

Structure génétique des truites naturelles et domestiques de l'Orb amont -marqueurs microsatellites-

Rapport MAE1 (juin 2015)



© P. Berrebi

Patrick Berrebi

Institut des Sciences de l'Evolution, cc065
Université de Montpellier, campus Triolet
place Bataillon 34095 Montpellier cedex 05
patrick.berrebi@umontpellier.fr

1. Introduction

La thèse de Maëva Leitwein (2014-2017) traite de nouveaux marqueurs adaptatifs, basés sur les méthodes de séquençage haut débit (Next-Generation Sequencing ou NGS) sur le modèle truite de l'Orb amont.

Le choix du modèle est lié à plusieurs caractères avantageux: (i) d'excellentes relations avec la Fédération de l'Hérault pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique et spécialement Eric Ravel, Directeur technique (ii) les pratiques de repeuplement des décennies passées fournissant un large assortiment de situations d'introggression, (iii) la proximité du terrain qui permet de fréquentes visites des rivières et piscicultures, (iv) les nombreuses analyses de ces dernières années et donc les archives biologiques disponibles à l'ISEM pour remonter le passé récent de ces introggressions (voir Tableau 1).

Ces nouveaux marqueurs sont des Single-Nucleotide Polymorphism ou SNP reconnus comme diagnostiques entre les entités à comparer (lignées naturelles et lignées domestiques atlantique ou méditerranéenne).

Un des objectifs de cette thèse est de comparer le taux de présence domestique de chaque population calculé avec des marqueurs neutres (microsatellites) et des marqueurs adaptatifs (SNP).

Le présent rapport est essentiellement composé de tableaux et de figures. Il dégrossit les échantillons à disposition et les place globalement parmi les purs sauvages, hybridés ou domestiques. Il analyse la totalité des échantillons de l'Orb amont disponibles à l'ISEM avec 4, 6 ou 12 microsatellites. Ce premier défrichage permettra de choisir parmi les échantillons anciens ceux qui pourront servir à la thèse. Ces échantillons seront alors analysés avec 12 microsatellites et les nouveaux SNP.

2. Echantillonnage

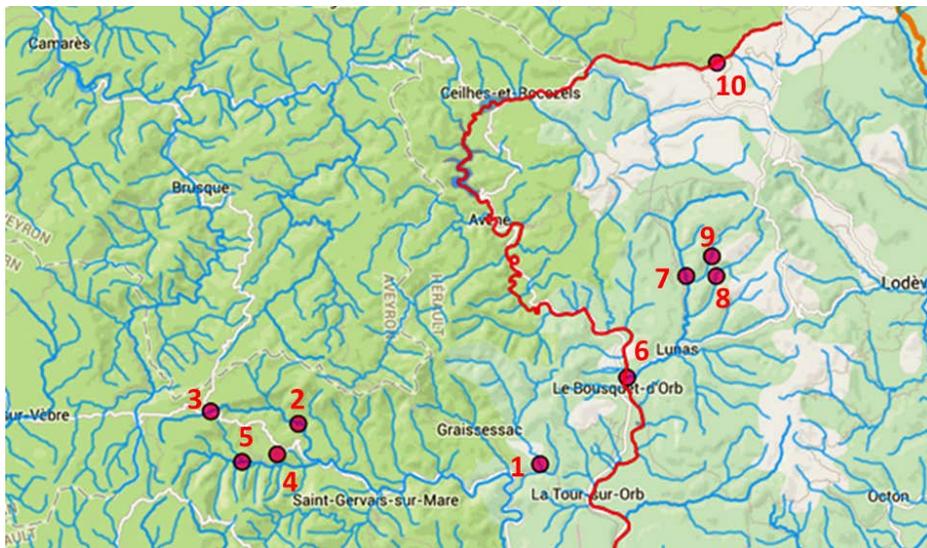


Figure 1: Carte des stations de l'Orb (rivière en rouge). Voir le Tableau 1 pour le nom des stations.

