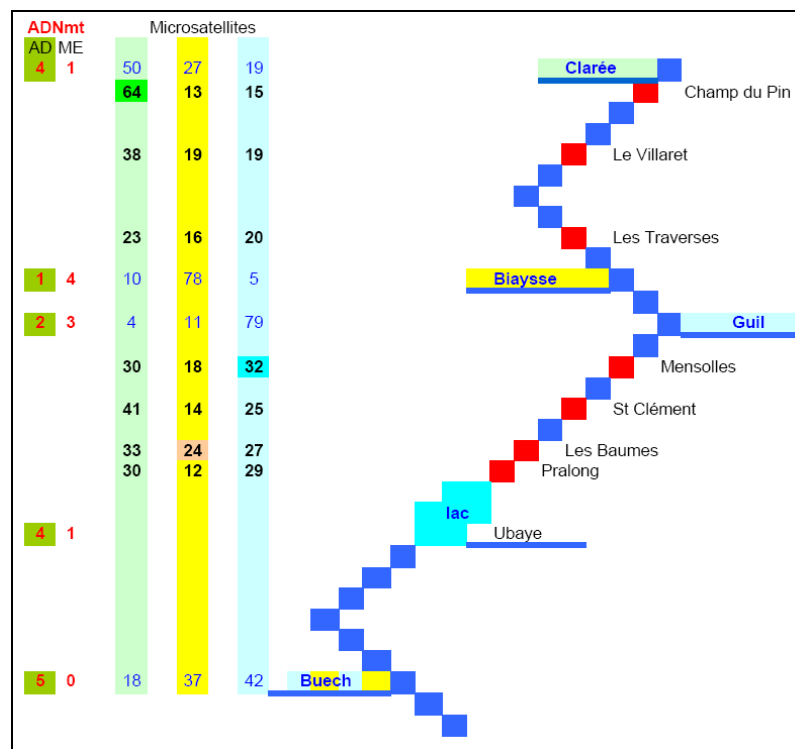


Figure 12 : Bassin de la Durance schématisé. Sont positionnés au niveau des stations le nombre d'haplotypes mitochondriaux de chaque type (tableau 2) et les pourcentages microsatellites estimés au tableau 3. Colonne verte = % de marqueurs Clarée, jaune = Biaysse et bleue = Guil.

supposer que le "trop plein" des affluents se déverse dans le lit de la Durance mais que les truites aval remontent très exceptionnellement dans les affluents.

Le Buech semble nécessiter un scénario différent. Si sa colonisation à partir d'une ou deux lignées est très semblable à celle des affluents d'amont, cette rivière a dû permettre (jadis et actuellement) des échanges avec la Durance (surtout, des truites de la Durance doivent pouvoir remonter le Buech). De ce fait, alors que les trois affluents amont ont développé des types légèrement distincts par isolement, la Durance et le Buech sont peuplés de la même

souche sauvage issue, entre autres, des dévalaisons des affluents. Nous appellerons cette truite sauvage "moyenne" la souche Durance (par opposition aux souches Clarée, Biaysse ou Guil). Cela équivaut à dire que la Durance et le Buech étaient peuplés par la même truite.

"Étaient" parce qu'entre temps, l'anthropisation de la Durance est allée très loin: les multiples barrages ont isolé des tronçons de rivière où les conditions écologiques (incluant le débit, la pollution, la canalisation...) sont différentes. Cela a forcément influé de façon inconnue sur la composition génétique de la souche Durance. La figure 12 montre des variations chaotiques de la composition de la souche Durance d'amont en aval.

6.4. Une gestion patrimoniale toujours d'actualité

Malgré ces incertitudes sur l'origine naturelle des truites de la Durance, il est clair que ce bassin comprend encore beaucoup de stations à truites peu influencées par les repeuplements en truites domestiques. Cette situation n'est pas si fréquente en France et une gestion respectueuse de ces formes naturelles, héritées de milliers d'années de migrations, d'échanges et de sélection naturelle, mérite d'être discutée.

Répartition des types génétiques en fonction de la taille

L'analyse des différents types de truites selon leur âge, station par station, est instructive:

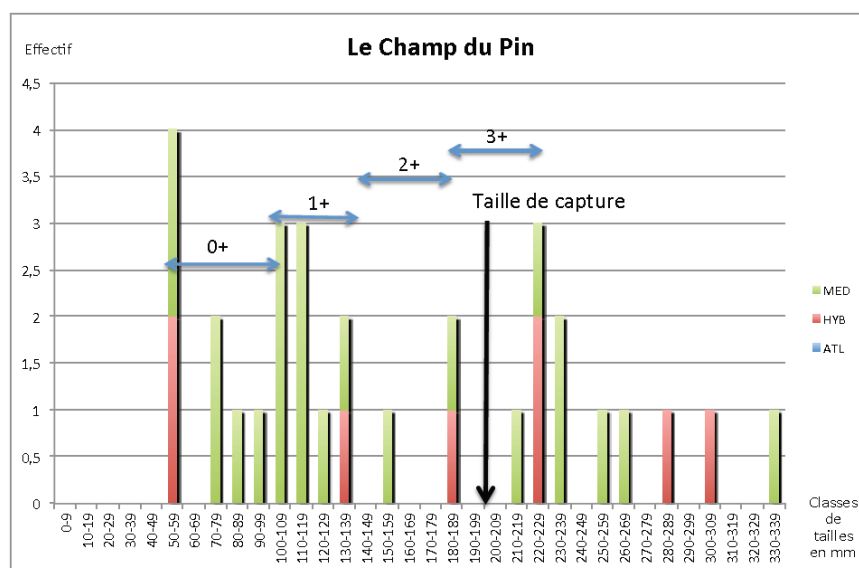


Figure 13 : Le Champ du Pin - Aucune truite atlantique (née en pisciculture) n'a été retrouvée sur cette station. Le nombre d'hybride est cependant important : 7 truites sur les 31, ce qui traduit une introgression (modérée 8%) due à des repeuplements anciens dans ce tronçon de la Durance ou plus en amont, sur la Clarée.

La Durance, au Champ du Pin, est une station peuplée dans une large majorité de truites sauvages autochtones (méditerranéennes), globalement à 77%.

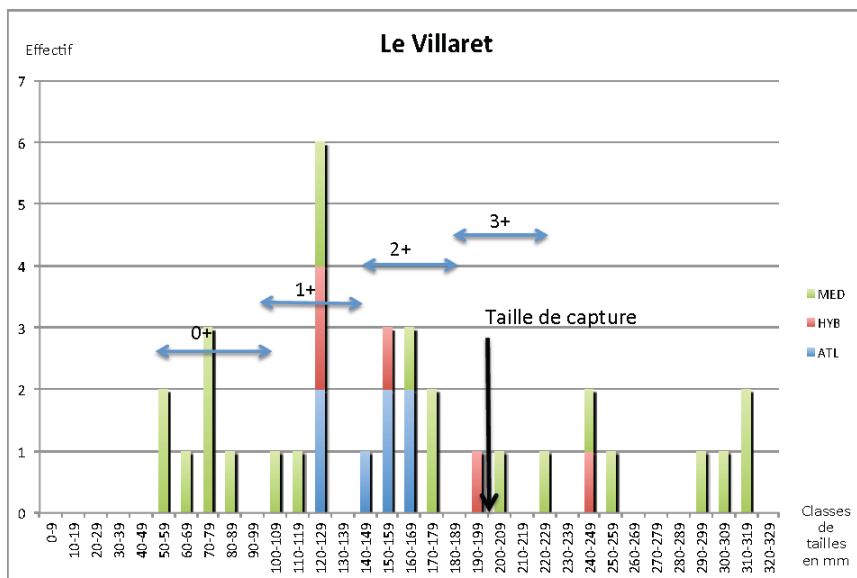


Figure 14 : Le Villaret - 7 truites atlantiques ont été retrouvées sur cette station. 5 truites sur 35 sont des hybrides. Cette présence significative de gènes domestiques dans la population (26 %) est issue de repeuplements récents qui ne devraient pas se maintenir.

