

Patrick BERREBI
UMR 5119 - ECOSYSTEMES LAGUNAIRES
"Ecologie fonctionnelle et évolution des poissons"
Université Montpellier II, case 093,
Place E. Bataillon
34095 MONTPELLIER CEDEX 05
France



tel: ++ 33 (0)4 67 14 37 32
fax: ++ 33 (0)4 67 14 37 19
E-mail: berrebi@crit.univ-montp2.fr



LIFE NATURE "MACROSTIGMA"
RAPPORT INTERMEDIAIRE N°7
octobre 2005
Synthèse de la première année d'analyses

Analyses statistiques et interprétation: Patrick Berrebi
Analyses moléculaires : Bernard Lasserre et Torben Meldgaard

Introduction

Ce rapport à un an récapitule les résultats obtenus en génétique moléculaire sur près de 535 truites. Il a pour but de faire une synthèse sur la signification de ces résultats et des interprétations.

Les **marqueurs** employés sont les microsatellites. Ils ont la propriété d'être très polymorphes (donc d'être très sensibles aux structurations dues à l'isolement des populations) mais aussi d'être sélectivement neutres (contrairement aux allozymes) ce qui permet de n'avoir que les structures populationnelles sans les perturbations dues aux différences écologiques des rivières.

La **méthode statistique** employée est une analyse multidimensionnelle, l'AFC, Analyses Factorielles des Correspondances. Cette méthode consiste à produire des graphiques où chaque élément (dans notre cas, ce sont les truites) est positionné en fonction de l'ensemble des caractéristiques génétiques (allèles) et de façon à rapprocher les éléments qui se ressemblent génétiquement et à éloigner les éléments différents. Autre propriété importante de ces analyses, les AFC détectent les "correspondances", c'est à dire les séries d'allèles qui sont très souvent ensemble et donc la marque d'une entité génétique. C'est pour ça que les truites d'un type donné (par exemple les truites atlantiques) sont concentrées à une position unique dans chaque graphique : elles ont en commun des allèles que les autres truites n'ont pas.

La difficulté de ces analyses est le **choix des références**. En effet, classer les truites est une chose, leur attribuer une origine dans un modèle aussi complexe que l'ensemble corse en est une autre. La Corse a été peuplée chronologiquement par la forme corse ancestrale (dite macrosigma), puis par la forme méditerranéenne et enfin, depuis un siècle, par la forme atlantique de pisciculture. Ces formes étant pleinement interfécondes, les hybrides dominent presque partout. Si des truites de référence atlantique sont faciles à obtenir (une souche domestique), les truites de référence méditerranéennes et corses ont été obtenues à partir des études allozymiques des années 90. Les allozymes ayant moins de polymorphisme, ils ont produit des locus (marqueurs) diagnostiques dont l'interprétation est facile, ce qui n'est pas le cas des microsatellites, plus complexes mais plus riches d'information. D'autre part, les analyses allozymiques avaient détecté deux sous ensembles dans les truites macrosigma: un type "ouest" présentant l'allèle 80 au locus Transferrine ou Tf(80) et un type "est" présentant l'allèle Tf(102). Ces deux types sont confirmés par les analyses par microsatellites (voir discussion).

Résultats

Le **tableau I**, présenté page suivante, résume les résultats, exprimés en pourcentages des trois types de truites existant en Corse: les atlantiques, les macrosigma et les méditerranéennes. La détermination de ces pourcentages est directement issue des AFC qui ont classé les individus mais aussi les allèles (différentes formes des marqueurs). Il a donc été possible de savoir que tel allèle était marqueur de telle origine soit parce qu'il se trouvait parmi les truites de référence, soit parce qu'il était associé, par l'AFC (capacité de décrire les "correspondances") aux allèles des truites de référence. Cette méthode présente l'inconvénient d'évoluer au fur et à mesure qu'on ajoute de nouveaux échantillons à l'analyse. Les nouveaux échantillons ajoutent de nouveaux allèles, rendant les "correspondances" de plus en plus argumentées, donc précises, et tel allèle marqueur d'une origine donnée peut "changer de camp" et faire varier les pourcentages. Cette évolution doit atteindre une asymptote et donc se stabiliser quand l'essentiel des allèles présents en Corse seront détectés par analyse. Il n'est pas possible de savoir à partir de combien de truites cette stabilisation aura lieu, d'autant plus que certaines zones du territoire n'ont pas encore été explorées.

Les **figures 1 et 2** des deux pages qui suivent positionnent géographiquement les stations et visualisent la composition génétique de leur peuplement

