



HAL
open science

Gestion génétique d'une espèce introduite : la carpe à Madagascar

Marc Vandeputte

► **To cite this version:**

| Marc Vandeputte. Gestion génétique d'une espèce introduite : la carpe à Madagascar. Les mardis de l'UMR Intrepid, Mar 2013, Palavas les Flots, France. 29 diapos. hal-01000136

HAL Id: hal-01000136

<https://hal.science/hal-01000136>

Submitted on 5 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

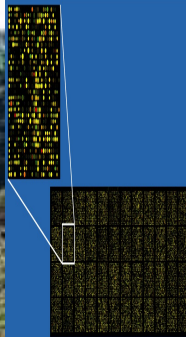
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Gestion génétique d'une espèce introduite: la carpe à Madagascar

Les mardis de l'UMR110, Palavas-les-Flots, 5 mars 2013

Marc VANDEPUTTE



INRA
SCIENCE & IMPACT





Contexte

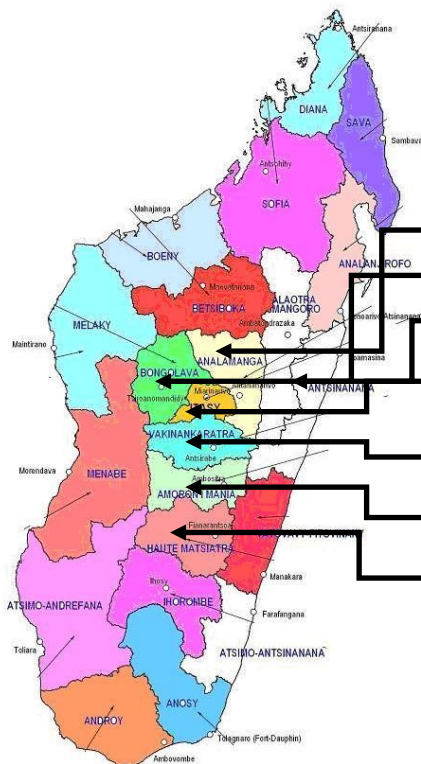
- **La carpe, un espèce introduite à Madagascar**
 - 1914: France (carpe miroir)
 - 1959: France (carpe « royale »)
 - Plus récemment: carpe « hongroise »
 - Aujourd'hui: carpes koï
- **Un poisson aujourd'hui important**
 - Présent dans le milieu naturel (pêche)
 - Élevé en étangs et en rizipisciculture
 - Eclosoeurs d'état, agréés (PPA) et paysans



Les questions

- **Quelle variabilité génétique des populations malgaches**
 - Variabilité génétique « sauvage » : plusieurs pops ?
 - Liens avec les pops en élevage
 - Impact des pratiques de gestion sur la variabilité génétique
- **Performances zootechniques des souches « malgaches »**
 - Peut-on mettre en place une comparaison valable ?
 - Questions autour de l'écaillage
 - Carpes malgaches « pseudoécaillées »
 - Intérêt des paysans pour la carpe cuir

Détails collecte et analyse échantillons



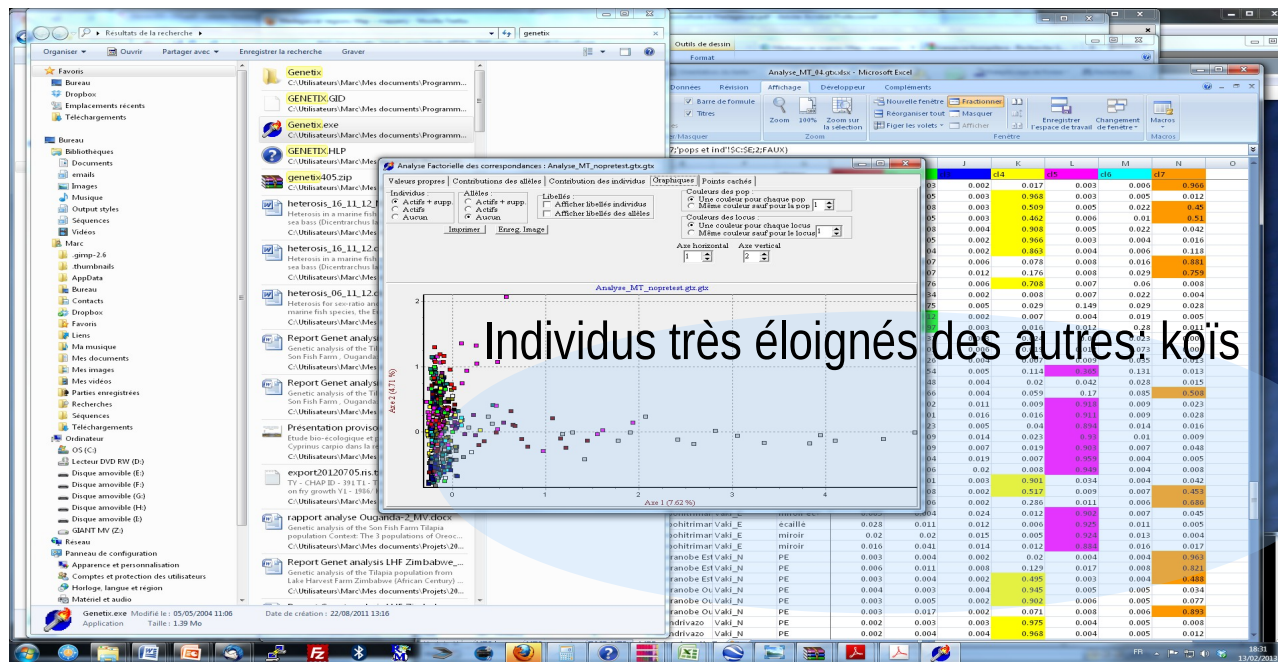
Région	source	Collectés		Analysés	
		N élevage	N milieu nat	N élevage	N milieu nat
Analamanga	FOFFA	323	31	56	31
Kianjasoa	FOFFA	15		15	
Côte est	Agristom	15		15	
Itasy	Niry	89	84		31
Itasy	Agristom	179		61	
Vakinakarata	Agristom	201	15	67	15
Vakinakaratra	Fetra 2011	60	30	40	20
Amoroni Mania	Agristom	91		66	
Haute Masiatra	Agristom	218	12	62	12
Haute Masiatra	FOFFA	119	110		61
sous-total		1310	282	382	170
TOTAL		1592		552	

