

Caractérisation génétique des truites des Alpes Maritimes (Molières, Gordolasque, Bouyon et Artuby)

Janvier 2012



Vallon de Molières

© Christophe Barla, FD06

Analyses statistiques, interprétation, rédaction: **Patrick Berrebi ***

Analyses moléculaires: **Zhaojun Shao ***

Données historiques et écologiques : Christophe Barba **

* Institut des Sciences de l'Evolution, UMR5554 CNRS/UM2, Université Montpellier 2,
CC065, place E. Bataillon, 34095 Montpellier cedex,
tel: 04 67 14 37 32, <patrick.berrebi@univ-montp2.fr> - <zhjshao@gmail.com>

**FDAPPMA des Alpes Maritimes,
455, promenade des Anglais "Le Quadra" 06299 Nice cedex 3,
tel: 04 93 72 55 77, <c.barla@peche-cote-azur.com>

1 - Introduction

La Fédération des Alpes Maritimes poursuit l'exploration génétique des truites du département. La morphologie des cours d'eau y est particulière: la nature montagneuse a fait que de nombreux fleuves indépendants entretiennent des lignées génétiques parfois originales et différentes des autres, pourtant voisines (exemple du Loup). De ce fait, les analyses réservent souvent des surprises.

Cette cartographie génétique des populations salmonicoles des Alpes Maritimes, en cours, doit emmener aux gestionnaires piscicoles locaux une vision claire de leur patrimoine piscicole afin de les orienter à court terme vers une gestion raisonnée des alevinages.

2 - Echantillonnage

Pour cette quatrième campagne d'échantillonnage de 2011, les rivières de Molières (Tinée/Var), Gordolasque (Vésubie/Var), Bouyon (Estéron/Var) et Artuby (Verdon/Var) ont été choisies.

Les cinq échantillons de truite (20 morceaux de nageoires préservées dans de l'alcool à 96°) ont été livrés à l'Institut des Sciences de l'Evolution (Université de Montpellier 2) le 9 novembre 2011.



Figure 1: Localisation des 5 échantillons de 2011. Voir les caractéristiques de ces stations au Tableau 1. La totalité des échantillons effectués entre 2008 et 2011 est donnée en Figure 4, en fin de rapport.

Ordre	Station échantillonnée	N	Bassin	Date	N° ISEM	N° terrain
1	Bouyon (aval village)	20	Estéron/Var	juil-11	T20961 à T20980	Fédé06-2011-1 à 20
2	Molières amont (village de Molières)	20	Tinée/Var	juil-11	T20981 à T21000	Fédé06-2011-21 à 40
3	Molières aval (Pierre Blanche)	20	Tinée/Var	juil-11	T21001 à T21020	Fédé06-2011-41 à 60
4	Gordolasque (aval prise eau EDF)	20	Vésubie/Var	juil-11	T21021 à T21040	Fédé06-2011-61 à 80
5	Artuby (aval Malmaire)	20	Verdon/Rhône	juil-11	T21041 à T21060	Fédé06-2011-81 à 100
6	Loup (pont de Cipièrre)	20	Loup	juil-09	T16126 à T16145	Fédé06-1 à 20
7	Tinée (amont St Sauveur)	20	Var	juil-09	T16206 à T16225	110 à 129
8	Fontan (aval)	36	Roya	juil-07	T11617 à T11651	A1 à A35
9	Gordolasque (Vallon de la Valette)	20	Vésubie/Var	juil-10	T18058 à T18077	Fédé06-237 à 250
10	Pisciculture Roquebillière	29	Doubs	févr-08	T13061 à T13090	G0108-341 à 370
11	Cians (Petites clues)	20	Var	juil-09	T16146 à T16165	30 à 49
12	4 piscicultures françaises	40	-	2008	T16946 ... T17045	108-121 ... 108-430

Tableau 1 : Listing des échantillons de 2011 (en bleu, voir localisation en Figure 1). Les échantillons de référence comprennent les lignées génétiques différenciées déjà détectées dans le département: Loup, Tinée et Roya (en jaune) et les échantillons de pisciculture ou les échantillons de rivière ayant été remplacés par des truites domestiques (en gris).

1 Bouyon

Cet affluent du bas l'Estéron, ne subit plus d'alevinage depuis de très nombreuses années (20 ans). Il s'agit d'un petit cours d'eau riche en infranchissables et qui possède que peu d'accès. On note dans le passé, probablement des déversements de truites issues d'autres cours d'eau car sur le plan historique, le haut Bouyon n'avait pas de population piscicole dans ses parties intermédiaire et haute.

L'introduction de la fario, il y a près de 50 ans a été réalisée avec des truites sauvages récupérées dans l'un des cours d'eau du secteur, et pourquoi pas dans le Molières qui a toujours été un lieu très prisé.