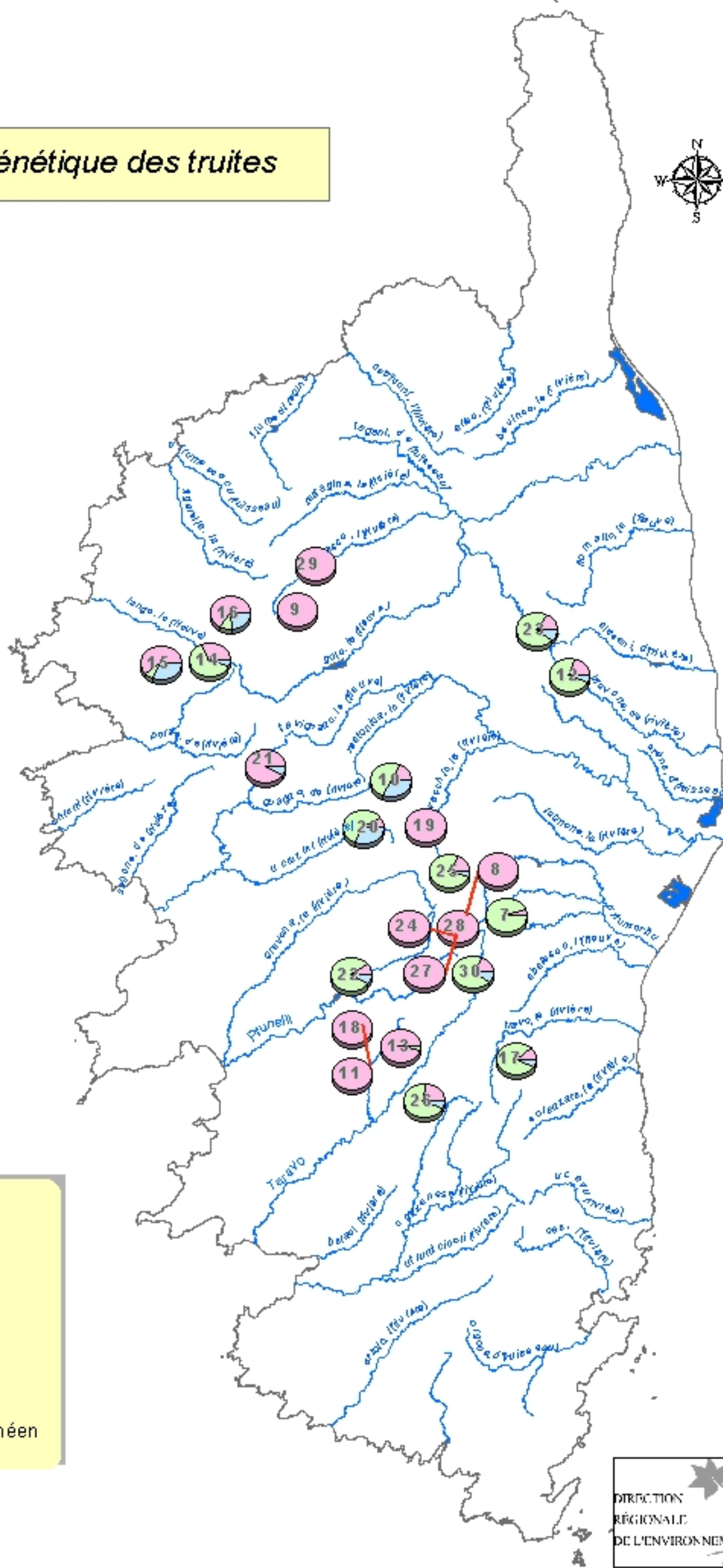
Lot action	Cours d'eau	Bassin versant	% gènes pisciculture	% gènes corses	% gènes méditerranéens
01, A3	Uccialinu	Taravu	0%	100%	0%
02, A3	Ravin St Antoine	Taravu	0%	100%	0%
03, A3	Val d'Ese	Prunelli	0%	100%	0%
04, A2	Ariola	Fium'orbu	94%	4,60%	1,40%
05, A2	Rina	Fium'orbu	0%	100%	0%
06, A3	Veraculongu	Taravu, Cuscione	0%	100%	0%
07, A2	Manica	Ascu, pop artificielle	0%	100%	0%
09, A2	Teghje Nere	Vecchio	48,70%	18,40%	32,90%
10, A2	Paratella	Prunelli	0%	100%	0%
11, A3	Marmanu	Fium'orbu	15%	82,10%	2,90%
12, A2	Bravona	Bravona	74,20%	20,20%	5,60%
13, A2	Chiuva	Taravu, frasseto	3,60%	96,40%	0%
14, A3	Pozzi di Marmanu	Fium'orbu	0%	100%	0%
15, A2	Fango amont	Fango	61,20%	32,80%	6%
16, A2	Rocce	Fango	8,10%	58,80%	33,10%
17, A2	Bocca Bianca	Fango	11,40%	64,90%	23,70%
18, A2	Luana	Travo, Chisà	82,10%	11,10%	6,80%
19, A2	Carnevale	Prunelli	0%	100%	0%
20, A2	Puzzatelli	Vecchio	0%	100%	0%
21, A2	Lagnato	Cruzzini	58,90%	9,10%	32%
22, A2	Botaro	Cruzzini	0%	92,30%	7,70%
23, A2	Scileccia	Prunelli	82,40%	8,80%	8,80%
24, A2	Casaluna	Casaluna	75%	15%	10%
25, A2	Haut-marmanu	Fium'orbu, pop artificielle	0%	100%	0%
26, A2	Latineta	Fium'orbu	78,40%	16,60%	5%
27, A2	Piscia in alba	Taravu	69,40%	24,20%	6,40%
29, A2	Guadu alla macchia droite	Fium'orbu	0%	100%	0%
30, A2	Guadu alla macchia gauche	Fium'orbu	0%	100%	0%
31, A2	E Finose, ascu	Ascu, pop artificielle	0%	100%	0%
32, A2	i Fossi, palneca	Taravu	75%	15,60%	9,40%

Tableau I : récapitulatif des pourcentages estimés des différents types de truites formant les 32 populations analysées. Les pourcentages remarquables (supérieurs à 90%) sont indiqués en gras.