La totalité des échantillons de l'Orb amont (nageoires dans l'alcool) et des échantillons de pisciculture disponibles à l'ISEM sont détaillés au Tableau 1 et la localisation des sites de captures de l'Orb cartographiés à la Figure 1.

Station	N° carte	Date capture	Nombre total de tissus	Analysés à 4 locus	Analysés à 6 locus	Analysés à 12 locus	Rapport	n° ISEM échantillon	n° ISEM individus
Espace	1	01/11/2009	5	5	0	0	ORB1	L246	T16608-T16612
Bouissou	2	01/11/2009	6	6	0	0	ORB1	L245	T16602-T16607
Bouissou	2	05/10/2010	14	14	14	0	ORB2	L318	T18259-T18272
Rec de Méliac	9	28/10/2010	4	4	4	0	ORB2	L357	T19028-T19031
Rec de Sourlan (Archer)	8	28/10/2010	6	6	6	0	ORB2	L358	T19032-T19037
Bouissou (Moulin d'Orques aval)	3	06/10/2011	20	20	0	0	ORB3	L438	T20859-T20878
Gravezon (confl. Orb)	6	08/11/2013	20	19	18	0	ORB5	L440	T26013-T26032
Rongas	4	04/10/2012	5	5	5	0	ORB4	L082	T24681-T24685
Orb (Frou)	10	31/10/2013	20	20	20	0	ORB5	L437	T25993-T26012
Orb (Frou)	10	29/04/2015	23	22	22	21	MAE1	L291	T28191-T28213
Mare (Castanet le Haut)	5	06/10/2011	20	20	0	0	ORB3	L439	T20879-T20898
Mare (Castanet le Haut)	5	2012	15	15	15	0	ORB4	L084	T24686-T24700
Mare (Castanet le Haut)	5	09/10/2014	18	18	18	0	ORB6	L617	T27024-T27041
Mare (Castanet le Haut)	5	04/05/2015	14	14	14	14	MAE1	L557	T28259-T28272
Pégairolle de l'Escalette (géniteur Gravezon)	-	01/11/2004	19	10	10	0	PLERG1	F305a	T07960-T07978
Pégairolle de l'Escalette (géniteur Gravezon)	-	01/09/2004	15	0	0	0	PLERG2	F292+3	T07687-T07702
Gravezon (Joncel)	7	28/10/2010	10	10	10	0	ORB2	L356	T19018-T19027
Gravezon (Joncel)	7	19/09/2012	20	20	20	0	ORB4	L078	T24661-T24680
Gravezon (Joncel)	7	14/10/2014	20	20	20	0	ORB6	L618	T27042-T27061
Gravezon (Joncel)	7	29/04/2015	45	45	45	45	MAE1	L292	T28214-T28258
Pisciculture Babeau (souche Gravezon)	-	16/12/2014	41	41	41	40	ORB6	L619	T27643-T27683
Cauterets	-	08/02/2008	30	30	30	30	GSALM2	L157	T13091-T13120
pisciculture Babeau (Cauterets 2015)	-	2014	29	28	28	27	MAE1	L556	T28112-T28140
pisciculture Babeau (Cauterets 2014)	-	2014	32	32	32	32	MAE1	L640	T25499-T25505
pisciculture Murgat	-	2008	30	30	30	30	GSALM2-GT2014	L266	T16926-T16955

Tableau 1: Liste des échantillons en collection susceptibles d'être utilisés dans une analyse diachronique. Les séries colorées rendent compte des trois localités privilégiées et des échantillons domestiques