Env. 1600 échantillons collectés en 2012

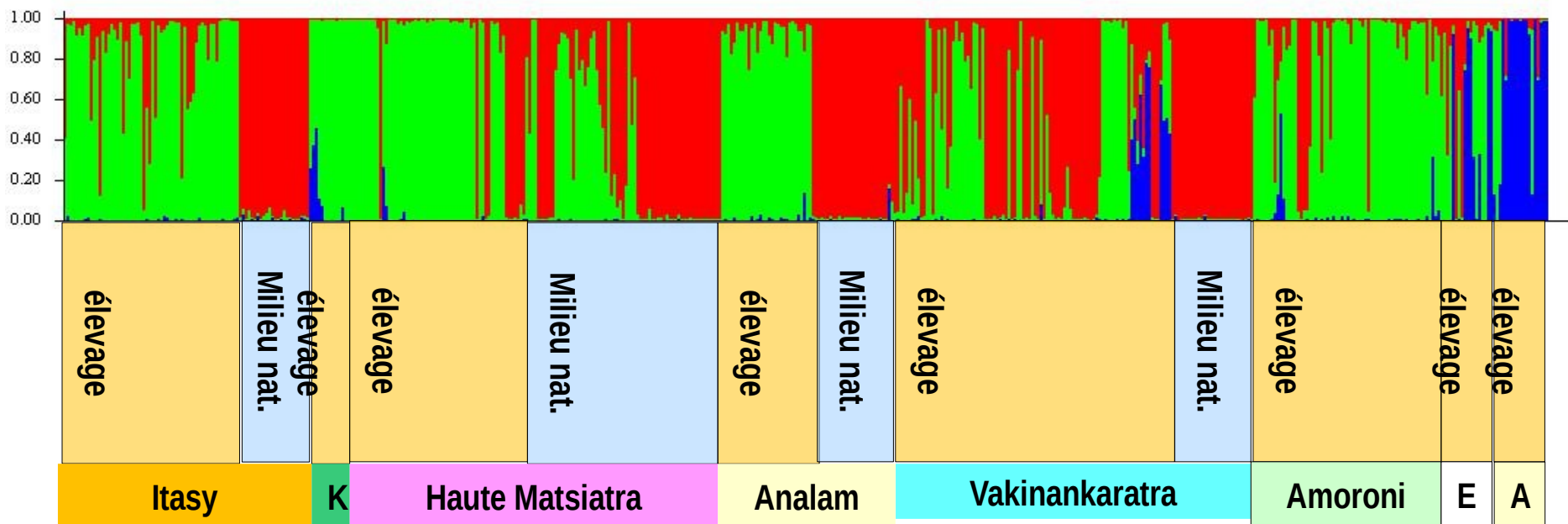
Analyse sur 14 loci microsattellites (LABOGENA) de 563 ech

Exploration des données

➤ Analyse factorielle des correspondances (Genetix)