A2 : Analyse génétique des truites



Station	Numéro
Paratella	11
Rina	8
Luana	17
Bocca Bianco	16
Rocce	15
Fango amont	14
Ariola	7
Bravona	12
Teghje Nere	10
Manica	9
Lagnato	20
Botaro	21
Scileccia	22
Chiuva	13
Carnevale	18
Puzzatelli	19
Casaluna	23
Haut-marman	24
Guadu alla	27
Guadu alla	28
Latineta	25
Piscia in a	26
E Finose, a	29
i Fossi, pa	30



Légende



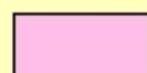
Septembre 2005

A3 : Analyse génétique des truites

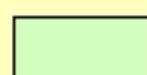


Station	Numéro
Veraculangu	1
Val d'Ese	2
Ravin St An	4
Uccialinu	5
Marmaru	6
Pozzi di Ma	3

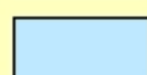
% des différents gènes



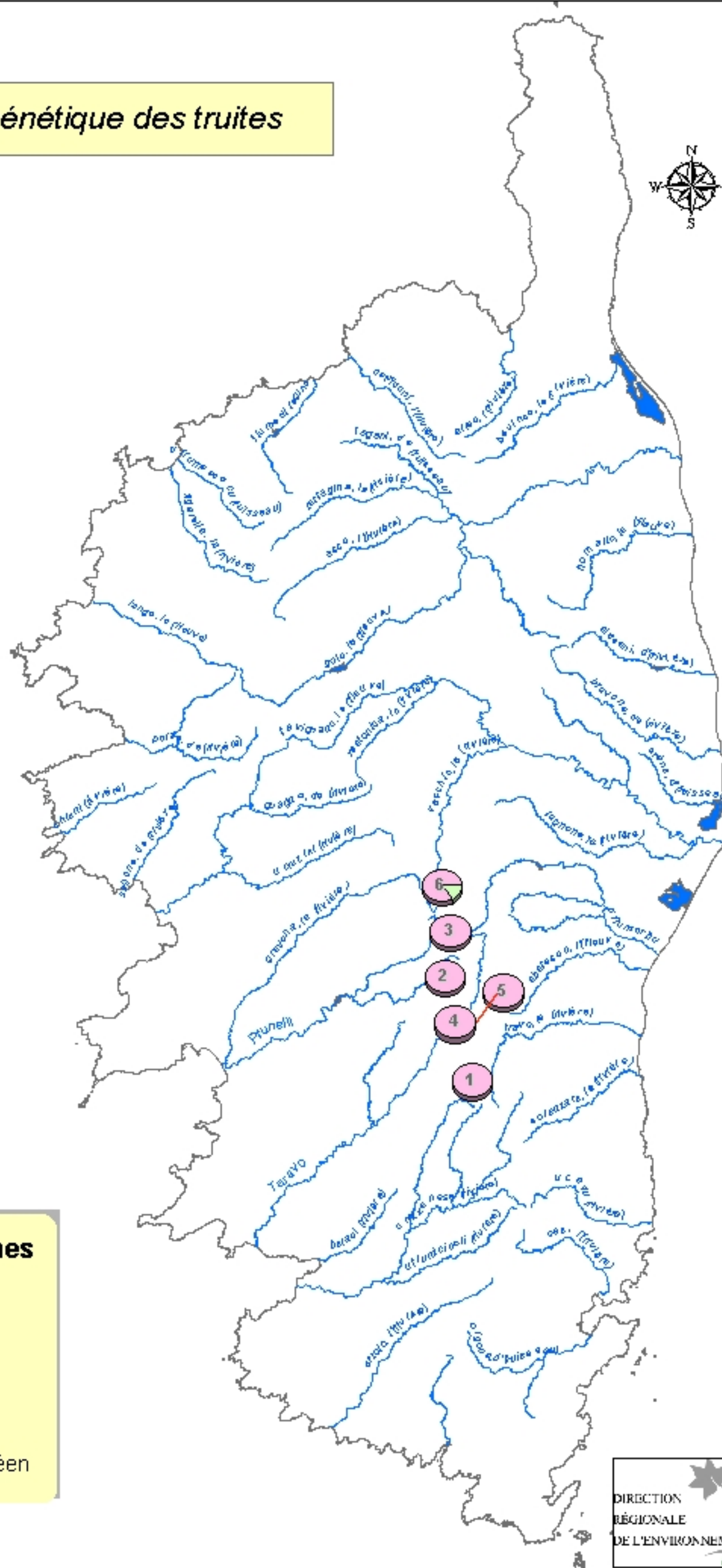
gène corse



gène piscicole



gène méditerranéen



Septembre 2005

Discussion-interprétation

L'analyse génétique de grande ampleur permise par le programme LIFE Nature macrostigma va permettre de bien connaître l'état actuel du cheptel corse et en particulier la répartition et la structure génétique de sa composante unique et menacée qu'est la forme macrostigma.