Le Bouyon est actuellement en gestion patrimoniale et sera dans le futur suivi sur le plan piscicole, afin de connaître l'évolution de cette population spécifique.

2 Molières amont :

Le prélèvement génétique a été effectué dans une zone facile d'accès (village) et qui visiblement a été aleviné. C'est la première hypothèse, la seconde est plus difficile à démontrer et concerne les alevinages des lacs en amont qui auraient permis la descente de quelques sujets après grossissement.

Il est intéressant de noter que la partie supérieure de Molières bien en amont des connexions avec les lacs, possède une présence salmonicole importante. Le secteur de prélèvements est la zone haute la plus bouleversés par les crues et possède une densité piscicole bien plus faible que le reste de ce cours d'eau.

3 Molières :

La partie aval est en TCC et le faible débit réservé assure visiblement le maintien de la souche autochtone. Dans ce secteur, la fréquentation halieutique est faible et l'on ne note pas d'accès routier, ce qui limite grandement la pression de pêche.

Ce vallon de montagne situé dans le Parc National du Mercantour, est très difficilement praticable dans sa partie médiane et révèle une population piscicole importante malgré de nombreuses de crues importantes qui ravinent ses vallons secs. Cette zone n'est plus alevinée depuis au moins 15 ans et ne le sera pas dans le futur.

4 La Gordolasque :

Ce point situé sur le cours d'eau en non sur un affluent sans connexion comme l'année dernière (vallon de la Vallette), révèle une souche dite "Artuby". Ce point d'étude situé à 1500 d'altitude a été depuis très longtemps aleviné en atlantique puis depuis quelques années en fario Roquebillière, notamment après des crues (1994 et 2000) qui ont complètement ravinées cette rivière. La présence salmonicole est importante et l'on note une diversité des tailles qui confirme ce que l'on vérifie tous les ans durant la reproduction par un suivi spécifique.

Juste en amont de la station, se trouve un bassin de grossissement de truites fario issues de la pisciculture de Roquebillière. Ce qui explique la présence de plusieurs sujets de cette origine.

5 L'Artuby :

Affluent du Verdon, c'est un cours d'eau qui réalise qu'un court passage dans les Alpes Maritimes. La pêche d'inventaire réalisée près de Malamaire a démontrée la présence de truites fario dans un secteur qui par le passé a été à plusieurs reprises à sec. Durant l'étude, une grosse truite bien différente des autres robes, a été observée et visiblement typée atlantique. Ce cours d'eau est très peu fréquenté et l'on note une pyramide des tailles complète avec une belle population malgré une forte présence de marnes qui colmatent le fond.

3 - Méthodes moléculaires

Cet échantillonnage a été analysé au niveau de 5 locus microsatellites qui ont déjà fait leur preuve dans ce cas de figure: Omm1105, Omy21Dias, Oneμ9, SsoSL311 et Ssa197.

Pour cela, les échantillons de nageoire sont traités à la protéinase K (destruction des tissus et libération de l'ADN) et au Chelex (élimination des enzymes et inhibiteurs qui détruiraient l'ADN ou empêcheraient la PCR).

Les PCR (amplifications artificielles à l'identique d'une courte partie de l'ADN) se font en thermocycleur et les produits amplifiés sont mis à migrer dans des gels d'acrylamide dénaturant (brins d'ADN séparés les uns des autres).

Les migrations sont scannées (scanner FMBIO II) grâce aux radicaux fluorescents des amorces et interprétés en terme de génotypes avec l'aide d'un analyseur d'image FMBIO IMAGER 8. La matrice de génotypes donnée en Annexe 2 est la base de tous les calculs statistiques.

4 - Méthodes statistiques

La matrice de données génotypiques (Annexe 2) additionnée des génotypes de référence d'origine connue (liste en Tableau 1) dont quatre lots de 10 truites provenant de piscicultures élevant la souche domestique INRA-SEMII, la plus répandue en France, sert de base aux calculs.

Dans le but de répondre aux questions posées, deux méthodes complémentaires sont employées:

- Une méthode plutôt qualitative est l'**analyse multidimensionnelle** (ici l'AFC). Elle permet de visualiser chaque truite dans un hyper-espace qui favorise le regroupement des truites génétiquement semblables et sépare celles qui sont dissemblables. Il s'agit d'un défrichage des résultats.

- Une méthode plutôt quantitative consiste à rechercher les meilleurs regroupements de truites (**assignation**) au moyen du logiciel STRUCTURE. Le nombre de partitions testées (k) doit aboutir à la définition des lignées génétiques différenciées. Ces assignations permettent de proposer des pourcentages de chaque échantillon aux k types génétiques reconnus.