Aucune truite capturable (≥ 200 mm) n'est issue des alevinages récents, représentée très majoritairement par des individus méditerranéens (89%).

La Durance, au Villaret, est une station peuplée majoritairement de truites sauvages autochtones (méditerranéennes), globalement à 66% influencée par des truites domestiques récemment alevinées.

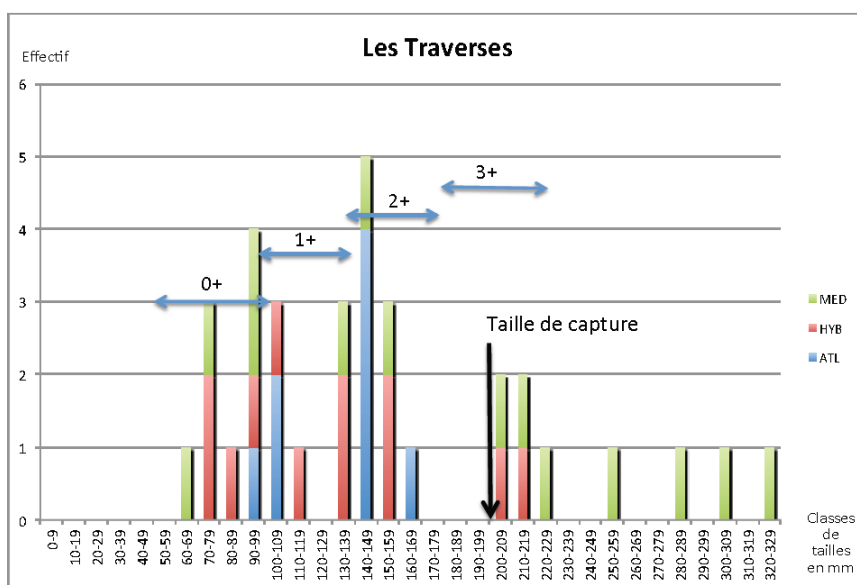


Figure 15 : Les Traverses - La présence importante d'hybrides traduit une introgression significative due à des repeuplements anciens dans ce tronçon de la Durance ou plus en amont : 8 truites atlantiques ont été retrouvées sur cette station et 12 truites sur 34 sont des hybrides, ce qui donne une forte représentation des gènes domestiques dans la population (41%).

Aucune truite capturable (≥ 200 mm) n'est issue des alevinages récents, représentée majoritairement par des individus méditerranéens (82%).

La Durance, aux Traverses, est une station fortement impactée par les repeuplements en truites domestiques atlantiques, peuplée uniquement par 41% de truites sauvages autochtones (méditerranéennes).

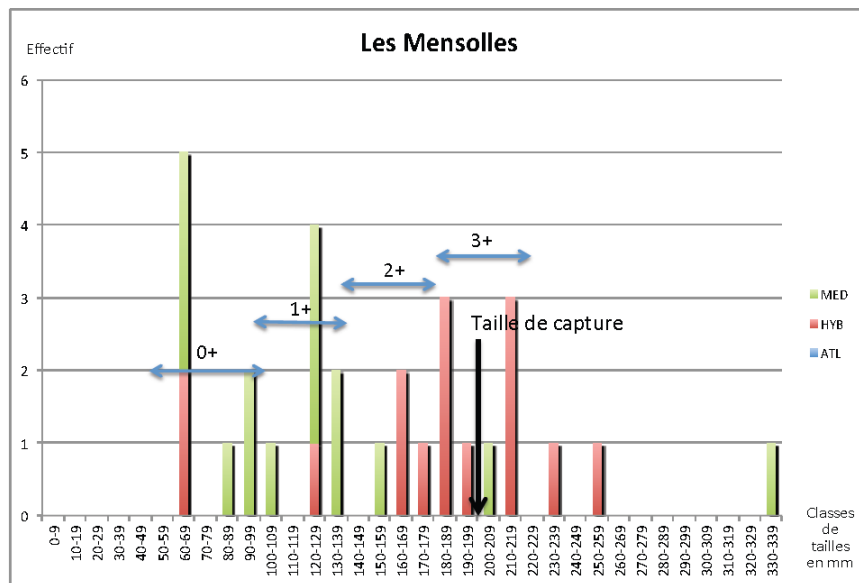


Figure 16 : Les Mensolles - Aucune truite atlantique n'a été retrouvée sur cette station. Le nombre d'hybride est cependant important : 12 truites sur 32, ce qui traduit une introgression nette due à des repeuplements anciens et récents dans ce tronçon de la Durance ou plus en amont.

Faible présence de gènes domestiques dans la population (21%) et aucune truite capturable (≥ 200 mm) n'est issue des alevinages récents. Cette station comprend majoritairement des individus hybrides (71%).

La Durance, aux Mensolles, est une station peuplée, dans une faible majorité, de truites sauvages autochtones (méditerranéennes), globalement à 56%.

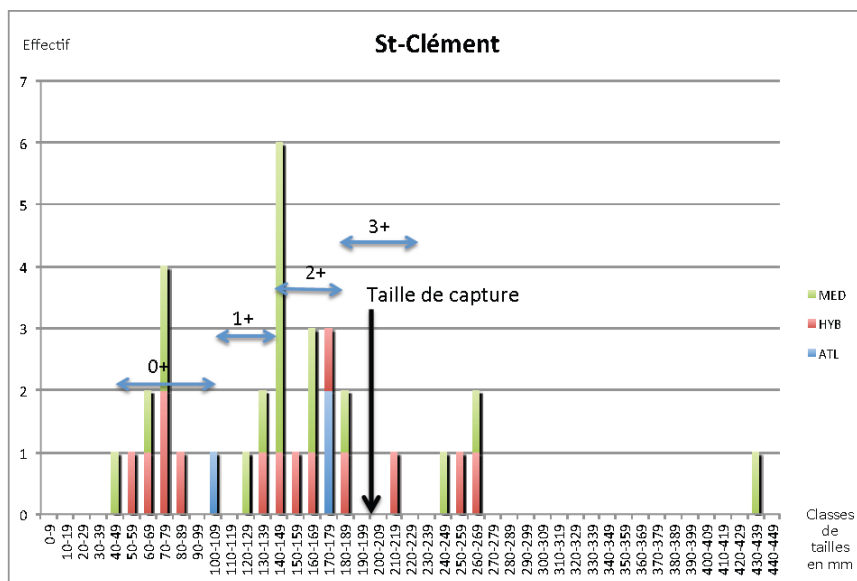


Figure 17 : Saint Clément - 3 truites atlantiques seulement ont été retrouvées sur cette station. Le nombre d'hybride est cependant important : 14 truites sur les 34, ce qui traduit une introgression modérée due à des repeuplements anciens dans ce tronçon de la Durance ou plus en amont. Les truites domestiques trahissent cependant des lâchers récents à cette station ou en amont. Tout ceci aboutit à une présence modérée de gènes domestiques dans la population (20%).

Aucune truite capturable (≥ 200 mm) n'est issue des alevinages récents.

La Durance, à St-Clément, est une station peuplée uniquement par 50% de truites sauvages autochtones (méditerranéennes).

