

ANALYSE GÉNÉTIQUE DES PERFORMANCES DE PRODUCTION ET DE RÉSISTANCE À L'HYPOXIE CHEZ DES TRUITES ARC-EN-CIEL DIPLOÏDES ET TRIPLOÏDES

Julien Roche, Pierre Patrice, Desgranges Alexandre, Pierrick Haffray, Florence Phocas

JRFP

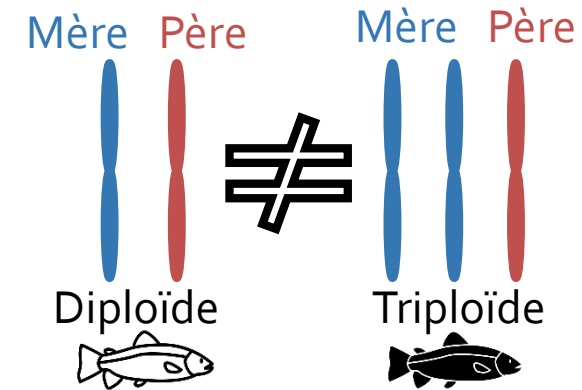
Rennes-2&3 juillet 2024



Amélioration génétique des traits observés chez les triploïdes

Contexte :

- Production de truite arc-en-ciel **triploïdes** essentiellement
- Candidats actuellement sélectionnés sur performances de collatéraux diploïdes
- **MAIS** corrélation entre caractère diploïde et triploïde $\neq 1$



Amélioration génétique des traits observés chez les triploïdes

Contexte :

- Production de truite arc-en-ciel **triploïdes** essentiellement

- Candidats actuellement sélectionnés sur performances de collatéraux diploïdes

- **MAIS** corrélation entre caractère diploïde et triploïde $\neq 1$

- Pour améliorer au mieux les performances des triploïdes :

- Génotyper des individus triploïdes



HYPOTEMP : Package R GenoTriplo

- Les assigner à leurs parents diploïdes

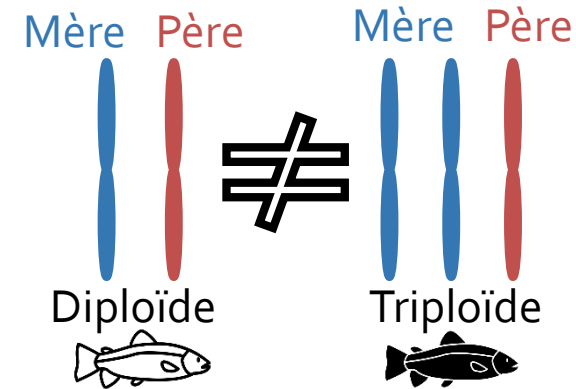


HYPOTEMP : Package R APIS (pour triploïde)

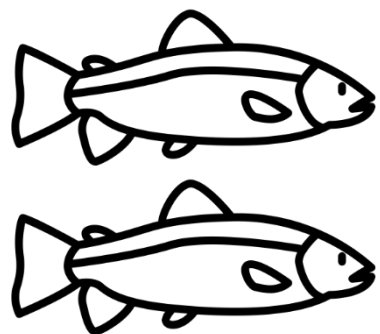
- Inclure les performances des triploïdes dans l'évaluation génétique des reproducteurs



Objectif : Estimations des paramètres génétiques pour l'évaluation des caractères diploïdes & triploïdes de production et de résistance à l'hypoxie

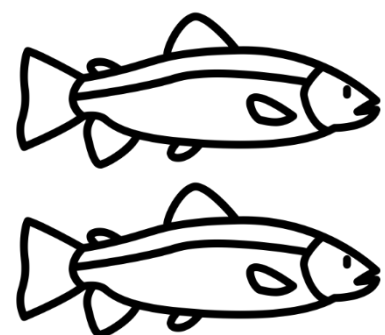


Méthodologie



Parents diploïdes
(Truites)

Méthodologie

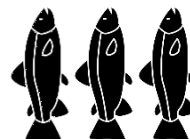


Parents diploïdes
(Truites)