3. Analyses multidimensionnelles et d'assignation

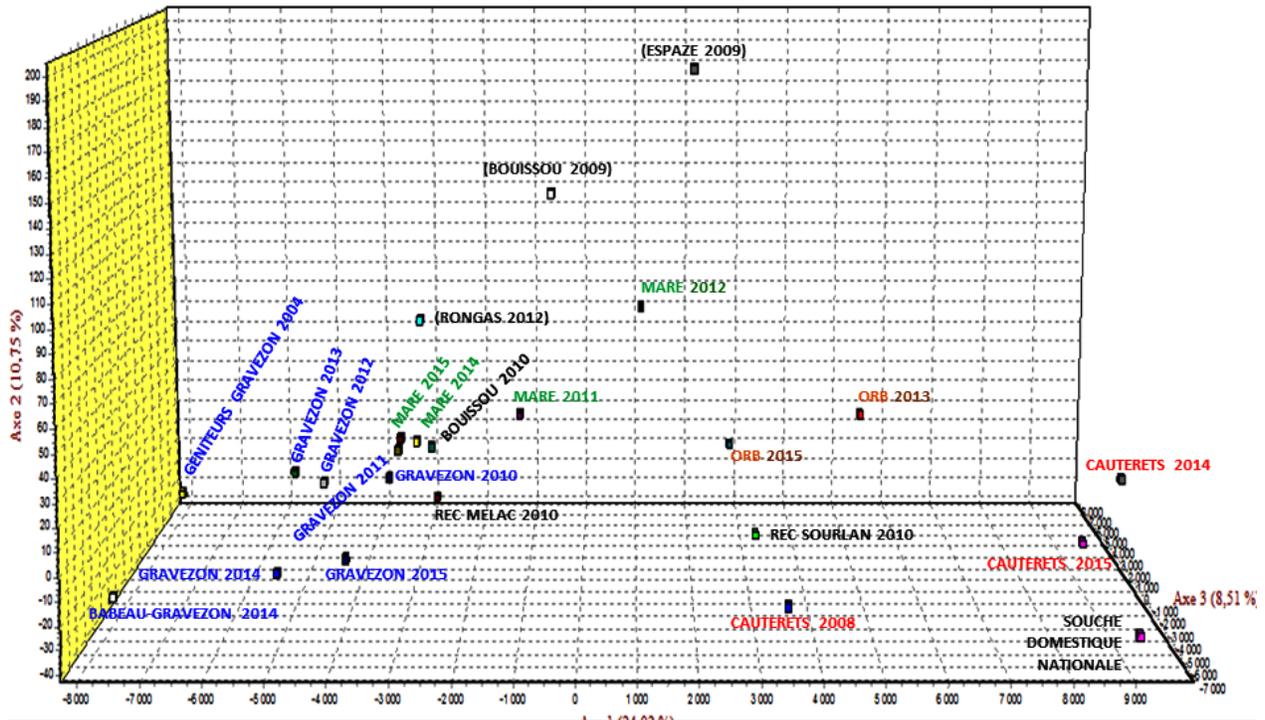


Figure 2: AFC sur la totalité des échantillons analysés sur **4 microsattellites** et potentiellement utile à la thèse. Chaque point est le centre de gravité de l'échantillon. Les échantillons hétérogènes (avec une partie méditerranéenne et une partie atlantique) sont positionnés entre ces deux lignées, comme Mare2012 fortement tiré à droite par la lignée domestique atlantique.

En bleu le Gravezon, sa lignée domestique et les géniteurs de 2004 fondateurs de la souche. En vert la Mare et en orange l'Orb amont. Parmi les souches atlantiques, Cauterets dont l'échantillon de 2008 qui démontre que cette pisciculture a entretenu des souches bien différentes. La souche 2014/2015 est proche de la souche domestique nationale. Tout ceci doit être confirmé, quand c'est possible, par les AFC avec plus de microsattellites et par les analyses d'assignation.