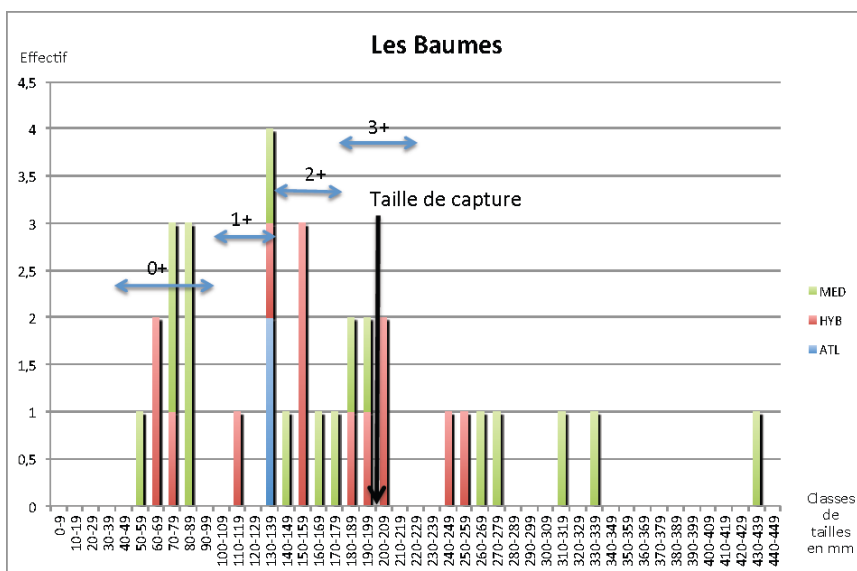


Figure 18 : Les Baumes - 2 truites atlantiques seulement ont été retrouvées sur cette station. Le nombre d'hybride est cependant important : 14 truites sur les 34, ce qui traduit une introgression modérée due à des repeuplements anciens et récents dans ce tronçon de la Durance ou plus en amont et une faible représentation des gènes domestiques dans la population (16%).

Aucune truite capturable (≥ 200 mm) n'est issue des alevinages récents, représentée

majoritairement par des individus méditerranéens (60%).

La Durance, aux Baumes, est une station peuplée, dans une faible majorité, de truites sauvages autochtones (méditerranéennes), globalement à 53%.

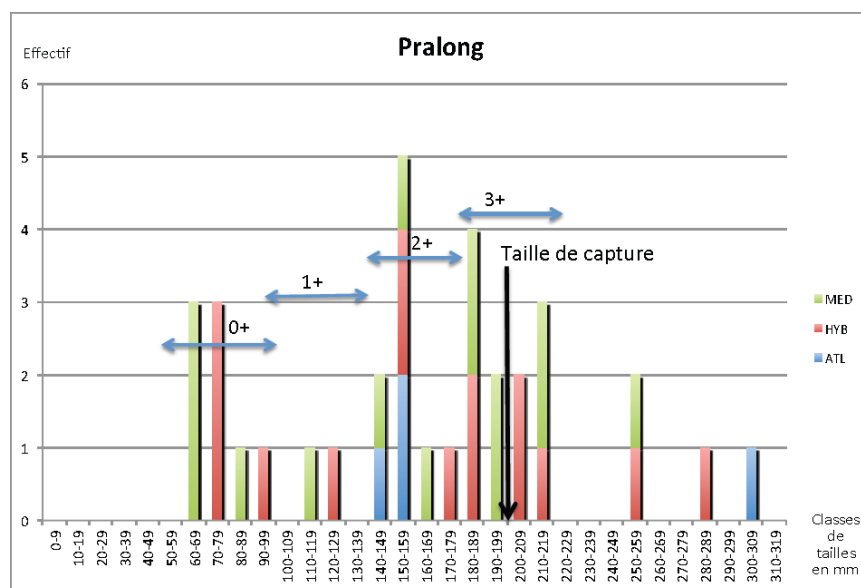


Figure 19 : Pralong - 4 truites atlantiques ont été retrouvées sur cette station. Le nombre d'hybride est cependant important : 14 truites sur les 34. Ceci correspond à une introgression nette due à des repeuplements anciens et récents dans ce tronçon de la Durance ou plus en amont qui ont abouti à une présence significative de gènes domestiques dans la population (30%).

Une seule truite capturable (≥ 200 mm), de plus de 30 cm, est issue des alevinages récents. C'est le seul cas observé de survie de truite domestique à l'âge de reproduction.

La Durance, à St-Clément, est une station peuplée uniquement par 50% de truites sauvages autochtones (méditerranéennes).

Croissance et maturité sexuelle

Sur la Durance en amont de la retenue de Serre-Ponçon, la croissance de la population de TRF a été étudiée par scalimétrie :

	Classes d'âge ==>	I	II	III	IV	V
Croissance de la TRF	Longueur à la fourche (mm)	90	120	157	210	266
Durance en amont de Serre-Ponçon	écart-type	5,4	7,7	17,7	18,8	28,6

Tableau 5 : Rapport taille-âge des truites de la Durance.

Il y a peu de différence de croissance entre la Durance et ses affluents (Guil, Clarée, etc..). Comme chez de très nombreuses espèces les femelles - tout comme les mâles - devient sexuellement mûres à partir d'une taille déterminée, c'est à dire indépendamment de l'âge (in Daget & Le Guen, les critères d'âge chez les poissons 1975). Chez la truite fario (terme

signifiant que cette truite est sédentaire), les mâles sont susceptibles de se reproduire pour une taille de 150 à 160 mm tandis que les femelles sont plutôt matures à partir de 180 mm.

Alevinages

Les alevinages sont réalisés principalement dans la Durance mais peuvent l'être aussi au niveau des zones de confluence entre la Durance et ses principaux affluents. Il y a donc des alevinages réguliers, surtout en alevins à résorption, depuis Briançon jusqu'à Embrun. Nous définissons ici les alevinages "récents" comme ceux qui ont été réalisés il y a moins de 5 ans.

Le tronçon le plus aleviné correspond à la zone aval de la confluence avec le Guil car les poissons déversés sont destinés à alimenter la retenue de Serre-Ponçon après une période de croissance dans la Durance.

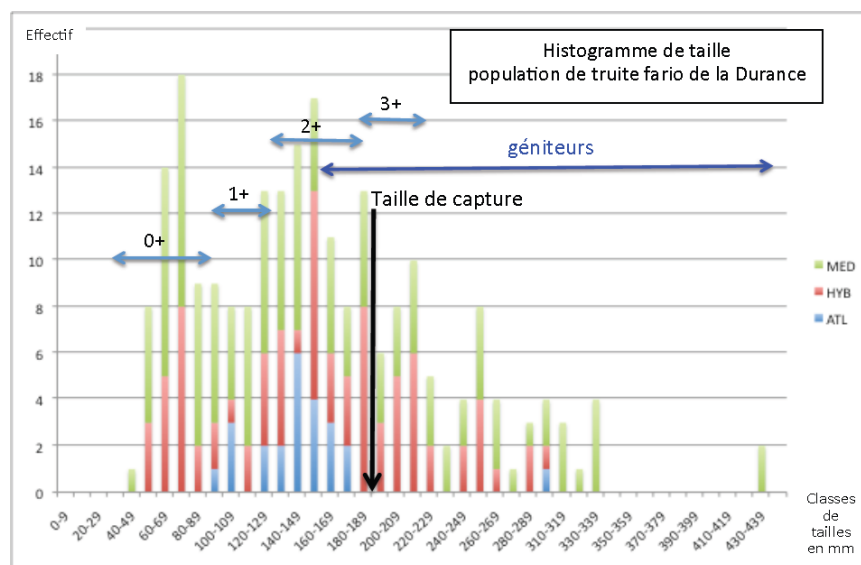


Figure 20 : *Toute stations confondues.* Ce graphique général de toutes les stations analysées montre surtout que les truites de pisciculture n'atteignent généralement pas la taille de capture (donc pas d'intérêt halieutique) mais certainement la taille de reproduction puisque de nombreux hybrides ont été observés.