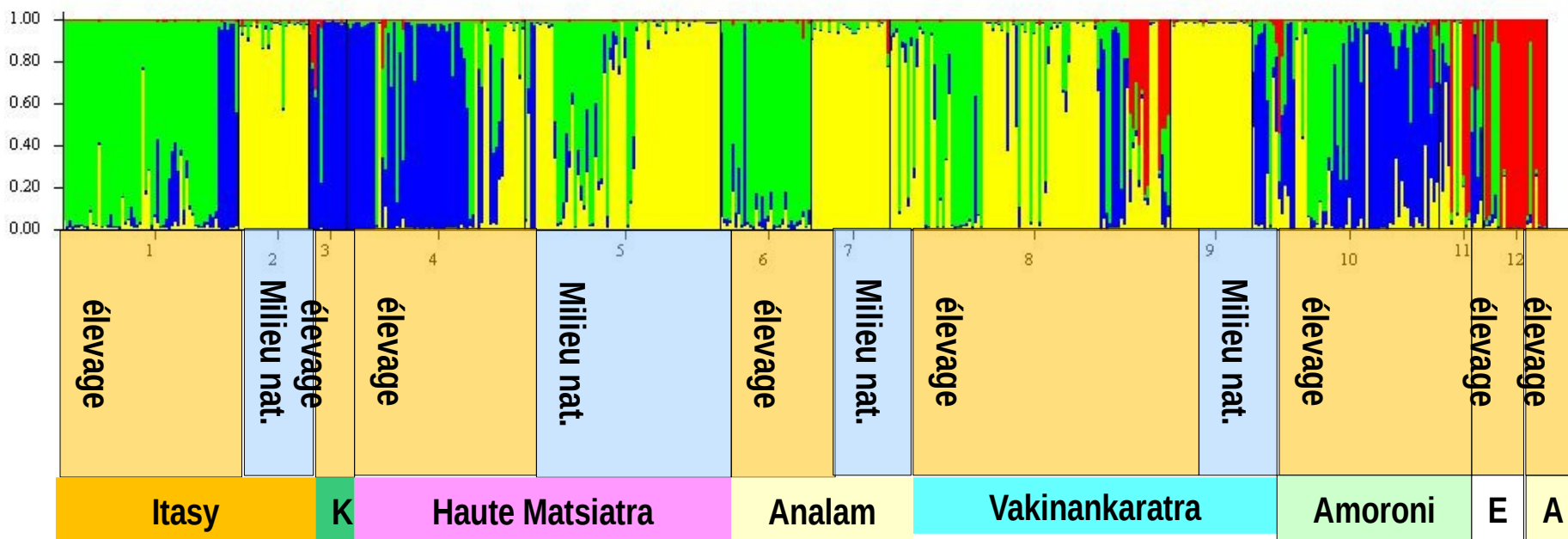


Assignment aux populations: k=3



Peu de flux élevage (vert) → milieu naturel (rouge) visibles
sauf Haute Matsiatra

Assignment aux populations: k=4



Choix entre 3 et 4 populations à affiner...

Distances entre populations (k=4)

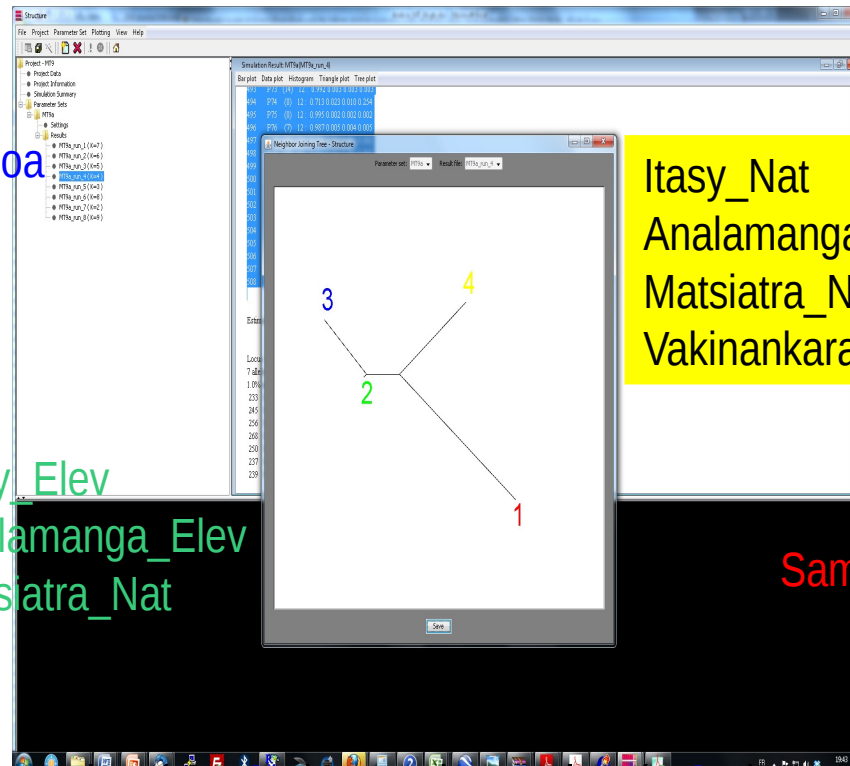
Kianjasoa

Itasy_Elev
Analamanga_Elev
Matsiatra_Nat

Itasy_Nat
Analamanga_Nat
Matsiatra_Nat
Vakinankaratra_Nat

Sambaina (Analamanga)

Mélanges: Vakinankaratra Elev (1,2,3,4), Matsiatra Elev (2,3,4) Amoron'i Mania Elev (2,3)



Population et phénotype

➤ Appartenance de qq classes phénotypiques

Typesphéno	Nombre de d1	Moyenne de d1_2	Moyenne de d2	Moyenne de d3	Moyenne de d4
☒ cuir	44	0.030	0.526	0.282	0.162
☒ écaillé	13	0.479	0.163	0.339	0.018
☒ Pseudoécaillées	61	0.006	0.057	0.040	0.897
☒ kois	14	0.940	0.011	0.006	0.043
☒ "royale"	43	0.009	0.770	0.167	0.054
☒ miroir orange	16	0.004	0.049	0.012	0.937
☒ miroir type HU	15	0.006	0.126	0.859	0.009
☒ miroir	128	0.047	0.322	0.253	0.378
☒ miroir ect+	33	0.039	0.190	0.112	0.659

Les pops d'origine ?



