

# Cartographie génétique (microsatellites) des peuplements de truites françaises

Programme GENETRUTTA  
Rapport final 3/3 de janvier 2016 (GT 2015)



© Dessin de Bruno MATHIEU <[bruno.troglo@orange.fr](mailto:bruno.troglo@orange.fr)>

Analyses statistiques et rédaction: **Patrick BERREBI**  
ISEM, Université Montpellier 2, cc065, place Bataillon, 34095 Montpellier Cedex 05  
Tél: 04 67 14 37 32, Mél: [patrick.berrebi@umontpellier.fr](mailto:patrick.berrebi@umontpellier.fr)

Analyses moléculaires en 2015: **David SCHIKORSKI**  
Laboratoire Genindexe, 4 Rue Théodore Botrel, 22603 Loudéac Cedex  
Tél: 02 96 28 63 43, Mél: [d.schikorski@genindexe.com](mailto:d.schikorski@genindexe.com)

## SOMMAIRE

<b>1. Introduction</b>	<b>p.3</b>
<b>2. Echantillonnage</b>	<b>p.3</b>
<b>3. Les méthodes moléculaires</b>	<b>p.5</b>
<b>4. Les méthodes statistiques</b>	<b>p.6</b>
<b>5. Résultats</b>	<b>p.6</b>
<b>5.1. Détermination des 6 grandes régions salmonicoles françaises</b>	<b>p.6</b>
<b>5.2. Structurations locales</b>	<b>p.8</b>
5.2.1 <i>La région salmonicole nord</i>	<b>p.8</b>
5.2.2 <i>La région salmonicole Bretagne-Loire</i>	<b>p.10</b>
5.2.3 <i>La région salmonicole Garonne</i>	<b>p.11</b>
5.2.4 <i>La région salmonicole Adour</i>	<b>p.12</b>
5.2.5 <i>La région salmonicole méditerranéenne continentale</i>	<b>p.12</b>
5.2.6 <i>La région salmonicole corse</i>	<b>p.15</b>
<b>6. Interprétation et Discussion</b>	<b>p.15</b>
<b>6.1. Méthodes</b>	<b>p.15</b>
<b>6.2. Anomalies, erreurs, enclaves et patchwork</b>	<b>p.16</b>
<b>6.3. Principaux résultats</b>	<b>p.17</b>
<b>6.4 La diversité des truites françaises</b>	<b>p.19</b>
<b>6.5. Exploitation des résultats de Genetrutta dans la gestion</b>	<b>p.20</b>
<b>7. Remerciements</b>	<b>p.21</b>
<b>8. Annexes</b>	<b>p.22</b>
<b>Annexe 1 : Caractéristiques des échantillons</b>	<b>p.22</b>
<b>Annexe 2 : Diversité des souches domestiques françaises</b>	<b>p.25</b>
<b>Annexe 3 : détection des truites domestiques dans les échantillons de rivière</b>	<b>p.27</b>
<b>Annexe 4 : Les calculs d'assignation</b>	<b>p.29</b>
<b>Annexe 5 : Diversité de robes des truites françaises</b>	<b>p.40</b>
<b>Annexe 6 : Structure des truites françaises basée sur un autre marqueur: les séquences de l'ADN mitochondrial (travail de master Oliver 2014)</b>	<b>p.42</b>
<b>Annexe 7 : Liste des références citées dans le rapport</b>	<b>p.44</b>

## 1. Introduction

La gestion de la truite est une activité complexe du fait de la multitude des pratiques passées, de la diversité naturelle de l'espèce et des nombreuses pressions existant sur les milieux qu'elle fréquente. La gestion actuelle nécessite l'établissement de plans d'action justifiés satisfaisant les aspects biologiques et halieutiques. Les gestions halieutique ou patrimoniale s'appliquent en France en fonction de chaque situation. Les analyses génétiques peuvent aider à justifier les actions en faisant un choix de gestion. Elles procurent aux gestionnaires deux types d'information: la distribution géographique des lignées naturelles différenciées et le niveau d'hybridation entre lignées sauvages et domestiques. La première information permet de prévenir des mélanges inappropriés pour la conservation de la diversité naturelle des truites et la seconde permet d'adapter la gestion à l'état du cheptel.

Le présent rapport est le dernier d'un projet trisannuel cofinancé par la Fédération Nationale de la Pêche en France (FNPF) et l'Institut des Sciences de l'Evolution de Montpellier (ISEM). Si ces deux organismes assurent le financement des génotypages (analyses génétiques), d'autres organismes ont aidé à la logistique (échantillonnages) tels que les Fédérations Départementales (FDAAPPMA) des Associations Agréées de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique (AAPPMA) et l'Office National de l'Eau et des milieux Aquatiques (ONEMA).

Ce rapport final est caractérisé par:

(i) un corpus de 157 échantillons servant aux analyses statistiques (151 échantillons de rivières et 6 de pisciculture), composé de:

- 97 stations déjà analysées pour les rapports annuels précédents et
- 60 nouvelles stations pour ce rapport GT2015.

Parmi ces 60 nouvelles stations,

- 7 ont été entièrement analysées (12 marqueurs), en collaboration avec des Fédérations Départementales (FD36, FD37, FD45 et FD51)
- 8 ont été entièrement analysées pour le présent rapport (12 marqueurs),
- 18 ont été complétées (par l'analyse de 1 à 10 marqueurs),
- 27 étaient déjà analysées au niveau de 12 marqueurs pour des programmes anciens (pour les besoins de la recherche à l'ISEM ou pour le programme national GENESALM 2006-2009)

(ii) une structure en deux parties, distinguant la partie principale, comportant des graphiques de synthèse compréhensibles par tous, et la partie des annexes, qui est de lecture facultative, plus technique, mais qui est nécessaire pour les scientifiques et ceux qui veulent comprendre comment les résultats ont été obtenus et interprétés.

## 2. Echantillonnage

Le **Tableau 1** résume l'échantillonnage traité dans ce rapport. Il s'agit des 157 échantillons traités dans ce troisième et dernier rapport GT2015 correspondant à 3897 truites. Sont aussi figurées dans le Tableau 1 quelques stations traitées dans un des rapports précédents (GT2013 ou GT2014) mais abandonnées dans le présent rapport car faisant double emploi avec un échantillon de 2015. Une vue d'ensemble des 151 stations de rivières est donnée dans la carte de la **Figure 1** (les piscicultures n'y sont pas figurées).

L'**Annexe 1** donne le détail de chaque échantillon de rivière, classé géographiquement selon deux axes:

- d'une part les fleuves dont les embouchures se succèdent sur les côtes atlantiques du nord au sud, puis sur les côtes méditerranéennes d'ouest en est, enfin en Corse, du nord au sud des façades est puis ouest, et
- d'autre part d'amont en aval.

Pour décrire l'organisation génétique naturelle des truites de France, il est nécessaire de retirer les truites domestiques et fortement hybridées des échantillons de rivière. Pour cela, une description de la diversité des souches domestiques a été établie (**Annexe 2** basée sur 21 souches domestiques françaises). Les noms des piscicultures privées ne sont pas donnés par discrétion vis-à-vis d'établissements commerciaux.

Puis, 6 d'entre elles, représentatives de cette diversité (3 souches méditerranéennes et 3 souches atlantiques, voir fin de l'Annexe 1), ont servi à détecter la présence domestique en rivière (**Annexe 3**).

L'échantillonnage de départ de 160 stations (3897 truites) comprend 151 échantillons naturels (3707 truites). L'échantillonnage naturel a subi une forte réduction d'effectifs lors de l'élimination des truites domestiques ou fortement hybridées contenues dans les échantillons de rivière et lors de la réduction du nombre de truites de chaque échantillon à 20. Ce chiffre passe de 3707 à 2789 (comparer les colonnes 2 et 3 de l'Annexe 1).

Bassin	Nombre d'échantillons
Rhin	4
Meuse	2
côtiers du nord (1)	5
Seine	19
Normandie (2)	2
Bretagne (3)	8
Loire	21
Charente	2
Garonne	28
Adour	9
côtiers du Languedoc-Roussillon (4)	11
RHONE	27
Côtiers des Alpes méditerranéennes	3
Corse	10
Piscicultures	6

**Tableau 1** : Détails quantitatifs des échantillons analysés. La liste des 157 stations échantillonnées est donnée en Annexe 1.

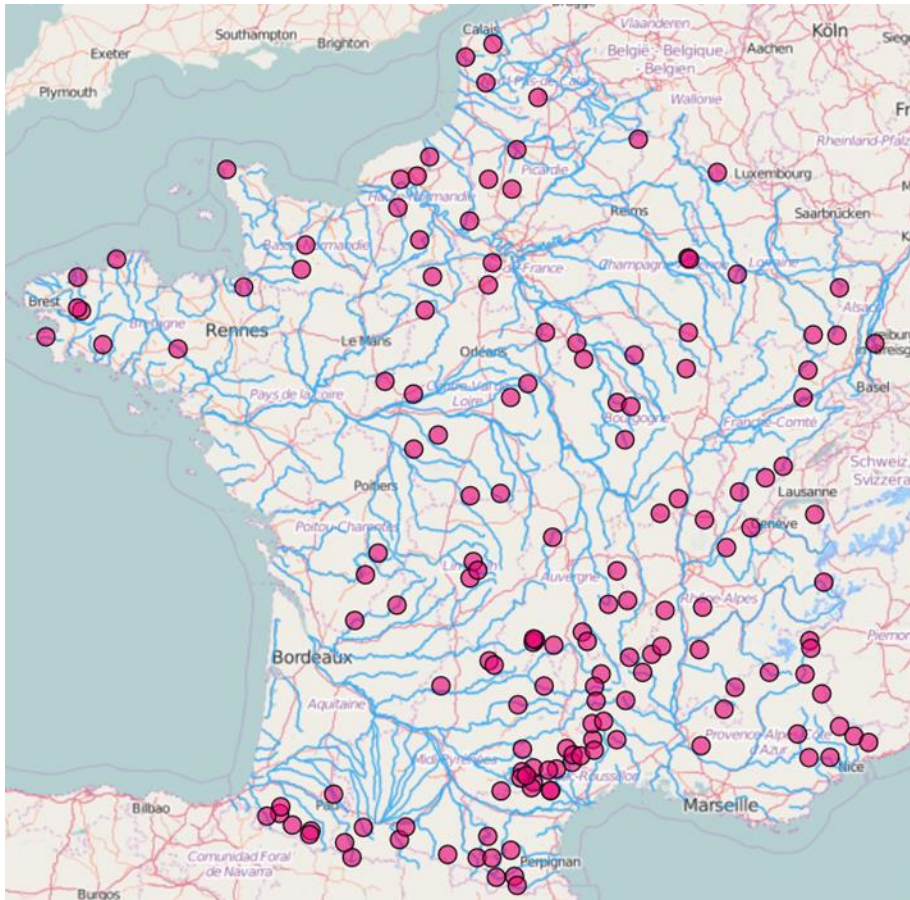
(1) Les fleuves côtiers du nord ont des embouchures allant de Dunkerque à la Seine (exclue).

(2) Les fleuves côtiers de Normandie se jettent en mer de la Seine (exclue) à Avranches (exclue).

(3) Les fleuves côtiers de Bretagne ont des embouchures allant d'Avranches à la Loire (exclue).

(4) Les fleuves côtiers du Languedoc-Roussillon vont de la frontière espagnole au Rhône (exclu).

(5) Les fleuves côtiers des Alpes méditerranéennes vont du Rhône (exclu) à la frontière italienne.



**Figure 1 :** Positionnement géographique des 151 stations échantillonnées prises en compte dans ce rapport. Le maillage serré dans certaines régions et espacé dans d'autres résulte des demandes d'analyse faites par les FD durant le projet (2013-2015) et des archives de l'ISEM. La description précise de ces stations se trouve en Annexe 1.

### 3. Les méthodes moléculaires

Les techniques bio-moléculaires permettent d'extraire l'ADN contenu dans les nageoires. Par amplification et migration, sont révélés les variants héréditaires (allèles) portés par chaque truite au niveau d'endroits bien particuliers des chromosomes (les locus). Pour être informatifs, des locus hypervariables sont choisis, les microsatellites. Ici, nous avons choisi 12 locus microsatellites nommés Oneµ9, Mst85, Ss0SL-311, Omy21DIAS, Mst543, SSoSI-438, Sf01, Ssa197, Omm1105, SSoSI-417, Str591 et StrBS 131. Leurs allèles constituent les génotypes des truites.

Les génotypages ont été assurés par l'ISEM et par Genindexe, laboratoire privé. Les résultats sont donnés sous la forme d'une matrice croisant locus et truites et indiquant un génotype à deux allèles à chaque intersection (un allèle du père et un allèle de la mère du poisson). Cette matrice de génotypes est le point de départ de toutes les analyses statistiques détaillées aux chapitres suivants.



## 4. Les méthodes statistiques

Il existe une multitude de méthodes statistiques permettant de faire parler la matrice de génotypes. Les méthodes choisies ici sont d'une part efficaces et très utilisées en génétique des populations, et d'autre part visuelles pour que le lecteur non spécialiste puisse suivre les résultats et le raisonnement.

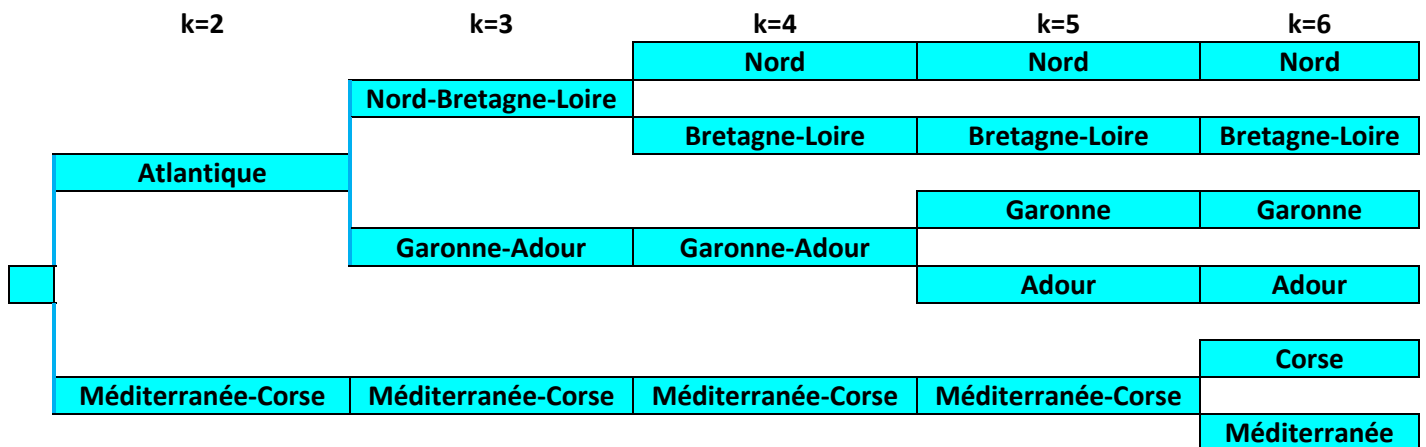
- *L'analyse multidimensionnelle* permet de positionner sur un graphique chaque truite en fonction de l'ensemble de ses caractéristiques génétiques (génotypes). La méthode choisie est l'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) traitée avec le logiciel GENETIX. Les regroupements de points (= truites) sur le graphique, appelés "nuages", identifient les différentes lignées présentes dans l'échantillonnage global. Cette méthode a été employée ici pour (i) détecter les truites domestiques et fortement hybridées dans les échantillons de rivière et (ii) détailler la structure génétique par région.

- *L'analyse d'assignation* est la principale analyse utilisée dans ce rapport. Elle permet de découper l'échantillonnage global en sous-groupes qui sont les lignées détectées. Cette méthode, délicate d'emploi, a l'avantage de hiérarchiser la structure nationale des truites en découpant l'ensemble des truites analysés en 2, 3, 4... sous-groupes successifs représentant les structures les plus importantes et les structures secondaires. L'analyse d'assignation est faite avec le logiciel STRUCTURE et une aide à la détermination du nombre de lignées est obtenue avec le logiciel STRUCTURE HARVESTER.

## 5. Résultats

### 5.1. Détermination des 6 grandes régions salmonicoles françaises

L'analyse d'assignation permet de classer et de chiffrer la composition génétique de chaque échantillon. Le résultat global est sous forme d'arbre en **Figure 2**. Les diverses étapes de l'analyse sont présentées en **Figure 3** et la transposition cartographique de ces résultats en **Figures 4 à 6**. Enfin les valeurs numériques d'assignation sont données en **Annexe 4**.



*Figure 2 : Transposition des histogrammes de la Figure 3 sous forme d'arbre d'assignation des grandes régions salmonicoles.*

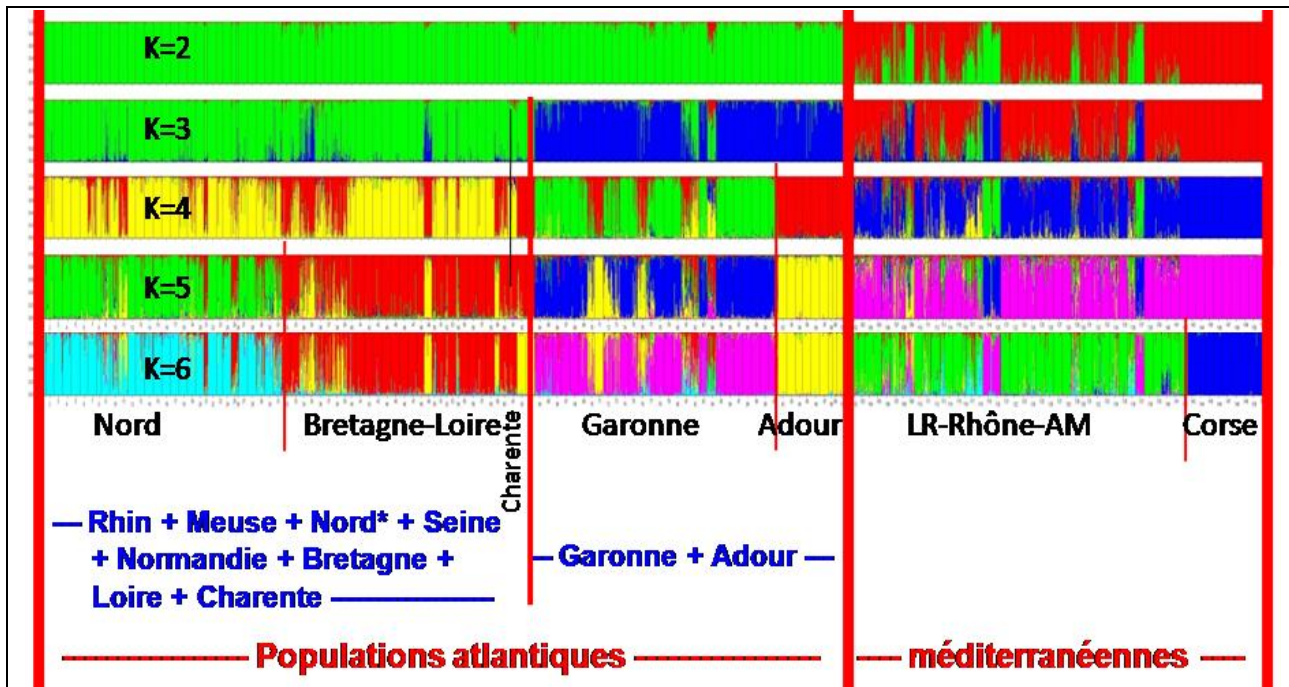


Figure 3 : Histogramme de la composition génétique de chaque truite (fines barres verticales) et de chaque échantillon quand on subdivise successivement l'échantillonnage total en 2 à 6 lignes. Les valeurs d'assignation pour  $k=6$  sont données en Annexe 4.1.

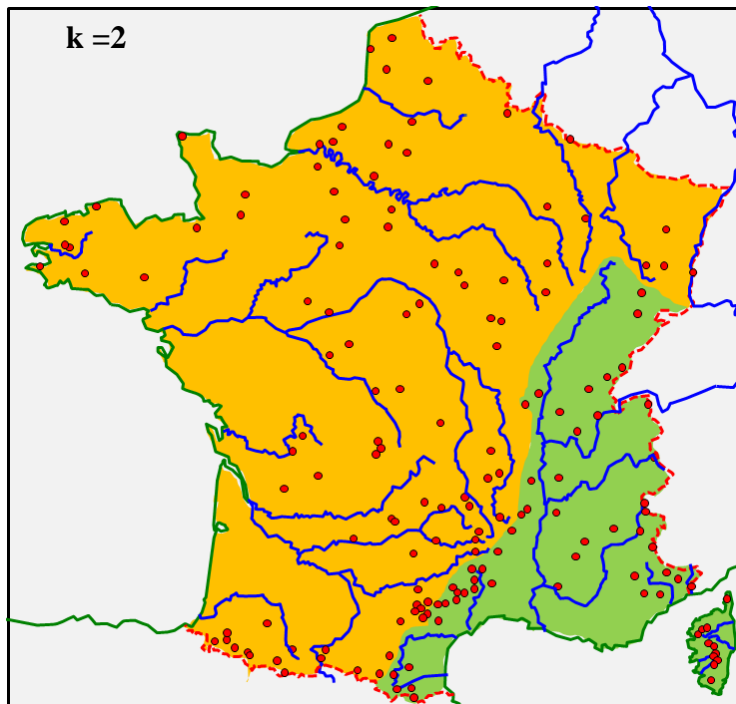
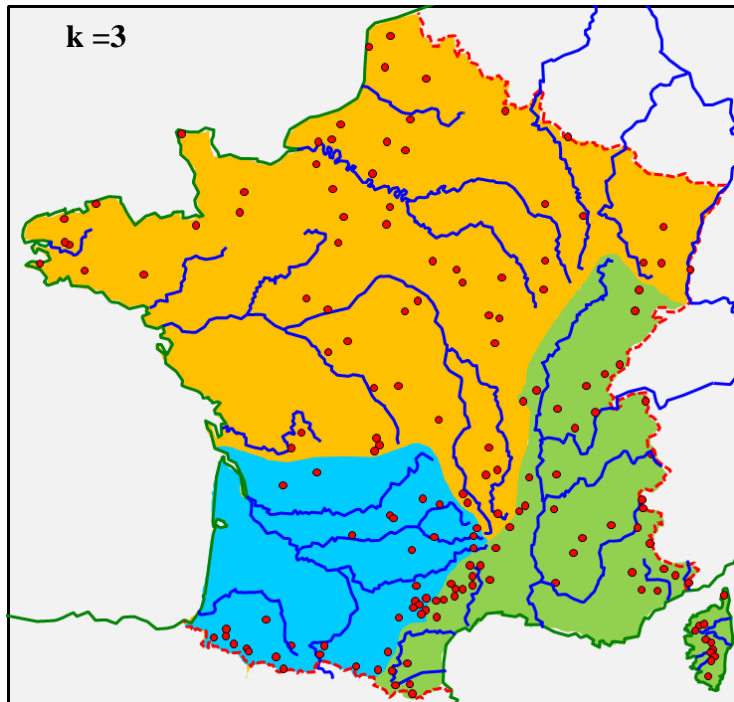
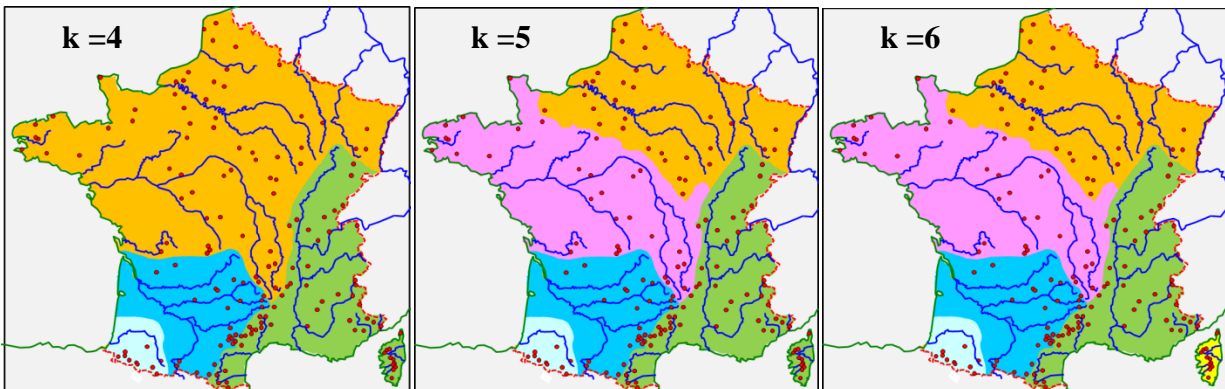


Figure 4 : Représentation de la principale structure des truites françaises: quand  $k=2$ , les truites atlantiques s'opposent aux truites méditerranéennes (incluant les truites corses). Dans la mesure où toutes les populations de truites françaises n'ont pas été analysées, il faut considérer les surfaces colorées de cette figure et des figures suivantes comme des extrapolations des résultats obtenus aux points rouges.