Les résultats obtenus permettent de dire que la Durance est habitée par une population sauvage autochtone de truites méditerranéennes qui combine les types génétiques issus de ses affluents : Clarée, Biaysse et Guil, plus ou moins hybridée avec la truite domestique atlantique.

La Durance, en amont de Serre-Ponçon, est très régulièrement alevinée et en grande quantité. Toutes les stations échantillonnées pour cette étude sont faciles d'accès et ont été repeuplées chaque année avec des quantités importantes d'alevins (stades à résorption de vésicule) et accessoirement avec des truitelles de printemps.

Les résultats de cette étude nous montre que malgré ces alevinages importants, ceux-ci ne génèrent aucun intérêt pour la pêche de loisir.

En effet, sur toutes les stations, alors que les quantités de truites domestiques sont faibles (entre 0 et 24% des individus), la quasi-totalité des truites domestiques ne rentrent pas dans la pêche avec des tailles ≤ 200 mm). Sur un échantillon total de 234 truites, une seule truite domestique de taille capturable a été échantillonnée à Pralong. Les truites domestiques

sont représentées par des individus de 100 à moins de 180 mm, âgés de 2 à 3 ans uniquement.

Ainsi, les poissons domestiques, régulièrement déversés, se développent pendant 1, 2 à 3 années puis disparaissent totalement de la population. Ces poissons, peu adaptés aux conditions hydrologiques de la Durance, ne parviennent pas à s'implanter durablement.

Il est fort probable que ces poissons domestiques, de type Atlantique, dévalent préférentiellement lors des crues printanières de la Durance pour disparaître ou atteindre la retenue de Serre-Ponçon par migration de dévalaison. De nombreuses observations vont d'ailleurs dans ce sens, au printemps, de nombreuses truitelles "blanches" et "brillantes" - de type "smolt"- sont aperçues ou pêchées le long de la Durance.

Les truites domestiques atlantiques ont-elles tendance à dévaler? Cette question n'est pas résolue par manque d'études précises, mais des indices tendent à répondre par l'affirmative. Ainsi les truites méditerranéennes pures sont très fortement sédentaires. Cela se déduit des observations de différenciation génétique entre affluents (Ardèche, Berrebi & Shao, 2010) ou fleuves côtiers (le Loup, Berrebi et al., 2010). D'autre part les truites de mer méditerranéennes et adriatiques (truites capturées aux embouchures ou en mer) sont toutes des truites atlantiques donc domestiques (Snoj et al., 2002; Berrebi et Shao, 2009).

Cette tendance à la dévalaison s'additionne à la mauvaise adaptation des truites domestiques pour expliquer leur faible implantation. Cependant, même en faible quantité, des géniteurs de truites domestiques sont susceptibles de participer à la reproduction au sein de la population naturelle de la Durance et de transmettre leurs gènes.

Ainsi, les alevinages constants et importants pendant de nombreuses décennies ont engendrés une pénétration significative de gènes atlantiques au sein de la population autochtone méditerranéenne de la Durance qui peut se chiffrer entre 20 et 25% dans la Durance.

La forte représentation d'hybrides au sein du peuplement de la Durance peut s'expliquer aussi par le rôle important joué par les populations de truite de ses affluents.

Le peuplement de la Durance dépend essentiellement de ses affluents - Clarée, Guil, Biaysse notamment - pour certains alevinés, et dont les individus hybrides, plus mobiles, dévalent pour venir s'y accumuler.

Les différences d'hybridation entre les stations dépendent sûrement des pratiques d'alevinage (quantité, stade...) et des conditions particulières du milieu (zone de croissance, zone de frayère, etc....).

Contrairement à la Clarée, au Guil et à la Biaysse, qui présentent des conditions écologiques relativement contraignantes et sélectives, la Durance semble moins sélective vis à vis des individus introduits mais surtout des hybrides.

Conclusion

La gestion actuelle ne présente pas d'intérêt halieutique mais génère cependant un impact certain (20 à 25%) sur la population de truite autochtone.

Dans la majorité des stations échantillonnées, les populations de truite présentent un pourcentage modéré de gènes atlantiques mais 3 sur 7 stations ont plus de 25% d'introgession). Cette présence inadaptée au milieu aura tendance à se réduire si les alevinages cessaient, sans toutefois revenir à la situation initiale, à cause des gènes neutres ou

avantageux issus de la forme atlantique.

Il y a lieu de conforter les actions de préservation et de réhabilitation du milieu pour favoriser le développement et la pérennité d'une population sauvage de truites dans la Durance.

A contrario, il est souhaitable de faire évoluer en profondeur la gestion piscicole et les pratiques d'alevinage qui se sont avérées inefficaces sur ce cours d'eau. Il faudra accepter de réduire, voire de stopper, les introductions de truites domestiques à grande échelle (résorptions, alevins, etc...) et limiter les déversements à la satisfaction de la demande halieutique immédiate (truites adultes sur des parcours spécifiques qui sont connues pour ne jamais survivre à l'hiver suivant).

Il est tout aussi impératif d'optimiser les échanges de population entre la Durance et ses affluents (où se trouvent l'essentiel des populations purement sauvages), indispensable à la préservation de population de truite de la Durance.

Sans présenter de menaces pour la population de truites autochtone de la Durance, il est concevable de poursuivre les alevinages du secteur aval de ce tronçon de la Durance, dès la confluence du Rabioux, qui dispose naturellement de peu de frayères naturelles. Ce secteur est favorable au développement, à la croissance puis à la dévalaison des individus domestiques qui rejoindront ensuite la retenue artificielle de Serre-Ponçon.

La préservation du peuplement de truites lacustres dans la retenue de Serre-Ponçon est totalement dépendante de cette gestion.

Littérature citée

- Bernatchez L. 2001.** The evolutionary history of brown trout (*Salmo trutta* L.) inferred from phylogeographic, nested clade, and mismatch analyses of mitochondrial DNA variation. *Evolution* **55**(2): 351-379
- Berrebi P., Lasserre B. 2005.** Analyse génétique de la population de truite sur le bassin versant du Guil - Rapport final, 16 p., Université Montpellier 2.
- Berrebi P., Dubois S. 2007a.** Etude génétique du peuplement de truites fario de la Clarée - Rapport de février 2007. Université Montpellier 2, 4 p.
- Berrebi P., Dubois S. 2007b.** Etude génétique du peuplement de truites fario de la Biaysse - Rapport de décembre 2007. Rapport d'étude pour la Fédération 05 - 10p.
- Berrebi P., Doucende D., Collet A. 2008.** Structure génétique des peuplements de truites de la Durance - Le lac de Serre-Ponçon, p. 4. Université Montpellier 2.
- Berrebi P., Minegishi Y. 2009.** Structure génétique des populations de truites du Buëch (affluent de la Durance), p. 20. Université Montpellier 2.
- Berrebi P., Cherbonnel C. 2009.** Cartographie génétique des populations sauvages de truites françaises - Programme Genesalm - tome 1 - version du 15 décembre 2009. Université Montpellier 2, rapport de contrat du projet Genesalm, 22p
- Berrebi P., Shao Z. 2009.** Rapport d'analyse de 9 truites de mer du Rhône - avril 2009, p. 4. Université Montpellier 2.
- Berrebi P., Shao Z. 2010.** Structure génétique des truites du département de l'Ardèche- 2009 - Quatrième étape: Rapport du 25 mars 2010: 13p. Université Montpellier 2.