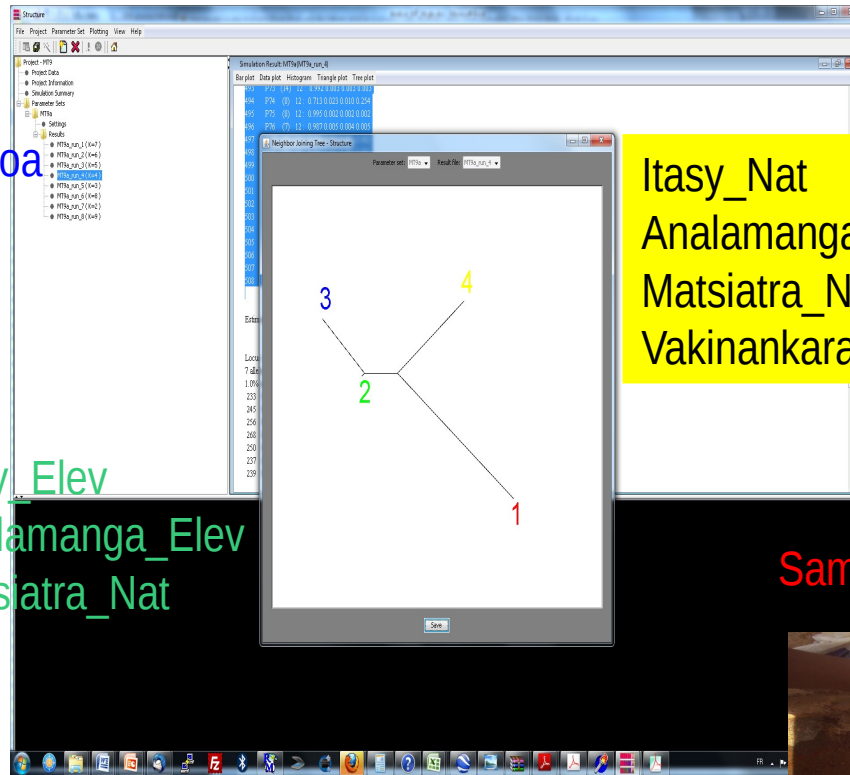
hongroise?

Kianjasoa



Carpes miroir de Lac Alaotra.

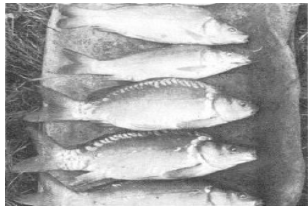
Miroir 1914?



Itasy_Nat
Analamanga_Nat
Matsiatra_Nat
Vakinankaratra_Nat

Itasy_Elev
Analamanga_Elev
Matsiatra_Nat

Sambaina (Analamanga)



Royale 1959 ?



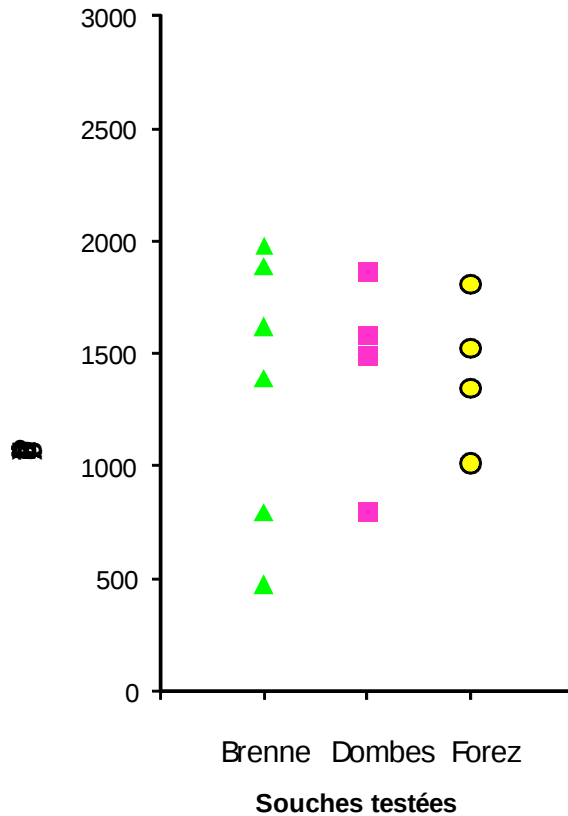
Reste à faire en génétique des populations

- **Autres sites sauvages ? (lac Alaotra ? Majunga ?)**
- **Positionnement / pops carpe mondiales (Asie/ Europe)**
- **Echantillons Sologne ?**
- **Variabilité intra population et intra échantillon**
- **Plus d'exploitations piscicoles**
- **Mise en relation avec pratiques gestion (thèse Monique R.)**

Rappel objectifs partie « performances »

- **Performances zootechniques des souches « malgaches »**
 - Y a-t-il des souches différentes? (voir topo précédent)
 - Peut-on mettre en place une comparaison valable ?
 - Questions autour de l'écaillage
 - Carpes malgaches « pseudoécaillées »
 - Intérêt des paysans pour la carpe cuir

Les difficultés du testage de souches



- Fort effet « étang »
- Que conclure dans ce cas ?
- Comment identifier les «bons » et « mauvais » étangs ?