*Figure 5 : Seconde structure des truites françaises: quand  $k=3$ , les truites atlantiques du nord s'opposent à celle habitant le sud de la Charente.*



*Figure 6 : Adour puis Bretagne-Loire puis Corse sont les trois dernières grandes régions proposées par assignation pour  $k=4$  à  $k=6$ . La limite entre Nord et Bretagne est situé entre l'Orne (l'Orne et le Risle font partie du bloc nord) et Cotentin (qui fait partie du bloc Bretagne). Les différenciations nord/Bretagne-Loire et Méditerranée/Corse sont plus faibles qu'entre les 4 premières régions. Les structures plus fines sont décrites plus bas, région par région.*

## 5.2. Structurations locales

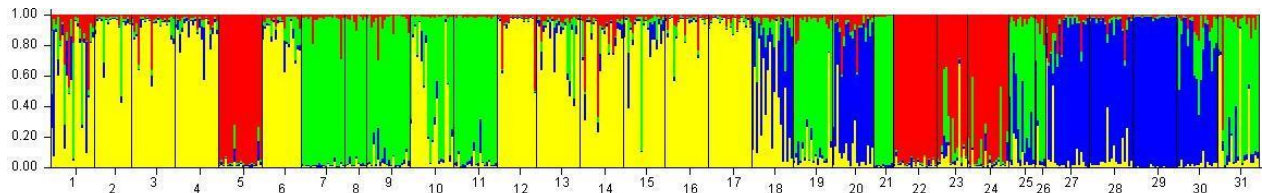
Pour l'ensemble de ces analyses successives, les résultats chiffrés des tests réalisés sont donnés en **Annexe 4**.

### 5.2.1 La région salmonicole *nord*

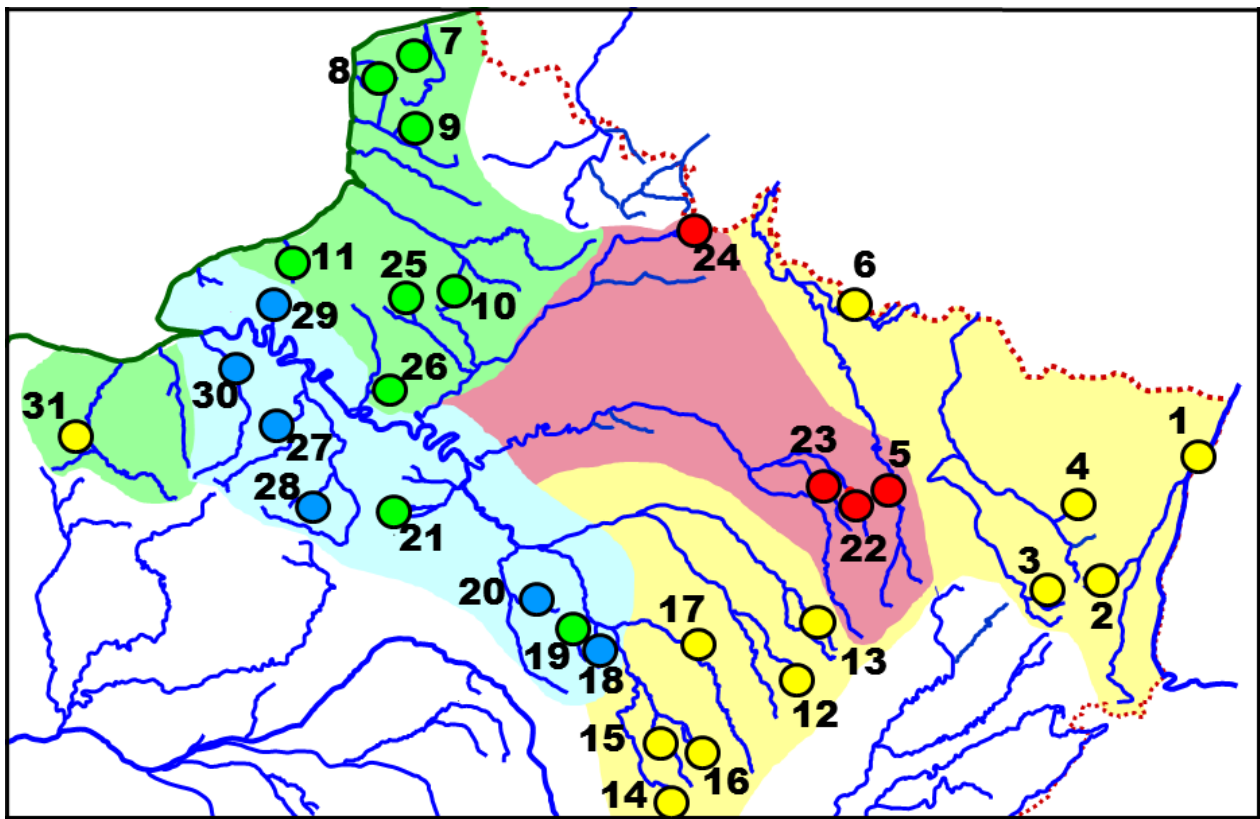
L'analyse d'assignation (Figure 3) distingue cette région à partir de  $k=5$  (en vert à gauche). Il convient à présent de tester la différenciation génétique possible entre bassins puisque nous y trouvons plusieurs fleuves indépendants: Rhin et Meuse qui s'écoulent vers les pays plus nordiques, les fleuves côtiers du nord, la Seine et quelques fleuves côtiers de Normandie.



L'analyse d'assignation a été doublée par une aide à la décision: STRUCTURE HARVESTER suggère que  $k=4$  est la partition la plus informative et pertinente. C'est ce que nous avons représenté aux **Figures 7 et 8**.



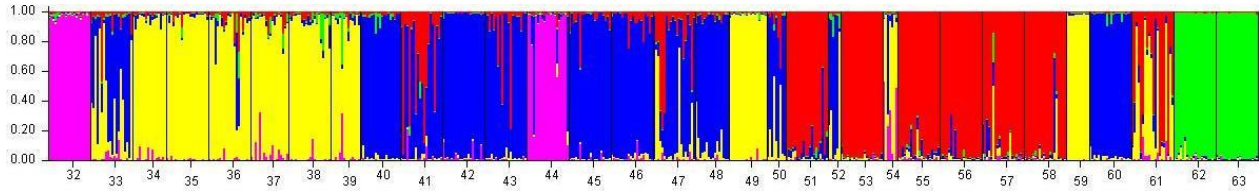
**Figure 7** : l'analyse d'assignation de la région salmonicole **nord** a donné l'histogramme présenté ici. Partiellement incohérent, il prend sa significativité en le transposant sur une carte géographique. Les valeurs d'assignation pour  $k=4$  sont données en Annexe 4.2.



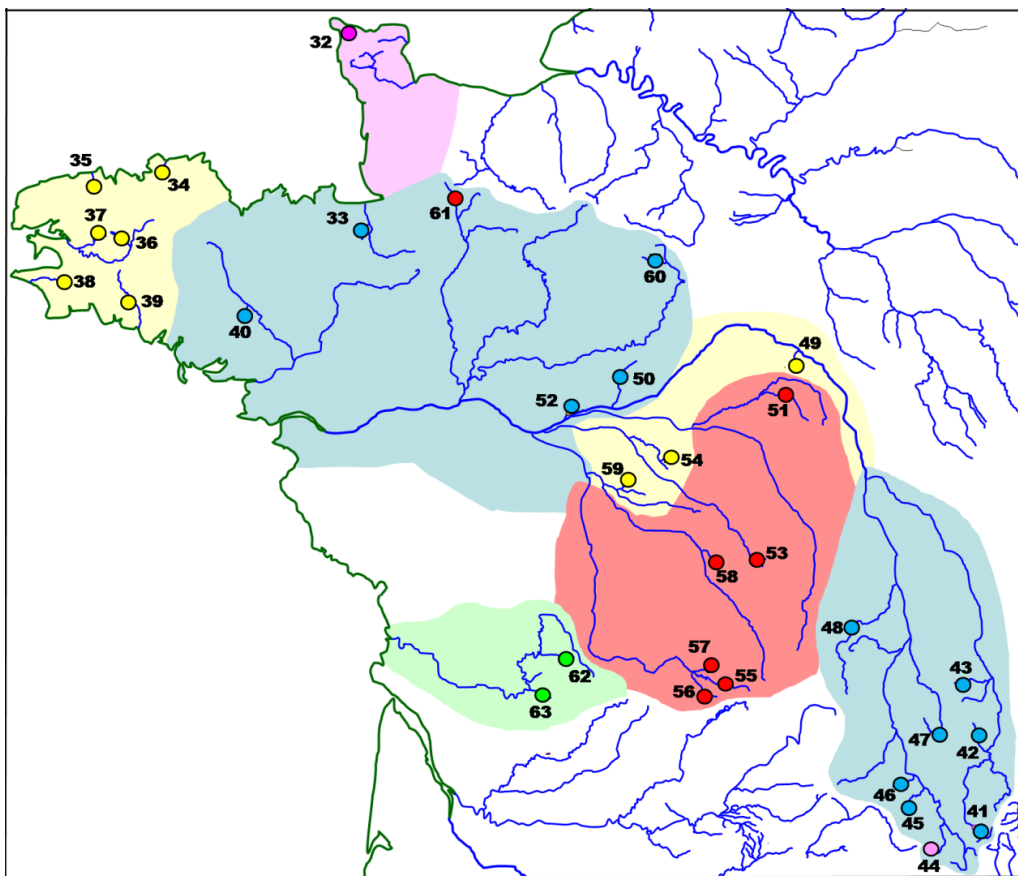
**Figure 8** : Application sur carte des résultats de l'analyse d'assignation présentée à la Figure 7. Les couleurs ont été conservées. Par extrapolation (parfois abusives) des stations, il se dessine 4 sous-régions. Plutôt cohérentes, elles ne respectent pas toujours le réseau hydrographique (échantillons 5, 22, 23), signe probable de captures de cours d'eau. Il reste deux anomalies (lignée "verte" des échantillons 19 et 21) interprétable par des échanges complexes entre le bloc vert et le bloc bleu, soit lors de l'établissement des faunes il y a 15000 ans, soit par repoissonnements récents.

### 5.2.2 La région salmonicole *Bretagne-Loire*

L'analyse d'assignation de la Figure 3 réunit en une même région salmonicole les fleuves côtiers de Normandie et Bretagne, la Loire depuis sa partie haute dans le Massif Central et la Charente.



**Figure 9 :** Résultat de l'analyse d'assignation des échantillons de la région salmonicole *Bretagne-Loire*. Ce découpage est le plus près de la valeur moyenne des 8 tests. Tout en conservant les couleurs, la carte présentée à la Figure 10 transpose et extrapole ces résultats dans le réseau hydrographique. Les valeurs d'assignation pour  $k=4$  sont données en Annexe 4.3.

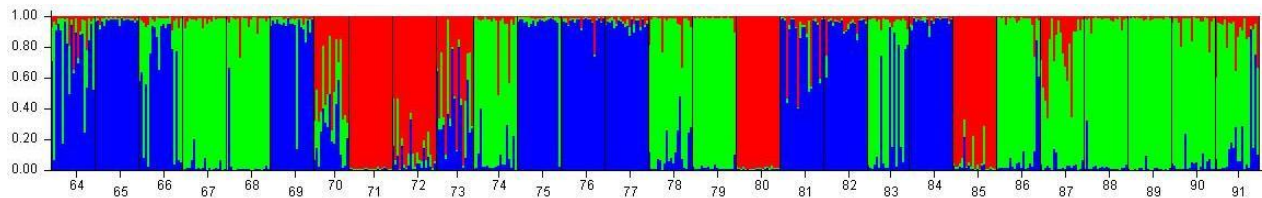


**Figure 10 :** Résultat de l'analyse d'assignation des échantillons de la région salmonicole *Bretagne-Loire*. En dehors de l'anomalie reliant les stations 32 et 44, on observe deux zones jaunes indépendantes et deux zones bleues indépendantes. Ce point est discuté à la fin du rapport.

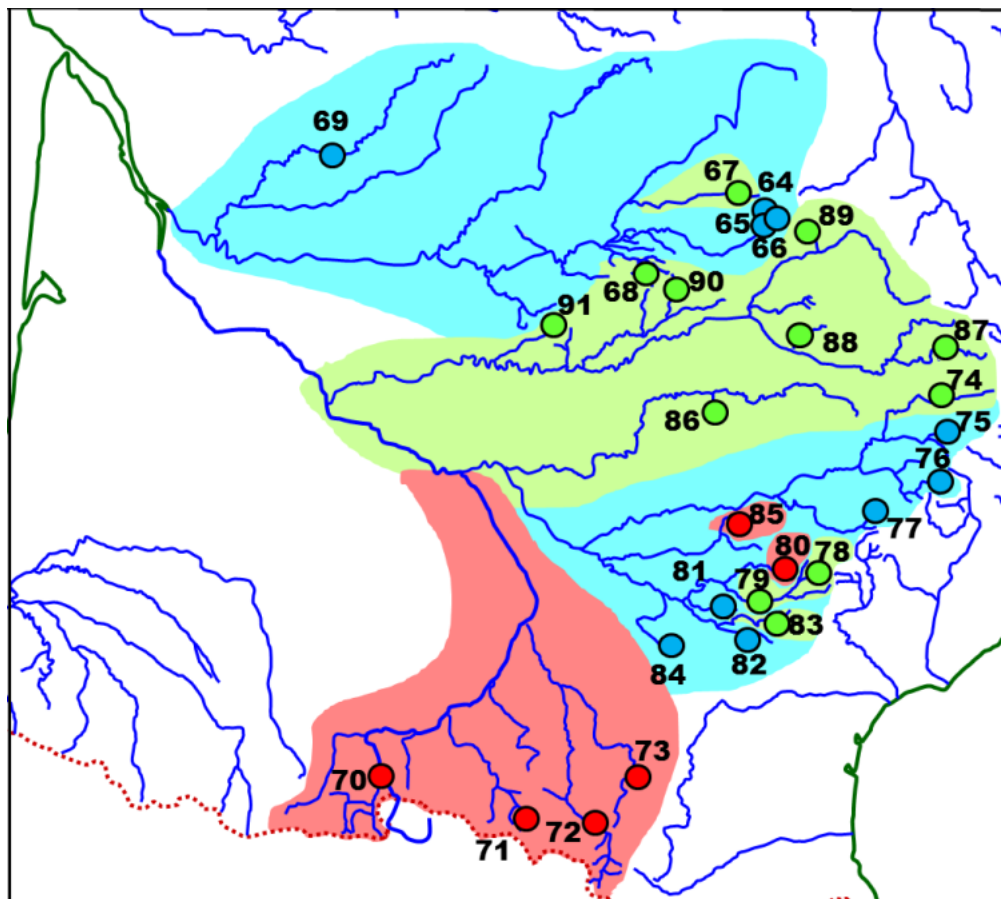
Le logiciel d'aide à la décision suggère que le découpage en 5 sous-groupes ( $k=5$ ) est le plus informatif et décrit l'essentiel des structures qui comptent. Un problème est apparu dans ces

analyses, c'est l'instabilité du classement quand on fait un essai ou un autre (basé sur des analyses probabilistes dites "bayésiennes", chaque résultat est issu de multiples tirages au sort (ici 300000) avec apprentissage à chaque étape. Il est donc normal que chaque essai donne un résultat un peu différent. C'est aussi la marque de la proximité génétique de tous les échantillons qui changent d'assignation. Pour régler cette question, 8 runs (essais) ont été effectués et le run le plus proche de la valeur moyenne conservé (**Figure 9**)

### 5.2.3 La région salmonicole Garonne

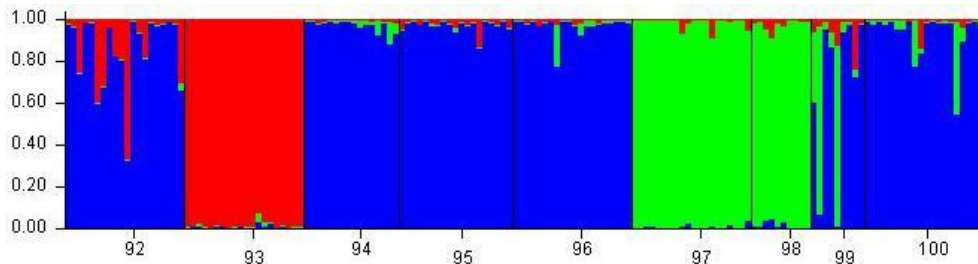


**Figure 11** : Résultat de l'analyse d'assignation des échantillons de la région salmonicole Garonne. Les valeurs d'assignation pour  $k=3$  et 9 sont données en Annexe 4.4.

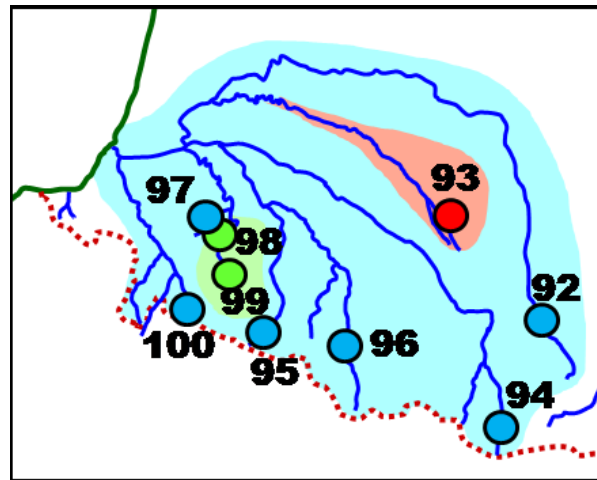


**Figure 12** : Structure génétique de la région salmonicole Garonne. On notera des interpénétrations entre les différentes lignées, surtout à l'amont de l'Agout (stations 78, 79 et 81) et du Thoré (81 à 83). Ce point est discuté à la fin du rapport. Le logiciel d'aide à la décision suggérerait que  $k=3$  était le découpage le plus pertinent, mais  $k=9$  suivait de près, mais cette analyse à 9 lignées n'apporte pas plus de cohérence (voir Annexe 4.4.2).

### 5.2.4 La région salmonicole Adour

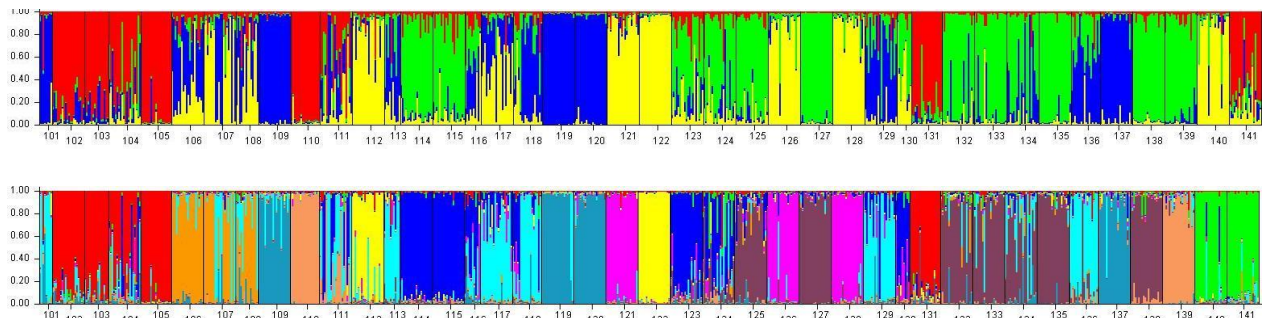


**Figure 13 :** Résultat de l'analyse d'assignation des échantillons de la région salmonicole Adour. L'étendue de la lignée en bleu est la marque d'une homogénéité génétique liée à une homogénéité hydrographique régionale comprenant quelques enclaves (stations 93 et 98+99). Les valeurs d'assignation pour  $k=3$  sont données en Annexe 4.5.



**Figure 14 :** Structure génétique de la région salmonicole Adour. Pour  $k=3$ , la région est homogène avec quelques particularités locales qui peuvent être considérées comme des enclaves génétiques (ce n'est qu'une hypothèse compte tenu du faible nombre de stations analysées).

### 5.2.5 La région salmonicole méditerranéenne continentale



**Figure 15 :** Résultat de l'analyse d'assignation des échantillons de la région salmonicole Méditerranée pour  $k=4$  et  $k=10$ , valeurs désignées comme les plus pertinentes par STRUCTURE



HARVESTER. Les cartes présentées aux Figures 16a et b transposent et extrapolent ces résultats dans le réseau hydrographique. Les valeurs d'assignation pour  $k=4$  et 10 sont données en Annexe 4.6.