Cette étude fait suite à celles effectuées essentiellement entre 1993 et 1996, basées sur les allozymes, et qui servent d'appui à la présente étude.

L'apport continu de données et de connaissances fait évoluer progressivement la compréhension du peuplement de la Corse, créant de nombreux points de discussion qui vont être ébauchés ci-dessous.

L' action A3 du LIFE macrostigma

Cette action a pour but de confirmer le statut des populations de six localités déjà considérées comme pures macrostigma lors des études allozymiques de 1995 (lot 1 = Uccialinu; lot 2 = St Antone; lot 3 = Ese; lot 6 = Veraculongu; lot 11 = Marmano; lot 14 = Pozzi). Le marqueur microsatellite (ici un effort a été fait puisque 6 locus ont été employés) a confirmé ce statut (voir tableau I) à l'exception du lot 11 qui contient près de 15% de formes atlantiques.

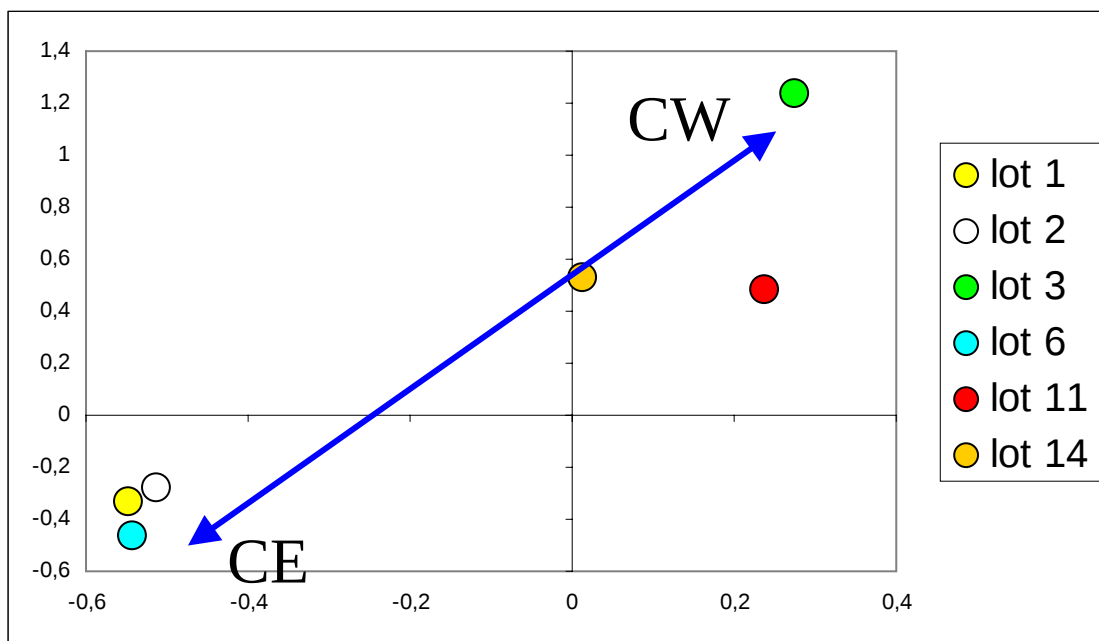


Figure 3 : analyse statistique par centres de gravité des seules stations de l'action A3. La structure macrostigma "type est" (CE) et type ouest (CW) est évidente avec les lots 1, 2 et 6 considérés comme 100% "est" et le lot 3 comme 100% "ouest". Le lot 14 comprend 54% de "type ouest" et 46% de "type est". Enfin, le lot 11 s'écarte du cline à cause de ses 15% d'apport atlantique, mais sa partie macrostigma est composé de 50% de "type ouest" et 32% de "type est" (lot 1 = Uccialinu; lot 2 = St Antone; lot 3 = Ese; lot 6 = Veraculongu; lot 11 = Marmano; lot 14 = Pozzi).

L' action A2

Cette action a pour but de découvrir de nouvelles populations de pures truites macrostigma. Cette "pureté" est considérée comme satisfaisante à 98% et au dessus. Outre les 5 stations de l'action A3, les lots 5 (Rina), 7 (Manica), 10 (Paratella), 19 (Carnevale), 20

(Puzzatelli), 25 (Haut-Marmanu), 29 + 30 (Guadu alla macchia) et 31 (E finose) ont été reconnus comme étant purement macrostigma (le lot 13 -Frasseto- atteint cependant 96,4%). Ces neuf stations supplémentaires sont du plus haut intérêt pour la préservation de la forme macrostigma. Leur appartenance aux deux types "est" ou "ouest" est donné dans le paragraphe suivant.