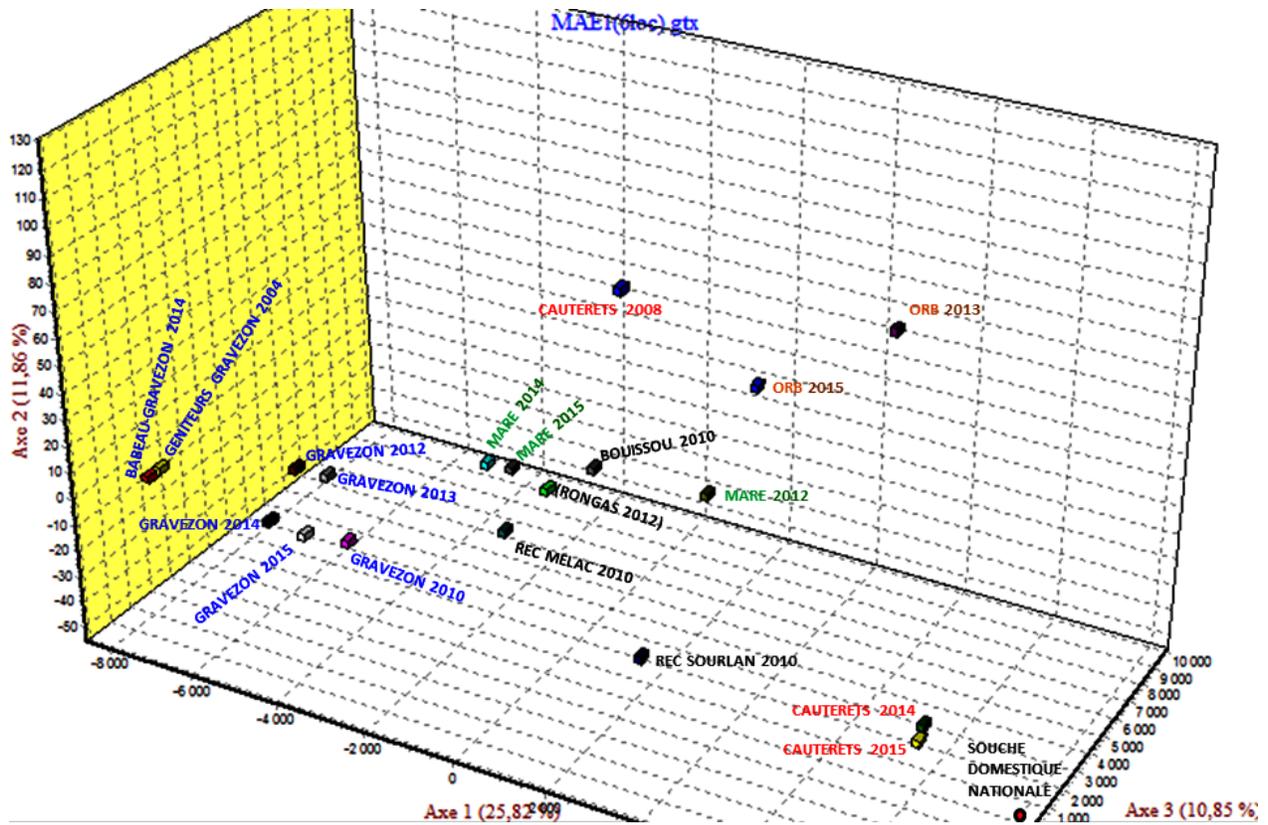


Figure 3: Idem avec 6 locus. Les échantillons Gravezon sont plus cohérents, tout comme la Mare 2014 et 2015 (Mare 2012 fortement introgressée par des truites domestiques atlantiques).