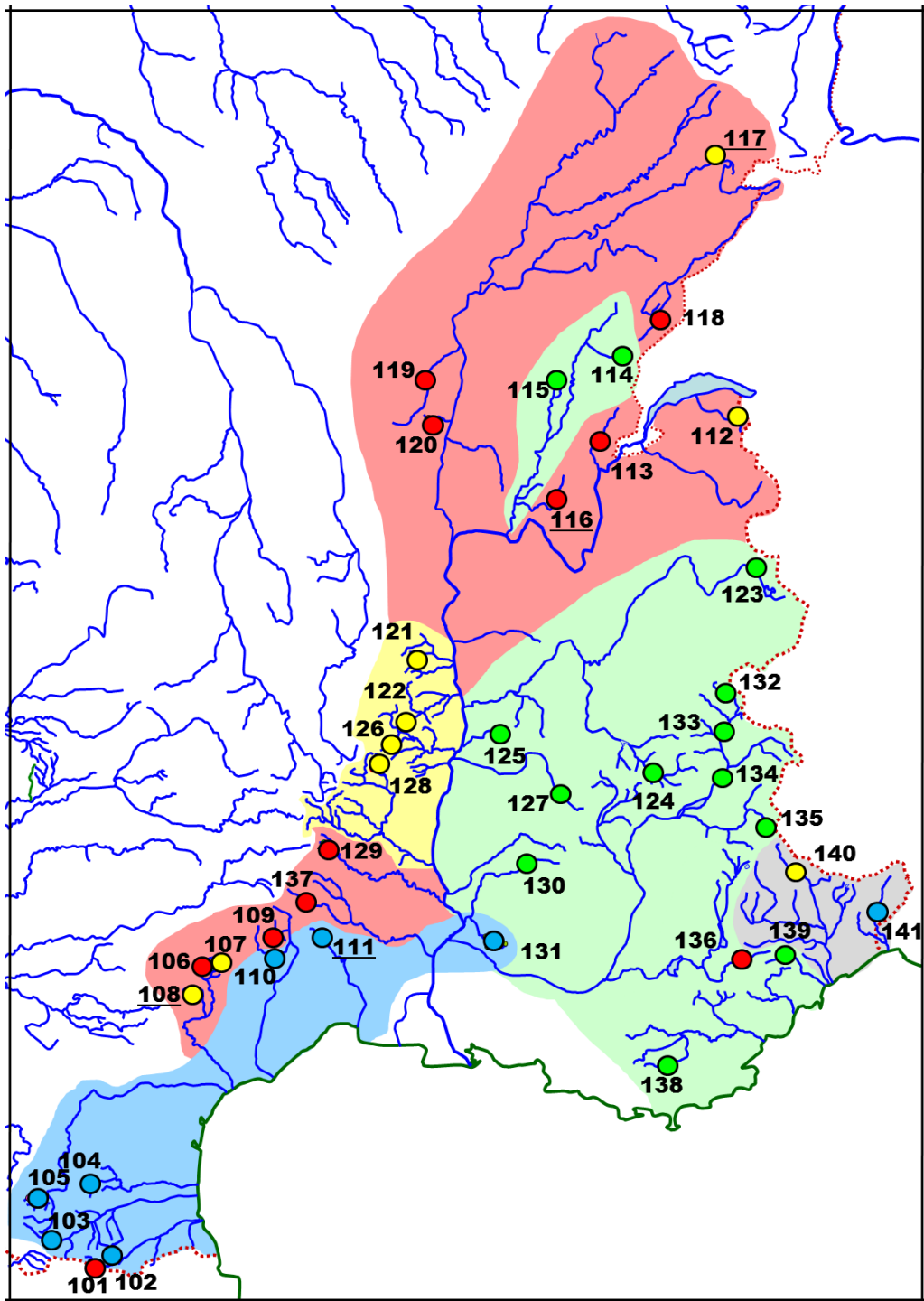
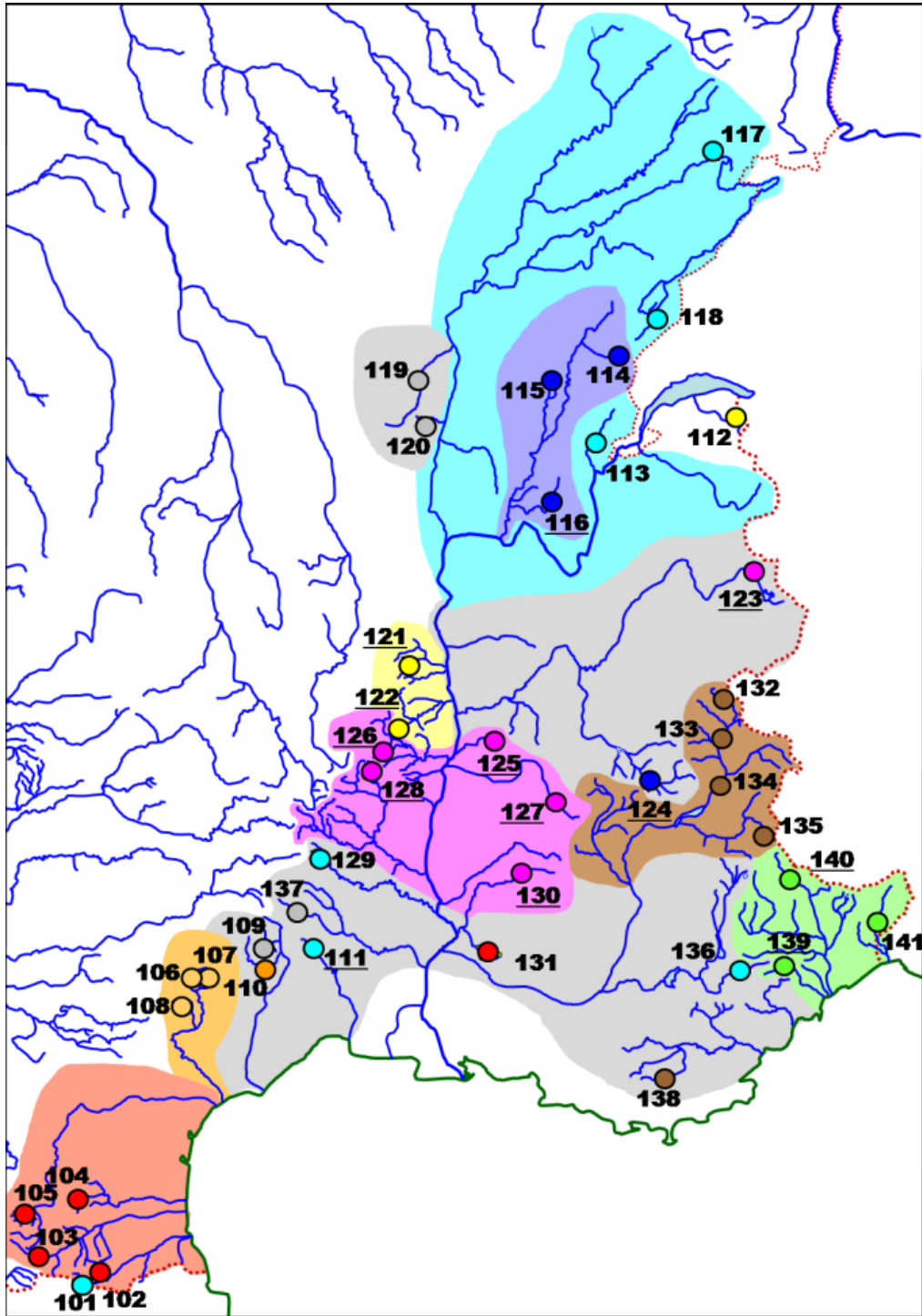


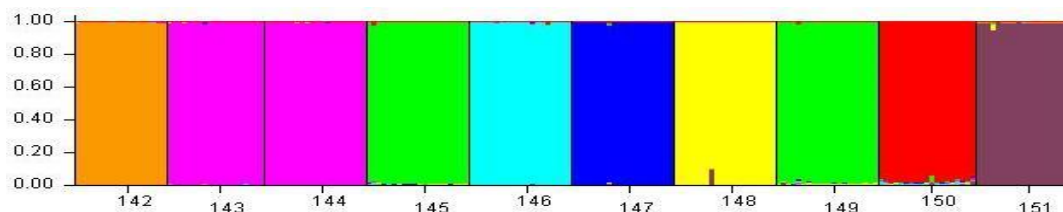
Figure 16a (pour  $K=4$ )



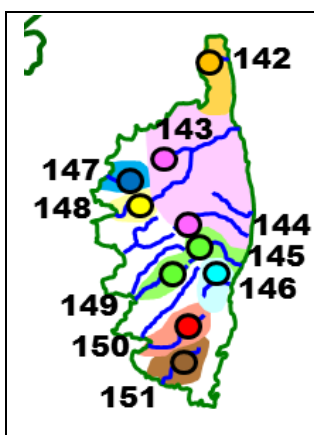


*Figure 16b* : Résultat de l'analyse d'assignation des échantillons de la région salmonicole Méditerranée pour les deux découpages équiprobables:  $k=4$  et  $k=10$ . Le découpage selon  $k=4$  apparaît comme plus cohérent mais comprend de nombreuses interpénétrations et enclaves génétiques. Le découpage selon  $k=10$  apporte plus d'information mais plusieurs zones en gris restent inclassables.

## 5.2.6 La région salmonicole corse



**Figure 17** : Résultat de l'analyse d'assignation des échantillons de la région salmonicole de Corse. Ce découpage est le plus près de la valeur moyenne des 8 tests pour  $k=8$ . Tout en conservant les couleurs, la carte présentée à la Figure 18 transpose et extrapole ces résultats dans le réseau hydrographique. Les résultats chiffrés sont donnés en Annexe 4.7.



**Figure 18** : Représentation géographique de l'analyse d'assignation de la région salmonicole Corse pour  $k=8$ . Les surfaces colorées correspondent aux couleurs de la Figure 17. Voir la Figure 19 pour une comparaison de la diversité génétique par grandes régions.

## 6. Interprétation et Discussion

### 6.1. Méthodes

Contrairement aux deux rapports précédents (GT2013 et GT2014), l'analyse a été essentiellement pratiquée par analyses d'assignation. Cette méthode est très efficace, mais très délicate d'emploi, car basée sur des tirages au sort successifs (des centaines de milliers) suivi d'une estimation de l'intérêt du découpage aléatoire (méthode dite bayésienne). L'obtention du meilleur découpage se fait par apprentissage du logiciel. Le nombre de sous-unités  $p(k)$  peut se déterminer par une méthode automatique. L'assignation bayésienne peut révéler plusieurs lignées dans un seul échantillon (analyse non supervisée), et permet de caractériser chaque truite, en termes de pourcentages d'appartenance à une ou plusieurs lignées (assignation), ce qui permet de détecter des intrus dans un échantillon qui est homogène par ailleurs. Aucune autre méthode ne présente ces caractéristiques.

Du point de vue stratégique, plusieurs étapes ont été appliquées :

1. recherche et retrait des truites domestiques ou fortement hybridées, de manière à ne rechercher de structure que parmi les formes naturelles;

2. recherche des grandes structures nationales, essentiellement par bassin versant: le fait d'analyser 151 échantillons pour un total de 2789 truites exactement nécessite des temps de calcul dépassant une semaine; d'autre part, il est reconnu que ré analyser des sous ensembles est très efficace;

3. recherche de structure intra région salmonicole; c'est là que l'analyse est la plus complexe.

## **6.2. Anomalies, erreurs, enclaves et patchwork**

Quand on regarde les différentes étapes de l'analyse présentée en Figure 3, on constate par exemple que dans la zone rouge de l'histogramme du haut (= région méditerranéenne), plusieurs échantillons sont de couleur verte, correspondant à un apparent mauvais classement. De la même façon, en région nord, dans l'histogramme de la Figure 7, la première zone jaune (Rhin et Meuse) comprend un échantillon de la lignée rouge, apparemment mal classé.

Ces anomalies peuvent s'expliquer de plusieurs façons :

1. il peut s'agir d'erreurs de génotypage, toutefois cette cause a été fortement réduite par ré-analyse des échantillons anciens (gérés par d'autres techniciens, voir les remerciements, d'autre machines et d'autres méthodes): notre partenaire Genindexe a accepté de ré-analyser gracieusement 41 échantillons pour un total de 152 truites analysées sur 12 marqueurs, afin d'être sûr de l'homogénéité de génotypage (les erreurs éparses de génotypage qui ont été corrigées ne remettent pas en question les rapports précédents: c'est la force des analyses à 12 marqueurs);

2. il peut s'agir de convergence génétique (ou homoplasie) qui donne, par simple hasard, des caractéristiques (allèles) identiques sans lien de parenté; ce problème est fortement réduit par le nombre élevé (12) de marqueurs;

3. si les différences génétiques entre populations sont très faibles, un échantillon peut facilement basculer d'une lignée à l'autre: pour tester cette hypothèse, il faut voir le pourcentage d'assignation à lignée majoritaire de l'échantillon: si c'est de l'ordre de 90% ce n'est pas une bonne explication, si la lignée majoritaire est assignée à 50% et que la seconde assignation à une autre lignée est de 45%, alors, il est possible que la seconde assignation soit la bonne.

4. il peut s'agir de vrais phénomènes biologiques locaux: quand une population est isolée depuis très longtemps (par exemple 10000 ans en amont d'une chute d'eau infranchissable) et si en plus cette population a subi des réductions fortes d'effectif (goulots d'étranglement ou bottlenecks), la composition génétique peut varier énormément rendant impossible la reconnaissance du lien de parenté avec les autres populations de la même rivière, c'est ce qui a été appelé une "enclave" (voir rapport GT2014);

5. il peut s'agir d'un défaut d'échantillonnage: si toute une région n'est analysée qu'au niveau d'une seule station, une particularité propre à un sous-bassin (donc à de nombreuses populations locales) peut apparaître comme une enclave, voire comme une erreur.

6. des phénomènes naturels (captures de cours d'eau) ou anthropiques (translocations) peuvent expliquer la présence de lignées inattendues dans certains bassins ou sous-bassins.

7. Enfin, analyses génétiques ne sont compréhensibles que par comparaison des truites de rivière, de nature inconnue (celles qui font l'objet de cette étude), avec les truites de référence connue. La présence de truites domestiques est détectée par ressemblance avec les truites de référence de pisciculture. Toutefois, si une autre souche inconnue (ou non signalée au laboratoire) a été utilisée dans la zone étudiée, les estimations peuvent être faussées sans que nous le sachions: une population domestique de lignée inconnue peut être confondue avec une lignée sauvage et donc considérée comme une enclave ou une erreur.

### 6.3. Principaux résultats

Cette méta analyse cumule les échantillons traités dans les rapports Genesalm, GT2013 et GT2014 et rajoute nombre d'échantillons des archives de tissus de l'ISEM. Cet effort exceptionnel aboutit à 151 échantillons de rivière ainsi que 21 échantillons domestiques (nécessaires à extraire les truites domestiques ou hybridées des échantillons de rivière).

#### *Répartition nationale*

Le résultat global est d'abord une nette structuration des truites françaises en lignée atlantique et méditerranéenne (pour  $k=2$ ), puis une subdivision des truites atlantiques en quatre sous-groupes lié à un ou plusieurs fleuves majeurs et de nombreux fleuves côtiers: Rhin+Meuse+Seine, Loire, Garonne et Adour. La zone méditerranéenne ne se subdivise que "tardivement" (pour  $k=6$ , Figures 3 et 6) en sous-groupes continental et corse.

Les classements globaux des truites européennes que propose la littérature scientifique en 5 lignées principales opposent la lignée mitochondriale atlantique, dite AT, aux lignées méditerranéenne (ME dont les truites françaises méditerranéennes continentales), adriatique (AD, à laquelle appartiennent la plupart des échantillons corses), marbrée (MA) et danubienne (DA). Certaines publications proposent une plus grande proximité entre lignées méditerranéennes, coïncidant avec les résultats de Genetrutta.

Pourquoi 6 régions? Ce choix découle de la même analyse d'assignation présentée à la Figure 3: quand  $k=7$ , c'est la diversité corse qui commence à être découpée en deux, typiquement une structuration intra-région et non plus nationale.

#### *Analyses intra régions*

Les analyses intra régions permettent de retrouver des résultats du rapport précédent GT2014 (observation d'enclaves génétiques) et de proposer des hypothèses phylogéographiques et historiques. Toutefois, si le "maillage" du territoire français peut être considéré comme très satisfaisant (aboutissant aux 6 régions), le maillage régional est souvent insuffisant, rendant difficile l'interprétation en enclaves (originalité génétique d'un petit affluent) ou en lignée locale (différenciation génétique d'un sous-bassin).

#### *La région nord (limite ouest)*

C'est la région française réunissant le plus grand nombre de grands fleuves: le Rhin, la Meuse et la Seine, auxquels il faut rajouter de nombreux fleuves côtiers du nord. Cette vaste zone homogène s'explique classiquement par la recolonisation post glaciaire : les zones bloquées par les glaces ou à proximité immédiate (il y a 18000 ans) auraient perdu leur peuplement naturel en truite et auraient bénéficié de migrations vers le nord de la même lignée issue d'un refuge glaciaire du sud lors du réchauffement.

La structure fine de la région (en 4 sous-ensembles selon la méthode automatique) reconnaît une lignée Rhin-Meuse (en jaune à la Figure 8), une autre pour les fleuves côtiers du nord des côtes françaises (vert), une lignée Marne-Oise (rouge) et enfin une lignée Seine centrale (bleu).

A ce schéma simple, se rajoute plusieurs anomalies: (i) une vaste zone de la Seine (amont de l'Aube, de la Seine et de l'Yonne) est peuplée par le même lignée que celle du Rhin-Meuse: l'étendue du phénomène permet de supposer un contact entre Rhin et Seine comme signalé par plusieurs auteurs; (ii) des échanges apparemment intenses entre la lignée des fleuves côtiers et de la Seine centrale (n° 19 et 21) et (iii) un échantillon de la Meuse (n°5) de type Marne probablement explicable par une capture de rivière étant donné la proximité géographiques des échantillons 5, 22 et 23. (iv) Notons enfin que la limite ouest de cet ensemble est mal définie :

l'analyse globale place clairement un fleuve de Normandie (n°31) dans la région nord, mais son appartenance au groupe des fleuves côtiers du nord, malgré la présence de l'embouchure de la Seine, est surprenante. Notons que le Cotentin n'est représenté que par un échantillon et il ne faut pas en tirer trop de conclusions. Cette vaste zone (depuis l'embouchure du Rhin jusqu'au Cotentin) est la seule en France présentant autant d'homogénéité sur autant de fleuves dont plusieurs très gros. Il y a donc une explication un peu différente sans doute pour l'expliquer et le comportement migrateur des truites, peu connu, semble le meilleur argument.

#### *La région Bretagne-Loire (limite est)*

Ici encore, la limite est de cette région est mal définie: l'analyse globale place le Cotentin dans la région Bretagne-Loire, mais l'analyse régionale l'isole de toutes les stations de cette région.

Sinon, la structure en 4 autres lignées montre clairement que plusieurs migrations successives ont donné l'état actuel de la région. Si la particularité génétique des lignées de l'amont des affluents gauche de la Loire (Grande Sauldre, Indre, Creuse et Vienne) ou de la Charente ne pose pas de question, l'imbrication des lignées jaune et bleue de la Figure 10 ne peut s'expliquer que par les arrivées successives et compétitives (l'une éliminant l'autre) de deux migrations postglaciaires, pénétrant l'estuaire de la Loire et réussissant ou pas leur installation définitive.

Notons quelques anomalies difficiles à caractériser: l'enclave apparente de l'échantillon 44 et l'appartenance surprenante de l'échantillon 61 à la lignée rouge (Figure 10). Si on se réfère à des observations similaires faites en Corse, et bien que les contextes soient radicalement différents, il est possible que ces lignées soient chronologiques (en Corse, cela a été démontré): d'abord la lignée rouge qui ne se maintient qu'en amont, supplantée par la jaune qui va de la Loire moyenne à la pointe Bretagne, enfin cette dernière perturbée par la bleue qui s'enfonce comme un coin dans le territoire jaune. Ceci n'est qu'une hypothèse à tester.

#### *La région Garonne*

Cette région salmonicole a été beaucoup moins influencée par les variations glaciaires que les deux régions précédentes. On reconnaît très simplement une lignée Garonne-amont (en rouge, Figure 12) et une vaste zone Garonne-affluents droits (en bleu) entrecoupée par la lignée Lot-Aveyron (en vert).

Ces trois lignées se sont visiblement disputé le territoire avec de nombreuses enclaves de l'une dans l'autre (vert dans bleu: échantillons 67, 78, 79 et 83) et rouge dans bleu (80 et 85).

#### *La région Adour*

C'est la région la plus homogène (mais aussi la plus petite en dehors de la Corse). On reconnaît simplement une enclave Luy de France (échantillon 93) et Bidouze (échantillons 98 et 99) bien que d'autres stations d'analyse soient nécessaires pour délimiter ces possibles enclaves.

#### *La région méditerranéenne continentale*

Bien que considérée comme un tout dans l'analyse globale (Figure 3), l'analyse d'assignation détaillée donne deux découpages comme sensiblement équivalents:  $k=4$  et 10. Globalement on reconnaît les régions Languedoc-Roussillon (en bleu dans la Figure 16 de gauche), Cévennes rouge), Ardèche (sensu département, en jaune), Alpes du sud (vert) et Rhône amont (rouge). Le découpage en 10 lignées n'apporte pas de meilleure compréhension si ce n'est la reconnaissance des lignées Roussillon, Orb, Durance et Alpes Maritime. Cette zone très complexe probablement parce que l'effet des glaciations y a été modeste et que certains peuplements sont peut-être là



depuis bien avant les dernières glaciations (15-20000 ans). On peut proposer l'hypothèse d'une forme ancienne ("rouge") qui occupait tous les cours d'eau méditerranéens peu à peu remplacée par les autres lignées, le lien entre haut Rhône et hautes Cévennes serait historique (restes d'un peuplement ancien ubiquiste), mais on a très peu d'arguments pour cela.

#### *La région corse*

Région reine de la diversité génétique, bien que la moins étendue des 6 régions salmonicoles françaises (voir le chapitre 6.4). Sur ce petit territoire, 8 lignées sont distinguées pour seulement 10 fleuves échantillonnés (Figure 18). Il est évident que l'influence des dernières glaciations n'a pas éliminé de lignées mais a renforcé leur isolement. Ce très fort isolement se reconnaît par l'absence de diversité de couleur de chaque échantillon dans l'histogramme de la Figure 17, comparée aux échantillons multicolores de la Figure 15 par exemple. Ces lignées corses sont essentiellement de type adriatique (selon la nomenclature mitochondriale), talonnées à l'aval par un envahisseur postglaciaire continental. Les analyses Genetrutta ne permettent pas de détailler cette histoire de migrations complexes. Pour une meilleure compréhension, se référer aux références bibliographiques Gauthier et Berrebi (2007) ou Berrebi (2015).