Type "ouest" et type "est"

Cette subdivision de la forme macrostigma, mise en évidence par un marqueur allozymique en 1995 (en réalité, c'est un marqueur protéique, la Transferrine), n'est pas surprenante. Le scénario d'installation de ces populations pures est probablement celui-ci, en 3 étapes principales: (i) Lors de la première invasion de l'île par la forme macrostigma, les têtes de bassin étaient accessibles depuis l'aval puisque les truites, d'origine marine, les ont atteintes. (ii) L'étape suivante a été la formation des arrêtoirs : ce sont des cassures de terrain formant des cascades isolant la partie amont de toute remontée (sans nécessairement empêcher des dévalaisons). Ces arrêtoirs n'ont pas isolé toutes les populations amont en même temps, ce qui explique des ressemblances entre certaines populations isolées dans un même bassin : elles sont restées connectées plus longtemps.

	%P	%C	%M	West	East
lot 1	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0
lot 2	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0
lot 3	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0
lot 4	94,0	4,7	1,4	4,1	0,5
lot 5	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0
lot 6	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0
lot 7	0,0	100,0	0,0	97,5	2,5
lot 9	48,7	18,4	32,9	18,4	0,0
lot 10	0,0	100,0	0,0	98,3	1,7
lot 11	15,0	82,1	2,9	50,2	31,9
lot 12	74,2	20,2	5,6	12,5	7,7
lot 13	3,6	96,4	0,0	96,4	0,0
lot 14	0,0	100,0	0,0	53,6	46,4
lot 15	61,2	32,8	6,0	14,3	18,5
lot 16	8,1	58,8	33,1	9,9	48,8
lot 17	11,4	64,9	23,7	26,2	38,7
lot 18	82,1	11,1	6,8	8,7	2,4
lot 19	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0
lot 20	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0
lot 21	58,9	9,1	32,0	2,7	6,4
lot 22	0,0	92,3	7,7	0,0	92,3
lot 23	82,4	8,8	8,8	8,8	0,0
lot 24	75,0	15,0	10,0	13,8	1,3
lot 25	0,0	100,0	0,0	49,4	50,6
lot 26	78,4	16,6	5,0	14,8	1,8
lot 27	69,4	24,2	6,4	18,5	5,7
lot 28	48,7	28,5	22,8	11,4	17,1
lot 29	0,0	100,0	0,0	51,2	48,8
lot 30	0,0	100,0	0,0	54,5	45,5
lot 31	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0
lot 32	75,0	15,6	9,4	15,6	0,0
CW	6,5	93,5	0,0	92,5	1,0
CE	0,7	98,4	0,9	0,9	97,4

Tableau II : estimation des pourcentages de chaque type de truite "pisciculture", "macrostigma" et "méditerranéen" pour les 32 lots de truites analysés. Les échantillons de référence (analysés par la Transferrine) de type ouest (CW) et est (CE) ont également été estimés par le même moyen.

C'est ainsi que les populations de type "est" sont restées connectées pendant un certain temps entre elles, alors que leur isolement vis-à-vis du type "ouest" était déjà total. (iii) La seconde invasion, par la forme méditerranéenne, a provoqué des hybridations avec la forme *macrostigma* et il est probable que les gènes méditerranéens étaient plus performants puisque ce second envahisseur prédomine actuellement et est presque exclusif par exemple dans le Golo.

Notons bien que les termes "est" et "ouest" ont été attribués sur une base géographique au tout début des analyses (1995). Depuis, il nous est apparu que la répartition des deux formes n'est pas limitée à un versant ou l'autre de l'île et qu'une dénomination plus adaptée est à définir, si possible sur la morphologie cette fois. C'est un des objectifs de l'année prochaine.

Toute population isolée (c'est le cas de toutes les populations purement *macrostigma*) diverge des autres à partir de la date de son isolement. Cette divergence génétique et donc morphologique est due à deux phénomènes principaux : la dérive qui est aléatoire et la sélection qui correspond à l'adaptation aux particularités écologiques de chaque rivière. D'autres phénomènes comme les goulots d'étranglement (perte d'effectif extrême) ont joué leur rôle dans la différenciation. Les types "est" et "ouest" ne sont pas obligatoirement situés sur des bassins respectivement est ou ouest de l'île. Cette terminologie est issue de la position géographique des premières populations décrites. Une cartographie des deux types sera possible en fin de projet.

Notons enfin que dans la présente étude, polarisée par la forme *macrostigma*, aucune population fortement méditerranéenne n'a été décelée.

Le tableau II détaille, dans ses deux colonnes de droite, les proportions est/ouest dans la partie *macrostigma* de chaque composition génétique.

Systématique et signification du terme "macrostigma"

Cette question était déjà débattue dans le rapport issu du même laboratoire et publié en novembre 1995 pour le Parc Naturel Régional de Corse.

La description de *Salar macrostigma* (qui deviendra plus tard *Salmo macrostigma*) date de l'article de Duméril (1958) dont le fact-similé est donné dans la page suivante. En 1924, Pellegrin la signale au Maroc. Roule 1933 la signale en Corse. En 1989, Guyomard reconnaît une ressemblance morphologique entre la truite corse et *Salmo macrostigma* mais indique que cela peut être dû au hasard. Cette forme a été depuis signalée en Turquie (Alp et al, 2003), en Grèce (Bobori et al., 2001), en Italie (lac Fibreno, Alfei et al., 1996) et en Corse (Keith & Marion 2002).