5 - Résultats

5.1 - Analyse multidimensionnelle

A la figure 2, les 285 truites des cinq échantillons de 2011 et des références se séparent partiellement. Vers le haut se trouve le type Var qui attire trois échantillons: Molières (amont et aval) et Bouyon. Si Bouyon semble totalement de ce type, Molières amont s'étend jusque dans la zone Roquebillière. Gordolasque et Artuby se situent au centre du graphique, zone des truites atlantiques. Ici la surprise est de voir Molières + Bouyon, puis Gordolasque + Artuby former deux groupes sans logique géographique. L'analyse d'assignation est indispensable parce que cette analyse multidimensionnelle semble encombrée par trop de types génétiques bien différents et que des échantillons superposés pourraient être séparés sur un des 127 autres axes de l'hyper-espace.

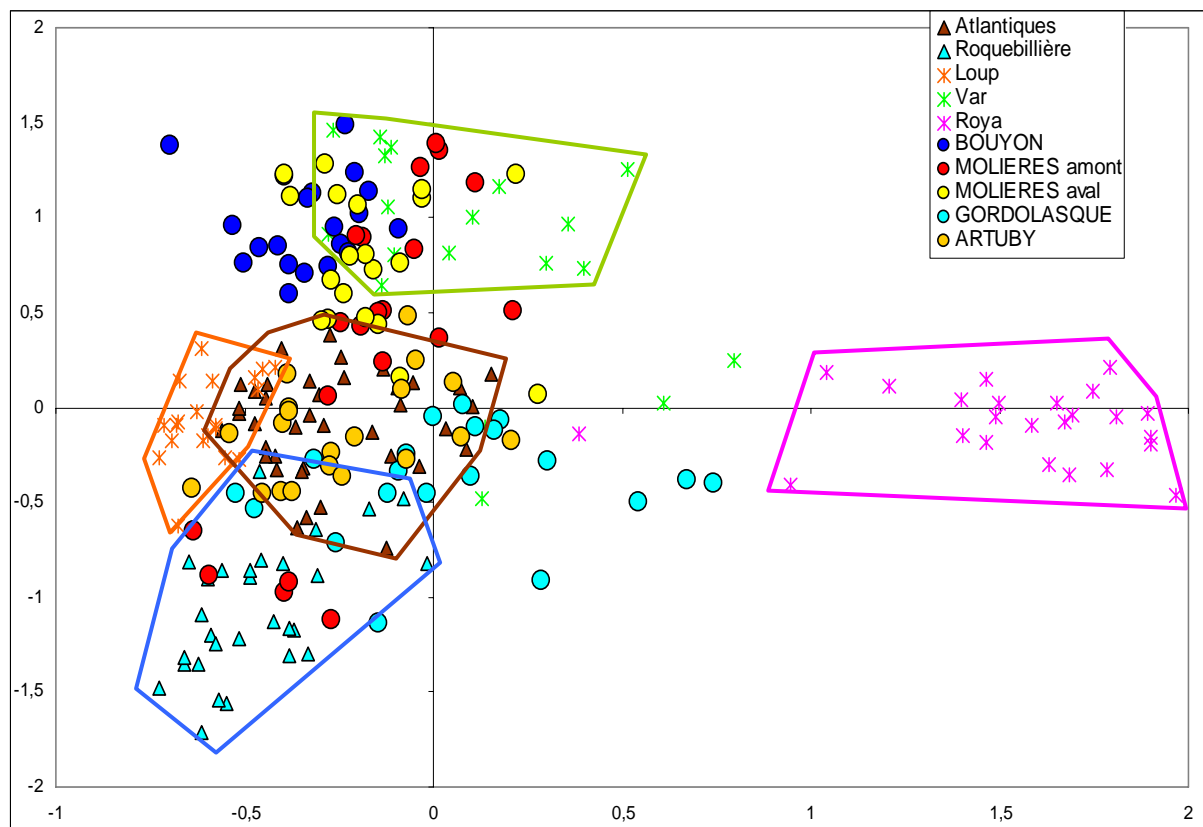


Figure 2 : L'analyse multidimensionnelle (AFC) est difficile à interpréter, sans doute parce que trop de lignées différenciées y sont représentées: Var, Loup, Roya, Roquebillière, Atlantiques. Seules les stations Molières et Bouyon sont totalement ou en partie proches du type Var. L'analyse d'assignation est indispensable.

5.2 - Analyse d'assignation

A partir de nombre réduit d'échantillons de référence, puisque la Roya ne semble pas influencer les localités analysées (100 de 2011 + 109 de référence = 209), le logiciel STRUCTURE recherche le meilleur assemblage pour former k sous-unités ressemblant à des populations naturelles (équilibre de panmixie et de liaison). Pour cela, sans utiliser l'information de leur origine, le logiciel a effectué 40000 "burn'in", suivi de 160000 itération, à la recherche de la meilleure partition.