Exemple de témoin interne

- Croisement entre une lignée écaillée homozygote (androgénèse) et une lignée miroir



SSnn

X



ssnn

=



Ssnn



ssnn

X



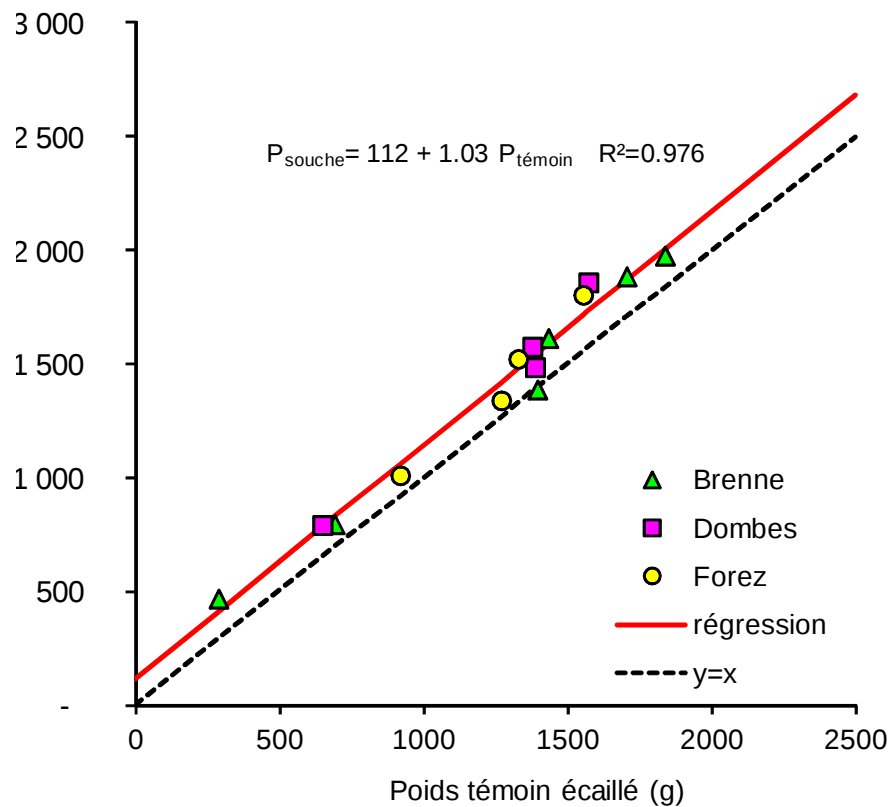
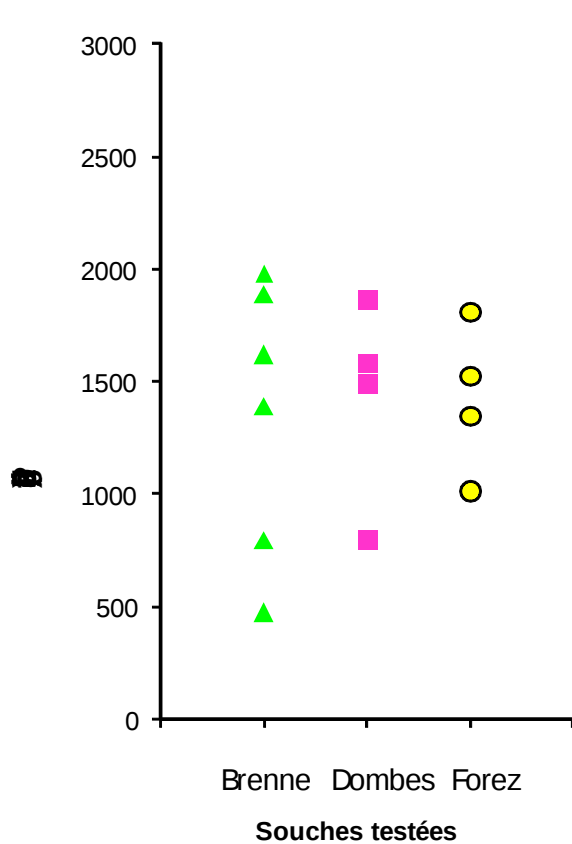
ssnn

=



ssnn

Testage avec témoin interne



Le mystère de l'écaillure

➤ Continuité ou discontinuité ?



Marovano VMI1-008



Marovano VMI1-012



Marovano VMI1-006



Marovano VMI1-029



Lac Andranobe VAL1-007



Lac Andranobe VAL1-011

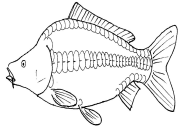
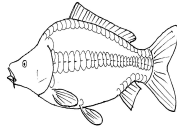
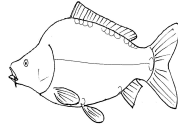
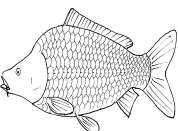
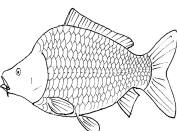
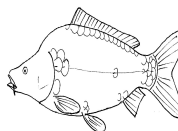