Lot 1

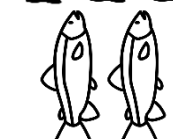
1234 3N



1. Challenge-Stress hypoxique aigu

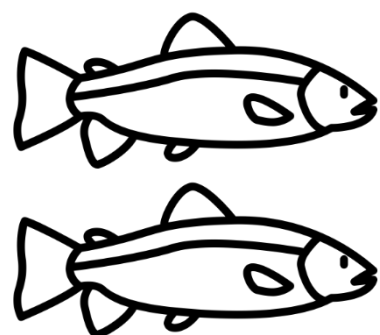
2. Génotypage

3. Assignment de parenté



1320 2N

Méthodologie

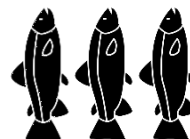


Parents diploïdes
(Truites)



Lot 1

1234 3N



1. Challenge-Stress hypoxique aigu

2. Génotypage

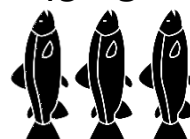
3. Assignment de parenté

1320 2N



Lot 2

1498 3N



1. Découpe-Caractères de production

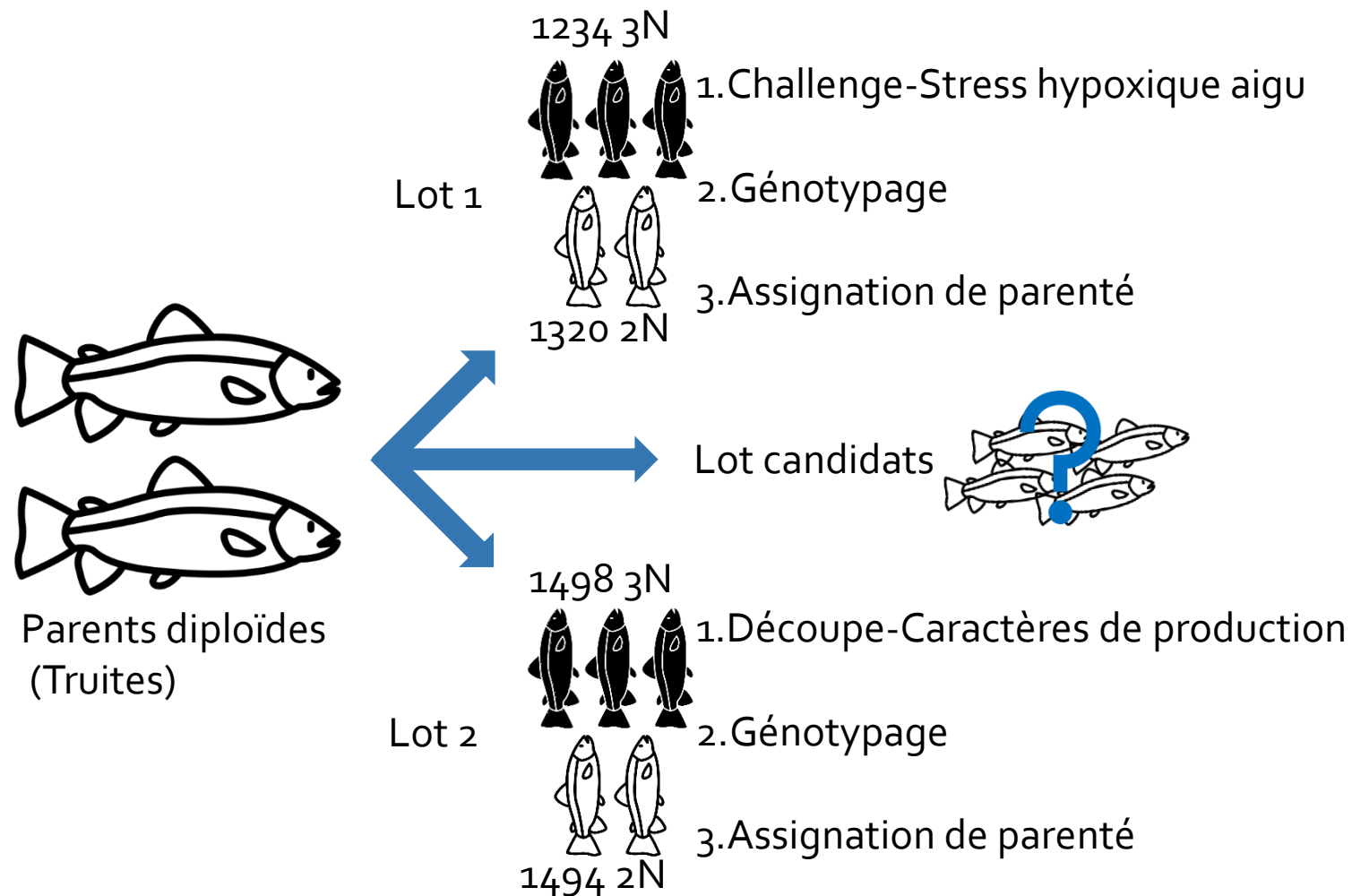
2. Génotypage

3. Assignment de parenté

1494 2N



Méthodologie



Analyse des données :
P-BLUP~Modèle animal bi-caractère avec
matrice de parenté **modifié** (package R polyAinv ;
Hamilton & Kerr, 2019)

Chez un diploïde :

- 1/2 du génome est maternel
- 1/2 du génome est paternel

Chez un triploïde :

- 2/3 du génome est maternel
- 1/3 du génome est paternel

- **Meilleure ressemblance par le pédigrée**
- **Permet meilleure précision pour la sélection des candidats**

Résultats

Paramètres génétiques

		h ² caractère diploïde		h ² caractère triploïde		h ² caractère triploïde		rg diploïde & triploïde	
			sd		sd		sd		sd
Découpe	Poids 	0.25	0.050	0.42	0.064	0.25	0.040	0.72	0.126
	Poids carcasse éviscéré étêté = Prédicteur rendement filet 	0.25	0.051	0.42	0.064	0.25	0.040	0.74	0.124
	Fatmeter	0.62	0.056	0.86	0.068	0.57	0.045	1.	0.002
	Taux de gras dans la chair	0.63	0.066	0.87	0.068	0.55	0.048	0.98	0.049
Hypoxie	Temps jusqu'à la perte d'équilibre (=TLE) 	0.48	0.067	0.44	0.068	0.25	0.042	0.86	0.088

Résultats

- Héritabilité des caractères triploïdes surestimée quand le caractère est traité comme provenant de génomes diploïdes
 - En intégrant la triploïdie dans le modèle (modification de la matrice de parenté), on retrouve des héritabilités proches de celles des caractères diploïdes
- Héritabilité des caractères moyenne à forte pour les individus diploïdes et triploïdes
- Corrélations génétiques entre caractères diploïdes et triploïdes élevées