Il faut connaître une loi intangible en systématique: quand un nom latin est donné à une espèce ou sous-espèces dans une revue officielle, ce nom est définitif sauf aménagement (changement de genre, mise en synonymie...) dans une revue officielle. Ainsi le terme de *macrostigma* est réservé à la truite de Kabylie. Toute réutilisation de ce nom ailleurs qu'en Algérie nécessite une comparaison morphologique très délicate ou une comparaison génétique. Or le terme de *macrostigma* a été réemployé sans étude préalable en Turquie, Grèce, Italie et Corse (deux spécimens sont pourtant déposés au Muséum de Paris). Il y a très peu de chance pour que la forme kabyle soit étendue au nord de la Méditerranée, du moins cela doit être démontré.

Nous emploierons donc le terme de "macrostigma" sans italiques dans ce rapport. Cela signifie qu'il est pris comme un nom pratique puisque largement utilisé en Corse et même en Europe, mais n'entre pas dans la nomenclature officielle en latin.

Figure 4: Fac-similé de la partie descriptive de l'article de Duméril en 1858

NOTE sur une TRUITE d'ALGÉRIE (*Salar macrostigma*, A. Dum.); par M. Aug. DUMÉRIL. (Pl. x.)

Cette Truite a été trouvée récemment en abondance par M. le colonel Lapasset, commandant supérieur du cercle de Philippeville. Elle vit dans les eaux torrentueuses et limpides de l'Oued-el-Abaïch, en Kabylie, à 40 kilo-

mètres ouest de la ville de Collo. M. Lucy, receveur général du département des Bouches-du-Rhône, en a rapporté deux exemplaires parfaitement identiques sous tous les rapports, et qui sont destinés, l'un aux collections du Muséum d'histoire naturelle de Paris, et l'autre à celles de la Société d'acclimatation.

Ce Salmonoïde appartient au genre Truite proprement dit, qui est caractérisé surtout par la présence d'une double rangée de dents fixées sur l'os vomer (voir pl. x, fig. a), et que M. Valenciennes a désigné sous le nom de *Salar*, emprunté au poète Ausone, mais dont il a fait une dénomination générique.

Comparée aux espèces que renferme le genre dont il s'agit, cette Truite ne peut pas leur être assimilée. Elle forme une division nouvelle, et comme de volumineuses maculatures noires et arrondies, régulièrement disposées sur les flancs, en constituent l'un des caractères extérieurs les plus faciles à saisir, il est convenable de la nommer TRUITE A GRANDES TACHES (*Salar macrostigma*, A. Dum.).

Cette particularité remarquable suffit pour empêcher toute confusion entre l'espèce nouvelle et toutes celles du même genre; elle s'en distingue, en outre, par d'autres différences.

Ainsi, aucune n'est aussi trapue: ses formes, en effet, sont ramassées; les nageoires paires latérales et l'anale ou hypoptère sont plus rapprochées les unes des autres qu'elles ne le sont chez ses congénères; la dorsale ou épiptère, un peu plus haute qu'elle n'est longue, est située plus en arrière, car ses premiers rayons dépassent à peine l'origine des catopes ou ventrales. La caudale ou uropptère, beaucoup plus fourchue que chez aucune Truite, se termine par des lobes effilés, dont la longueur est presque double de celle de la portion centrale de cette nageoire.

La tête est comprise près de quatre fois et demie dans la longueur totale. Le tronc présente, au niveau de la région céphalique, une inflexion assez prononcée, d'où résulte une légère incurvation de la région dorsale.

Sur chaque flanc, le long du trajet de la ligne latérale, on voit une série régulière de grosses maculatures noires et arrondies. Elles deviennent parfaitement distinctes au niveau de l'origine de l'épiptère, et, à partir de ce point jusqu'au commencement des rayons de la caudale, on en compte huit, dont le diamètre diminue à peine depuis la première jusqu'à la dernière.

Quelle logique géographique?

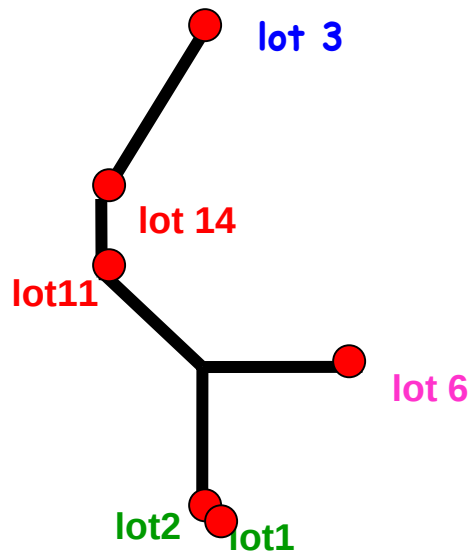
On peut se demander à présent si la composition génétique des truites suivaient une logique géographique, ce qui aiderait à une extrapolation des résultats.

Il est connu que l'impact des repeuplements en truites atlantique ne suit jamais de logique géographique. Tout se passe comme si l'homme déversait des truites domestiques au

hasard ou que la réussite de ces implantations dépendait aussi du hasard (Berrebi, 1995; Berrebi et al., 2000; Poteaux et al., 2001; Aurelle et al., 2002).