Lac Andranobe VAL1-006

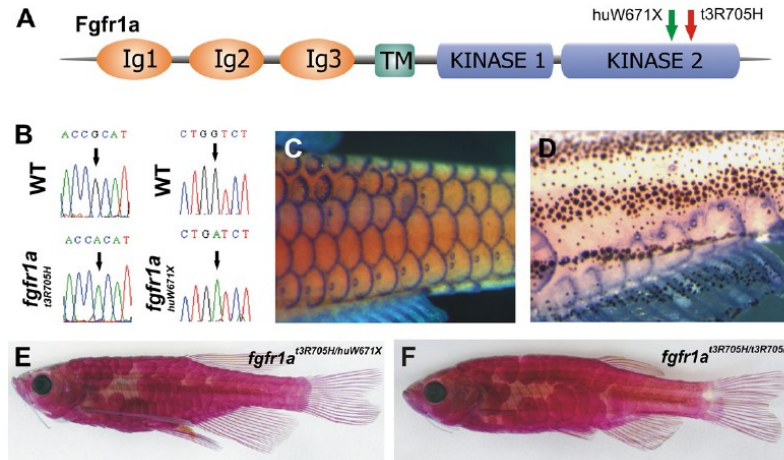


Ambohitrimanjato VAP 1-027

Génétique « classique » de l'écaillage

		Génotype au gène S		
		S/S	S/s	s/s
Génotype au gène N	N/N	† Létal (S/S N/N)	† Létal (S/s N/N)	† Létal (s/s N/N)
	N/n	 Linéaire (S/S N/n)	 Linéaire (S/s N/n)	 Cuir (s/s N/n)
	n/n	 Ecaillé (S/S n/n)	 Ecaillé (S/s n/n)	 Miroir (s/s n/n)

Mutation S/s identifiée chez le zebrafish



Rohner et al 2009
Current Biology 19

Figure 2. A Mutation in *fgfr1a* Causes the *spd* Phenotype
 J) Schematic view of predicted *fgfr1a* structure and site of zebrafish mutations.
 I) Nucleotide alteration in *fgfr1a*^{I3R705H} and *fgfr1a*^{huW671X}.
 ; and D) *fgfr1a* expression in the developing scales and lateral-line organs in wild-type fish (C) and in remaining scales of *spd* fish (D) (both 10 mm standard length).
 ; and F) Phenotype of transheterozygous (*fgfr1a*^{I3R705H}/*fgfr1a*^{huW671X}) fish (E) showing scale loss similar to *spd* homozygotes in different genetic backgrounds (F).

Mutation à la position 85 de *fgfr1a*: écaillé(S)=G, miroir(s)=A

Et chez la carpe malgache ?



A/A

A/G

G/G



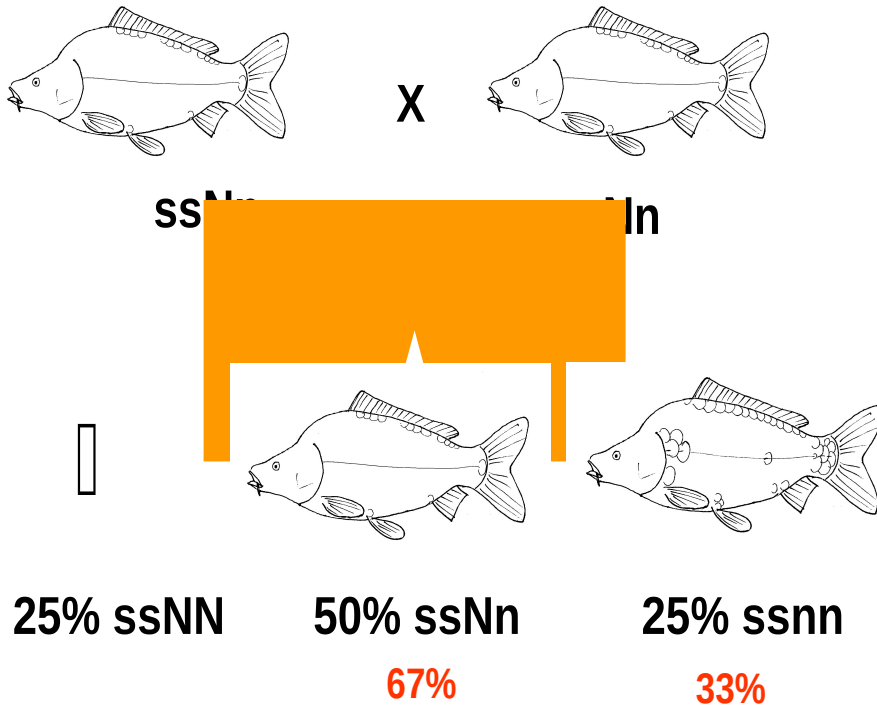
A/A

A/A

A/A

▯ Les « pseudoécaillées » sont des « miroir ». Quel mécanisme ?

La carpe « cuir »



Peu d'intérêt objectif

- Génotype « instable »
- Croissance plus faible (-25%)
- Survie+faible (-15à-80%)

MAIS

- Phénotype apprécié
- Croissance dite supérieure
- Présenterait moins d'arêtes

Il faut tester...