- Berrebi P., Shao Z. Reynaud N, Barla C. 2010.** Composition génétique des truites du Haut Var et du Loup (Alpes Maritimes) - microsattellites et ADNmt. Rapport de décembre 2010: 10p. Université Montpellier 2.
- Cortey M, Pla C, Garcia-Marin JL. 2004.** Historical biogeography of Mediterranean Trout. The role of allopatry and dispersal events. *Molecular Phylogenetics and Evolution* **33**: 831-844.
- Daget J., Le Guen J.C. 1975.** Les critères d'âge chez les poissons. In : Problèmes d'Ecologie - La démographie des populations de vertébrés. Lamotte M. et Bourlière F. Masson et Cie, Editeurs, Paris.
- Giuffra E, Bernatchez L, Guyomard R. 1994.** Mitochondrial control region and protein coding genes sequence variation among phenotypic forms of brown trout *Salmo trutta* from northern Italy. *Molecular Ecology* **3**: 161-171.
- Reynaud N, Tougard C, Berrebi P. 2011.** Structuration géographique de la truite commune (*Salmo trutta* L.) en France basée sur le séquençage de la D-loop. Rapport de stage, Université Montpellier 2.
- Snoj A, Marceta B, Susnik S, Melkic E, Meglic V, and Dovc P. 2002.** The taxonomic status of the 'sea trout' from the north Adriatic Sea, as revealed by mitochondrial and nuclear DNA analysis. *Journal of Biogeography* **29**: 1179-1185.

Fait à Montpellier le 2 septembre 2011

Annexe 1 : Détail des génotypes et des assignation des 240 truites analysées. P = atlantique de pisciculture, C = type génétique "Clarée", G = Guil, B = Biaysse. Brun = domestique (P>90%) ; jaune = hybride (5%<P<90%). Vert = plus de 80% du type de la colonne; pastel = entre 50 et 80%.

N° labo	N° terrain	station	Mst85	SsoSL-311	Oneµ9	Ssa197	P	C	G	B	taille
T17686	Durance 173	Le Champ du Pin	159177	142142	199201	123127	0,78	0,13	0,02	0,07	220
T17687	Durance 174	Le Champ du Pin	159159	136136	199201	127127	0,01	0,90	0,06	0,03	250
T17688	Durance 175	Le Champ du Pin	159159	128136	197201	127127	0,02	0,89	0,04	0,06	220
T17689	Durance 176	Le Champ du Pin	159159	130134	197201	127131	0,03	0,42	0,42	0,13	220
T17690	Durance 177	Le Champ du Pin	161161	136136	197197	115127	0,01	0,82	0,14	0,03	260
T17691	Durance 178	Le Champ du Pin	159159	128136	199199	131131	0,02	0,30	0,54	0,14	230
T17692	Durance 179	Le Champ du Pin	159163	128136	199201	127131	0,02	0,56	0,19	0,23	215
T17693	Durance 180	Le Champ du Pin	147159	128142	197201	127127	0,38	0,52	0,03	0,07	280
T17694	Durance 181	Le Champ du Pin	147159	128142	197201	127127	0,38	0,52	0,03	0,07	300
T17695	Durance 182	Le Champ du Pin	159161	128136	197199	131131	0,02	0,15	0,67	0,16	230
T17696	Durance 183	Le Champ du Pin	159163	128128	197197	127131	0,02	0,44	0,16	0,39	330
T17697	Durance 184	Le Champ du Pin	159163	136136	197197	127127	0,01	0,69	0,25	0,05	55
T17698	Durance 185	Le Champ du Pin	159161	136136	197199	127127	0,01	0,81	0,15	0,03	70
T17699	Durance 186	Le Champ du Pin	159159	128128	197199	127127	0,01	0,92	0,02	0,04	55
T17700	Durance 187	Le Champ du Pin	159159	144144	197197	127131	0,03	0,21	0,12	0,64	75
T17701	Durance 188	Le Champ du Pin	159159	128130	201201	127131	0,07	0,74	0,07	0,13	50
T17702	Durance 189	Le Champ du Pin	159159	128130	197199	127127	0,01	0,94	0,03	0,02	85
T17703	Durance 190	Le Champ du Pin	161163	128130	199201	115127	0,02	0,92	0,03	0,03	90
T17704	Durance 191	Le Champ du Pin	159159	128130	199201	115123	0,07	0,66	0,02	0,25	50
T17705	Durance 192	Le Champ du Pin	163163	128128	199201	127127	0,02	0,77	0,03	0,18	110
T17706	Durance 193	Le Champ du Pin	159161	128128	199201	115127	0,02	0,92	0,02	0,04	105
T17707	Durance 194	Le Champ du Pin	159159	136136	197199	119131	0,01	0,06	0,85	0,08	120
T17708	Durance 195	Le Champ du Pin	159161	128128	199201	115127	0,02	0,92	0,02	0,04	105
T17709	Durance 196	Le Champ du Pin	159163	130136	199199	127127	0,01	0,90	0,07	0,02	105
T17710	Durance 197	Le Champ du Pin	161165	136148	201201	127127	0,11	0,82	0,03	0,04	130
T17711	Durance 198	Le Champ du Pin	159161	128130	197199	127127	0,01	0,93	0,04	0,02	110
T17712	Durance 199	Le Champ du Pin	159159	128130	197201	127127	0,02	0,92	0,02	0,03	110
T17713	Durance 200	Le Champ du Pin	159161	128130	197201	131131	0,04	0,29	0,47	0,20	130
T17714	Durance 201	Le Champ du Pin	159161	136136	201201	127127	0,02	0,83	0,07	0,08	150
T17715	Durance 202	Le Champ du Pin	159161	130130	197201	127131	0,03	0,71	0,22	0,04	185
T17716	Durance 203	Le Champ du Pin	-	-	-	-	-	-	-	-	175
T17717	Durance 204	Le Champ du Pin	147159	144144	201201	131131	0,31	0,04	0,06	0,60	185
T17718	Durance 205	Le Champ du Pin	-	-	-	-	-	-	-	-	175
T17719	Durance 206	Le Champ du Pin	159161	128128	197197	127127	0,01	0,87	0,04	0,08	-
T17616	Durance 103	Le Villaret	159161	136136	197201	127135	0,04	0,48	0,42	0,07	90
T17617	Durance 104	Le Villaret	159159	128136	199199	115127	0,01	0,95	0,02	0,02	75
T17618	Durance 105	Le Villaret	159159	134134	197199	127131	0,01	0,16	0,68	0,15	75
T17619	Durance 106	Le Villaret	159163	128136	201201	131131	0,03	0,08	0,21	0,68	80
T17620	Durance 107	Le Villaret	163163	128136	197199	127131	0,02	0,33	0,46	0,19	65
T17621	Durance 108	Le Villaret	159161	128136	197201	127131	0,02	0,51	0,21	0,26	70
T17622	Durance 109	Le Villaret	159159	128136	199201	127131	0,03	0,70	0,12	0,15	50
T17623	Durance 110	Le Villaret	159163	128128	197197	127127	0,01	0,83	0,04	0,12	55
T17624	Durance 111	Le Villaret	171173	138156	203207	123135	0,96	0,01	0,02	0,02	160
T17625	Durance 112	Le Villaret	159159	130130	197201	127127	0,02	0,93	0,03	0,02	120
T17626	Durance 113	Le Villaret	167167	128142	197207	135135	0,92	0,03	0,03	0,03	125
T17627	Durance 114	Le Villaret	159159	128142	197199	127127	0,10	0,84	0,03	0,03	120
T17628	Durance 115	Le Villaret	161163	136136	199201	127127	0,02	0,77	0,16	0,05	120
T17629	Durance 116	Le Villaret	157167	128142	201201	123147	0,94	0,01	0,01	0,04	125
T17630	Durance 117	Le Villaret	159161	128136	199201	127127	0,02	0,90	0,04	0,05	105