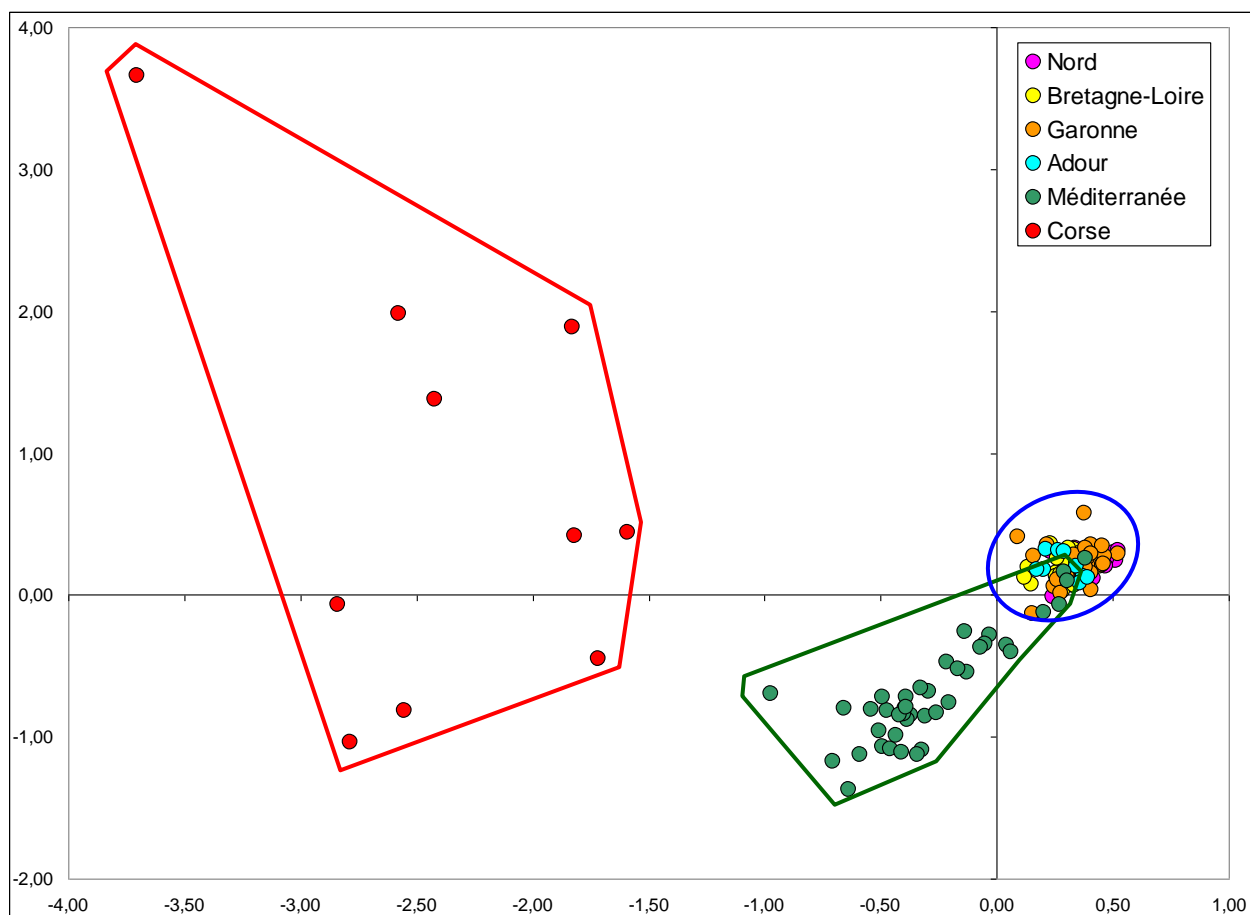
#### **6.4 La diversité des truites françaises**

Les résultats du projet Genetrutta nous montrent à l'évidence l'immense diversité des truites de France (diversité qui ne s'arrête pas aux frontières nationales). Cette diversité est reflétée par la robe des truites (voir Annexe 5). Du point de vue génétique, l'organisation de cette diversité est représentée par la Figure 19)

Dans l'analyse multidimensionnelle de la Figure 19, toutes les stations atlantiques (il y en a 100!) sont concentrées à droite (valeurs positives de l'axe 1 horizontal) au point de ne pas pouvoir être distinguées. Les échantillons méditerranéens, moins nombreux (41) occupent cependant une surface supérieure, ce qui correspond à une diversité inter-échantillons beaucoup plus élevée. Le record est détenu par les truites de Corse: bien que représentées par seulement 10 échantillons, la surface occupée est relativement très importante montrant là une diversité maximale, jamais vue ailleurs en France, Nous voyons donc très clairement que la diversité inter-rivières atlantiques (ellipse bleue) est infiniment moindre que la diversité des truites méditerranéennes continentales entre elles (polygone vert), elle-même très inférieure à la diversité des truites entre bassins corses (polygone rouge), alors que les surfaces géographiques respectivement occupées sont inversement proportionnelles.

Ce phénomène, déjà observé, est interprété comme la conséquence de la reconquête rapide des truites atlantiques vers le nord lors de la retraite des glaciers il y a 15000 ans, soit il y a peu de temps. Les truites du sud ne se sont pas mélangées lors des glaciations, conservant l'essentiel de leur diversité (surtout en Corse).

Superposé à ce phénomène, nous observons (Figure 3, k=6) de façon contre-intuitive, que la zone atlantique est structurée (4 grandes régions) et la zone méditerranéenne quasiment pas (une région continentale et la Corse). Ceci s'explique par la progression récente et continue des colonisateurs atlantiques, structure non remise en cause, tandis que la région méditerranéenne n'a pas subi de grandes migrations, chaque phénomène climatique brouillant la structure, chaque population devenant génétiquement quasiment indépendante et unique. Il est plausible que les populations méditerranéennes, anciennement implantées, sont stables et très bien adaptés au régime méditerranéen des cours d'eau tandis que les truites atlantiques, récemment installées, continuent à subir une sélection naturelle d'adaptation à l'écologie de chaque cours d'eau.



**Figure 19 :** Cette analyse multidimensionnelle positionne les centres de gravité des 151 échantillons naturels analysés dans ce rapport. Les truites elles-mêmes ne sont pas représentées, seul un point par échantillon est positionné.

**Polygone rouge** truites méditerranéennes et adriatiques de Corse (10 échantillons), **polygone vert** = truites méditerranéennes continentales (41), **ellipse bleue** = truites sauvages atlantiques (100).

### 6.5. Exploitation des résultats de Genetrutta dans la gestion

L'intérêt des résultats révélés par le projet Genetrutta est évident essentiellement pour la gestion patrimoniale. La gestion patrimoniale, qui peut être complexe, se définit comme respectant au maximum la diversité naturelle des truites, même si des actions de soutien de populations s'avèrent nécessaires. Que ce soit par création de souches locales ou par translocation, la connaissance de la diversité génétique et en particulier la connaissance des différenciations entre populations, affluents ou sous-bassins est essentielle.

Si on accepte ces principes de protection de la diversité naturelle de la truite en France, on accepte aussi qu'avant d'entreprendre tout rempoissonnement, il faudrait connaître la génétique des populations servant au soutien et celle des populations recevant le soutien. L'analyse nécessaire à cette connaissance doit prendre en compte les structures présentées dans ce rapport, c'est à dire celle des individus qui vont être introduits dans le milieu et celle de individus présents dans la zone où est prévue l'introduction (à l'échelle de ces bassins et des alentours).

La question qui nourrit encore les débats est l'échelle de structure à respecter à minima (les grands bassins français, les petits sous bassins dès qu'une structure homogène y est détectée ou systématiquement se rapprocher au plus près de la structure repeulée ?). Il a été démontré que certaines populations étaient tellement sédentaires qu'on peut détecter plusieurs peuplements différenciés dans le même cours d'eau, d'amont en aval (voir le cas de l'Eyrieux et les nombreux affluents du département de l'Ardèche, rapport ARD3). Par conséquent il n'est pas économiquement réaliste de respecter les dizaines de milliers de populations différenciées rien qu'en France.

Il convient de "faire au mieux", mais il n'est pas possible de maintenir "sous cloche" la diversité originelle de la truite. Quelques éléments de bon sens doivent permettre d'améliorer la gestion, si on veut satisfaire une pêche plus exigeante sur le plan 'patrimonial' (attachement des pêcheurs à la qualité des individus pêchés) en mettant des individus de la même souche ou très proche mais issus d'élevage:

- ne pas mélanger les entités très différenciées (c'est ce qu'on a fait en zone méditerranéenne avec la souche domestique nationale atlantique);
- ne déverser des alevins de soutien qu'après avoir démontré que la population locale en avait un besoin absolu;
- satisfaire les demandes de déversement pour contraintes halieutiques par des truites arc-en-ciel (stériles en rivière), des fario portion (ne survivant pas au premier hiver, mais il y a des exceptions), voire des triploïdes (après essais), trois types de truites qui ne se reproduisent pas en rivière. Ces repeuplements doivent être effectués sous réserve qu'il n'y ait pas d'autres considérations de concurrence écologique entre types de truite ou autres interactions ;
- Satisfaire les demandes de repeuplement sous contrainte de forte valeur patrimoniale par l'élevage et l'utilisation de souches locales ;
- en cas de nécessité absolue de repeuplement (population disparue par exemple), prélever dans des affluents proches de même lignée génétique ou du moins de lignée très proche.

Une dernière information scientifique manque à la réflexion pour un "Guide de bonnes pratiques de repeuplement", c'est le devenir d'une population hybridée sauvage/domestique quand on cesse toute intervention. Une thèse à l'ISEM a démarré fin 2014, avec le soutien de la FNPF, développant des méthodes sophistiquées pour comprendre le devenir de ces populations hybridées. Bien que beaucoup ont une opinion sur cette évolution, il n'y a pas de cas très clair et publié démontrant qu'une population hybridée revient à l'état sauvage en cas d'arrêt des rempoissonnements.

## **7. Remerciements**

Comme le montre le tableau de l'Annexe 1, les truites spécialement capturées pour le projet GENETRUTTA l'ont été entre 2011 et 2015. Cependant, pour compléter le "quadrillage" de la France, les collections biologiques de l'ISEM, constituées entre 2004 et 2015, ont été largement mises à contribution. La plupart du temps, il s'agissait d'échantillons déjà analysés sur 6 marqueurs et complétés pour le présent projet à 12 marqueurs. Le travail des techniciens sur les premiers marqueurs méritent reconnaissance. Il s'agit de Corinne Cherbonnel, Bernard Lasserre, Sophie Dubois et Zhaojun Shao.

*Fait à Montpellier le 30 juin 2016*

## 8. Annexes

### Annexe 1 : Caractéristiques des échantillons.

Détail de chaque échantillon, classé géographiquement selon deux axes: (i) d'une part les fleuves dont les embouchures se succèdent sur les côtes de mer du Nord, Manche et atlantiques du nord au sud, puis sur les côtes méditerranéennes d'ouest en est, enfin en Corse, du nord au sud des façades est puis ouest, et (ii) d'autre part d'amont en aval.

**Nb. tot.** = taille de l'échantillon capturé; **Nb. fin.** = taille de l'échantillon pris en compte dans les calculs (ont d'abord été retirées les truites domestiques ou fortement hybridées, puis l'échantillon a été limité à 20); dans la colonne **Rapport**, les cellules **jaunes** désignent les échantillons spécialement capturés et/ou analysés pour le projet GENETRUTTA de 2013 et 2014, en **orange** spécialement pour le présent rapport. Parmi eux, les échantillons analysés dans des rapports commençant par "GT-" ont été commandés par des fédérations, dans le cadre de GENETRUTTA.

N° carte	Bassin	ss-bassin	Rivière	Dept	Rapport	N° ISEM pop	N° ISEM des individus	Date	Nb. tot.	Nb.fin.
pop 001	RHIN	Rhin	Rhin	68	GSALM2	L271	T17046-T17191	2008	146	20
pop 002	RHIN	Ill	Petit Fecht	68	GT2013	L419	T20476-T20500	2011	25	17
pop 003	RHIN	Moselle	Cleurie	88	GT2013	L418	T20443-T20475	2011	33	20
pop 004	RHIN	Moselle	Plaine	88	GT2015	L417	T20414-T20442	2011	29	20
pop 005	MEUSE	Hte Meuse	Méholle	55	GT2013	L416	T20394-T20413	2011	20	20
pop 006	MEUSE	Chiers	Marche	8	GT2013	L415	T20367-T20393	2011	27	18
pop 007	NORD	Aa	Hem	62	GSALM2	L254	T16671-T16690	2008	20	20
pop 008	NORD	Liane	Lombarderie	62	GSALM2	L253	T16661-T16670	2008	10	10
pop 009	NORD	Canche	Créquoise	62	GSALM2	L214	T15668-T15696	2008	29	20
pop 010	NORD	Somme	Noye	80	GT2014	L423	T20539-T20561	2008	23	20
pop 011	NORD	Scie	Scie	76	GT2013	L478	T21769-T21798	2011	30	20
pop 012	SEINE	Ource	Groëme	21	GT2015	L466	T21468-T21499	2011	32	18
pop 013	SEINE	Aube	Aujon	52	GT2013	L413	T20300-T20336	2011	37	20
pop 014	SEINE	Yonne	Yonne	58	GT2013	L467	T21500-T21531	2011	32	20
pop 015	SEINE	Yonne	Cure	89	GT-YON1	L340	T25722-T25741	2013	20	19
pop 016	SEINE	Yonne	Trinquelin	89	GT-YON1	L344	T25742-T25761	2012	20	20
pop 017	SEINE	Yonne	Mélisey	89	YON2	L639	T27623-T27642	2014	20	20
pop 018	SEINE	Yonne	Tholon	89	GT-YON1	L355	T25762-T25781	2013	20	19
pop 019	SEINE	Yonne	Vrin	89	YON2	L638c	T27619-T27622	2014	4	18
pop 020	SEINE	Loing	Cléry	45	GT-LOIRET	L543	T24101-T24120	2012	20	19
pop 021	SEINE	Orge	Aulne	78	IRSTEA1	L071	T23176-T23191	2012	16	9
pop 022	SEINE	Marne	Ornain	51	GT-MAR	L589	T26583-T26584	2014	2	20
pop 023	SEINE	Marne	Saulx	51	GT-MAR	L592	T26597-T26604	2014	8	14
pop 024	SEINE	Oise	Gland	25	GT2013	L470	T21585-T21604	2011	20	19
pop 025	SEINE	Oise	Petit Thérain	60	GT2015	L469	T21559-T21584	2011	26	12
pop 026	SEINE	Epte	Aubette	95	GSALM2	L252	T16653-T16660	2008	8	5
pop 027	SEINE	Eure	Rouloir	27	GT2015	L477	T21739-T21768	2011	30	20
pop 028	SEINE	Eure	St Martin	28	GT-EetL	L196	T25069-T25098	2013	30	20
pop 029	SEINE	Austreberthe	Saffimbec	76	GT-SNM	L420	T25913-T25932	2013	20	20
pop 030	SEINE	Risle	Risle	27	GT-SNM	L403	T25893-T25912	2012	20	19
pop 031	NORMANDIE	Orne	Druance	14	GT2014	L475	T21709-T21731	2011	23	19
pop 032	NORMANDIE	Cotentin	Grande Vallée	50	GSALM2	L219	T15816-T15835	2006	20	20
pop 033	BRETAGNE	Couesnon	Chênélais	35	GT2013	L430	T20690-T20716	2011	27	20
pop 034	BRETAGNE	Gruguil	Gruguil	22	GT2014	L431	T20717-T20745	2011	29	16
pop 035	BRETAGNE	Horn	Horn	29	GT2015	L425	T20562-T20594	2011	33	20
pop 036	BRETAGNE	29	Ellez	29	FIN1	L505	T22986-T23015	2012	30	20
pop 037	BRETAGNE	Aulne	Kerambellec	29	GT2014	L426	T20595-T20619	2011	25	18
pop 038	BRETAGNE	Goyen	Goyen	29	GT2013	L427	T20620-T20657	2011	38	20
pop 039	BRETAGNE	Isole	Isole	29	GT2014	L428	T20658-T20672	2011	15	14
pop 040	BRETAGNE	Vilaine	Sedon	56	GT2015	L432	T20746-T20778	2011	33	19
pop 041	LOIRE	Hte Loire	Loire	7	ARD4	L241	T16369-T16398	2009	29	20
pop 042	LOIRE	Hte Loire	Andrable	42	GSALM2	L224	T15948-T15977	2009	29	20
pop 043	LOIRE	Hte Loire	Lignon	42	GSALM2	L226	T16008-T16037	2009	30	20

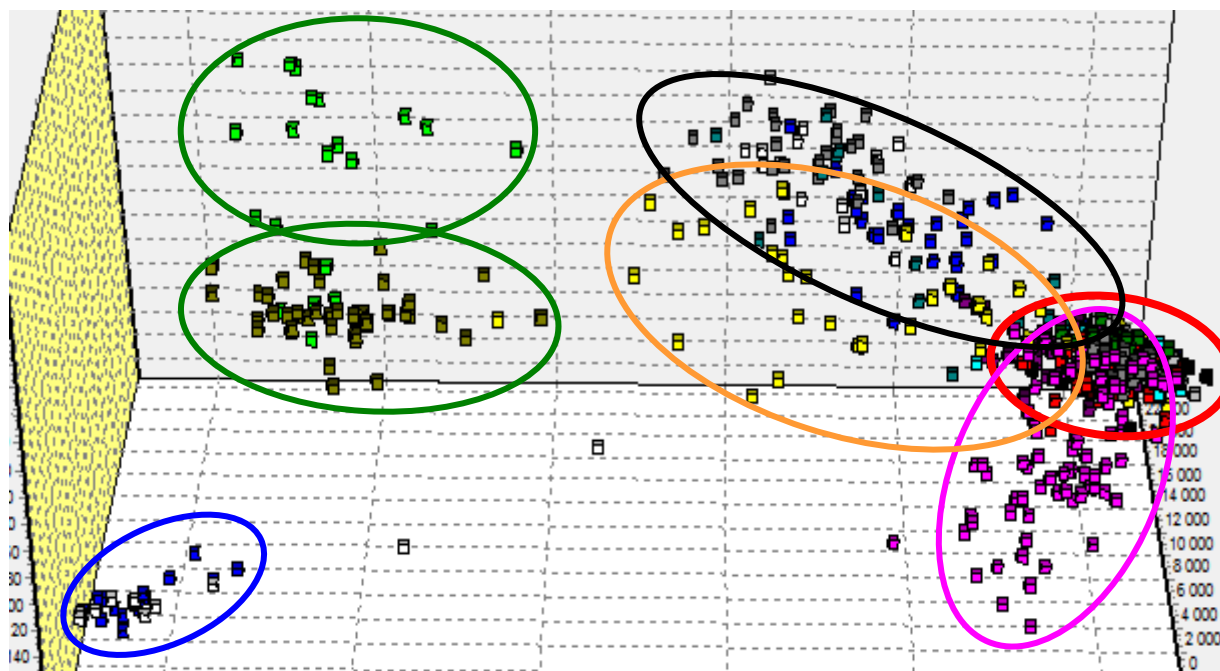
N° carte	Bassin	ss-bassin	Rivière	Dept	Rapport	N° ISEM pop	N° ISEM des individus	Date	Nb. tot.	Nb.fin.
pop 044	LOIRE	Allier	Chantelouve	48	GSALM2	L223	T15922-T15947	2008	26	20
pop 045	LOIRE	Allier	Desges	43	GSALM2	L220	T15836-T15865	2009	30	20
pop 046	LOIRE	Allier	Cronce	43	GSALM2	L221	T15866-T15892	2009	27	20
pop 047	LOIRE	Allier	Dore	63	GT2015	L434	T20799-T20818	2011	20	20
pop 048	LOIRE	Allier	Sioule	63	GT2013	L433	T20779-T20798	2011	20	16
pop 049	LOIRE	Loire	Aquiaulne	45	GT-LOIRET2	L641	T27062-T27081	2014	20	18
pop 050	LOIRE	Nord Tours	Brenne	35	letL2	L672	T28726-T28735	2015	10	9
pop 051	LOIRE	Cher	Petite Sauldre	18	GT2013	L404	T20045-T20064	2011	20	20
pop 052	LOIRE	Nord Tours	Clarté Dieu	35	letL2	L671	T28716-T28725	2015	10	6
pop 053	LOIRE	Indre	Taïssonne	36	GT-INDR	L669	T28674-T28694	2015	21	20
pop 054	LOIRE	Indre	Calais	37	GT-letL	L636	T27576-T27582	2014	7	7
pop 055	LOIRE	Vienne	Vienne	87	GSALM2	L227	T16038-T16067	2008	30	20
pop 056	LOIRE	Vienne	Combade	87	GSALM2	L213	T15648-T15667	2008	20	20
pop 057	LOIRE	Vienne	Maulde	87	GSALM2	L212	T15618-T15647	2008	30	20
pop 058	LOIRE	Creuse	Gargillesse	36	GT-INDR	L670	T28695-T28715	2015	21	20
pop 059	LOIRE	Vienne	Rémillon	37	GT-letL	L637	T27583-T27602	2014	20	11
pop 060	LOIRE	Loir	Thironne	28	GT-EetL	L187	T25043-T25068	2013	26	20
pop 061	LOIRE	Mayenne	Egrene	61	GT2013	L472	T21629-T21657	2011	29	20
pop 062	CHARENTE	Charente	Son	16	GSALM2	L263	T16865-T16894	2008	31	20
pop 063	CHARENTE	Charente	Touvre	16	GSALM2	L264	T16895-T16924	2008	29	20
pop 064	GARONNE	Dordogne	Cère	15	CANT1	L342	T18654-T18683	2010	30	20
pop 065	GARONNE	Dordogne	Lasmoïnerie	15	CANT1	L343	T18684-T18713	2010	30	20
pop 066	GARONNE	Dordogne	Cère	15	CANT1	L341	T18624-T18653	2010	30	20
pop 067	GARONNE	Dordogne	Maronne	15	GSALM2	L328	T18383-T18412	2009	30	20
pop 068	GARONNE	Dordogne	Bave	46	LOT1	L371	T19316-T19345	2010	30	20
pop 069	GARONNE	Dordogne	Dronne	24	GSALM2	L152	T12921-T12964	2008	44	20
pop 070	GARONNE	Hte Garonne	Garonne	31	ENSAT2	L363	T19113-T19134	2010	22	16
pop 071	GARONNE	Salat	Garbottou	9	ARI1	L189	T15123-T15152	2008	30	20
pop 072	GARONNE	Ariège	Ariège	9	GT2013	L405	T20065-T20094	2011	30	20
pop 073	GARONNE	Ariège	Hers Vif	11	GT2014	L483	T21900-T21934	2011	35	17
pop 074	GARONNE	Tarn	Tarn	48	LOZ2	L462	T23447-T23460	2012	14	20
pop 075	GARONNE	Tarn	Béthuzon	48	GSALM2	L222	T15893-T15921	2008	29	20
pop 076	GARONNE	Tarn	Lingas	30	GSALM2	L228	T16068-T16096	2009	27	20
pop 077	GARONNE	Tarn	Fouzette	12	GSALM2	L218	T15786-T15815	2008	30	20
pop 078	GARONNE	Tarn	Rec Escur	81	TARN2	L549	T24197-T24216	2012	20	20
pop 079	GARONNE	Tarn	Verdier	81	TARN1	L324	T18323-T18342	2010	20	20
pop 080	GARONNE	Tarn	Montroucouis	81	TARN2	L551	T24237-T24256	2012	20	20
pop 081	GARONNE	Tarn	Verdet	81	TARN2	L550	T24217-T24236	2012	20	20
pop 082	GARONNE	Tarn	Thoré	81	TARN1	L325	T18343-T18362	2010	20	20
pop 083	GARONNE	Tarn	Arn	81	TARN1	L323	T18303-T18322	2010	20	19
pop 084	GARONNE	Tarn	Aygubelle	81	TARN1	L326	T18363-T18382	2010	20	20
pop 085	GARONNE	Tarn	Oulas	81	GSALM2	L262	T16835-T16864	2008	30	20
pop 086	GARONNE	Aveyron	Maresque de M.	12	GSALM2	L217	T15756-T15785	2008	29	20
pop 087	GARONNE	Lot	Lot	48	GT-LOZ3	L330	T25700-T25721	2013	22	20
pop 088	GARONNE	Lot	Boralde Flaujac	12	GT2013	L407	T20125-T20154	2011	30	20
pop 089	GARONNE	Lot	Epie	15	GSALM2	L329	T18413-T18442	2009	30	20
pop 090	GARONNE	Lot	Bervezou	46	LOT2	L489	T22071-T22100	2011	30	20
pop 091	GARONNE	Lot	Vert	46	LOT4	L359	T25782-T25806	2013	25	20
pop 092	ADOUR	Ht Adour	Adour	65	GT2013	L410	T20212-T20236	2011	25	20
pop 093	ADOUR	Luy	Souye	64	GT-PA1	L101	T24751-T24770	2012	20	20
pop 094	ADOUR	Gave de Pau	Gave de Pau	65	GT2014	L409	T20182-T20211	2011	30	16
pop 095	ADOUR	G. d'Oloron	Saison	64	GT-PA1	L092	T24731-T24750	2012	20	19
pop 096	ADOUR	G. d'Oloron	Gave d'Aspe	64	GT2014	L412	T20267-T20299	2011	33	20
pop 097	ADOUR	Bidouze	Bidouze	64	PA2	L566	T26125-T26144	2014	20	20
pop 098	ADOUR	Bidouze	Harambelzko e.	64	GT-PA1	L140	T24781-T24790	2012	10	10
pop 099	ADOUR	Bidouze	Hestapeko e.	64	GT-PA1	L105	T24771-T24780	2012	10	9
pop 100	ADOUR	Nive	Nive d'Arnéguy	64	TFP1	L411	T20237-T20266	2011	30	20
pop 101	LR	Tech	Grafouil	66	PO7	L544	T24121-T24136	2012	16	8
pop 102	LR	Tech	Coumélade	66	PO6	L400	T20007-T20021	2011	15	20
pop 103	LR	Têt	Têt	66	PO5	L321	T18288-T18302	2010	15	15
pop 104	LR	Agly	Boulzane	66	PO7	L547	T24167-T24186	2012	20	20
pop 105	LR	Aude	Pailières	9	ARI2	L352	T18928-T18957	2010	30	19
pop 106	LR	Orb	Orb	34	ORB6	L291	T28191-T28213	2015	23	20
pop 107	LR	Orb	Gravezon	34	ORB6	L292	T28214-T28258	2015	45	20