Pour estimer le lien entre bassin et composition génétique, nous avons comparé les stations par bassin. Les figures 5 et 6 (ci-dessous) retracent bien l'organisation des truites macrostigma de Corse. Le caractère "est" et "ouest" est bien le principal élément qui structure les différenciations postérieures à l'isolement. A l'exception du Taravu qui réunit les deux grands types et mérite donc d'être plus précisément étudié, chaque bassin présente un type génétique:

- Taravu rive gauche : type "est" qui semble donc minoritaire en Corse
- Fium'Orbo : les deux types sont mélangés à part égale
- Prunelli: type "ouest"
- Taravu-Fraseto (en fait la seule station Chiuva): type "ouest"
- Vecchio: type "ouest"



—0.1—

Figure 5: Cette figure (arbre phylogénétique Neighbor-Joining) montre, parmi les stations de l'action A3 (6 locus microsatellites analysés), la ressemblance génétique globale entre stations du Taravu (en vert) et du Fium'Orbo (en rouge) par rapport aux stations isolées du Prunelli (en bleu) et du Taravu-Cuscione (en rose). Les lots 1, 2 et 6 sont du type "est" et le lot 3 du types "ouest". Enfin, les lots 11 et 14 sont des mélanges, à part sensiblement égale, des deux types. La topographie de l'arbre respecte ces données et est cohérente avec la figure 3. (lot 1 = Uccialinu; lot 2 = St Antone; lot 3 = Ese; lot 6 = Veraculongu; lot 11 = Marmano; lot 14 = Pozzi).

Cette première structuration des truites macrostigma, qui n'a été possible que par un effort d'échantillonnage exceptionnel, donne déjà des informations pour la gestion: il est classique de préconiser de ne pas déplacer des poissons d'un bassin à l'autre selon le principe de précaution. Ici, nous apportons la preuve que la biodiversité de la truite macrostigma perdrait beaucoup si on déplaçait des truites entre Taravu, Fium'Orbo et les autres bassins.

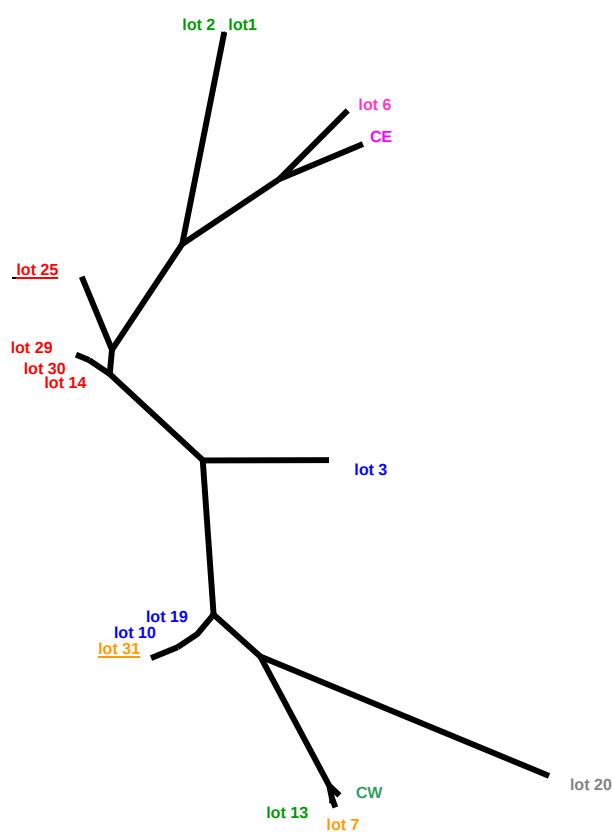


Figure 6: Cet arbre a été étendu à toutes les stations (actions A2 et A3: 4 locus microsatellites pris en compte) ne présentant pas d'introgression atlantique importante (*lot 13*, avec 3,6% d'introgression est la seule exception). On note une forte cohérence géographique avec regroupement des stations du Fium'Orbo (*en rouge*) et du Prunelli (*en bleu*). Les lots *en rose* sont du Taravu-Cuscione: en fait il s'agit de la même station, Veraculongu, échantillonnée en 1996 (*CE*) et en 2004 (*lot 6*). Il y a eu une grande stabilité en 10 ans (même remarque pour *CW* et le *lot 13*: deux échantillons de *Chiuva*, en 1994 et 2004 et grande stabilité sur 10 ans). Enfin, le *lot 20* est distinct des autres et provient du Vecchio.

Les anomalies à noter sont au nombre de deux:

- les stations de l'Ascu (*orange souligné*) ne sont pas regroupées mais elles sont artificielles : le *lot 31* proviendrait d'une translocation du Prunelli, ce qui est confirmé par sa position parmi les lots en bleu; le *lot 7* est aussi artificiel, mais contrairement aux informations disponibles, il proviendrait plutôt d'une translocation de truites du Taravu-Frassetto.

- les stations du Taravu sont très disparates avec les lots 1 et 2 qui sont de type "est" et le *lot 13* (Taravu-Frassetto) de type "ouest".

Du point de vue de l'appartenance à l'un ou l'autre type "est" ou "ouest", l'arbre présenté est également d'une grande cohérence: les lots 1, 2, 6 et *CE* sont de type "est". Les lots 14, 25, 29 et 30 sont à 50% de chaque type; le *lot 3* et tous ceux qui se trouvent plus bas dans l'arbre sont de type ouest.