Les assignation on été testées pour k allant de 3 à 8. La partition la plus compréhensible et la plus stable est celle répartissant l'ensemble des 209 truites en 6 sous-groupes (les 6 couleurs de la Figure 3). Les pourcentages d'assignation ont été calculés à partir de la moyenne de 6 tests successifs (Tableau 2).

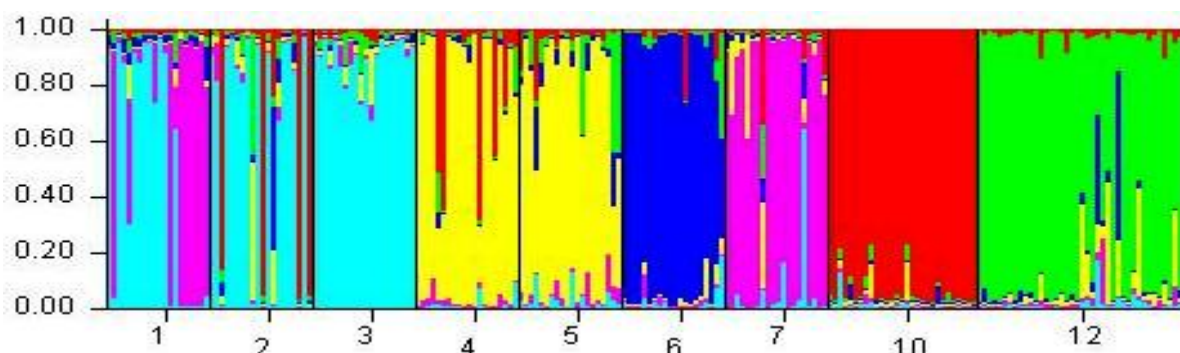


Figure 3: Chaque truite est représentée par une barre verticale (pour un graphique plus précis, truite par truite, se reporter à l'Annexe 1). Les numéros des échantillons sont ceux du Tableau 1. L'analyse présentant le meilleur découpage est celle où $k=6$. L'échantillon 12 est celui de pisciculture (en vert). L'échantillon 10 est la référence Roquebillière (en rouge). Les références méditerranéennes sauvages sont le Loup (6 en marine) et le Var (7 la Tinée en rose). Confirmant l'AFC, Bouyon et Molières sont différenciés (en bleu clair) des autres localités bien que proches du type Var, Gordolasque et Artuby forment un autre type original (en jaune).

Ordre	Stations	N	Molières	Gordolasque	Loup	Tinée	Roquebillière	atlantiques
1	Bouyon	20	51	2	3	41	1	2
2	Molières amont	20	63	6	4	2	21	4
3	Molières aval	20	90	3	1	2	1	3
4	Gordolasque	20	2	78	1	2	14	3
5	Artuby	20	3	77	5	3	4	8
6	Loup	20	2	2	88	1	3	4
7	Tinée	20	6	7	2	80	4	2
10	Roquebillière	29	1	2	1	1	94	2
12	atlantiques	40	2	6	4	2	2	84

Tableau 2 : Estimation de la composition génétique des 5 échantillons de 2011 et des références en pourcentages. Les valeurs égales ou inférieures à 5% sont considérées comme du bruit de fond. Les valeurs au dessus de 10% sont en bleu.

6- Interprétation et conclusion

Les analyses montrent clairement que les 5 stations échantillonnées en 2011 sont faiblement impactées par les repeuplements (maximum 25% pour Molières amont), laissant des peuplements intacts dans leur composition (0% d'introgression pour Molières aval et Bouyon) mais peut être pas dans leur densité ou leur démographie.

Une des surprises attendues est la définition de deux nouvelles lignées proches (Figure 2) mais différenciées (Figure 3) baptisées "type Molières" et "type Gordolasque". Ces lignées régionales viennent s'ajouter aux types Roya, Tinée et Loup. La conservation de ces noms de lignées dépendra d'éventuelles nouvelles analyses destinées à mesurer l'étendue géographique de chaque type génétique.

Les énigmes contenues dans ces résultats sont les regroupements Molières+Bouyon et Artuby+Gordolasque, géographiquement incohérents. Il n'y a pas d'explication facile.

Plus précisément, comment interpréter les résultats:

- **Bouyon** est une rivière affluente de l'aval de l'Estéron composée pour moitié du type Tinée et pour moitié du type Molières. Ce qui est sur c'est que cette station ne présente aucune truite de pisciculture (très centrée dans la figure 2). L'Estéron a été échantillonné en 2010, plus en amont, et présentait 55% de type Tinée et 25% atlantique. Outre l'origine relativement lointaine de ces composantes ("énigme" de l'étude), il est surprenant de voir que les truites 1 à 12 sont presque toutes de type Molières et 13 à 20 presque toutes de type Tinée. Cette partition s'explique par le fait que la pêche électrique s'est faite en deux points distants de moins de 50 mètres de part et d'autre d'un infranchissable. L'amont serait donc de type Molières et l'aval de type Tinée. Ce point est à éclaircir.