N° carte	Bassin	ss-bassin	Rivière	Dept	Rapport	N° ISEM pop	N° ISEM des individus	Date	Nb. tot.	Nb.fin.
pop 108	LR	Orb	Mare	34	ORB6	L557	T28259-T28272	2015	14	14
pop 109	LR	Hérault	Arre	30	GAR2	L378	T19692-T19721	2011	30	20
pop 110	LR	Hérault	Vis	34	VIS1A	L668	T28654-T28673	2015	20	18
pop 111	LR	Vidourle	Vidourle	30	GSALM2	L229	T16097-T16125	2009	29	20
pop 112	RHONE	Ht Rhône	Dranse d'Ab.	74	GT2013	L441	T20899-T20930	2011	32	20
pop 113	RHONE	Ht Rhône	Valserine	1	GSALM2	L257	T16744-T16753	2008	10	10
pop 114	RHONE	Ain	Saine	39	GSALM2	L215	T15697-T15725	2008	29	20
pop 115	RHONE	Ain	Merlue	39	GSALM2	L216	T15726-T15755	2008	30	20
pop 116	RHONE	Ain	Albarine	1	GSALM2	L258	T16754-T16764	2008	11	10
pop 117	RHONE	Saône	Rhien	70	GT2013	L468	T21532-T21558	2011	27	20
pop 118	RHONE	Doubs	Doubs	25	GT2015	L465	T21438-T21467	2011	30	18
pop 119	RHONE	Saône	Bessay	71	GSALM2	L256	T16721-T16743	2008	23	20
pop 120	RHONE	Saône	Mouge	71	GSALM2	L255	T16691-T16720	2008	28	20
pop 121	RHONE	Ardèche	Riotet	42	GSALM2	L225	T15978-T16007	2009	30	20
pop 122	RHONE	Doux	Sumène	7	ARD1	L047	T09392-T09421	2006	30	20
pop 123	RHONE	Isère	Isère	73	FR-IT1	L297	T17844-T17876	2010	33	20
pop 124	RHONE	Isère	Drac	5	DRC1	L526	T23671-T23700	2012	30	20
pop 125	RHONE	Véore	Véore	26	GSALM2	L259	T16765-T16794	2008	30	20
pop 126	RHONE	Eyrieux	Dorne	7	ARD1	L048	T09422-T09451	2006	30	20
pop 127	RHONE	Drôme	Drôme	26	GSALM2	L260	T16795-T16824	2008	30	20
pop 128	RHONE	Ardèche	Ardèche	7	ARD1	L051	T09512-T09541	2006	30	20
pop 129	RHONE	Cèze	Cèze	30	GAR2	L375	T19722-T19751	2011	10	20
pop 130	RHONE	Ouvèze	Ouvèze	26	GSALM2	L261	T16825-T16834	2008	10	9
pop 131	RHONE	Ouvèze	Bonté	84	SORG3	L310	T18098-T18127	2010	30	19
pop 132	RHONE	Durance	Clarée	5	DUR2	L064	T09889-T09909	2006	21	20
pop 133	RHONE	Durance	Durance (amont)	5	DUR6	L288	T17686-T17734	2010	49	20
pop 134	RHONE	Durance	Durance (milieu)	5	DUR6	L289	T17735-T17783	2010	49	20
pop 135	RHONE	Durance	Ubayette	4	FR-IT1	L298	T17877-T17917	2010	41	20
pop 136	RHONE	Durance	Artuby	5	AM4	L448	T21041-T21060	2011	20	18
pop 137	RHONE	Gard	G. de St Jean	30	GAR3	L499	T22371-T22400	2012	30	20
pop 138	RHONE	Durance	Issole	4	AHP3	L155	T24888-T24917	2012	30	20
pop 139	AM	Loup	Loup	5	AM2	L231	T16126-T16145	2009	20	20
pop 140	AM	Var	Tinée	5	AM2	L235	T16206-T16225	2009	20	20
pop 141	AM	Roya	Roya	5	ROYEDF	L110	T11702-T11751	2007	50	20
pop 142	CORSE	Furcone	U Furcone	20	OEC2011	L395	T19942-T19961	2011	20	18
pop 143	CORSE	Golu	Tassineta	20	OEC2012	L513	T23311-T23329	2012	19	19
pop 144	CORSE	Tavignanu	Puzzatelli	20	CORSPUZ	L247	T23192-T23211	2013	20	20
pop 145	CORSE	Fium'Orbu	Pozzi di M.	20	LIFE01	F320	T08274-T08293	2004	20	20
pop 146	CORSE	Travu	Aqua d'Acelli	20	OEC2013	L230	T25192-T25211	2013	20	20
pop 147	CORSE	Fangu	Maghjine	20	OEC2012	L514	T23330-T23350	2012	21	20
pop 148	CORSE	Portu	Forca i Tassi	20	OEC2010	L338	T18584-T18603	2010	20	20
pop 149	CORSE	Prunelli	Val d'Ese	20	LIFE01	F309	T08054-T08073	2004	20	20
pop 150	CORSE	Rizzanese	Chjuvone	20	CORS2L1	L387	T19802-T19821	2011	20	19
pop 151	CORSE	Ortolu	Lataga	20	OEC2010	L339	T18604-T18623	2010	20	20
pop 152	Pisciculture	6	p. Roquebillière (ME)	5	GSALM2	L156	T13061-T13090	2008	30	30
pop 153	Pisciculture	34	pisciculture Babeau (ME)	34	ORB6	L619	T27643-T27683	2014	41	41
pop 154	Pisciculture	66	pisciculture Sahorre (ME)	66	PO5	L273+L274	T17192-T17221	2010	15	15
pop 155	Pisciculture	31	pisciculture Soueich	31	ENSAT3	L495	T22251-T22280	2011	30	30
pop 156	Pisciculture	34	souche Causerets (AT)	34	MAE1	L556	T28112-T28140	2014	29	29
pop 157	Pisciculture	38	pisciculture Isère (AT)	38	GSALM2	L266	T16926-T16955	2008	30	30

**Remarque:** les piscicultures indiquées ci dessus sont celles qui ont été retenues pour la détection des truites domestiques dans les échantillons de rivières (Annexe 3). Le choix de ces 6 souches domestiques découle de la recherche préliminaire de la diversité génétique des truites domestiques françaises basée sur les 21 échantillons détaillés en Annexe 2.

## Annexe 2 : Diversité des souches domestiques françaises



*Annexe 2.1 : Représentation de la diversité des truites domestiques avec*

- ellipse **rouge**: la souche domestique commerciale française comportant 9 échantillons (établissements commerciaux des départements 01, 38, 60, 62, 76 et 84, Cauterets-FD65, Colombiers-FD46, Lées Athas-FD64)
- **rose**: souche locale de la Dronne-FD24
- **noir**: les souches méditerranéennes du Rhône, avec deux établissements commerciaux de l'Ain et du Doubs et Roquebillière-FD06
- **orange**: une souche de Cauterets échantillonnée en 2008 (qui a servi au projet Genesalm) correspondant probablement à la souche dite "Puntas" et probablement méditerranéenne
- **vert**: deux souches locales méditerranéenne de la FD34 (Lergue et Gravezon).

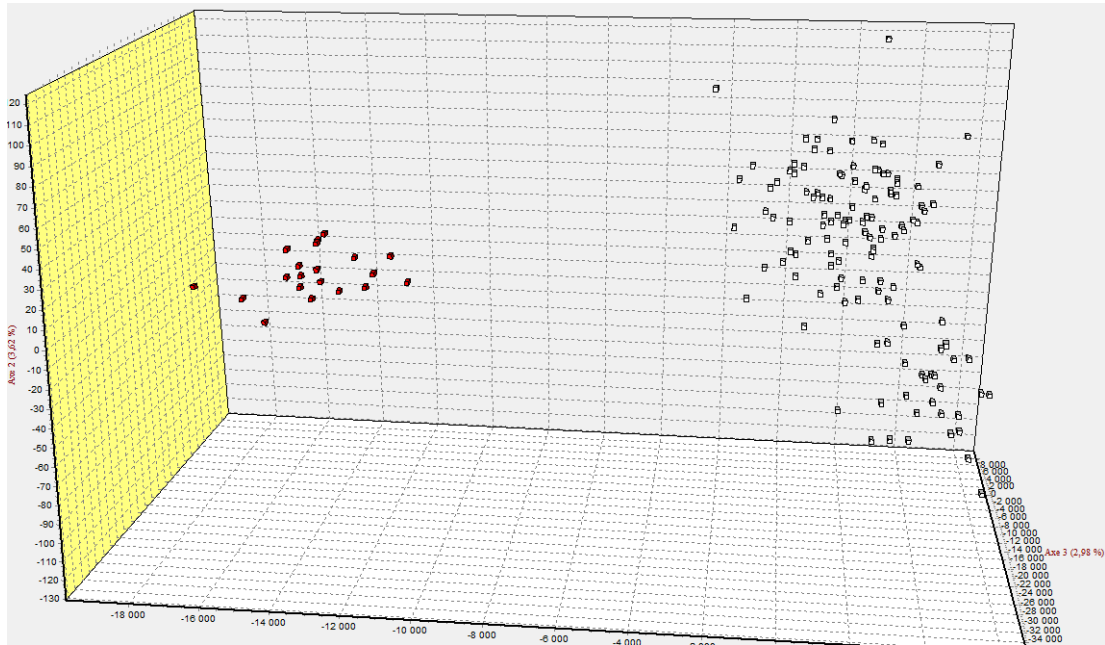
*C'est à partir de cette analyse qu'ont été choisies les 6 références de souches domestiques indiquées en fin d'Annexe 1 et pour la détection des truites domestiques dans les échantillons de rivières (Annexe 4)*

Station	Nbre	Dept	Année	Rapport	N° ISEM des échantillons	N° ISEM des truites	X (LII étendu)	Y (LII étendu)
pisciculture commerciale <b>Ain</b>	30	1	2008	GSALM2	L269	T17016-T17045	815267	2140529
pisciculture commerciale <b>Ain</b>	30	1	2012	PSP1	L555	T23123-T23152	829315	2111674
pisciculture <b>Roquebillière</b> (FD06)	20	6	2001	PO5	F218	T05147-T05166	998783	1902759
pisciculture <b>Roquebillière</b> (FD06)	5	6	2008	DUR4	L123	T12145-T12149	998783	1902759
pisciculture <b>Brantôme</b> (souche Dronne, FD24)	56	24	2007	GSALM2	L153	T12965-T13020	467649	2041947
pisciculture commerciale <b>Doubs</b>	30	25	2008	GSALM2	L154	T13021-T13050	918791	2280485
pisciculture <b>Soueich</b> (FD31)	9	31	2006	ENSAT1	L072	T10526-T10534	472550	1784829
pisciculture <b>Soueich</b> (FD31)	30	31	2011	GARO1	L495	T22251-T22280	472550	1784829
pisciculture <b>Pégairolle</b> (souche Lergue, FD34)	16	34	2004	PLERG1	F305b	T07979-T07994	679663	1867549
pisciculture <b>Babeau</b> (souche Gravezon, FD34)	41	34	2014	ORB6	L619	T27643-T27683	644547	1826586
pisciculture <b>Babeau</b> (souche <b>Cauterets 2013</b> , FD34)	32	34	2014	MAE1	L640	T28080-T28111	644547	1826587
pisciculture commerciale <b>Isère</b>	30	38	2008	GSALM2	L266	T16926-T16955	816742	2042079
pisciculture <b>Colombier</b> (FD46)	30	46	2010	LOT1	L372	T19346-T19375	581079	1961275
pisciculture commerciale <b>Oise</b>	30	60	2010	GT2014	L463	T21408-T21437	599004	2495236
pisciculture commerciale <b>Pas-de-Calais</b>	29	62	2008	GSALM2	L268	T16986-T17015	626140	2590851
Pisciculture <b>Lées Athas</b> (FD64)	20	64	2014	PA2	L443	T26033-T26052	358117	1779299
pisciculture <b>Cauterets</b> (souches Puntas, FD65)	30	65	2008	GSALM2	L157	T13091-T13120	399320	1768050
pisciculture <b>Sahorre</b> (souche Carança, FD66)	15	66	2010	PO5	L273	T17192-T17206	602016	1724940
pisciculture <b>Sahorre</b> (souche Carança, FD66)	15	66	2010	PO5	L274	T17207-T17221	602016	1724940
pisciculture commerciale <b>Seine-Maritime</b>	30	76	2008	GSALM2	L267	T16956-T16985	481587	2506666
pisciculture commerciale <b>Vaucluse</b>	30	83	2010	SORG3	L316	T18229-T18258	820490	1882674

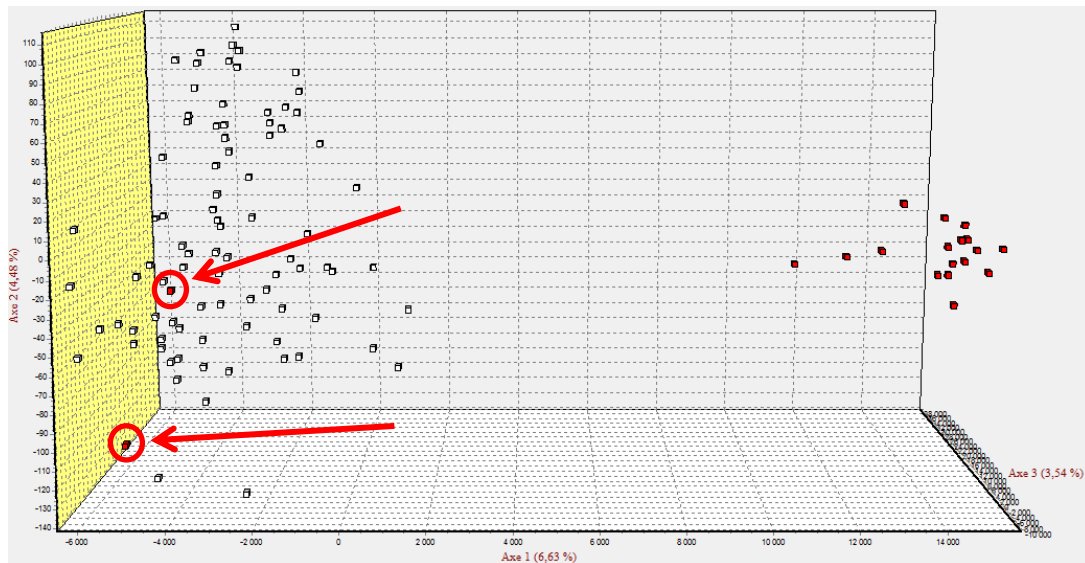
*Annexe 2.2 : Caractéristiques des 21 échantillons domestiques utilisés pour connaître la diversité génétiques des souches domestiques françaises. Les établissements privés ne sont désignés que par le département où ils se trouvent.*

### Annexe 3 : détection des truites domestiques dans les échantillons de rivière.

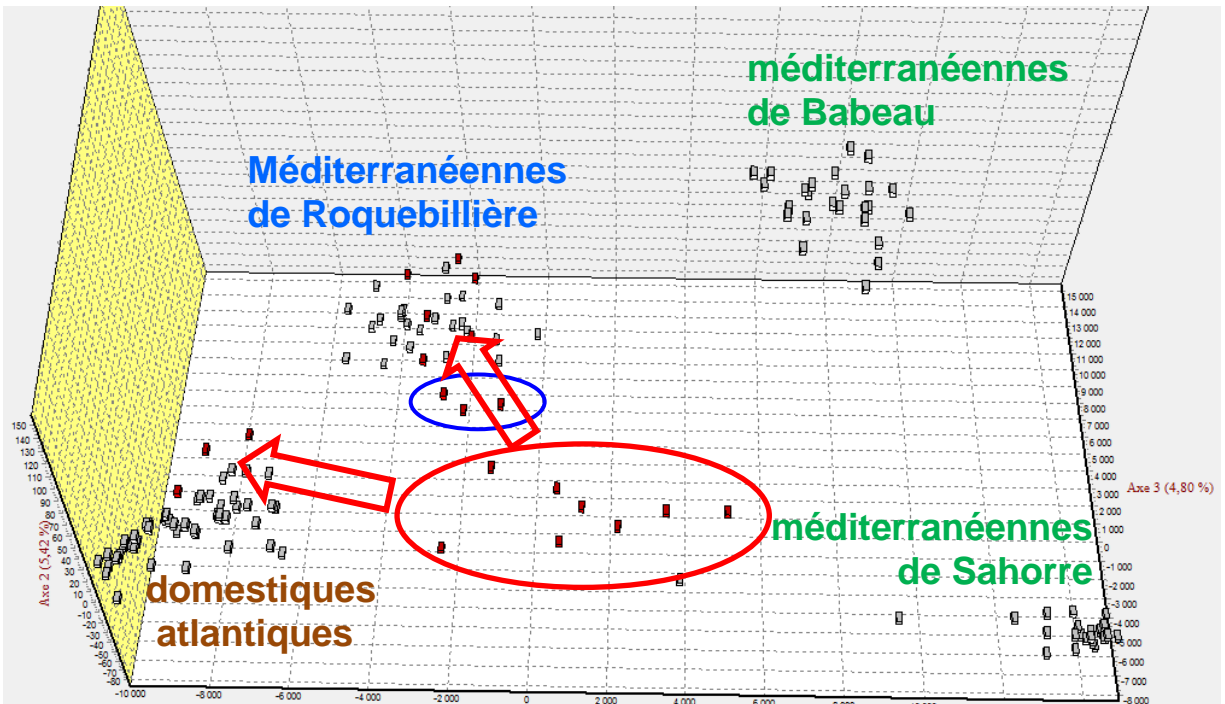
La détection des truites nées en pisciculture (= totalement différentes de la souche naturelle) ou fortement hybridées (situation intermédiaire entre la forme sauvage et la forme domestique) a été obtenue en opposant chacun des 157 échantillons de rivières (Annexe 1) aux 6 références domestiques représentatives de la diversité nationale des souches de pisciculture (Annexe 3).



*Annexe 3.1 : Exemple d'échantillon totalement indemne de truites domestiques et d'hybrides (ici le Garbetou en rouge, affluent du Salat puis de la Garonne).*



*Annexe 3.2 : Exemple d'échantillon totalement indemne de truites domestiques et d'hybrides à l'exception de deux truites nées en pisciculture indiquées par des flèches (en rouge les truites du Groème, affluent de l'Ource puis de la Seine).*



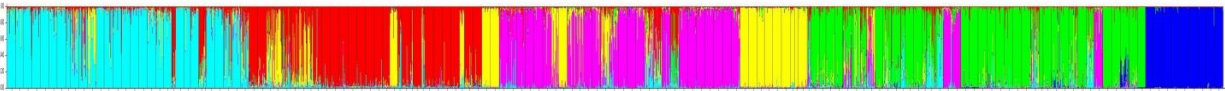
*Annexe 3.3 : Cas plus complexe du Vidourle (fleuve côtier proche de Montpellier): cette région est susceptible d'être repoissonnée par de multiples lignées domestiques, atlantiques ou méditerranéennes. La population du Vidourle a maintenu une part naturelle (ellipse centrale) mais a été introgressée (flèches) par des truites domestiques méditerranéennes de Roquebillière (haut centre) et atlantiques commerciale (gauche). Dans l'ellipse bleue, des hybrides Vidourle/Roquebillière proches des F1 (=50/50).*



## Annexe 4 : Les calculs d'assignation.

Les calculs d'assignation utilisent une méthode probabiliste bayésienne (logiciel STRUCTURE, Pritchard et al. 2000) permettant d'assigner chaque truite à un des k sous-groupes demandés. La détermination du meilleur k (le meilleur découpage de l'échantillonnage total) est délicate. Elle peut être aidée par la méthode automatique d'Evanno et al. (2005) grâce au logiciel STRUCTURE HARVESTER (Earl & von Holdt 2012).

Dans les cartes géographiques décrivant les structures naturelles des peuplements de truites, chaque localité est caractérisée par la couleur de la lignée que STRUCTURE a déterminée. Mais cette couleur correspond à la lignée majoritaire. La sûreté de détermination ou la pureté de la lignée sont différentes si STRUCTURE attribue 95% des truites à une lignée données ou à 55%, la couleur sur la carte sera cependant la même. C'est pourquoi les valeurs données dans les tableaux qui suivent sont nécessaires au lecteur soucieux d'aller au delà des extrapolations nécessaires à l'établissement des cartes.