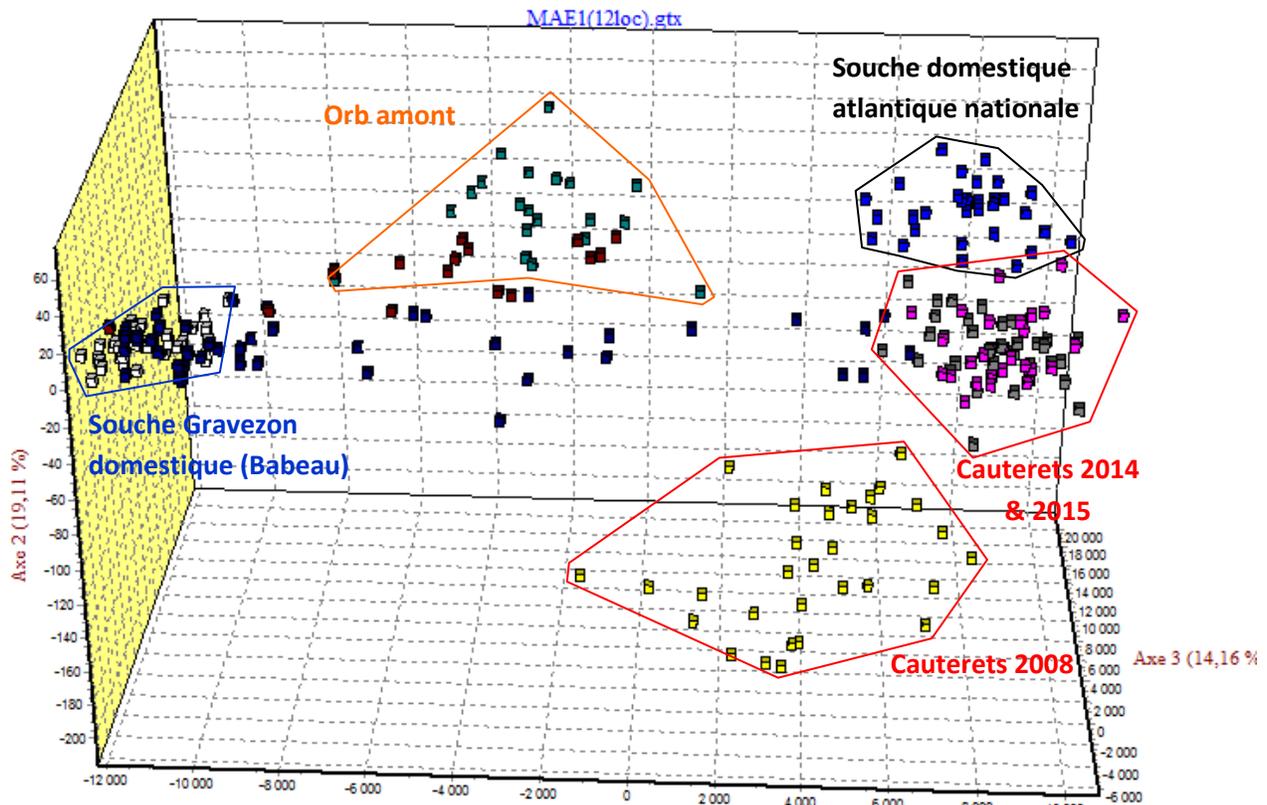


Figure 4: AFC à 12 locus. Ici tous les individus sont figurés. Les échantillons Gravezon 2015 et Mare 2015 sont positionnés dans les deux figures qui suivent.