N° labo	N° terrain	station	Mst85	SsoSL-311	Onep9	Ssa197	P	C	G	B	taille
T17631	Durance 118	Le Villaret	159159	128136	197201	131135	0,06	0,28	0,42	0,24	120
T17632	Durance 119	Le Villaret	159163	128144	197201	131131	0,02	0,06	0,11	0,81	110
T17633	Durance 120	Le Villaret	167171	148148	201207	115127	0,90	0,08	0,01	0,01	140
T17634	Durance 121	Le Villaret	147167	128128	199201	123127	0,75	0,06	0,02	0,18	150
T17635	Durance 122	Le Villaret	167171	128130	201201	131147	0,94	0,02	0,02	0,03	155
T17636	Durance 123	Le Villaret	159163	128136	199201	115127	0,02	0,91	0,03	0,04	170
T17637	Durance 124	Le Villaret	157173	156156	201207	123127	0,96	0,01	0,01	0,02	155
T17638	Durance 125	Le Villaret	167173	128138	199201	123135	0,92	0,02	0,02	0,05	165
T17639	Durance 126	Le Villaret	163167	130166	199201	127127	0,56	0,33	0,06	0,05	190
T17640	Durance 127	Le Villaret	159163	128130	197201	127131	0,03	0,67	0,17	0,14	160
T17641	Durance 128	Le Villaret	161167	136136	197197	131131	0,03	0,03	0,85	0,09	170
T17642	Durance 129	Le Villaret	159161	128128	197199	131131	0,02	0,24	0,35	0,39	205
T17643	Durance 130	Le Villaret	159163	128128	201201	119131	0,02	0,06	0,15	0,77	240
T17644	Durance 131	Le Villaret	159161	136136	197199	127127	0,01	0,82	0,14	0,03	290
T17645	Durance 132	Le Villaret	159159	136136	199201	131139	0,02	0,07	0,84	0,06	250
T17646	Durance 133	Le Villaret	161163	136136	199201	127127	0,02	0,77	0,16	0,06	310
T17647	Durance 134	Le Villaret	159161	128136	199201	131131	0,03	0,19	0,46	0,32	310
T17648	Durance 135	Le Villaret	159163	128128	201201	131131	0,03	0,07	0,07	0,83	300
T17649	Durance 136	Le Villaret	159159	128136	201201	127135	0,11	0,65	0,09	0,16	240
T17650	Durance 137	Le Villaret	159159	128136	201201	127131	0,03	0,52	0,09	0,35	220
T17582	Durance 069	Les Traverses	159159	130130	199199	127127	0,02	0,95	0,03	0,01	320
T17583	Durance 070	Les Traverses	159159	128136	199199	127131	0,02	0,76	0,16	0,06	280
T17584	Durance 071	Les Traverses	149163	128136	197201	119119	0,02	0,05	0,44	0,49	150
T17585	Durance 072	Les Traverses	159159	128130	197199	127127	0,01	0,94	0,03	0,02	140
T17586	Durance 073	Les Traverses	159161	128128	197199	127127	0,01	0,91	0,03	0,05	200
T17587	Durance 074	Les Traverses	159167	134148	199199	127135	0,60	0,18	0,16	0,06	200
T17588	Durance 075	Les Traverses	159161	130136	197201	119127	0,02	0,36	0,53	0,10	220
T17589	Durance 076	Les Traverses	159167	134142	201201	127139	0,73	0,06	0,11	0,10	150
T17590	Durance 077	Les Traverses	147159	124150	201201	131135	0,92	0,02	0,03	0,03	140
T17591	Durance 078	Les Traverses	159173	128148	197201	127131	0,56	0,25	0,07	0,12	130
T17592	Durance 079	Les Traverses	167167	150136	201207	127131	0,85	0,05	0,06	0,04	150
T17593	Durance 080	Les Traverses	147167	138138	207207	131131	0,93	0,01	0,04	0,02	140
T17594	Durance 081	Les Traverses	167173	128128	207207	123131	0,93	0,02	0,01	0,05	140
T17595	Durance 082	Les Traverses	167167	128156	201207	131135	0,96	0,01	0,01	0,02	140
T17596	Durance 083	Les Traverses	159167	128130	201201	131131	0,56	0,11	0,13	0,20	130
T17597	Durance 084	Les Traverses	161161	136136	197201	123123	0,01	0,03	0,06	0,90	130
T17598	Durance 085	Les Traverses	159161	136146	199201	131131	0,05	0,15	0,61	0,20	90
T17599	Durance 086	Les Traverses	171173	128128	201207	127131	0,92	0,03	0,02	0,03	90
T17600	Durance 087	Les Traverses	161161	136140	189201	123123	0,02	0,03	0,03	0,93	90
T17601	Durance 088	Les Traverses	159171	136156	201207	123131	0,72	0,05	0,08	0,15	90
T17602	Durance 089	Les Traverses	147159	142142	197201	123127	0,72	0,11	0,04	0,14	100
T17603	Durance 090	Les Traverses	167171	142156	199201	123127	0,95	0,02	0,01	0,02	100
T17604	Durance 091	Les Traverses	147171	138138	203207	127127	0,93	0,02	0,04	0,01	100
T17605	Durance 092	Les Traverses	161167	134134	201203	131139	0,10	0,02	0,83	0,06	110
T17606	Durance 093	Les Traverses	159171	128136	201201	123123	0,16	0,03	0,02	0,79	70
T17607	Durance 094	Les Traverses	159163	130132	199199	127127	0,15	0,76	0,07	0,03	80
T17608	Durance 095	Les Traverses	159163	128136	201203	127127	0,04	0,59	0,28	0,09	255
T17609	Durance 096	Les Traverses	159163	136136	201203	127127	0,03	0,42	0,50	0,05	67
T17610	Durance 097	Les Traverses	159161	130136	199203	127139	0,03	0,13	0,83	0,02	70
T17611	Durance 098	Les Traverses	167167	128152	201207	127135	0,95	0,02	0,01	0,02	160
T17612	Durance 099	Les Traverses	159163	128136	199201	119127	0,02	0,33	0,32	0,33	210
T17613	Durance 100	Les Traverses	159161	130154	199199	127139	0,08	0,42	0,48	0,02	218
T17614	Durance 101	Les Traverses	147161	142144	199201	135135	0,85	0,04	0,04	0,07	70