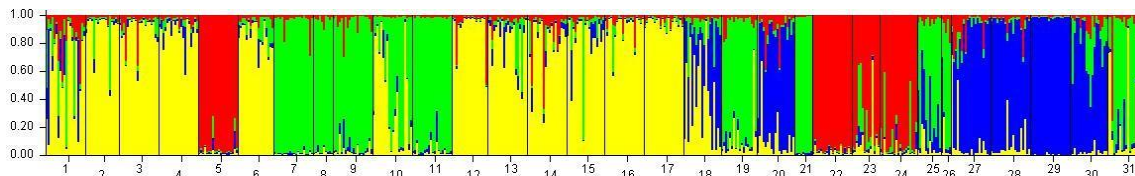


N° carte	Bassin	ss-bassin	Rivière	Dept	Rapport	N° ISEM pop						
pop 001	RHIN	Rhin	Rhin	68	GSALM2	L271	0,91	0,05	0,01	0,02	0,01	0,00
pop 002	RHIN	Ill	Petit Fecht	68	GT2013	L419	0,93	0,02	0,01	0,04	0,00	0,00
pop 003	RHIN	Moselle	Cleurie	88	GT2013	L418	0,93	0,05	0,01	0,01	0,00	0,00
pop 004	RHIN	Moselle	Plaine	88	GT2015	L417	0,89	0,08	0,01	0,01	0,00	0,01
pop 005	MEUSE	Hte Meuse	Méholle	55	GT2013	L416	0,97	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
pop 006	MEUSE	Chiers	Marche	8	GT2013	L415	0,91	0,05	0,01	0,03	0,00	0,00
pop 007	NORD	Aa	Hem	62	GSALM2	L254	0,94	0,03	0,01	0,02	0,00	0,00
pop 008	NORD	Liane	Lombarderie	62	GSALM2	L253	0,89	0,09	0,01	0,01	0,00	0,00
pop 009	NORD	Canche	Créquoise	62	GSALM2	L214	0,66	0,13	0,07	0,14	0,01	0,00
pop 010	NORD	Somme	Noye	80	GT2014	L423	0,68	0,23	0,04	0,04	0,01	0,00
pop 011	NORD	Scie	Scie	76	GT2013	L478	0,49	0,03	0,01	0,46	0,01	0,00
pop 012	SEINE	Ource	Groëme	21	GT2015	L466	0,98	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
pop 013	SEINE	Aube	Aujon	52	GT2013	L413	0,89	0,07	0,01	0,02	0,00	0,00
pop 014	SEINE	Yonne	Yonne	58	GT2013	L467	0,91	0,07	0,01	0,01	0,01	0,00
pop 015	SEINE	Yonne	Cure	89	GT-YON1	L340	0,93	0,05	0,01	0,01	0,01	0,00
pop 016	SEINE	Yonne	Trinquelin	89	GT-YON1	L344	0,95	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00
pop 017	SEINE	Yonne	Mélisey	89	YON2	L639	0,97	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
pop 018	SEINE	Yonne	Tholon	89	GT-YON1	L355	0,87	0,03	0,04	0,06	0,01	0,00
pop 019	SEINE	Yonne	Vrin	89	YON2	L638c	0,77	0,07	0,01	0,13	0,01	0,01
pop 020	SEINE	Loing	Cléry	45	GT-LOIRET	L543	0,89	0,05	0,01	0,03	0,01	0,01
pop 021	SEINE	Orge	Aulne	78	IRSTE1	L071	0,07	0,80	0,02	0,09	0,01	0,02
pop 022	SEINE	Marne	Ornain	51	GT-MAR	L589	0,98	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
pop 023	SEINE	Marne	Saulx	51	GT-MAR	L592	0,93	0,01	0,01	0,04	0,01	0,00
pop 024	SEINE	Oise	Gland	25	GT2013	L470	0,89	0,08	0,01	0,02	0,00	0,00
pop 025	SEINE	Oise	Petit Thérain	60	GT2015	L469	0,13	0,73	0,01	0,10	0,03	0,00
pop 026	SEINE	Epte	Aubette	95	GSALM2	L252	0,31	0,49	0,05	0,13	0,03	0,00
pop 027	SEINE	Eure	Rouloir	27	GT2015	L477	0,91	0,03	0,02	0,03	0,01	0,00
pop 028	SEINE	Eure	St Martin	28	GT-EetL	L196	0,93	0,04	0,01	0,02	0,00	0,01
pop 029	SEINE	Austreberthe	Saffimbec	76	GT-SNM	L420	0,60	0,31	0,01	0,08	0,01	0,01
pop 030	SEINE	Risle	Risle	27	GT-SNM	L403	0,77	0,04	0,10	0,08	0,01	0,01
pop 031	NORMANDIE	Orne	Druance	14	GT2014	L475	0,49	0,31	0,03	0,16	0,01	0,01
pop 032	NORMANDIE	Cotentin	Grande Vallée	50	GSALM2	L219	0,03	0,92	0,01	0,02	0,02	0,01
pop 033	BRETAGNE	Couesnon	Chênélais	35	GT2013	L430	0,04	0,86	0,04	0,06	0,00	0,00
pop 034	BRETAGNE	Gruguil	Gruguil	22	GT2014	L431	0,14	0,29	0,05	0,48	0,04	0,01
pop 035	BRETAGNE	Horn	Horn	29	GT2015	L425	0,03	0,27	0,02	0,66	0,01	0,01
pop 036	BRETAGNE	29	Ellez	29	FIN1	L505	0,19	0,59	0,03	0,08	0,09	0,01
pop 037	BRETAGNE	Aulne	Kerambellec	29	GT2014	L426	0,05	0,76	0,01	0,17	0,02	0,00

N° carte	Bassin	ss-bassin	Rivière	Dept	Rapport	N° ISEM pop						
pop 037	BRETAGNE	Aulne	Kerambellec	29	GT2014	L426	0,05	0,76	0,01	0,17	0,02	0,00
pop 038	BRETAGNE	Goyen	Goyen	29	GT2013	L427	0,05	0,48	0,01	0,44	0,01	0,00
pop 039	BRETAGNE	Isole	Isole	29	GT2014	L428	0,08	0,41	0,01	0,49	0,01	0,00
pop 040	BRETAGNE	Vilaine	Sedon	56	GT2015	L432	0,09	0,85	0,01	0,04	0,01	0,00
pop 041	LOIRE	Hte Loire	Loire	7	ARD4	L241	0,03	0,94	0,00	0,01	0,01	0,01
pop 042	LOIRE	Hte Loire	Andrable	42	GSALM2	L224	0,02	0,96	0,01	0,01	0,00	0,00
pop 043	LOIRE	Hte Loire	Lignon	42	GSALM2	L226	0,04	0,91	0,03	0,01	0,01	0,00
pop 044	LOIRE	Allier	Chantelouve	48	GSALM2	L223	0,01	0,96	0,01	0,01	0,01	0,00
pop 045	LOIRE	Allier	Desges	43	GSALM2	L220	0,03	0,95	0,01	0,01	0,00	0,00
pop 046	LOIRE	Allier	Cronce	43	GSALM2	L221	0,03	0,94	0,01	0,01	0,01	0,00
pop 047	LOIRE	Allier	Dore	63	GT2015	L434	0,04	0,93	0,01	0,01	0,00	0,00
pop 048	LOIRE	Allier	Sioule	63	GT2013	L433	0,01	0,94	0,01	0,03	0,00	0,00
pop 049	LOIRE	Loire	Aquialune	45	GT-LOIRET2	L641	0,02	0,06	0,01	0,90	0,01	0,01
pop 050	LOIRE	Nord Tours	Brenne	35	letL2	L672	0,29	0,63	0,01	0,07	0,00	0,00
pop 051	LOIRE	Cher	Petite Sauldre	18	GT2013	L404	0,04	0,94	0,01	0,01	0,00	0,00
pop 052	LOIRE	Nord Tours	Clarté Dieu	35	letL2	L671	0,10	0,60	0,04	0,24	0,00	0,00
pop 053	LOIRE	Indre	Taissonne	36	GT-INDR	L669	0,01	0,97	0,00	0,01	0,00	0,00
pop 054	LOIRE	Indre	Calais	37	GT-letL	L636	0,34	0,28	0,01	0,36	0,01	0,00
pop 055	LOIRE	Vienne	Vienne	87	GSALM2	L227	0,02	0,95	0,01	0,01	0,01	0,00
pop 056	LOIRE	Vienne	Combade	87	GSALM2	L213	0,03	0,94	0,03	0,01	0,00	0,00
pop 057	LOIRE	Vienne	Maulde	87	GSALM2	L212	0,02	0,93	0,01	0,04	0,00	0,00
pop 058	LOIRE	Creuse	Gargillesse	36	GT-INDR	L670	0,02	0,96	0,00	0,01	0,00	0,01
pop 059	LOIRE	Vienne	Rémillon	37	GT-letL	L637	0,11	0,09	0,01	0,78	0,00	0,00
pop 060	LOIRE	Loir	Thironne	28	GT-EetL	L187	0,03	0,88	0,01	0,08	0,00	0,00
pop 061	LOIRE	Mayenne	Egrenne	61	GT2013	L472	0,02	0,90	0,01	0,04	0,02	0,02
pop 062	CHARENTE	Charente	Son	16	GSALM2	L263	0,02	0,01	0,01	0,95	0,00	0,01
pop 063	CHARENTE	Charente	Touvre	16	GSALM2	L264	0,01	0,02	0,01	0,96	0,00	0,00
pop 064	GARONNE	Dordogne	Cère	15	CANT1	L342	0,06	0,05	0,86	0,01	0,01	0,00
pop 065	GARONNE	Dordogne	Lasmolinerie	15	CANT1	L343	0,13	0,07	0,77	0,02	0,01	0,00
pop 066	GARONNE	Dordogne	Cère	15	CANT1	L341	0,02	0,07	0,89	0,01	0,01	0,00
pop 067	GARONNE	Dordogne	Maronne	15	GSALM2	L328	0,01	0,03	0,94	0,01	0,01	0,01
pop 068	GARONNE	Dordogne	Bave	46	LOT1	L371	0,01	0,01	0,96	0,02	0,00	0,00
pop 069	GARONNE	Dordogne	Dronne	24	GSALM2	L152	0,02	0,05	0,86	0,07	0,01	0,00
pop 070	GARONNE	Hte Garonne	Garonne	31	ENSAT2	L363	0,02	0,01	0,31	0,65	0,01	0,00
pop 071	GARONNE	Salat	Garbettou	9	ARI1	L189	0,01	0,01	0,03	0,95	0,01	0,00
pop 072	GARONNE	Ariège	Ariège	9	GT2013	L405	0,01	0,01	0,73	0,22	0,02	0,01
pop 073	GARONNE	Ariège	Hers Vif	11	GT2014	L483	0,03	0,02	0,66	0,27	0,02	0,00
pop 074	GARONNE	Tarn	Tarn	48	LO22	L462	0,02	0,04	0,92	0,01	0,01	0,00
pop 075	GARONNE	Tarn	Béthuzon	48	GSALM2	L222	0,02	0,01	0,87	0,10	0,01	0,00
pop 076	GARONNE	Tarn	Lingas	30	GSALM2	L228	0,10	0,14	0,16	0,57	0,02	0,00
pop 077	GARONNE	Tarn	Fouzettes	12	GSALM2	L218	0,11	0,05	0,60	0,17	0,07	0,01
pop 078	GARONNE	Tarn	Rec Escur	81	TARN2	L549	0,02	0,02	0,94	0,02	0,00	0,00
pop 079	GARONNE	Tarn	Verdier	81	TARN1	L324	0,01	0,00	0,96	0,01	0,00	0,01
pop 080	GARONNE	Tarn	Montroucoux	81	TARN2	L551	0,02	0,02	0,90	0,06	0,00	0,00
pop 081	GARONNE	Tarn	Verdet	81	TARN2	L550	0,25	0,17	0,22	0,31	0,04	0,01
pop 082	GARONNE	Tarn	Thoré	81	TARN1	L325	0,25	0,48	0,12	0,15	0,01	0,00
pop 083	GARONNE	Tarn	Arn	81	TARN1	L323	0,10	0,03	0,84	0,02	0,01	0,00
pop 084	GARONNE	Tarn	Ayguebelle	81	TARN1	L326	0,16	0,45	0,05	0,03	0,31	0,00
pop 085	GARONNE	Tarn	Oulas	81	GSALM2	L262	0,02	0,02	0,91	0,04	0,00	0,01
pop 086	GARONNE	Aveyron	Maresque de M.	12	GSALM2	L217	0,01	0,03	0,93	0,01	0,02	0,01
pop 087	GARONNE	Lot	Lot	48	GT-LOZ3	L330	0,01	0,02	0,95	0,02	0,01	0,00
pop 088	GARONNE	Lot	Boralde Flaujac	12	GT2013	L407	0,01	0,01	0,96	0,01	0,01	0,00
pop 089	GARONNE	Lot	Epie	15	GSALM2	L329	0,01	0,01	0,96	0,01	0,01	0,00
pop 090	GARONNE	Lot	Bervezou	46	LOT2	L489	0,02	0,01	0,96	0,01	0,00	0,00
pop 091	GARONNE	Lot	Vert	46	LOT4	L359	0,04	0,04	0,84	0,05	0,02	0,00
pop 092	ADOUR	Ht Adour	Adour	65	GT2013	L410	0,01	0,01	0,01	0,97	0,00	0,00
pop 093	ADOUR	Luy	Souye	64	GT-PA1	L101	0,01	0,01	0,01	0,97	0,00	0,00
pop 094	ADOUR	Gave de Pau	Gave de Pau	65	GT2014	L409	0,01	0,01	0,01	0,93	0,03	0,01
pop 095	ADOUR	G. d'Oloron	Saison	64	GT-PA1	L092	0,01	0,01	0,01	0,97	0,01	0,01
pop 096	ADOUR	G. d'Oloron	Gave d'Aspe	64	GT2014	L412	0,01	0,01	0,01	0,97	0,00	0,00
pop 097	ADOUR	Bidouze	Bidouze	64	PA2	L566	0,01	0,00	0,00	0,97	0,01	0,01

N° carte	Bassin	ss-bassin	Rivière	Dept	Rapport	N° ISEM pop						
pop 098	ADOUR	Bidouze	Harambelzko e.	64	GT-PA1	L140	0,04	0,03	0,01	0,92	0,00	0,00
pop 099	ADOUR	Bidouze	Hestapeko e.	64	GT-PA1	L105	0,01	0,01	0,01	0,97	0,01	0,00
pop 100	ADOUR	Nive	Nive d'Arnéguy	64	TFP1	L411	0,01	0,01	0,02	0,94	0,02	0,00
pop 101	LR	Tech	Grafoil	66	PO7	L544	0,26	0,17	0,15	0,20	0,23	0,00
pop 102	LR	Tech	Coumélade	66	PO6	L400	0,02	0,03	0,04	0,04	0,87	0,01
pop 103	LR	Têt	Têt	66	PO5	L321	0,03	0,03	0,02	0,08	0,83	0,01
pop 104	LR	Agly	Boulzane	66	PO7	L547	0,03	0,02	0,01	0,09	0,84	0,01
pop 105	LR	Aude	Paillères	9	ARI2	L352	0,01	0,01	0,01	0,01	0,96	0,01
pop 106	LR	Orb	Orb	34	ORB6	L291	0,04	0,10	0,22	0,10	0,54	0,00
pop 107	LR	Orb	Gravezon	34	ORB6	L292	0,07	0,02	0,02	0,24	0,64	0,01
pop 108	LR	Orb	Mare	34	ORB6	L557	0,06	0,13	0,07	0,11	0,60	0,03
pop 109	LR	Hérault	Arre	30	GAR2	L378	0,10	0,06	0,40	0,41	0,03	0,00
pop 110	LR	Hérault	Vis	34	VIS1A	L668	0,00	0,01	0,01	0,01	0,97	0,00
pop 111	LR	Vidourle	Vidourle	30	GSALM2	L229	0,08	0,09	0,03	0,14	0,66	0,01
pop 112	RHONE	Ht Rhône	Dranse d'Ab.	74	GT2013	L441	0,05	0,03	0,01	0,01	0,89	0,03
pop 113	RHONE	Ht Rhône	Valserine	1	GSALM2	L257	0,35	0,11	0,03	0,03	0,47	0,01
pop 114	RHONE	Ain	Saine	39	GSALM2	L215	0,04	0,02	0,01	0,01	0,92	0,00
pop 115	RHONE	Ain	Merlue	39	GSALM2	L216	0,02	0,02	0,01	0,02	0,93	0,01
pop 116	RHONE	Ain	Albarine	1	GSALM2	L258	0,07	0,07	0,04	0,13	0,69	0,01
pop 117	RHONE	Saône	Rhien	70	GT2013	L468	0,25	0,20	0,01	0,06	0,48	0,01
pop 118	RHONE	Doubs	Doubs	25	GT2015	L465	0,44	0,05	0,03	0,05	0,42	0,01
pop 119	RHONE	Saône	Bessay	71	GSALM2	L256	0,09	0,02	0,84	0,04	0,00	0,00
pop 120	RHONE	Saône	Mouge	71	GSALM2	L255	0,02	0,01	0,87	0,02	0,08	0,00
pop 121	RHONE	Ardèche	Riotet	42	GSALM2	L225	0,01	0,02	0,02	0,01	0,94	0,01
pop 122	RHONE	Doux	Sumène	7	ARD1	L047	0,00	0,01	0,00	0,00	0,97	0,01
pop 123	RHONE	Isère	Isère	73	FR-IT1	L297	0,02	0,01	0,01	0,05	0,90	0,00
pop 124	RHONE	Isère	Drac	5	DRC1	L526	0,05	0,02	0,04	0,04	0,84	0,02
pop 125	RHONE	Véore	Véore	26	GSALM2	L259	0,02	0,02	0,01	0,02	0,92	0,00
pop 126	RHONE	Eyrieux	Dorne	7	ARD1	L048	0,04	0,05	0,00	0,01	0,90	0,00
pop 127	RHONE	Drôme	Drôme	26	GSALM2	L260	0,01	0,01	0,01	0,01	0,96	0,00
pop 128	RHONE	Ardèche	Ardèche	7	ARD1	L051	0,01	0,01	0,01	0,01	0,96	0,01
pop 129	RHONE	Cèze	Cèze	30	GAR2	L375	0,14	0,11	0,14	0,19	0,41	0,01
pop 130	RHONE	Ouvèze	Ouvèze	26	GSALM2	L261	0,00	0,01	0,00	0,01	0,97	0,00
pop 131	RHONE	Ouvèze	Bonté	84	SORG3	L310	0,01	0,01	0,01	0,01	0,95	0,00
pop 132	RHONE	Durance	Clarée	5	DUR2	L064	0,02	0,02	0,04	0,03	0,83	0,06
pop 133	RHONE	Durance	Durance (amont)	5	DUR6	L288	0,04	0,02	0,01	0,02	0,90	0,02
pop 134	RHONE	Durance	Durance (milieu)	5	DUR6	L289	0,09	0,06	0,07	0,13	0,65	0,01
pop 135	RHONE	Durance	Ubayette	4	FR-IT1	L298	0,00	0,01	0,01	0,01	0,97	0,01
pop 136	RHONE	Durance	Artuby	5	AM4	L448	0,32	0,07	0,02	0,14	0,44	0,01
pop 137	RHONE	Gard	G. de St Jean	30	GAR3	L499	0,02	0,02	0,86	0,04	0,06	0,01
pop 138	RHONE	Durance	Issole	4	AHP3	L155	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98	0,01
pop 139	AM	Loup	Loup	5	AM2	L231	0,01	0,02	0,02	0,01	0,94	0,00
pop 140	AM	Var	Tinée	5	AM2	L235	0,01	0,02	0,03	0,02	0,71	0,21
pop 141	AM	Roya	Roya	5	ROYEDF	L110	0,03	0,03	0,02	0,04	0,88	0,01
pop 142	CORSE	Furcone	U Furcone	20	OEC2011	L395	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99	0,00
pop 143	CORSE	Golu	Tassineta	20	OEC2012	L513	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99
pop 144	CORSE	Tavignanu	Puzzatelli	20	CORSPUZ	L247	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,97
pop 145	CORSE	Fium'Orbu	Pozzi di M.	20	LIFE01	F320	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,99
pop 146	CORSE	Travu	Aqua d'Acelli	20	OEC2013	L230	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,98
pop 147	CORSE	Fangu	Maghjine	20	OEC2012	L514	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99
pop 148	CORSE	Portu	Forca i Tassi	20	OEC2010	L338	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99
pop 149	CORSE	Prunelli	Val d'Ese	20	LIFE01	F309	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99
pop 150	CORSE	Rizzanese	Chjuvone	20	CORS2L1	L387	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,97
pop 151	CORSE	Ortolu	Lataga	20	OEC2010	L339	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,99

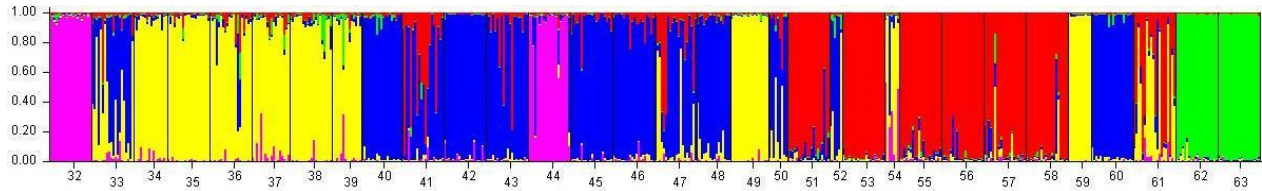
*Annexe 4.1 : Assignment des 151 échantillons de truites de rivière pour  $k=6$ . Ce découpage en 6 grandes régions salmonicoles est le principal résultat de ce rapport. Il a été obtenu grâce à 4 runs comportant 200000 itérations de burn'in et 300000 répétitions finales. Les couleurs des cellules marquent les lignées dominantes. Les couleurs des entêtes des colonnes sont celles de la Figure 3 pour  $k=6$ .*