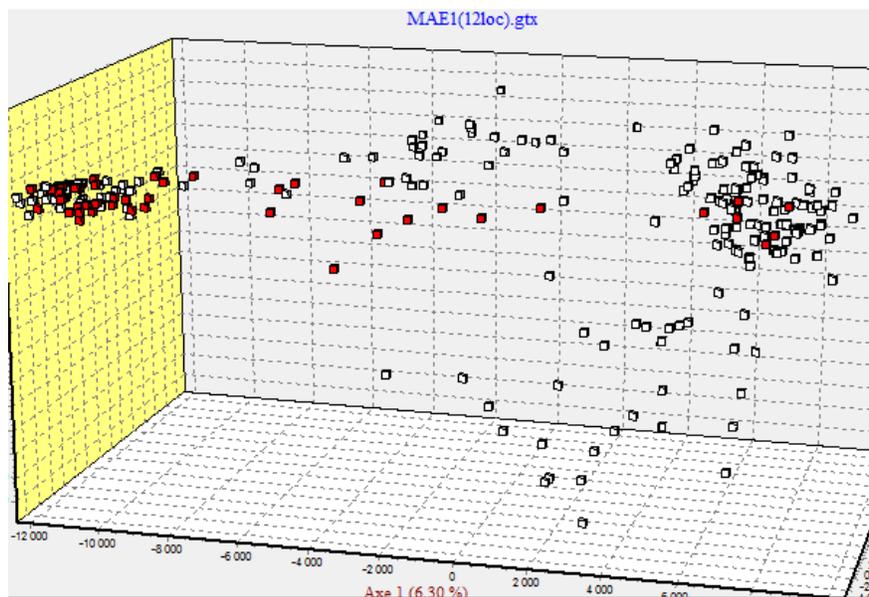


Figure 5: Même analyse mettant en relief Gravezon 2015 (les points rouges). On remarque qu'en plus des truites purement Gravezon (gauche), il y a des truites domestiques (à droite = truites portion récemment lâchées), mais aussi des truites dans la zone Orb (à éclaircir par assignation, mais voir légende de la Figure 6)

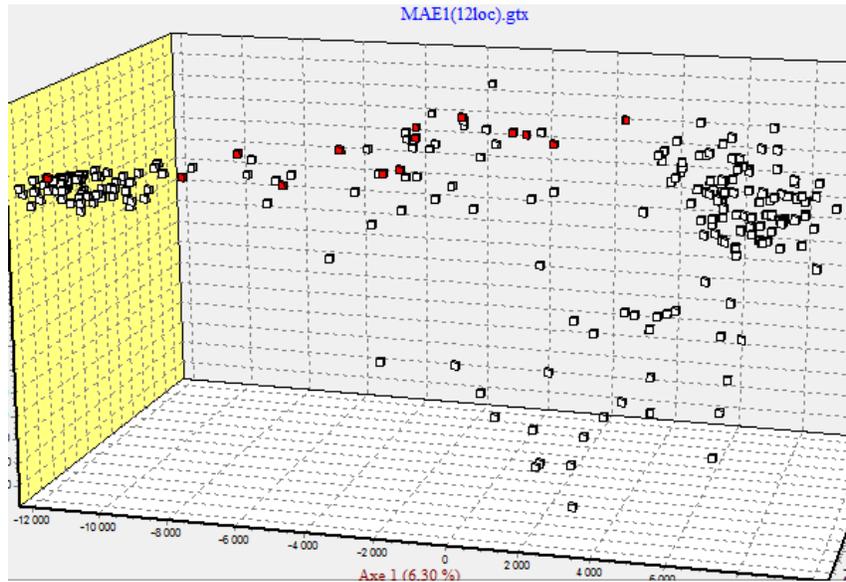


Figure 6: Les truites de la Mare 2015 sont essentiellement dans la zone Orb (milieu), avec quelques spécimens du côté Gravezon (gauche), probablement les marques des repeuplements avec la souche locale.

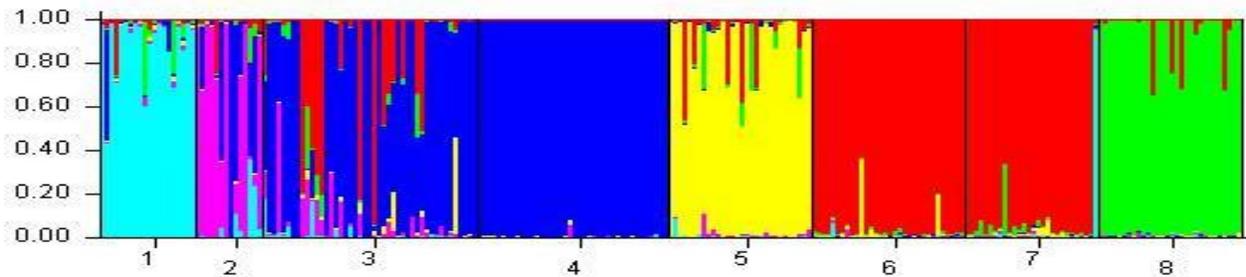


Figure 7: Présentation en histogramme de l'analyse d'assignation. Le calcul des pourcentages est présenté au Tableau 2 et le détail des individus à la Figure 8.