Un bilan provisoire

Les analyses génétiques menées ici ont été fructueuses. Les 32 stations analysées, ajoutées aux connaissances déjà accumulées depuis 10 ans sur l'île nous permettent d'établir des distributions de plus en plus précises de chaque entité génétique, dont bien-sûr la truite macrostigma.

Cependant l'important n'est pas vraiment là. La détection de menaces pour la forme la plus rare, la truite macrostigma, est au centre du présent projet Life Nature.

Deux cas principaux ont été relevés:

- il est particulièrement préjudiciable aux populations composées de pures macrostigma d'être implantées dans un bassin comportant des peuplements atlantiques en amont. C'est le cas du Fango et du Prunelli (données provenant d'analyses génétiques antérieures). Ces peuplements ont été bien sûr constitués par l'homme, probablement à partir d'alevins éclos dans la pisciculture de l'île. Le fait que ces peuplements soient 100% atlantique suggère que le milieu était vierge de poissons (un arrêtoir a empêché la truite naturelle de coloniser des milieux aussi hauts dans le ruisseau). Dans ce cas, la moindre souche introduite va s'établir et constituer 100% du peuplement. Mais quelle que soit l'origine de ces populations atlantiques, elles vont régulièrement laisser échapper des alevins (ou des adultes) vers l'aval et compromettre d'éventuels peuplements naturels.

- cas plus grave, mais difficile à détecter : l'échantillon 11 provenant du Marmano (bassin du Fium'Orbu) a été analysé en juin 1993 (marqueurs enzymatiques) et présentait 100% de marqueurs macrostigma (nous n'avons pas encore la certitude que les deux prélèvements ont été faits exactement à la même station). L'analyse effectuée en 2004 a montré près de 15% de gènes atlantiques et un individu né en pisciculture. Cela montre d'une part que des repeuplements avec des truites domestiques ont eu lieu depuis la première analyse, ensuite qu'au moins un des ces déversements a été fait au cours des deux dernières années. Ce cas démontre l'urgence de gérer au plus précis les repeuplements actuels.

On peut dire que la station Marmano a été "rétrogradée" du statut de population "pure macrostigma" au statut population "hybride". De tels reculs sont attendus partout où des repeuplements intempestifs auront lieu. Il n'y a pratiquement aucun moyen de faire l'inverse: faire passer une population hybridée au statut de pure macrostigma. Cette perte progressive de la biodiversité de l'île doit être combattue et ralentie au maximum et le seul moyen à notre disposition est l'arrêt des repeuplements dans les zones de protection de la truite macrostigma.

Littérature citée

- Alp, A., Kara, C. & Büyükçapar, H.M., 2003. Reproductive biology of brown trout, *Salmo trutta macrostigma* Dumeril 1858, in a tributary of the Ceyhan River which flows into the eastern Mediterranean Sea. *Journal of Applied Ichthyology*, 19(6), 346-351.
- Alfei, L., Cavallo, D., Eleuteri, P., Grollino, M.G., Colombari, P.T., Ferri, A., Onali, A. & Vita, R. De, 1996. Nuclear DNA content in *Salmo fibreni* in Lake Posta Fibreno, Italy. *Journal of Fish Biology*, 48(6), 1051-1058.
- Aurelle, D. & Berrebi, P., 2002. Natural and artificial secondary contact in brown trout (*Salmo trutta*, L.) in the French western Pyrenees assessed by allozymes and microsatellites. *Heredity* 89, 171-183.
- Berrebi, P., 1995. Etude génétique des truites de Corse. Rapport final 1995: Université Montpellier II, pp 36.

- Berrebi, P., Poteaux, C., Fissier, M. & Cattaneo-Berrebi, G., 2000. Stocking impact and allozyme diversity in brown trout from Mediterranean southern France. *Journal of Fish Biology* 56, 949-960.
- Bobori, D.C., Economidis, P.S. & Maurakis, E.G., 2001. Freshwater fish habitat science and management in Greece *Aquatic Ecosystem Health & Management*, 4(4), 381-391.
- Duméril, A., 1858. Note sur une Truite d'Algérie (*Salar macrostigma*, A. Dum.). *Rev. et Mag. de Zoologie*, 396-399.
- Guyomard, R., 1989. Diversité génétique de la truite commune. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 314, 118-135.
- Keith, P. & Marion, L., 2002. Methodology for drawing up a Red List of threatened freshwater fish in France. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 12(2), 169-179.
- Pellegrin, J., 1924. Les Salmonidés du Maroc. *C. R. Hebd. Séances Acad. Sci. Paris* 178:970-972.
- Poteaux, C., Berrebi, P., Bonhomme, F., 2001. Allozymes, mtDNA and microsatellites study introgression in a stocked trout population in France. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 10, 281-292.
- Roule (1933): Le peuplement des cours d'eau de la Corse en poissons. *Bulletin Français de Pisciculture* 63, 61-62.

**Les analyses statistiques et les interprétations ont été réalisées par Patrick Berrebi,
Les analyses moléculaires par Bernard Lasserre et Torben Meldgaard**

Fait à Montpellier le 21 octobre 2005