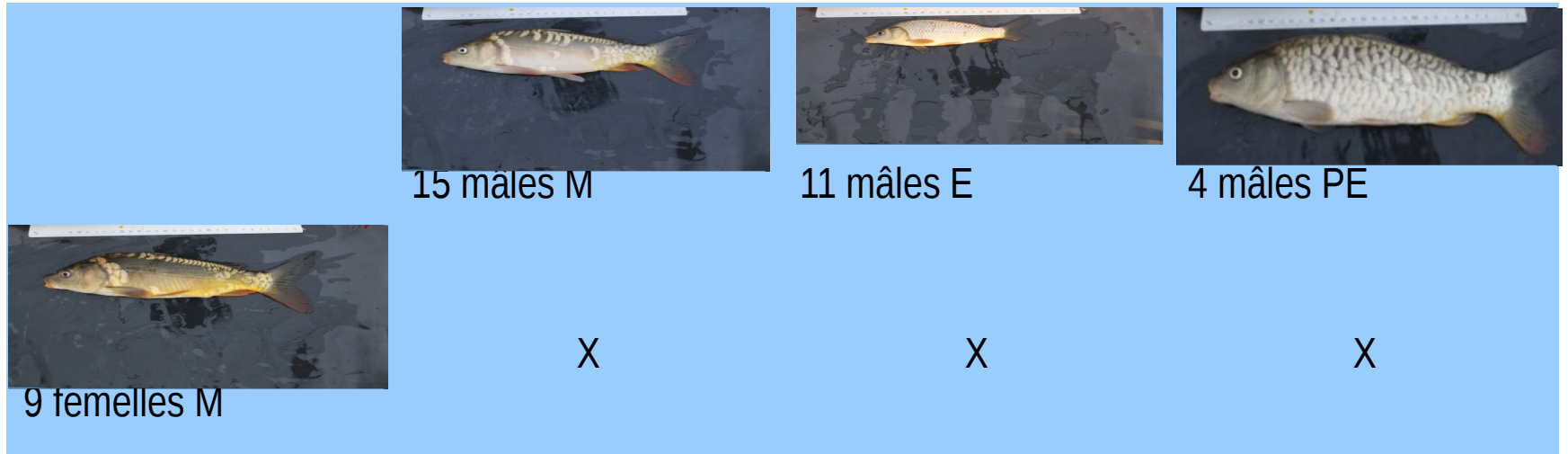
Croisement octobre 2013

➤ 4 objectifs:

- Evaluation capacités à mettre en pratique à Madagascar un croisement factoriel avec de nombreux parents
- Comparaison performances écaillées/miroir pour calibration protocole témoin interne
- Comparaison performances cuir/ miroir sur un même fonds génétique
- Etude de la descendance de carpes pseudo-écaillées et comparaison avec écaillées et miroirs