N° carte	Bassin	ss-bassin	Rivière	Dept	Rapport	N° ISEM pop	Yellow	Green	Red	Blue
pop 01	RHIN	Ht Rhin	Rhin	68	GSALM2	L271	0,57	0,15	0,14	0,14
pop 02	RHIN	Ill	Petite Fecht	68	GT2013	L419	0,9	0,06	0,02	0,02
pop 03	RHIN	Moselle	Cleuri	88	GT2013	L418	0,89	0,03	0,06	0,02
pop 04	RHIN	Moselle	Plaine	88	GT2015	L417	0,89	0,03	0,03	0,06
pop 05	MEUSE	Hte Meuse	Méholle	55	GT2013	L416	0,02	0,02	0,94	0,02
pop 06	MEUSE	Chiers	Marche	8	GT2013	L415	0,85	0,08	0,03	0,04
pop 07	NORD	Aa	Hem	62	GSALM2	L254	0,01	0,94	0,04	0,01
pop 08	NORD	Liane	Lombarderie	62	GSALM2	L253	0,02	0,94	0,03	0,02
pop 09	NORD	Canche	Créquoise	62	GSALM2	L214	0,03	0,89	0,05	0,04
pop 10	NORD	Somme	Noye	80	GT2014	L423	0,44	0,52	0,01	0,04
pop 11	NORD	Scie	Scie	76	GT2013	L478	0,03	0,93	0,01	0,03
pop 12	SEINE	Ource	Groëme	21	GT2015	L466	0,92	0,01	0,07	0,01
pop 13	SEINE	Aube	Aujon	52	GT2013	L413	0,82	0,09	0,03	0,06
pop 14	SEINE	Yonne	Yonne	58	GT2013	L467	0,8	0,04	0,12	0,04
pop 15	SEINE	Yonne	Cure	89	GT-YON1	L340	0,81	0,09	0,02	0,07
pop 16	SEINE	Yonne	Trinquelin	89	GT-YON1	L344	0,91	0,03	0,04	0,01
pop 17	SEINE	Yonne	Mélisey	89	YON2	L639	0,95	0,02	0,03	0,01
pop 18	SEINE	Yonne	Tholon	89	GT-YON1	L355	0,4	0,11	0,02	0,47
pop 19	SEINE	Yonne	Vrin	89	YON2	L638c	0,11	0,81	0,05	0,04
pop 20	SEINE	Loing	Cléry	45	GT-LOIRET	L543	0,12	0,07	0,09	0,72
pop 21	SEINE	Orge	Aulne	78	IRSTEA1	L071+L065	0,01	0,97	0,01	0,01
pop 22	SEINE	Marne	Ornain	51	GT-MAR	L589	0,03	0,01	0,95	0,01
pop 23	SEINE	Marne	Saulx	51	GT-MAR	L592	0,1	0,12	0,75	0,03
pop 24	SEINE	Oise	Gland	25	GT2013	L470	0,03	0,09	0,87	0,02
pop 25	SEINE	Oise	Petit Thérain	60	GT2015	L469	0,06	0,65	0,04	0,26
pop 26	SEINE	Epte	Aubette	95	GSALM2	L252	0,07	0,69	0,09	0,16
pop 27	SEINE	Eure	Rouloir	27	GT2015	L477	0,09	0,04	0,09	0,77
pop 28	SEINE	Eure	St-Martin	28	GT-EetL	L196	0,07	0,03	0,04	0,86
pop 29	SEINE	Austreberthe	Saffimbec	76	GT-SNM	L420	0,01	0,01	0,01	0,98
pop 30	SEINE	Risle	Risle	27	GT-SNM	L403	0,03	0,16	0,05	0,76
pop 31	NORM	Orne	Druance	14	GT2014	L475	0,2	0,67	0,07	0,07

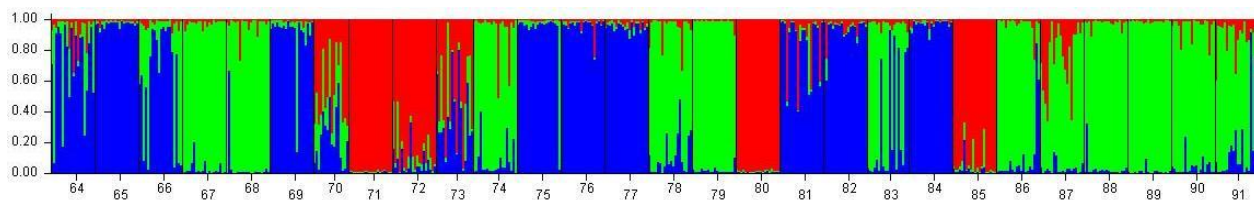
*Annexe 4.2 : Valeurs d'assignation de la région salmonicole Nord pour k=4. Le run choisi est celui qui a donné le résultat le plus proche de la moyenne de 3 runs comportant 100000 itérations de burn'in et 200000 répétitions finales. Les couleurs des entêtes des colonnes sont celles de la Figure 7. Les couleurs des cellules marquent les lignées dominantes.*





N° carte	Bassin	ss-bassin	Rivière	Dept	Rapport	N° ISEM pop	Yellow	Blue	Red	Magenta	Green
pop 032	NORMANDIE	Cotentin	Grande Vallée	50	GSALM2	L219	0,01	0,01	0,01	0,97	0,01
pop 033	BRETAGNE	Couesnon	Chênélais	35	GT2013	L430	0,35	0,56	0,06	0,02	0,01
pop 034	BRETAGNE	Gruguil	Gruguil	22	GT2014	L431	0,93	0,03	0,01	0,03	0,01
pop 035	BRETAGNE	Horn	Horn	29	GT2015	L425	0,96	0,01	0,02	0,01	0,01
pop 036	BRETAGNE	29	Ellez	29	FIN1	L505	0,83	0,08	0,05	0,01	0,02
pop 037	BRETAGNE	Aulne	Kerambellec	29	GT2014	L426	0,87	0,02	0,04	0,05	0,02
pop 038	BRETAGNE	Goyen	Goyen	29	GT2013	L427	0,90	0,03	0,02	0,01	0,04
pop 039	BRETAGNE	Isole	Isole	29	GT2014	L428	0,88	0,03	0,02	0,04	0,04
pop 040	BRETAGNE	Vilaine	Sedon	56	GT2015	L432	0,02	0,94	0,02	0,01	0,02
pop 041	LOIRE	Hte Loire	Loire	7	ARD4	L241	0,02	0,61	0,34	0,02	0,02
pop 042	LOIRE	Hte Loire	Andrable	42	GSALM2	L224	0,01	0,95	0,01	0,03	0,01
pop 043	LOIRE	Hte Loire	Lignon	42	GSALM2	L226	0,02	0,85	0,12	0,01	0,00
pop 044	LOIRE	Allier	Chantelouve	48	GSALM2	L223	0,01	0,11	0,02	0,86	0,00
pop 045	LOIRE	Allier	Desges	43	GSALM2	L220	0,01	0,92	0,05	0,01	0,00
pop 046	LOIRE	Allier	Cronce	43	GSALM2	L221	0,02	0,91	0,05	0,02	0,00
pop 047	LOIRE	Allier	Dore	63	GT2015	L434	0,16	0,61	0,21	0,01	0,01
pop 048	LOIRE	Allier	Sioule	63	GT2013	L433	0,08	0,88	0,03	0,01	0,01
pop 049	LOIRE	Loire	Aquiaulne	45	GT-LOIRET2	L641	0,97	0,01	0,01	0,01	0,01
pop 050	LOIRE	Nord Tours	Brenne	35	letL2	L672	0,17	0,73	0,08	0,01	0,01
pop 051	LOIRE	Cher	Petite Sauldre	18	GT2013	L404	0,01	0,08	0,89	0,01	0,01
pop 052	LOIRE	Nord Tours	Clarté Dieu	35	letL2	L671	0,26	0,67	0,01	0,01	0,06
pop 053	LOIRE	Indre	Taissonne	36	GT-INDR	L669	0,01	0,01	0,97	0,01	0,00
pop 054	LOIRE	Indre	Calais	37	GT-letL	L636	0,62	0,12	0,01	0,24	0,01
pop 055	LOIRE	Vienne	Vienne	87	GSALM2	L227	0,02	0,04	0,92	0,01	0,01
pop 056	LOIRE	Vienne	Combade	87	GSALM2	L213	0,01	0,03	0,95	0,01	0,01
pop 057	LOIRE	Vienne	Maulde	87	GSALM2	L212	0,05	0,05	0,87	0,01	0,02
pop 058	LOIRE	Creuse	Gargillesse	36	GT-INDR	L670	0,03	0,04	0,91	0,01	0,01
pop 059	LOIRE	Vienne	Rémillon	37	GT-letL	L637	0,98	0,01	0,00	0,01	0,01
pop 060	LOIRE	Loir	Thironne	28	GT-EetL	L187	0,02	0,95	0,01	0,01	0,02
pop 061	LOIRE	Mayenne	Egrenne	61	GT2013	L472	0,40	0,09	0,48	0,03	0,00
pop 062	CHARENT	Charente	Son	16	GSALM2	L263	0,02	0,01	0,01	0,01	0,96
pop 063	CHARENT	Charente	Touvre	16	GSALM2	L264	0,01	0,00	0,01	0,01	0,98

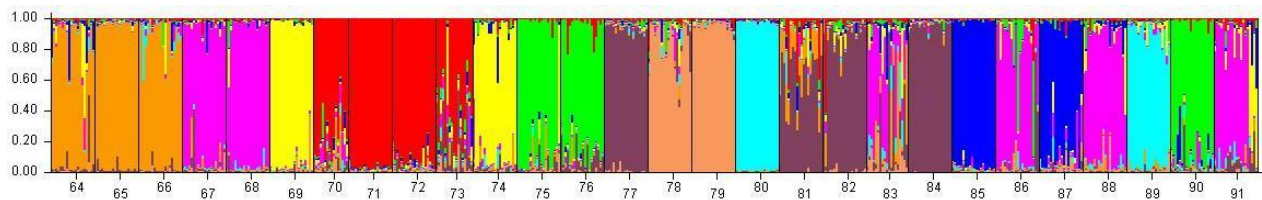
*Annexe 4.3 : Valeurs d'assignation de la région salmonicole Bretagne-Loire pour k=5. Le run choisi est celui qui a donné le résultat le plus proche de la moyenne de 3 runs comportant 100000 itérations de burn'in et 200000 répétitions finales. Les couleurs des entêtes des colonnes sont celles de la Figure 9. Les couleurs des cellules marquent les lignées dominantes.*



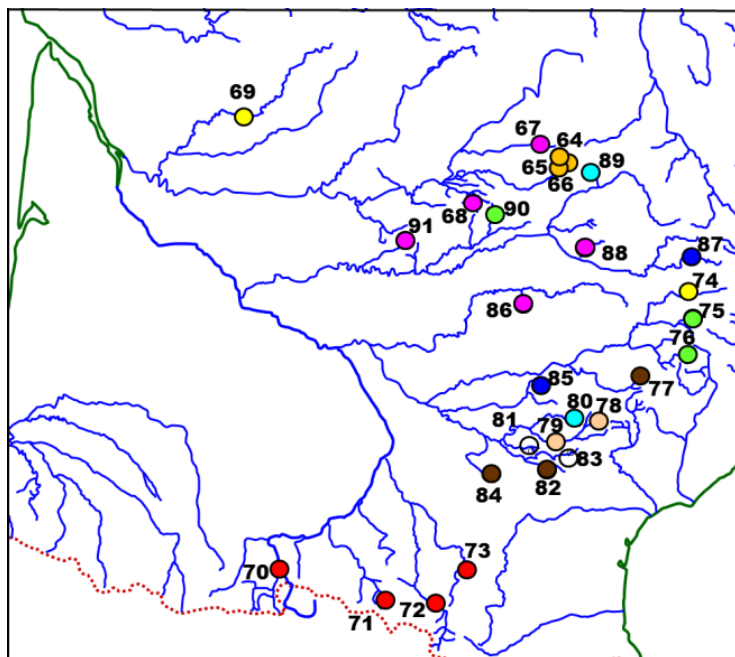
N° carte	Bassin	ss-bassin	Rivière	Dept	Rapport	N° ISEM pop	Blue	Red	Green
pop 064	GARONNE	Dordogne	Cère	15	CANT1	L342	0,70	0,07	0,22
pop 065	GARONNE	Dordogne	Lasmolinerie	15	CANT1	L343	0,97	0,01	0,02
pop 066	GARONNE	Dordogne	Cère	15	CANT1	L341	0,63	0,03	0,35
pop 067	GARONNE	Dordogne	Maronne	15	GSALM2	L328	0,03	0,02	0,95
pop 068	GARONNE	Dordogne	Bave	46	LOT1	L371	0,04	0,04	0,92
pop 069	GARONNE	Dordogne	Dronne	24	GSALM2	L152	0,91	0,01	0,08
pop 070	GARONNE	Hte Garonne	Garonne	31	ENSAT2	L363	0,23	0,48	0,29
pop 071	GARONNE	Salat	Garbettou	9	ARI1	L189	0,01	0,99	0,01
pop 072	GARONNE	Ariège	Ariège	9	GT2013	L405	0,07	0,86	0,08
pop 073	GARONNE	Ariège	Hers Vif	11	GT2014	L483	0,35	0,50	0,15
pop 074	GARONNE	Tarn	Tarn	48	LOZ2	L452-462-518	0,08	0,07	0,86
pop 075	GARONNE	Tarn	Béthuzon	48	GSALM2	L222	0,92	0,01	0,07
pop 076	GARONNE	Tarn	Lingas	30	GSALM2	L228	0,96	0,03	0,01
pop 077	GARONNE	Tarn	Fouzette	12	GSALM2	L218	0,95	0,03	0,02
pop 078	GARONNE	Tarn	Rec Escur	81	TARN2	L549	0,12	0,05	0,83
pop 079	GARONNE	Tarn	Verdier	81	TARN1	L324	0,02	0,01	0,97
pop 080	GARONNE	Tarn	Montroucoux	81	TARN2	L551	0,01	0,98	0,01
pop 081	GARONNE	Tarn	Verdet	81	TARN2	L550	0,83	0,13	0,04
pop 082	GARONNE	Tarn	Thoré	81	TARN1	L325	0,93	0,05	0,02
pop 083	GARONNE	Tarn	Arn	81	TARN1	L323	0,30	0,03	0,67
pop 084	GARONNE	Tarn	Ayguebelle	81	TARN1	L326	0,97	0,02	0,02
pop 085	GARONNE	Tarn	Oulas	81	GSALM2	L262	0,03	0,93	0,04
pop 086	GARONNE	Aveyron	Maresque de Moyrazes	12	GSALM2	L217	0,11	0,03	0,87
pop 087	GARONNE	Lot	Lot	48	GT-LOZ3	L330	0,03	0,24	0,73
pop 088	GARONNE	Lot	Boralde Flaujac	12	GT2013	L407	0,03	0,02	0,95
pop 089	GARONNE	Lot	Epie	15	GSALM2	L329	0,02	0,01	0,97
pop 090	GARONNE	Lot	Bervezou	46	LOT2	L489	0,04	0,04	0,91
pop 091	GARONNE	Lot	Vert	46	LOT4	L359	0,17	0,12	0,72

*Annexe 4.4.1 : Valeurs d'assignation de la région salmonicole Garonne pour  $k=3$ . Le run choisi est celui qui a donné le résultat le plus proche de la moyenne de 8 runs comportant 100000 itérations de burn'in et 200000 répétitions finales. Les couleurs des entêtes des colonnes sont celles de la Figure 11. Les couleurs des cellules marquent les lignées dominantes.*

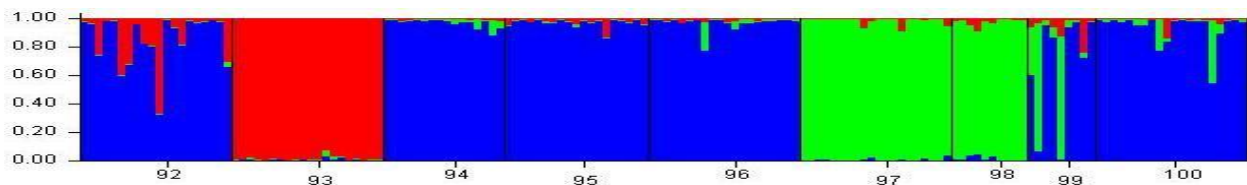




N° carte	Bassin	ss-bassin	Rivière	Dept	Rapport	N° ISEM pop	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91			
pop 064	GARONNE	Dordogne	Cère	15	CANT1	L342	0,77	0,02	0,06	0,01	0,01	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01			
pop 065	GARONNE	Dordogne	Lasmolinerie	15	CANT1	L343	0,94	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		
pop 066	GARONNE	Dordogne	Cère	15	CANT1	L341	0,85	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
pop 067	GARONNE	Dordogne	Maronne	15	GSALM2	L328	0,03	0,86	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
pop 068	GARONNE	Dordogne	Bave	46	LOT1	L371	0,01	0,91	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
pop 069	GARONNE	Dordogne	Dronne	24	GSALM2	L152	0,01	0,01	0,92	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
pop 070	GARONNE	Hte Garonne	Garonne	31	ENSAT2	L363	0,05	0,07	0,03	0,75	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
pop 071	GARONNE	Salat	Garbette	9	ARI1	L189	0,00	0,00	0,00	0,96	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00		
pop 072	GARONNE	Ariège	Ariège	9	GT2013	L405	0,01	0,01	0,02	0,91	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	
pop 073	GARONNE	Ariège	Hers Vif	11	GT2014	L483	0,02	0,05	0,07	0,58	0,04	0,17	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	
pop 074	GARONNE	Tarn	Tarn	48	LOZ2	L452-462-518	0,03	0,04	0,82	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	
pop 075	GARONNE	Tarn	Béthuzon	48	GSALM2	L222	0,03	0,01	0,05	0,01	0,83	0,03	0,02	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	
pop 076	GARONNE	Tarn	Lingas	30	GSALM2	L228	0,02	0,01	0,01	0,04	0,80	0,09	0,01	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	
pop 077	GARONNE	Tarn	Fouzette	12	GSALM2	L218	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,92	0,02	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	
pop 078	GARONNE	Tarn	Rec Escur	81	TARN2	L549	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,82	0,02	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	
pop 079	GARONNE	Tarn	Verdier	81	TARN1	L324	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,96	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
pop 080	GARONNE	Tarn	Montroucou	81	TARN2	L551	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	
pop 081	GARONNE	Tarn	Verdet	81	TARN2	L550	0,18	0,02	0,03	0,10	0,02	0,61	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	
pop 082	GARONNE	Tarn	Thoré	81	TARN1	L325	0,03	0,01	0,03	0,05	0,02	0,84	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
pop 083	GARONNE	Tarn	Arn	81	TARN1	L323	0,14	0,41	0,07	0,02	0,02	0,17	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
pop 084	GARONNE	Tarn	Ayguebelle	81	TARN1	L326	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,95	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
pop 085	GARONNE	Tarn	Oulas	81	GSALM2	L262	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
pop 086	GARONNE	Aveyron	Maresque de Moyrazes	12	GSALM2	L217	0,02	0,71	0,03	0,02	0,11	0,07	0,02	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	
pop 087	GARONNE	Lot	Lot	48	GT-LOZ3	L330	0,02	0,06	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
pop 088	GARONNE	Lot	Boralde Flaujac	48	GT2013	L407	0,02	0,78	0,07	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	
pop 089	GARONNE	Lot	Epie	15	GSALM2	L329	0,02	0,02	0,04	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	
pop 090	GARONNE	Lot	Bervezou	46	LOT2	L489	0,01	0,03	0,01	0,02	0,84	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01		
pop 091	GARONNE	Lot	Vert	46	LOT4	L359	0,02	0,64	0,15	0,03	0,02	0,06	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03		

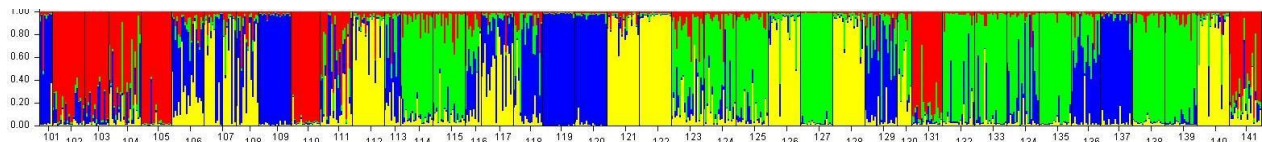


Annexe 4.4.2 : Valeurs d'assignation de la région salmonicole Garonne pour  $k=9$ . Ce découpage n'apporte pas de cohérence par rapport au découpage en 3 lignées.



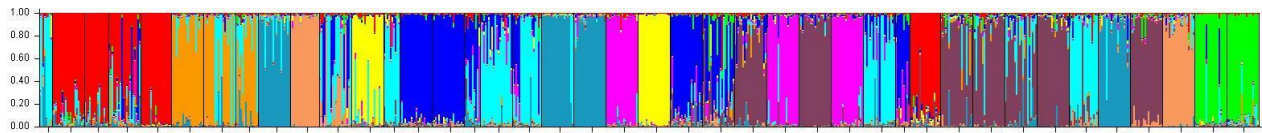
N° carte	Bassin	ss-bassin	Rivière	De pt.	Rapport	N° ISEM pop	Blue	Red	Green
pop 092	ADOUR	Ht Adour	Adour	65	GT2013	L410	0,86	0,14	0,01
pop 093	ADOUR	Luy	Souye	64	GT-PA1	L101	0,01	0,98	0,01
pop 094	ADOUR	Gave de Pau	Gave de Pau	65	GT2014	L409	0,97	0,01	0,02
pop 095	ADOUR	G. d'Oloron	Saison	64	GT-PA1	L092	0,97	0,02	0,01
pop 096	ADOUR	G. d'Oloron	Gave d'Aspe	64	GT2014	L412	0,97	0,01	0,02
pop 097	ADOUR	Bidouze	Bidouze	64	PA2	L566	0,01	0,02	0,98
pop 098	ADOUR	Bidouze	Harambelzko e.	64	GT-PA1	L140	0,02	0,02	0,96
pop 099	ADOUR	Bidouze	Hestapeko e.	64	GT-PA1	L105	0,68	0,06	0,26
pop 100	ADOUR	Nive	Nive d'Arnéguy	64	TFP1	L411	0,94	0,02	0,05

*Annexe 4.5 : Valeurs d'assignation de la région salmonicole Adour pour  $k=3$ . Le run choisi est celui qui a donné le résultat le plus proche de la moyenne de 3 runs comportant 100000 itérations de burn'in et 200000 répétitions finales. Les couleurs des entêtes des colonnes sont celles de la Figure 13. Les couleurs des cellules du tableau marquent les lignées dominantes.*