		Orb	Mare	Gravezon	Cauteret 2008	Cauteret 2014/2015	domestiques nationales
1	Orb 2015	89	1	4	1	2	4
2	Mare 2015	6	60	29	1	3	2
3	Gravezon 2015	2	4	79	2	12	2
4	Babeau-Gravezon	0	0	99	0	0	0
5	Cauteret 2008	1	1	1	91	5	3
6	Cauteret 2014	1	0	0	2	96	1
7	Cauteret 2015	4	1	0	1	92	2
8	P	0	0	0	0	4	94

Tableau 2: On remarque 29% de présence Gravezon dans la Mare (sans doute suite à repeuplements avec la souche locale), 12% de souche Cauteret dans le Gravezon (sans doute les truites portions déversées récemment - voir flèches Figure 8). Une truite Orb dans Cauteret. Impossibilité de détecter les repeuplements dans le Gravezon avec la souche locale de même origine. Les couleurs des entêtes sont celles de la Figure 7.

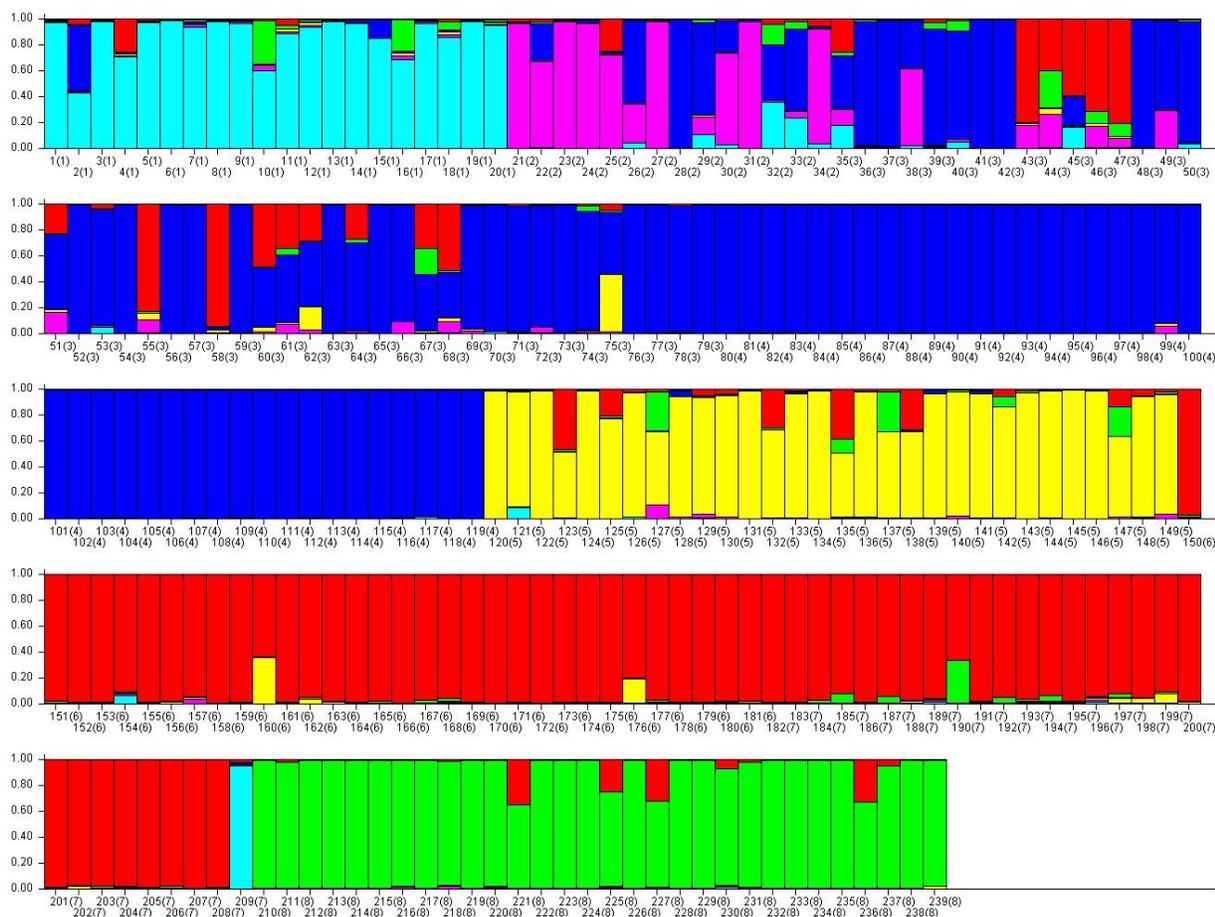


Figure 8: Même analyse que la Figure 7, mais chaque individu est détaillé.

4. Bilan des échantillons analysés

Cette analyse confirme la présence locale des types naturels **Orb**, **Gravezon** et **Mare**.

La présence **domestique atlantique** est assez rare:

- quelques pourcents de **domestiques de souche nationale**, en dessous du seuil de sensibilité de la méthode (bruit de fond 5%) ce qui fait qu'il n'y en a peut-être pas
- Les **domestiques atlantiques de Cauterets** observées sont de la souche 2013-2014 (la souche **Cauterets 2008** n'est pas utilisée: il s'agissait sans doute d'une souche locale de rivière pyrénéenne). Cette souche Cauterets 2013-2014 se rencontre surtout dans l'échantillon Gravezon 2015 où nous avons vu sur le terrain des truites portion (type Cauterets) récemment relâchées. On atteint 12% de présence Cauterets mais la Figure 8 montre bien 4 à 6 truites domestiques pures (ne devraient pas être comptées pour