- **Molières** a été échantillonné en deux points. L'aval est de pur type Molières tandis que l'amont présente 4 truites nées à Roquebillière donc déversées depuis moins de 3 ans (n° 23, 31, 38 et 40, en rouge dans l'Annexe 1) et deux truites hybridées complexes (n° 29 et 33). Il n'y a pas trace du type Tinée dont Molières est pourtant affluent.

- **Gordolasque**, affluent de la Vésubie présente une grande majorité de truites du nouveau type Artuby mais aussi des traces d'hybridation avec les truites de Roquebillière sur 5 truites (n° 65, 66, 73, 76 et 78). Cette rivière a été échantillonnée en 2010, plus en aval, était entièrement atlantique domestique. La Vésubie, échantillonnée en 2009, plus en amont, et présentait environ 75% du type Tinée et 20% atlantique.

- **Artuby** est un affluent du Verdon. C'est la seule station de la campagne 2011 présentant des traces d'introduction ancienne de la souche domestique atlantique (8%).

En conclusion, bien que parfois difficile à interpréter, les données génétiques nous montrent une poignée de station peu ou pas modifiées par les repeuplements et méritant donc une gestion particulière.

Montpellier le 17 janvier 2012

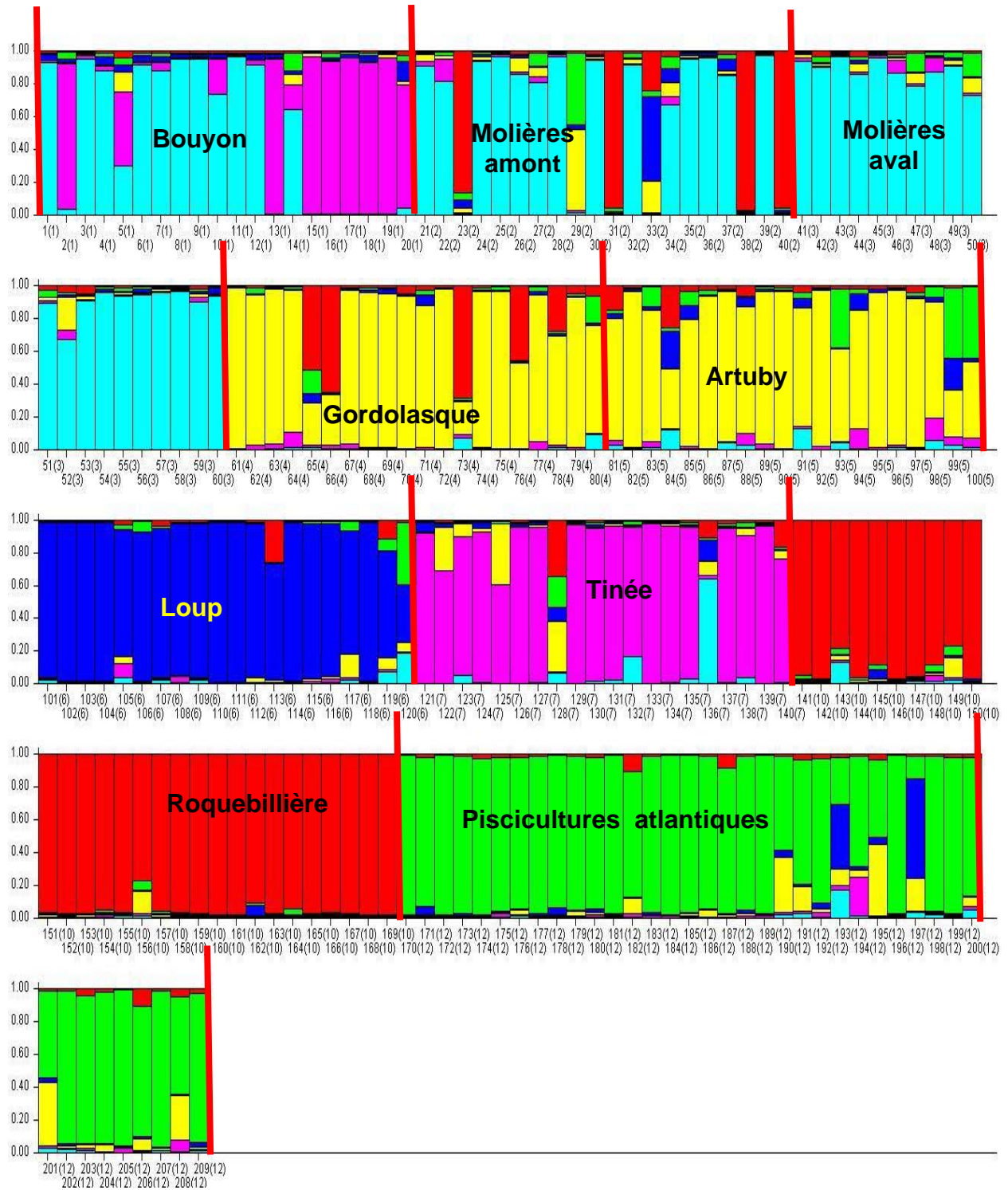
6. Littérature citée

- Berrebi P., Dubois S. 2008.** Etude génétique des truites de la Roya - Rapport final de janvier 2008, p. 15. Rapport d'étude pour EDF, Université Montpellier 2.
- Berrebi P., Shao Z. 2009.** Etude génétique des truites de la Roya, p. 5. Rapport d'étude pour FD06, 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 pour FD06: 10p. Université Montpellier 2.
- Berrebi P, Cherbonnel C., Barla C. 2011.** Composition génétique des truites des Alpes Maritimes (Siagne, Cagne, Estéron, Gordolasque et Bévéra) - Mars 2011. Rapport d'analyses pour FD06. Université Montpellier 2. 14p.



Figure 4 : Localisation de la totalité des stations analysées entre 2008 et 2011.

Annexe 1 : Assignation des 100 truites de la présente analyse et des 109 truites de référence. L'analyse présentant le meilleur découpage est celle où $k=6$. L'échantillon 12 est celui de pisciculture (en vert). L'échantillon 10 est la référence Roquebillière (en rouge), les références méditerranéennes sauvages sont le Loup (6 en marine) et le Var (7 la Tinée en rose). Confirmant l'AFC, Bouyon et Molières sont différenciés (en bleu clair) des autres localités mais proches du type Var, Gordolasque et Artuby forment un autre type original (en jaune).