Croisement 1

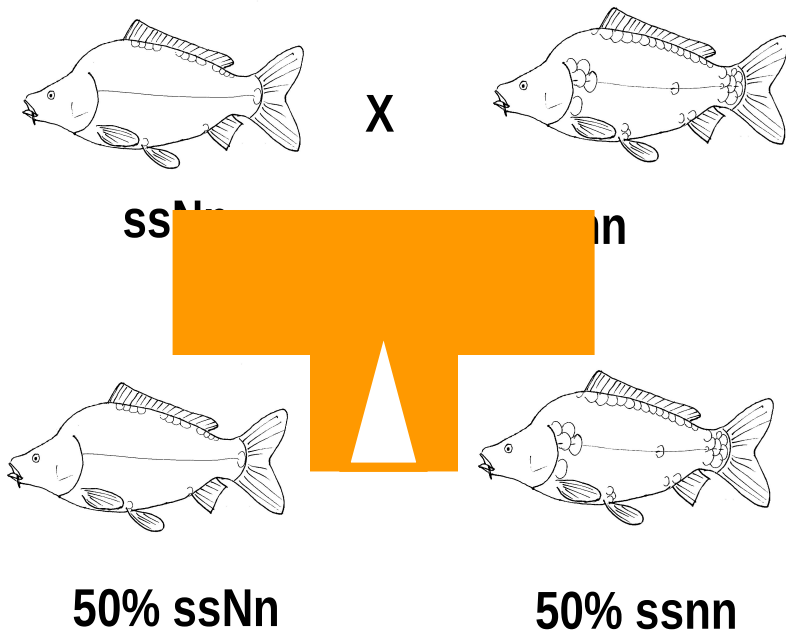


Incubation/éclosion séparée puis mélange ou non

MEL1= E+PE => phénotype M issu de E hétéro et PE

MEL2=M+E => phénotype M issu de E hétéro et M

Croisement 2



7 ♀ M x 3 ♂ C

-Production de

- 50% de desc. Cuir
- 50% de desc. Miroir

-Même fonds génétique

→Matériel idéal pour étude effets gène N sur survie, croissance, arêtes

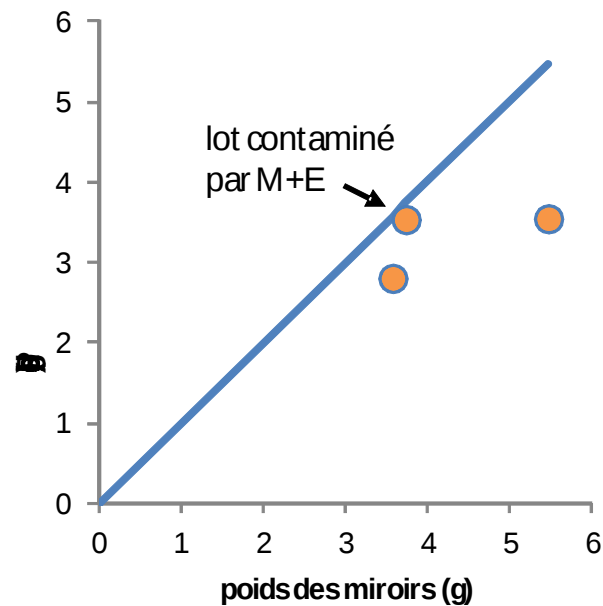
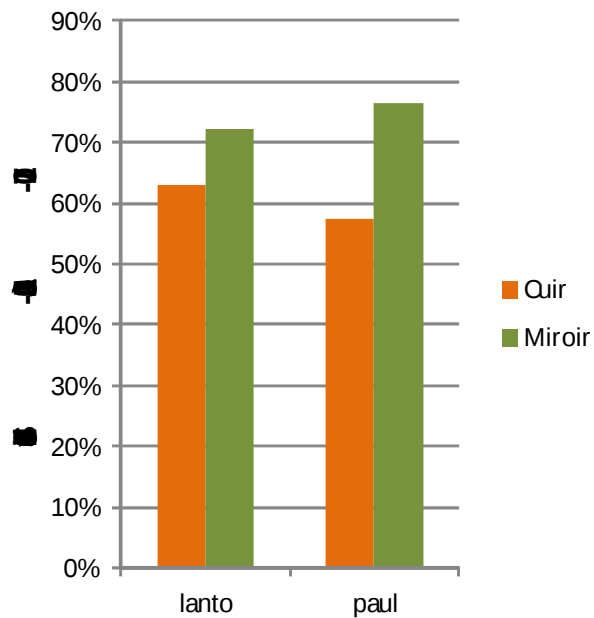


Mission février 2013

- Mesure individuelle, photo, ADN sur 700 MEL1, 700 MEL2 et 100 PE
- Dénombrement et poids moyen bassins phase 1 (n=12)
- Allotement et mise en élevage phase 2 (n=17)

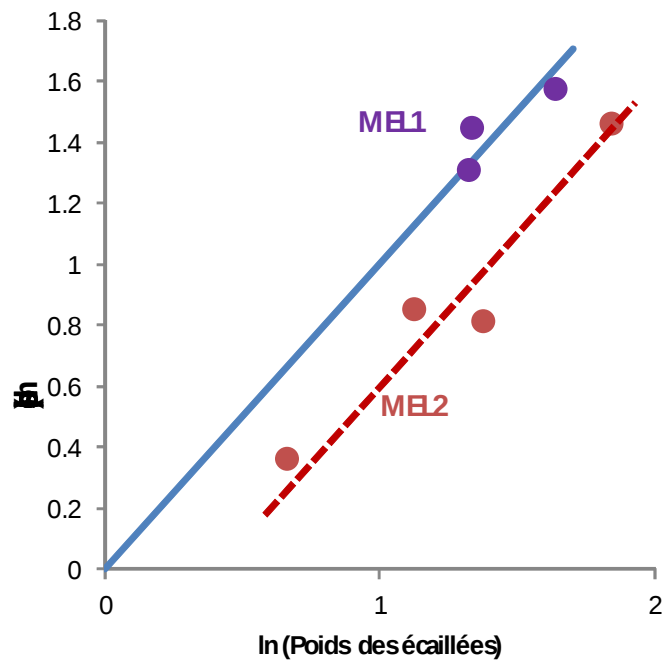


Croisement 2 (cuir-Miroir) à J105



▮ Survie et croissance inférieures chez les cuirs

Croisement 1 à J103-117



Témoin interne semble fonctionner

Différence MEL1-MEL2 ?
(ANCOVA à faire)



Et maintenant ?

- **Grossissement miroir/écaillées** juin
 - 6 étangs + 6 rizières
 - Mesure survie et croissance / évaluation stratégie témoin
 - Stage Rojo (Veto Tana)
- **Grossissement miroir/cuir** juin
 - 2 étangs – 2 rizières + 1 étang M+C+E
 - Mesure survie, croissance, arêtes, test hédonique
 - Stage Diana (Veto Tana)



Et maintenant ?

➤ **Projet écailles**

- Génotypage 700 MEL1+100 PE /comptage écailles \square h^2 écailles
- Séquençage gène écaillure sur PE sauvages
- Distribution écailles sur PE sauvages et miroir
- Phylogénie des géniteurs utilisés
- Test hypothèse polygénique vs. mutation réverse
- Stage M2 Jean-Noël Hubert (AgroParisTech)

Merci à...

- René Guyomard, Caroline Hervet (INRA)
- APDRA (Fabien, Bertrand, Rija, Guillaume, Feno, Solofo,...)
- FOFIFA (Harena, Monique)
- Mission Agristom
- Ecole Veto Tana (Diana, Rojo, Nirry, Miaja,...)
- LABOGENA (A. Vasilescu)
- Alain Vergnet (Ifremer)
- Ambassade de France MG, AFD

Carpe miroir du Lac Alaotra.

Carpe retournée à la forme écailleuse dans la région de Bejo sur-Tsiribihina.