caractériser cette population, car destinées à mourir avant la reproduction). Il y a quand même de l'introgession (individus introgressés à 10 à 30% en général), sans doute due à l'habitude de cette pratique des "truites surnuméraires" (ou "truites panier") qui doit aboutir de temps en temps à quelques réussites (survie des poissons déversés et participation à la reproduction sauvage = introgression).

Conclusions importantes:

- Les analyses résumées ici portent surtout sur les échantillons récents analysés sur 12 microsattellites. Les autres échantillons plus anciens, analysés sur 4 ou 6 marqueurs, ne sont pas vraiment analysés et méritent de l'être quand on aura besoin de cas locaux d'introggression variées.

- Parmi les échantillons plutôt récent analysés sur 12 microsattellites, on distingue sans trop de difficulté les lignées Orb, Gravezon, Mare et Cauterets.

- Les hybridations inter-lignées qui seront le moteur de la thèse sont surtout des introggressions de la souche domestique du Gravezon dans la Mare (donc méditerranéennes dans méditerranéennes), ce qui n'est pas le plus facile à analyser car ces lignées se ressemblent. L'introggression atlantiques dans méditerranéennes existe mais elle est très limitée: observée quasiment que dans l'échantillon Gravezon 2015, et encore une bonne partie de cette introggression n'en est pas: il y avait des truites surdensitaires qui généralement ne survivent pas et ne s'hybrident donc pas.

En conclusion: un des problèmes possibles de la thèse pourrait être un manque de populations fortement introggressée! D'où l'intérêt de compléter l'analyse 12 locus des échantillons anciens.

Fait à Montpellier le 1er juin 2015 (et complété le 28 juillet 2015)