N° labo	N° terrain	station	Mst85	SsoSL-311	Oneµ9	Ssa197	P	C	G	B	taille
T17615	Durance 102	Les Traverses	159161	128136	197199	131139	0,02	0,08	0,83	0,07	300
T17720	Durance 207	Les Mensolles	163167	130130	197201	127127	0,18	0,65	0,12	0,06	210
T17721	Durance 208	Les Mensolles	161173	136156	199199	123131	0,53	0,11	0,20	0,16	210
T17722	Durance 209	Les Mensolles	-	-	-	-	-	-	-	-	230
T17723	Durance 210	Les Mensolles	161163	128128	199201	131131	0,03	0,13	0,21	0,63	205
T17724	Durance 211	Les Mensolles	159161	130148	199199	127131	0,11	0,74	0,13	0,03	255
T17725	Durance 212	Les Mensolles	163173	148148	197197	127127	0,41	0,41	0,11	0,07	210
T17726	Durance 213	Les Mensolles	161167	130136	197199	135135	0,28	0,17	0,52	0,04	230
T17727	Durance 214	Les Mensolles	159161	136136	197199	131131	0,01	0,06	0,88	0,05	335
T17728	Durance 215	Les Mensolles	163173	156156	199199	127127	0,60	0,31	0,06	0,03	185
T17729	Durance 216	Les Mensolles	159159	136136	197201	127131	0,02	0,46	0,39	0,14	155
T17730	Durance 217	Les Mensolles	159173	134142	197207	127131	0,60	0,09	0,22	0,10	185
T17731	Durance 218	Les Mensolles	159171	130136	201201	127135	0,55	0,32	0,08	0,05	195
T17732	Durance 219	Les Mensolles	159159	136144	197201	123127	0,02	0,14	0,05	0,79	150
T17733	Durance 220	Les Mensolles	-	-	-	-	-	-	-	-	145
T17734	Durance 221	Les Mensolles	161173	130134	197197	127131	0,18	0,17	0,59	0,07	170
T17735	Durance 222	Les Mensolles	147159	128154	197199	127127	0,11	0,71	0,14	0,04	160
T17736	Durance 223	Les Mensolles	159163	128146	199201	127131	0,08	0,37	0,28	0,28	180
T17737	Durance 224	Les Mensolles	159161	136136	197199	123123	0,01	0,06	0,09	0,83	125
T17738	Durance 225	Les Mensolles	167167	128130	199201	123123	0,78	0,03	0,02	0,18	165
T17739	Durance 226	Les Mensolles	159161	128128	197199	127131	0,02	0,68	0,13	0,18	130
T17740	Durance 227	Les Mensolles	161163	136136	199203	131131	0,01	0,02	0,95	0,02	120
T17741	Durance 228	Les Mensolles	161171	128138	199201	127131	0,52	0,14	0,17	0,18	125
T17742	Durance 229	Les Mensolles	159161	130136	197203	127127	0,02	0,51	0,45	0,02	115
T17743	Durance 230	Les Mensolles	159159	136152	199201	127127	0,04	0,91	0,03	0,02	135
T17744	Durance 231	Les Mensolles	159161	136140	197197	127131	0,01	0,39	0,25	0,35	110
T17745	Durance 232	Les Mensolles	159159	136136	197201	127127	0,01	0,86	0,08	0,05	125
T17746	Durance 233	Les Mensolles	159161	136138	197201	127131	0,03	0,12	0,69	0,17	90
T17747	Durance 234	Les Mensolles	147161	130130	199199	135135	0,63	0,20	0,15	0,02	65
T17748	Durance 235	Les Mensolles	161161	128136	197203	127135	0,04	0,22	0,70	0,04	65
T17749	Durance 236	Les Mensolles	159163	136136	197199	123127	0,02	0,28	0,19	0,51	60
T17750	Durance 237	Les Mensolles	161161	136136	199203	131131	0,01	0,02	0,94	0,02	65
T17751	Durance 238	Les Mensolles	161161	136136	197197	131135	0,02	0,06	0,89	0,04	80
T17752	Durance 239	Les Mensolles	147161	130132	197201	127139	0,64	0,15	0,16	0,05	65
T17753	Durance 240	Les Mensolles	159159	136136	199203	123123	0,03	0,06	0,31	0,60	90
T17548	Durance 035	St Clément	159161	136136	199203	115127	0,02	0,66	0,30	0,02	430
T17549	Durance 036	St Clément	159159	136136	199201	127127	0,01	0,89	0,06	0,03	240
T17550	Durance 037	St Clément	163171	128136	199201	127131	0,23	0,35	0,17	0,25	260
T17551	Durance 038	St Clément	159171	130136	199201	127127	0,19	0,74	0,04	0,03	250
T17552	Durance 039	St Clément	147159	136152	201201	127127	0,27	0,64	0,04	0,05	210
T17553	Durance 040	St Clément	159163	136136	197203	127131	0,01	0,07	0,88	0,03	260
T17554	Durance 041	St Clément	159163	138138	199201	123123	0,04	0,02	0,08	0,86	160
T17555	Durance 042	St Clément	159163	128136	201201	131139	0,06	0,08	0,50	0,37	130
T17556	Durance 043	St Clément	159171	128152	201207	123127	0,84	0,06	0,02	0,08	170
T17557	Durance 044	St Clément	159161	136136	199199	127127	0,01	0,87	0,10	0,02	140
T17558	Durance 045	St Clément	159159	136136	197197	127131	0,01	0,35	0,57	0,08	140
T17559	Durance 046	St Clément	159163	128136	199201	127127	0,02	0,87	0,04	0,07	130
T17560	Durance 047	St Clément	161161	128134	199199	127127	0,02	0,71	0,18	0,09	140
T17561	Durance 048	St Clément	159159	130130	201201	127131	0,08	0,78	0,09	0,05	140
T17562	Durance 049	St Clément	159159	128128	199201	127127	0,02	0,91	0,02	0,06	140
T17563	Durance 050	St Clément	161177	128128	197199	127127	0,03	0,89	0,03	0,05	140
T17564	Durance 051	St Clément	161163	128136	199201	127127	0,02	0,84	0,06	0,09	120
T17565	Durance 052	St Clément	159163	136156	197199	127127	0,07	0,82	0,08	0,03	70