Annexe 2 : Géotypes obtenus

N° labo	N° terrain	station	date					
				0neµ9	Ss0SL 311	0my21 DIAS	0mm 1105	Ssa197
T20961	fédé06-2011-001	Bouyon (aval village)	15/07/11	201205	128136	102102	166166	123131
T20962	fédé06-2011-002	Bouyon (aval village)	15/07/11	201201	138138	116118	166322	135135
T20963	fédé06-2011-003	Bouyon (aval village)	15/07/11	201205	136142	102118	166166	135135
T20964	fédé06-2011-004	Bouyon (aval village)	15/07/11	201201	128142	102118	166166	123135
T20965	fédé06-2011-005	Bouyon (aval village)	15/07/11	201205	122142	102106	322370	123131
T20966	fédé06-2011-006	Bouyon (aval village)	15/07/11	201205	128136	108118	166166	123131
T20967	fédé06-2011-007	Bouyon (aval village)	15/07/11	201201	128142	102108	166166	135135
T20968	fédé06-2011-008	Bouyon (aval village)	15/07/11	201201	136142	102102	166166	123131
T20969	fédé06-2011-009	Bouyon (aval village)	15/07/11	201205	136142	108118	166166	123131
T20970	fédé06-2011-010	Bouyon (aval village)	15/07/11	205205	128142	108118	166166	123135
T20971	fédé06-2011-011	Bouyon (aval village)	15/07/11	205205	136142	102102	166166	123131
T20972	fédé06-2011-012	Bouyon (aval village)	15/07/11	201205	128142	102102	166166	123135
T20973	fédé06-2011-013	Bouyon (aval village)	15/07/11	197205	128142	106122	158158	123135
T20974	fédé06-2011-014	Bouyon (aval village)	15/07/11	201201	138142	118118	166258	127135
T20975	fédé06-2011-015	Bouyon (aval village)	15/07/11	205205	142142	106118	158158	135143
T20976	fédé06-2011-016	Bouyon (aval village)	15/07/11	201205	138142	106122	158274	123135
T20977	fédé06-2011-017	Bouyon (aval village)	15/07/11	201205	128138	106106	158274	135135
T20978	fédé06-2011-018	Bouyon (aval village)	15/07/11	205205	128128	106122	158158	127135
T20979	fédé06-2011-019	Bouyon (aval village)	15/07/11	205205	128138	106118	158274	135143
T20980	fédé06-2011-020	Bouyon (aval village)	15/07/11	201205	128128	102122	158158	127135
T20981	fédé06-2011-021	Molières amont (village de Molières)	18/07/11	197205	136136	106118	170266	131131
T20982	fédé06-2011-022	Molières amont (village de Molières)	18/07/11	205205	136136	114118	166170	135135
T20983	fédé06-2011-023	Molières amont (village de Molières)	18/07/11	199201	128132	112112	186262	123127
T20984	fédé06-2011-024	Molières amont (village de Molières)	18/07/11	205205	136144	120128	166166	123131
T20985	fédé06-2011-025	Molières amont (village de Molières)	18/07/11	205205	136136	098098	166170	131135