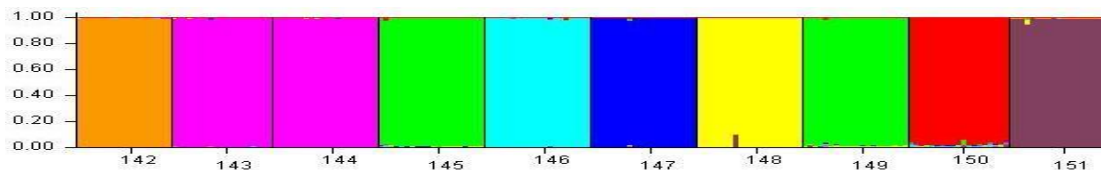
N° carte	Bassin	ss-bassin	Rivière	Dept	Rapport	N° ISEM pop	0,08	0,84	0,06	0,02
pop 101	LR	Tech	Graouil	66	PO7	L544	0,08	0,84	0,06	0,02
pop 102	LR	Tech	Coumélade	66	PO6	L399+400	0,84	0,10	0,03	0,03
pop 103	LR	Têt	Têt	66	PO5	L321	0,83	0,13	0,02	0,02
pop 104	LR	Agly	Boulzane	66	PO7	L547	0,58	0,15	0,10	0,17
pop 105	LR	Aude	Paillères	9	ARI2	L352	0,95	0,03	0,02	0,01
pop 106	LR	Orb	Orb	34	ORB6	L291	0,10	0,54	0,29	0,07
pop 107	LR	Orb	Gravezon	34	ORB6	L292	0,05	0,33	0,55	0,06
pop 108	LR	Orb	Mare	34	ORB6	L557	0,12	0,39	0,44	0,06
pop 109	LR	Hérault	Arre	30	GAR2	L378	0,02	0,96	0,02	0,01
pop 110	LR	Hérault	Vis	34	GT2014	L480+L668	0,95	0,01	0,03	0,01
pop 111	LR	Vidourle	Vidourle	30	GSALM2	L229	0,36	0,31	0,20	0,14
pop 112	RHONE	Ht Rhône	Dranse d'Abondance	74	GT2013	L441	0,06	0,08	0,82	0,03
pop 113	RHONE	Ht Rhône	Valserine	1	GSALM2	L257	0,07	0,55	0,17	0,22
pop 114	RHONE	Ain	Saine	39	GSALM2	L215	0,07	0,05	0,07	0,81
pop 115	RHONE	Ain	Merlue	39	GSALM2	L216	0,09	0,05	0,09	0,78
pop 116	RHONE	Ain	Albarine	1	GSALM2	L258	0,15	0,36	0,19	0,29
pop 117	RHONE	Saône	Rhien	70	GT2013	L468	0,04	0,40	0,51	0,06
pop 118	RHONE	Doubs	Doubs	25	GT2015	L465	0,08	0,56	0,14	0,23
pop 119	RHONE	Saône	Bessay	71	GSALM2	L256	0,01	0,98	0,01	0,01
pop 120	RHONE	Saône	Mouge	71	GSALM2	L255	0,01	0,95	0,02	0,02
pop 121	RHONE	Ardèche	Riotet	42	GSALM2	L225	0,05	0,05	0,88	0,02
pop 122	RHONE	Doux	Sumène	7	ARD1	L047	0,01	0,01	0,96	0,02
pop 123	RHONE	Isère	Isère	73	FR-IT1	L297	0,14	0,13	0,18	0,55
pop 124	RHONE	Isère	Drac	5	DRC1	L526	0,08	0,13	0,13	0,66
pop 125	RHONE	Véore	Véore	26	GSALM2	L259	0,05	0,06	0,09	0,81
pop 126	RHONE	Eyrieux	Dorne	7	ARD1	L048	0,01	0,05	0,84	0,10
pop 127	RHONE	Drôme	Drôme	26	GSALM2	L260	0,01	0,02	0,02	0,96
pop 128	RHONE	Ardèche	Ardèche	7	ARD1	L051	0,02	0,03	0,89	0,06
pop 129	RHONE	Cèze	Cèze	30	GAR2	L375	0,07	0,64	0,07	0,22
pop 130	RHONE	Ouvèze	Ouvèze	26	GSALM2	L261	0,04	0,03	0,45	0,48
pop 131	RHONE	Ouvèze	Bonté	84	SORG3	L310	0,83	0,04	0,02	0,11
pop 132	RHONE	Durance	Clarée	5	DUR2	L064	0,03	0,11	0,05	0,81
pop 133	RHONE	Durance	Durance (Champ du Pin)	5	DUR6	L288	0,04	0,08	0,06	0,84
pop 134	RHONE	Durance	Durance (Les Mensolles)	5	DUR6	L289	0,04	0,31	0,05	0,61
pop 135	RHONE	Durance	Ubayette	4	FR-IT1	L298	0,02	0,02	0,03	0,93
pop 136	RHONE	Durance	Artuby	5	AM4	L448	0,05	0,58	0,05	0,32
pop 137	RHONE	Gard	Gardon de St Jean	30	GAR3	L499	0,02	0,91	0,04	0,03
pop 138	RHONE	Durance	Issole	4	AHP3	L155	0,04	0,01	0,03	0,91
pop 139	AM	Loup	Loup	5	AM2	L231	0,06	0,06	0,02	0,87
pop 140	AM	Var	Tinée	5	AM2	L235	0,03	0,06	0,82	0,09
pop 141	AM	Roya	Roya	5	ROYEDF	L110	0,64	0,08	0,15	0,13

*Annexe 4.6.1 : Valeurs d'assignation de la région salmonicole Méditerranée pour k=4. Le run choisi est celui qui a donné le résultat le plus proche de la moyenne de 3 runs comportant 150000 itérations de burn'in et 250000 répétitions finales. Les couleurs des entêtes de colonnes sont celles de la Figure 15. Les couleurs des cellules marquent les lignées dominantes.*



N° carte	Bassin	ss-bassin	Rivière	Dept	Rapport	N° ISEM pop												
pop 101	LR	Tech	Grafouil	66	PO7	L544	0,68	0,06	0,02	0,17	0,02	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
pop 102	LR	Tech	Coumélade	66	PO6	L399+400	0,06	0,84	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
pop 103	LR	Têt	Têt	66	PO5	L321	0,05	0,87	0,02	0,04	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
pop 104	LR	Agly	Boulzane	66	PO7	L547	0,14	0,53	0,04	0,03	0,01	0,01	0,17	0,05	0,01	0,01	0,02	0,02
pop 105	LR	Aude	Pailières	9	ARI2	L352	0,01	0,95	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
pop 106	LR	Orb	Orb	34	ORB6	L291	0,06	0,01	0,88	0,03	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
pop 107	LR	Orb	Gravezon	34	ORB6	L292	0,29	0,01	0,62	0,04	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
pop 108	LR	Orb	Mare	34	ORB6	L557	0,26	0,02	0,59	0,07	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
pop 109	LR	Hérault	Arre	30	GAR2	L378	0,10	0,01	0,01	0,86	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
pop 110	LR	Hérault	Vis	34	GT2014	L480+L668	0,00	0,01	0,00	0,00	0,96	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
pop 111	LR	Vidourle	Vidourle	30	GSALM2	L229	0,37	0,02	0,02	0,01	0,25	0,01	0,27	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02
pop 112	RHONE	Ht Rhône	Dranse d'Abondance	74	GT2013	L441	0,10	0,02	0,01	0,01	0,01	0,82	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
pop 113	RHONE	Ht Rhône	Valserine	1	GSALM2	L257	0,73	0,04	0,01	0,02	0,01	0,03	0,09	0,04	0,04	0,04	0,01	0,01
pop 114	RHONE	Ain	Saine	39	GSALM2	L215	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,92	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
pop 115	RHONE	Ain	Merlue	39	GSALM2	L216	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,92	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
pop 116	RHONE	Ain	Albarine	1	GSALM2	L258	0,20	0,05	0,01	0,07	0,01	0,02	0,50	0,09	0,03	0,03	0,02	0,02
pop 117	RHONE	Saône	Rhien	70	GT2013	L468	0,69	0,01	0,01	0,02	0,01	0,03	0,15	0,07	0,01	0,01	0,01	0,01
pop 118	RHONE	Doubs	Doubs	25	GT2015	L465	0,63	0,02	0,01	0,03	0,01	0,01	0,21	0,06	0,01	0,02	0,01	0,02
pop 119	RHONE	Saône	Bessay	71	GSALM2	L256	0,09	0,00	0,00	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
pop 120	RHONE	Saône	Mouge	71	GSALM2	L255	0,02	0,00	0,01	0,93	0,00	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,00
pop 121	RHONE	Ardèche	Riotet	42	GSALM2	L225	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,91	0,01	0,01	0,01	0,01
pop 122	RHONE	Doux	Sumène	7	ARD1	L047	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,97	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
pop 123	RHONE	Isère	Isère	73	FR-IT1	L297	0,04	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0,77	0,05	0,05	0,01	0,01	0,01
pop 124	RHONE	Isère	Drac	5	DRC1	L526	0,12	0,05	0,03	0,02	0,03	0,02	0,45	0,04	0,14	0,12	0,12	0,12
pop 125	RHONE	Véore	Véore	26	GSALM2	L259	0,02	0,02	0,05	0,03	0,01	0,01	0,10	0,03	0,71	0,01	0,01	0,01
pop 126	RHONE	Eyrieux	Dorne	7	ARD1	L048	0,05	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,03	0,87	0,02	0,01	0,01	0,01
pop 127	RHONE	Drôme	Drôme	26	GSALM2	L260	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,03	0,01	0,92	0,00	0,00	0,00
pop 128	RHONE	Ardèche	Ardèche	7	ARD1	L051	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,90	0,02	0,01	0,01	0,01
pop 129	RHONE	Cèze	Cèze	30	GAR2	L375	0,69	0,01	0,01	0,08	0,01	0,01	0,16	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01
pop 130	RHONE	Ouvèze	Ouvèze	26	GSALM2	L261	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,61	0,23	0,05	0,04	0,04	0,04
pop 131	RHONE	Ouvèze	Bonté	84	SORG3	L310	0,01	0,82	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,01	0,06	0,01	0,01	0,01
pop 132	RHONE	Durance	Clarée	5	DUR2	L064	0,06	0,02	0,05	0,04	0,01	0,01	0,02	0,01	0,77	0,02	0,02	0,02
pop 133	RHONE	Durance	Durance (Champ du Pin)	5	DUR6	L288	0,08	0,02	0,03	0,01	0,01	0,00	0,02	0,01	0,81	0,01	0,01	0,01
pop 134	RHONE	Durance	Durance (Les Mensolles)	5	DUR6	L289	0,27	0,02	0,03	0,07	0,01	0,01	0,05	0,01	0,53	0,01	0,01	0,01
pop 135	RHONE	Durance	Ubayette	4	FR-IT1	L298	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,02	0,02	0,01	0,90	0,01	0,01	0,01
pop 136	RHONE	Durance	Artuby	5	AM4	L448	0,75	0,02	0,01	0,02	0,04	0,01	0,03	0,01	0,11	0,01	0,01	0,01
pop 137	RHONE	Gard	Gardon de St Jean	30	GAR3	L499	0,05	0,01	0,01	0,86	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
pop 138	RHONE	Durance	Issole	4	AHP3	L155	0,01	0,01	0,01	0,00	0,05	0,01	0,01	0,02	0,87	0,04	0,04	0,04
pop 139	AM	Loup	Loup	5	AM2	L231	0,04	0,02	0,01	0,01	0,87	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
pop 140	AM	Var	Tinée	5	AM2	L235	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,01	0,01	0,86	0,01	0,01
pop 141	AM	Roya	Roya	5	ROYEDF	L110	0,05	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,87	0,01	0,01

Annexe 4.6.2 : Valeurs d'assignation de la région salmonicole Méditerranée pour k=10. Le run choisi est celui qui a donné le résultat le plus proche de la moyenne de 3 runs comportant 150000 itérations de burn'in et 250000 répétitions finales. Les couleurs des entêtes des colonnes sont celles de la Figure 7. Les couleurs des cellules marquent les lignées dominantes.



N° carte	Bassin	ss-bassin	Rivière	Dept	Rapport	N° ISEM pop	Orange	Magenta	Green	Cyan	Blue	Yellow	Red	Brown
pop 142	CORSE	Furcone	U Furcone	20	OEC2011	L395	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
pop 143	CORSE	Golu	Tassineta	20	OEC2012	L513	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
pop 144	CORSE	Tavignanu	Puzzatelli	20	CORSPUZ	L247	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
pop 145	CORSE	Fium'Orbu	Pozzi di M.	20	LIFE01	F320	0,00	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
pop 146	CORSE	Travu	Aqua d'Acelli	20	OEC2013	L230	0,00	0,00	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00
pop 147	CORSE	Fangu	Maghjine	20	OEC2012	L514	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00
pop 148	CORSE	Portu	Forca i Tassi	20	OEC2010	L338	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98	0,00	0,01
pop 149	CORSE	Prunelli	Val d'Ese	20	LIFE01	F309	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
pop 150	CORSE	Rizzanese	Chjuvone	20	CORS2L1	L387	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,98	0,00
pop 151	CORSE	Ortolu	Lataga	20	OEC2010	L339	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99

*Annexe 4.7 : Valeurs d'assignation de la région salmonicole de Corse pour k=5. Le run choisi est celui qui a donné le résultat le plus proche de la moyenne de 13 runs comportant 100000 itérations de burn'in et 200000 répétitions finales. Les couleurs des entêtes des colonnes sont celles de la Figure 17. Les couleurs des cellules du tableau marquent les lignées dominantes.*



**Annexe 5 : Diversité de robes des truites françaises**

Truite du Saffimbec (dept. 76) © SNM



Truite de la Thironne © FD28



Truite de l'Agout © FD81



Truite "girafe" du Saison © FD64







Truite "léopard" de Mantet © FD66



Truite "à rosettes" de la Manica (Corse) © FD20



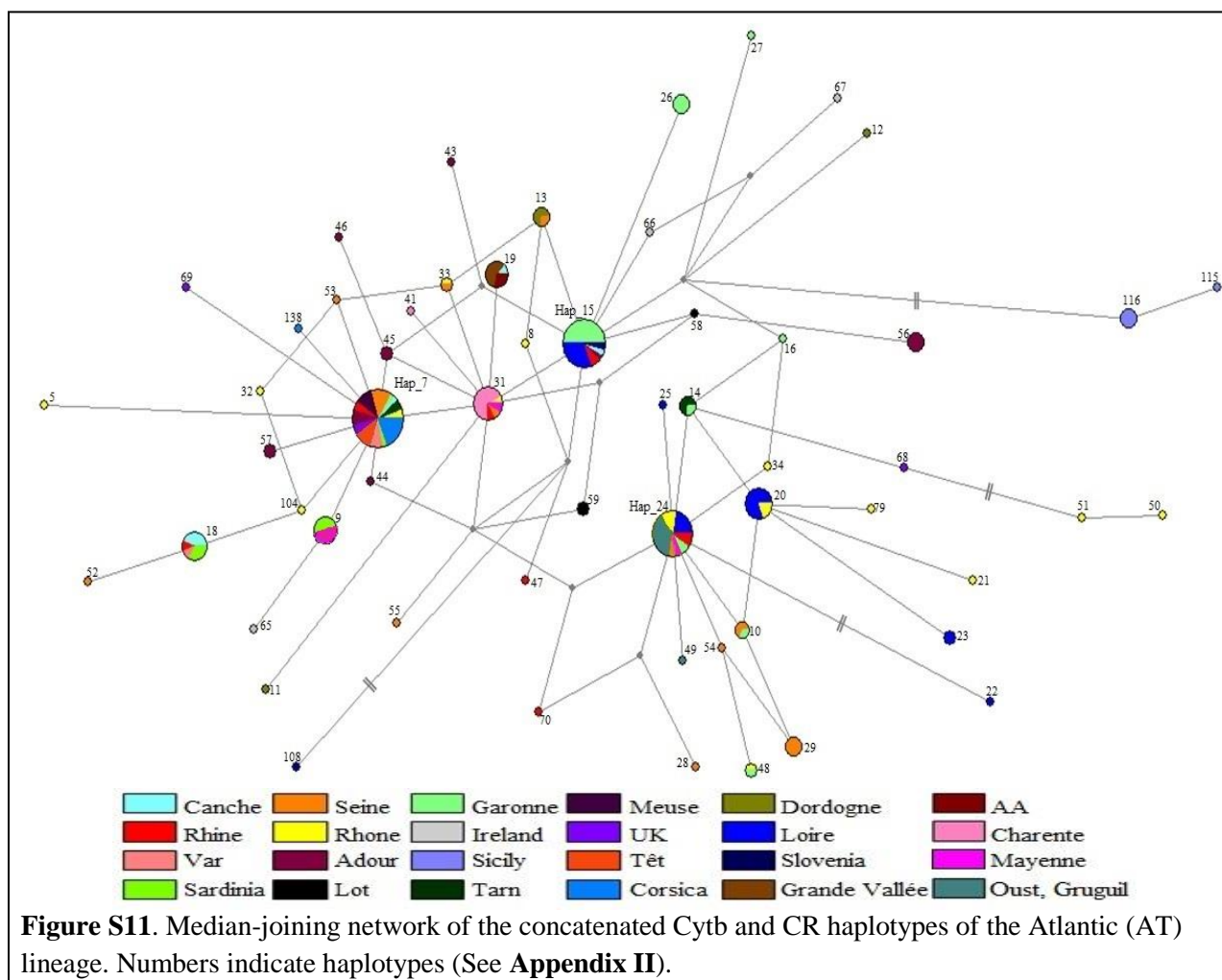
Truite "grise" de la Corbica (Corse) © FD20



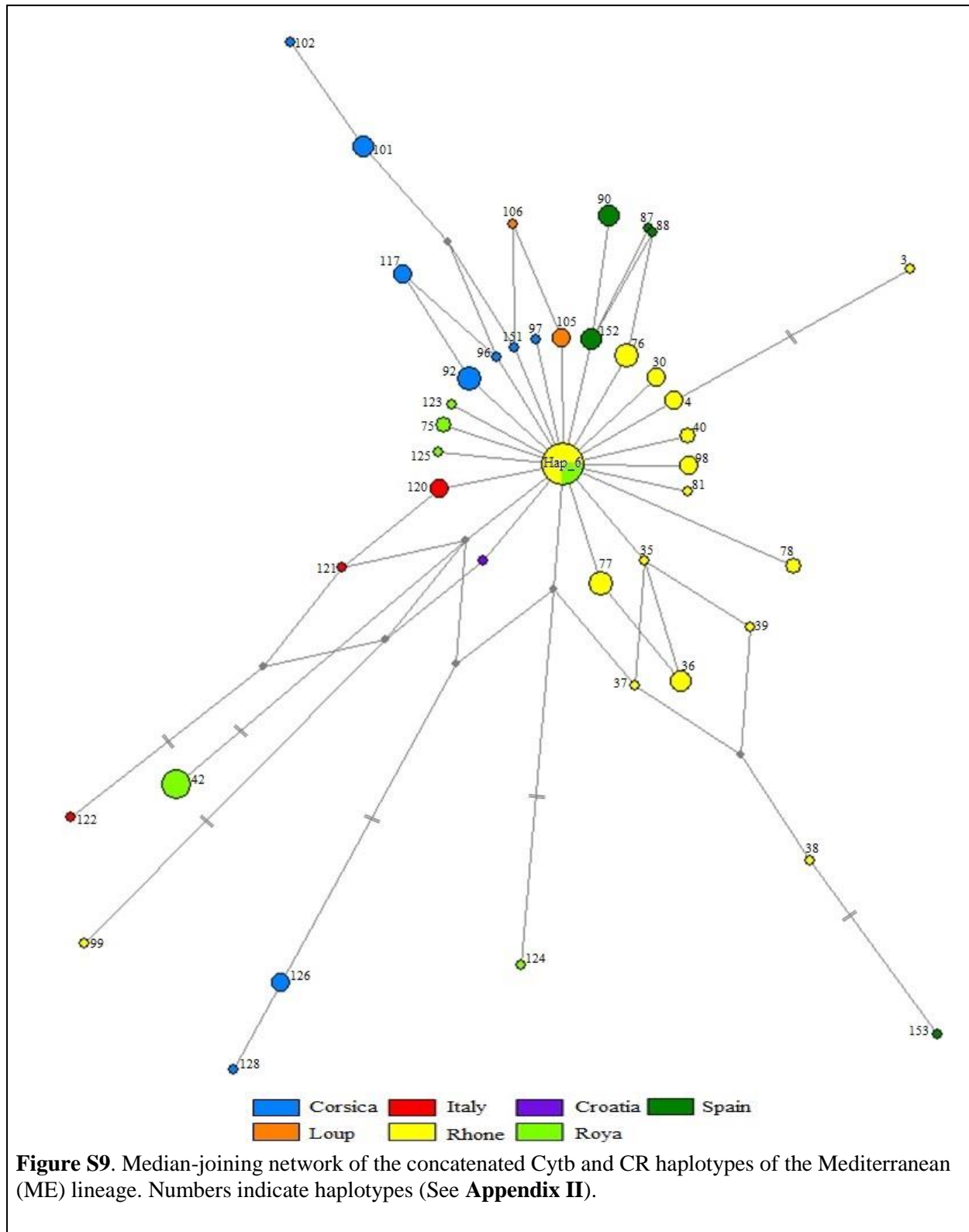
Truite "à tirets" de la Calderamolla (Corse) © J.M. Lascaux

*Annexe 5 : Petit aperçu de la diversité de robes des truites françaises. Les dénominations humoristiques de certaines (notées avec des ") n'ont rien d'officiel et ont été inventées par la petite équipe de généticiens de Montpellier lors des débats sur l'interprétation des résultats et pour se donner du cœur à l'ouvrage.*

**Annexe 6 : Structure des truites françaises basée sur un autre marqueur: les séquences de l'ADN mitochondrial (travail de master Oliver 2014)**



*Annexe 6.1 : Réseau des différentes séquences d'ADN mitochondrial des truites françaises (et quelques pays proches) montrant la faible structuration de ce marqueur en zone atlantique (Oliver 2014). Nous observons 4 ou 5 haplotypes ancestraux principaux (Hap\_7, 31, 15, 24) à localisations multiples. Il est possible que la dispersion des truites domestiques ait effacé une partie de la structure géographique.*



*Annexe 6.2 : Réseau des différentes séquences d'ADN mitochondrial des truites françaises mais aussi de quelques truites de pays proches (Oliver 2014). Nous observons une origine méditerranéenne unique (Hap\_6) en coïncidence avec l'unique région salmonicole définie aux Figures 2 à 6.*

## Annexe 7 : Liste des références citées dans le rapport.

- Berrebi P., Cherbonnel C. 2009. Cartographie génétique des populations sauvages de truites françaises - Programme GENESALM - tome 1 - version du 15 décembre 2009. 22p. ([GSALM2](#))
- Berrebi P. 2013. Cartographie génétique (microsatellites) des peuplements de truites françaises - Programme GENETRUTTA - Septembre 2013 ([GT2013](#)) - 1/3: Rapport d'étude pour la FNPF. Université Montpellier 2. 17p.
- Berrebi P., Shao Z., Schikorski D. 2014. Cartographie génétique (microsatellites) des peuplements de truites françaises - Programme GENETRUTTA - Septembre 2014 ([GT2014](#)) - 2/3: Rapport d'étude pour la FNPF, Université Montpellier 2. 24p
- Berrebi P. 2015. Three brown trout *Salmo trutta* lineages in Corsica described through allozyme variation. *Journal of Fish Biology* 86: 60-73.
- Berrebi P., Schikorski D. 2015. Etude génétique des truites d'Indre-et-Loire - le Calais (Indre) et le Rémillon (Creuse) dans le cadre du projet national Genetrutta - Rapport [GT-I&L](#): Rapport d'étude pour la FD37, Université de Montpellier, 13p.
- Earl D.A. & von Holdt B.M. 2012: STRUCTURE HARVESTER: a website and program for visualizing STRUCTURE output and implementing the Evanno method. *Conserv. Genet. Resour.* 4: 359–361.
- Evanno G., Regnaut S. & Goudet J. 2005: Detecting the number of clusters of individuals using the software STRUCTURE: a simulation study. *Mol. Ecol.* 14: 2611–2620.
- Gauthier A, and Berrebi P. 2007. La colonisation de l'île par différentes souches de truite Guide de gestion de la truite macrostigma. 4-10.
- Oliver, J. (2014). Evolutionary history of the brown trout, *Salmo trutta* L., in France: Master 1, MEME research project, Université Montpellier II.
- Pritchard J.K., Stephens M. & Donnelly P. 2000: Inference of population structure using multilocus genotype data. *Genetic* 155: 945–959.