N° labo	N° terrain	station	Mst85	SsoSL-311	Oneµ9	Ssa197	P	C	G	B	taille
T17566	Durance 053	St Clément	159161	136136	199203	131131	0,01	0,03	0,94	0,02	70
T17567	Durance 054	St Clément	159173	152132	197199	131139	0,70	0,08	0,17	0,04	60
T17568	Durance 055	St Clément	147159	128136	199199	115135	0,19	0,71	0,07	0,03	70
T17569	Durance 056	St Clément	159167	128134	201201	127131	0,20	0,11	0,10	0,59	80
T17570	Durance 057	St Clément	159161	128136	197199	119123	0,02	0,07	0,22	0,69	40
T17571	Durance 058	St Clément	159163	136138	199199	119131	0,01	0,03	0,90	0,05	70
T17572	Durance 059	St Clément	159163	130136	203203	135135	0,08	0,05	0,85	0,02	50
T17573	Durance 060	St Clément	147175	156156	201207	127139	0,96	0,02	0,01	0,01	170
T17574	Durance 061	St Clément	163163	136136	197203	131131	0,01	0,02	0,95	0,03	180
T17575	Durance 062	St Clément	159161	126136	201201	131131	0,15	0,09	0,41	0,36	160
T17576	Durance 063	St Clément	159177	136144	197199	127127	0,06	0,74	0,06	0,14	150
T17577	Durance 064	St Clément	157175	148144	201201	131131	0,90	0,02	0,02	0,06	170
T17578	Durance 065	St Clément	159161	128136	199201	127131	0,03	0,63	0,18	0,17	160
T17579	Durance 066	St Clément	147159	136132	201201	131131	0,53	0,07	0,20	0,20	180
T17580	Durance 067	St Clément	161161	128136	199199	115127	0,01	0,93	0,04	0,02	60
T17581	Durance 068	St Clément	147159	156156	199201	135135	0,92	0,03	0,02	0,02	100
T17514	Durance 001	Les Baumes	163163	128136	197197	127127	0,01	0,69	0,17	0,14	430
T17515	Durance 002	Les Baumes	159159	128136	199201	123123	0,02	0,05	0,03	0,90	330
T17516	Durance 003	Les Baumes	161163	136136	199201	127135	0,04	0,42	0,48	0,07	270
T17517	Durance 004	Les Baumes	159159	134198	201201	123131	0,04	0,03	0,05	0,89	330
T17518	Durance 005	Les Baumes	159161	128128	199201	127127	0,02	0,89	0,02	0,07	310
T17519	Durance 006	Les Baumes	163169	136144	199201	127131	0,07	0,22	0,20	0,51	240
T17520	Durance 007	Les Baumes	159161	156156	197201	127127	0,26	0,65	0,05	0,04	250
T17521	Durance 008	Les Baumes	159161	134136	197199	123131	0,02	0,05	0,31	0,63	170
T17522	Durance 009	Les Baumes	147161	136136	197201	119131	0,05	0,05	0,69	0,22	180
T17523	Durance 010	Les Baumes	147167	128134	197199	127131	0,36	0,12	0,28	0,24	180
T17524	Durance 011	Les Baumes	159163	136152	201201	127135	0,20	0,60	0,10	0,10	200
T17525	Durance 012	Les Baumes	161167	136154	199203	135135	0,33	0,12	0,53	0,02	190
T17526	Durance 013	Les Baumes	159159	128134	201201	127131	0,03	0,25	0,11	0,61	160
T17527	Durance 014	Les Baumes	159159	128148	197199	127127	0,05	0,89	0,02	0,03	190
T17528	Durance 015	Les Baumes	147163	128136	197201	127127	0,07	0,67	0,08	0,18	200
T17529	Durance 016	Les Baumes	159159	128128	197197	127127	0,01	0,89	0,03	0,07	260
T17530	Durance 017	Les Baumes	159159	136136	201201	123131	0,02	0,05	0,08	0,85	140
T17531	Durance 018	Les Baumes	173173	136136	201207	123131	0,68	0,04	0,13	0,15	150
T17532	Durance 019	Les Baumes	147161	130134	197199	127139	0,13	0,15	0,68	0,04	130
T17533	Durance 020	Les Baumes	167171	138138	201201	123135	0,94	0,01	0,02	0,04	130
T17534	Durance 021	Les Baumes	147163	136158	197199	127127	0,08	0,66	0,20	0,07	150
T17535	Durance 022	Les Baumes	159159	156156	197197	115127	0,16	0,78	0,03	0,03	150
T17536	Durance 023	Les Baumes	159159	136136	199201	131131	0,02	0,16	0,68	0,14	130
T17537	Durance 024	Les Baumes	173177	124156	201201	131135	0,95	0,02	0,01	0,02	130
T17538	Durance 025	Les Baumes	147163	134134	199201	123127	0,10	0,07	0,10	0,73	60
T17539	Durance 026	Les Baumes	159163	128128	199203	123131	0,05	0,06	0,26	0,64	50
T17540	Durance 027	Les Baumes	159161	128136	203203	131131	0,02	0,03	0,91	0,04	70
T17541	Durance 028	Les Baumes	161163	136136	197197	139139	0,01	0,02	0,95	0,02	80
T17542	Durance 029	Les Baumes	161161	130136	199199	127127	0,01	0,88	0,09	0,02	80
T17543	Durance 030	Les Baumes	159167	128128	197201	127131	0,15	0,25	0,08	0,52	60
T17544	Durance 031	Les Baumes	159163	136136	197197	131131	0,01	0,04	0,88	0,07	70
T17545	Durance 032	Les Baumes	159167	130136	199201	127131	0,21	0,43	0,28	0,07	110
T17546	Durance 033	Les Baumes	159161	130136	199199	127127	0,01	0,91	0,06	0,02	80
T17547	Durance 034	Les Baumes	147147	136136	199199	119119	0,13	0,07	0,67	0,13	70
T17651	Durance 138	Pralong	161161	128136	199199	131131	0,02	0,16	0,71	0,12	65
T17652	Durance 139	Pralong	159173	136156	199199	127131	0,44	0,35	0,17	0,04	70
T17653	Durance 140	Pralong	161161	128128	199201	135135	0,28	0,36	0,19	0,17	90

N° labo	N° terrain	station	Mst85	SsoSL-311	Oneµ9	Ssa197	P	C	G	B	taille
T17654	Durance 141	Pralong	159163	144144	199201	123131	0,03	0,04	0,05	0,87	85
T17655	Durance 142	Pralong	161161	128128	197203	127131	0,03	0,26	0,57	0,14	65
T17656	Durance 143	Pralong	157159	128128	201207	127131	0,77	0,11	0,03	0,09	70
T17657	Durance 144	Pralong	147159	132136	199201	123127	0,53	0,18	0,06	0,23	75
T17658	Durance 145	Pralong	163163	136136	197199	131131	0,01	0,04	0,90	0,06	65
T17659	Durance 146	Pralong	159175	128136	197199	127131	0,09	0,52	0,26	0,12	120
T17660	Durance 147	Pralong	161161	152152	199201	127127	0,11	0,83	0,03	0,03	150
T17661	Durance 148	Pralong	161161	130138	199199	131131	0,02	0,05	0,90	0,03	115
T17662	Durance 149	Pralong	159163	128128	199201	127127	0,02	0,86	0,03	0,10	-
T17663	Durance 150	Pralong	159163	128128	199199	127127	0,02	0,91	0,03	0,05	145
T17664	Durance 151	Pralong	157167	128156	201201	123131	0,92	0,01	0,01	0,06	155
T17665	Durance 152	Pralong	147173	138156	201201	127131	0,94	0,02	0,02	0,02	150
T17666	Durance 153	Pralong	159159	124136	197203	127131	0,12	0,14	0,71	0,04	155
T17667	Durance 154	Pralong	159161	136136	199201	127135	0,05	0,57	0,34	0,05	155
T17668	Durance 155	Pralong	161163	128138	201201	131139	0,09	0,04	0,55	0,33	170
T17669	Durance 156	Pralong	147159	136136	197201	131131	0,07	0,09	0,63	0,22	180
T17670	Durance 157	Pralong	159163	136136	197197	127127	0,01	0,68	0,26	0,05	180
T17671	Durance 158	Pralong	147163	128136	197203	127127	0,10	0,42	0,40	0,08	185
T17672	Durance 159	Pralong	161161	130134	199201	127131	0,03	0,33	0,55	0,09	180
T17673	Durance 160	Pralong	161163	136136	197203	127127	0,01	0,24	0,71	0,03	190
T17674	Durance 161	Pralong	147173	148152	201207	127131	0,96	0,02	0,01	0,01	145
T17675	Durance 162	Pralong	159159	136136	197199	131179	0,02	0,20	0,70	0,09	160
T17676	Durance 163	Pralong	161161	128128	197197	123139	0,04	0,05	0,24	0,67	195
T17677	Durance 164	Pralong	157159	152156	199201	127131	0,83	0,11	0,04	0,03	200
T17678	Durance 165	Pralong	173173	128128	199201	127127	0,78	0,17	0,02	0,03	280
T17679	Durance 166	Pralong	161161	136136	197199	127127	0,01	0,74	0,22	0,03	255
T17680	Durance 167	Pralong	147161	130144	201201	131135	0,74	0,06	0,08	0,13	215
T17681	Durance 168	Pralong	147171	150150	199201	123127	0,95	0,02	0,01	0,02	300
T17682	Durance 169	Pralong	167173	130130	199199	123127	0,87	0,08	0,02	0,02	250
T17683	Durance 170	Pralong	147161	128128	199201	127127	0,15	0,73	0,03	0,10	205
T17684	Durance 171	Pralong	159163	136136	199199	127127	0,01	0,83	0,13	0,03	210
T17685	Durance 172	Pralong	159159	128136	197197	131135	0,03	0,23	0,60	0,13	215

Annexe : Détail des génotypes et des assignation de chacune des 240 truites analysées. P = atlantique de pisciculture, C = type génétique "Clarée", G = Guil, B = Biaysse. Brun = domestique (P>90%) ; jaune = hybride (5%<P<90%). Vert = plus de 80% de ce type; pastel = entre 50 et 80%.

Annexe 2 : La morphologie des 4 types génétiques: Guil, Clarée, Biaysse et atlantique

1. Type Guil



Truite Durance-28 des Baumes



Truite Durance 61 de St Clément

2. Type Clarée



Truite Durance-189 du Champ du Pin



Truite Durance 198 du Champ du Pin

3. Type Biaysse



Truite Durance-87 des Traverses

4. Type domestique atlantique



Truite Durance 90 des Traverses



Truite Durance 161 du Pralong