T20986	fédé06-2011-026	Molières amont (village de Molières)	18/07/11	201205	126136	106128	170266	127131
T20987	fédé06-2011-027	Molières amont (village de Molières)	18/07/11	205207	136144	102128	266274	127135
T20988	fédé06-2011-028	Molières amont (village de Molières)	18/07/11	205205	136136	098098	166266	135135
T20989	fédé06-2011-029	Molières amont (village de Molières)	18/07/11	201201	138152	114114	258258	127131
T20990	fédé06-2011-030	Molières amont (village de Molières)	18/07/11	201205	136136	102106	166266	127131
T20991	fédé06-2011-031	Molières amont (village de Molières)	18/07/11	201203	134136	112112	226262	123127
T20992	fédé06-2011-032	Molières amont (village de Molières)	18/07/11	199205	136150	098118	166166	131131
T20993	fédé06-2011-033	Molières amont (village de Molières)	18/07/11	201201	132134	120146	178186	127127
T20994	fédé06-2011-034	Molières amont (village de Molières)	18/07/11	201201	132136	098132	166230	127135
T20995	fédé06-2011-035	Molières amont (village de Molières)	18/07/11	201201	136136	098128	170266	131135
T20996	fédé06-2011-036	Molières amont (village de Molières)	18/07/11	201201	136136	098098	166170	131135
T20997	fédé06-2011-037	Molières amont (village de Molières)	18/07/11	201201	136136	098120	166298	127135
T20998	fédé06-2011-038	Molières amont (village de Molières)	18/07/11	199199	132136	110110	234266	123127
T20999	fédé06-2011-039	Molières amont (village de Molières)	18/07/11	201205	136136	098098	166166	131135
T21000	fédé06-2011-040	Molières amont (village de Molières)	18/07/11	201201	132136	110112	234262	123127
T21001	fédé06-2011-041	Molières aval (Pierre Blanche)	19/07/11	205205	136146	098106	166250	131131
T21002	fédé06-2011-042	Molières aval (Pierre Blanche)	19/07/11	199205	136148	098098	166238	127131
T21003	fédé06-2011-043	Molières aval (Pierre Blanche)	19/07/11	201205	136146	098098	166258	131135
T21004	fédé06-2011-044	Molières aval (Pierre Blanche)	19/07/11	201205	132136	098108	166170	127131
T21005	fédé06-2011-045	Molières aval (Pierre Blanche)	19/07/11	201205	136136	098106	166166	131135
T21006	fédé06-2011-046	Molières aval (Pierre Blanche)	19/07/11	201205	130148	098102	166166	131135
T21007	fédé06-2011-047	Molières aval (Pierre Blanche)	19/07/11	199205	136150	098114	166258	131135
T21008	fédé06-2011-048	Molières aval (Pierre Blanche)	19/07/11	205205	136136	098106	166166	131139
T21009	fédé06-2011-049	Molières aval (Pierre Blanche)	19/07/11	205207	126136	098120	166290	131131

N° labo	N° terrain	station	date	Onep9	Ss0SL311	Omy21 DIAS	Omm1105	Ssa197
T21010	fédé06-2011-050	Molières aval (Pierre Blanche)	19/07/11	199207	136148	098122	166290	131131
T21011	fédé06-2011-051	Molières aval (Pierre Blanche)	19/07/11	199205	136148	098106	238258	131131
T21012	fédé06-2011-052	Molières aval (Pierre Blanche)	19/07/11	197197	136138	098108	186266	123131
T21013	fédé06-2011-053	Molières aval (Pierre Blanche)	19/07/11	199207	136136	098106	186266	131131
T21014	fédé06-2011-054	Molières aval (Pierre Blanche)	19/07/11	207207	136136	098120	166258	131135
T21015	fédé06-2011-055	Molières aval (Pierre Blanche)	19/07/11	201201	126136	098098	238258	131131
T21016	fédé06-2011-056	Molières aval (Pierre Blanche)	19/07/11	201201	126136	098120	166166	131135
T21017	fédé06-2011-057	Molières aval (Pierre Blanche)	19/07/11	205207	126136	102120	166166	135135
T21018	fédé06-2011-058	Molières aval (Pierre Blanche)	19/07/11	201207	136136	098098	166166	135135
T21019	fédé06-2011-059	Molières aval (Pierre Blanche)	19/07/11	201205	136138	098108	186266	131131
T21020	fédé06-2011-060	Molières aval (Pierre Blanche)	19/07/11	205205	126128	098120	166166	131131
T21021	fédé06-2011-061	Gordolasque (aval prise eau EDF)	28/07/11	197197	124126	128128	162162	127143
T21022	fédé06-2011-062	Gordolasque (aval prise eau EDF)	28/07/11	197203	124130	118128	274294	127143
T21023	fédé06-2011-063	Gordolasque (aval prise eau EDF)	28/07/11	197205	124152	114128	286306	143143
T21024	fédé06-2011-064	Gordolasque (aval prise eau EDF)	28/07/11	197205	126138	106130	254306	123143
T21025	fédé06-2011-065	Gordolasque (aval prise eau EDF)	28/07/11	199201	132132	106120	186238	123127
T21026	fédé06-2011-066	Gordolasque (aval prise eau EDF)	28/07/11	197199	132134	106108	186234	127131
T21027	fédé06-2011-067	Gordolasque (aval prise eau EDF)	28/07/11	199201	132142	106122	162170	143143
T21028	fédé06-2011-068	Gordolasque (aval prise eau EDF)	28/07/11	199201	126132	106122	162170	123143
T21029	fédé06-2011-069	Gordolasque (aval prise eau EDF)	28/07/11	197199	126134	118120	162162	131143
T21030	fédé06-2011-070	Gordolasque (aval prise eau EDF)	28/07/11	197199	126132	110110	162172	123143
T21031	fédé06-2011-071	Gordolasque (aval prise eau EDF)	28/07/11	197201	134150	108122	178286	127143
T21032	fédé06-2011-072	Gordolasque (aval prise eau EDF)	28/07/11	197199	126130	126128	162294	127143
T21033	fédé06-2011-073	Gordolasque (aval prise eau EDF)	28/07/11	199199	132134	108108	166186	123127
T21034	fédé06-2011-074	Gordolasque (aval prise eau EDF)	28/07/11	199207	126132	102128	162286	127143
T21035	fédé06-2011-075	Gordolasque (aval prise eau EDF)	28/07/11	197199	124150	118128	162258	127127
T21036	fédé06-2011-076	Gordolasque (aval prise eau EDF)	28/07/11	197199	124134	112128	246246	131143
T21037	fédé06-2011-077	Gordolasque (aval prise eau EDF)	28/07/11	197197	124150	106122	178294	127135
T21038	fédé06-2011-078	Gordolasque (aval prise eau EDF)	28/07/11	199199	132134	102106	190254	131131
T21039	fédé06-2011-079	Gordolasque (aval prise eau EDF)	28/07/11	197203	130152	112128	162198	123143
T21040	fédé06-2011-080	Gordolasque (aval prise eau EDF)	28/07/11	197201	132148	102130	186242	123131
T21041	fédé06-2011-081	Artuby (aval Malmaire)	20/10/11	199201	126132	112112	150170	131135
T21042	fédé06-2011-082	Artuby (aval Malmaire)	20/10/11	185199	140146	114118	270270	131131
T21043	fédé06-2011-083	Artuby (aval Malmaire)	20/10/11	197207	132132	108114	170290	135147
T21044	fédé06-2011-084	Artuby (aval Malmaire)	20/10/11	199201	144144	112112	174298	131131
T21045	fédé06-2011-085	Artuby (aval Malmaire)	20/10/11	199199	128154	114118	174238	127143
T21046	fédé06-2011-086	Artuby (aval Malmaire)	20/10/11	185199	140146	114114	258286	127127
T21047	fédé06-2011-087	Artuby (aval Malmaire)	20/10/11	185197	140146	110130	166170	131131
T21048	fédé06-2011-088	Artuby (aval Malmaire)	20/10/11	199201	126134	106106	166174	123143
T21049	fédé06-2011-089	Artuby (aval Malmaire)	20/10/11	197201	126142	106114	174290	143143
T21050	fédé06-2011-090	Artuby (aval Malmaire)	20/10/11	199199	126126	108108	270290	131143
T21051	fédé06-2011-091	Artuby (aval Malmaire)	20/10/11	199201	126128	106106	258266	131143
T21052	fédé06-2011-092	Artuby (aval Malmaire)	20/10/11	193197	126132	106114	150150	127127
T21053	fédé06-2011-093	Artuby (aval Malmaire)	20/10/11	197199	126136	118124	282290	127131
T21054	fédé06-2011-094	Artuby (aval Malmaire)	20/10/11	199201	126132	108120	158174	123143
T21055	fédé06-2011-095	Artuby (aval Malmaire)	20/10/11	199199	126126	110114	174174	131143
T21056	fédé06-2011-096	Artuby (aval Malmaire)	20/10/11	197201	126126	110122	166294	127143
T21057	fédé06-2011-097	Artuby (aval Malmaire)	20/10/11	199201	126146	110114	170286	123151
T21058	fédé06-2011-098	Artuby (aval Malmaire)	20/10/11	197201	126138	118118	166278	127147
T21059	fédé06-2011-099	Artuby (aval Malmaire)	20/10/11	201207	128138	108118	174282	127131
T21060	fédé06-2011-100	Artuby (aval Malmaire)	20/10/11	197201	126156	116118	174286	131135