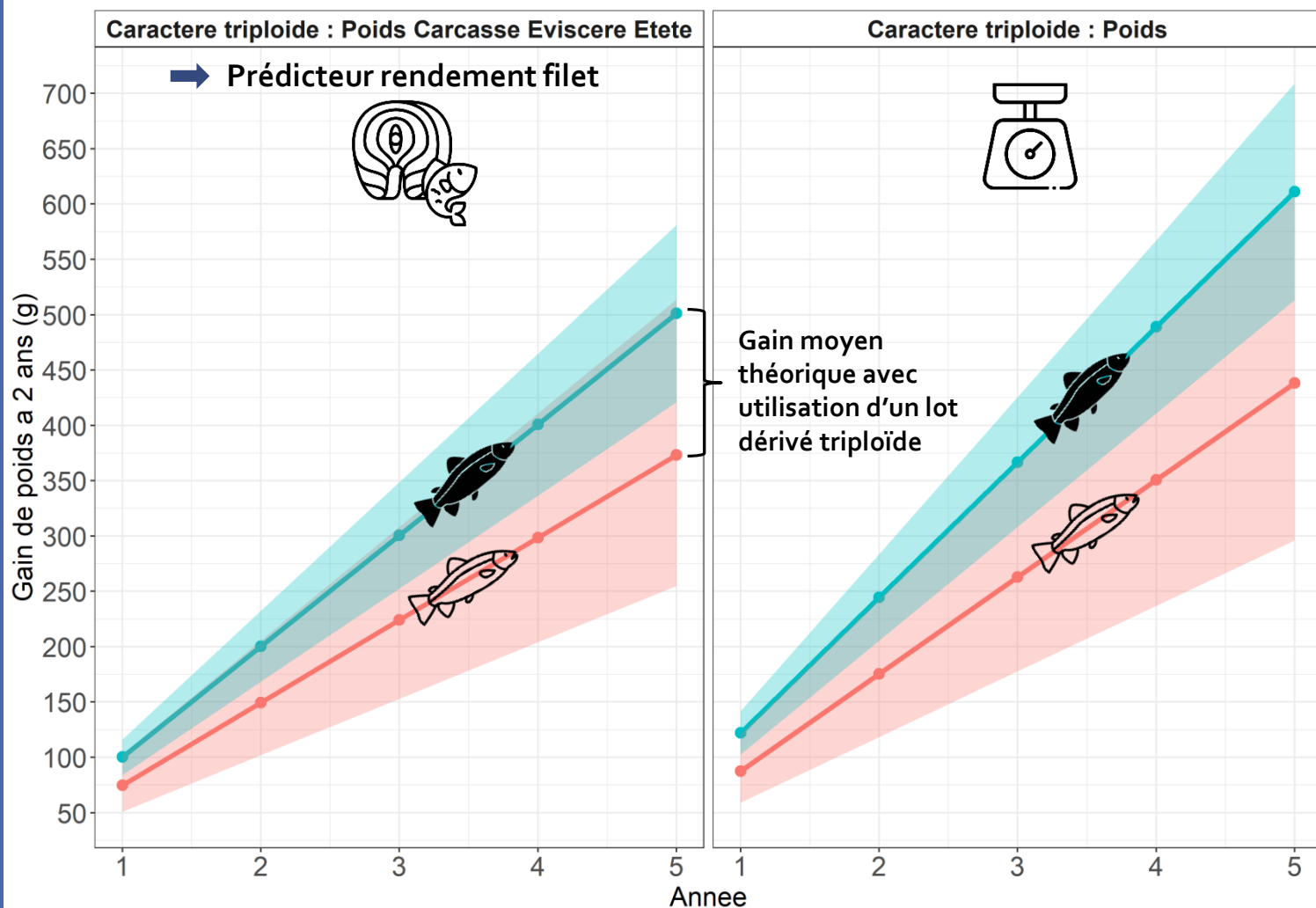
		h ² caractère diploïde		h ² caractère triploïde		h ² caractère triploïde		rg diploïde & triploïde	
		sd		sd		sd		sd	
Découpe	Poids 	0.25	0.050	0.42	0.064	0.25	0.040	0.72	0.126
	Poids carcasse éviscéré étêté = Prédicteur rendement filet 	0.25	0.051	0.42	0.064	0.25	0.040	0.74	0.124
	Fatmeter	0.62	0.056	0.86	0.068	0.57	0.045	1.	0.002
	Taux de gras dans la chair	0.63	0.066	0.87	0.068	0.55	0.048	0.98	0.049
Hypoxie	Temps jusqu'à la perte d'équilibre (=TLE) 	0.48	0.067	0.44	0.068	0.25	0.042	0.86	0.088

Résultats

- Héritabilité des caractères triploïdes surestimée quand le caractère est traité comme provenant de génomes diploïdes
 - En intégrant la triploïdie dans le modèle (modification de la matrice de parenté), on retrouve des héritabilités proches de celles des caractères diploïdes
- Héritabilité des caractères moyenne à forte pour les individus diploïdes et triploïdes
- Corrélations génétiques entre caractères diploïdes et triploïdes élevées

		h^2 caractère diploïde		h^2 caractère triploïde		h^2 caractère triploïde		rg diploïde & triploïde	
			sd		sd		sd		sd
Découpe	Poids 	0.25	0.050	0.42	0.064	0.25	0.040	0.72	0.126
	Poids carcasse éviscéré étêté = Prédicteur rendement filet 	0.25	0.051	0.42	0.064	0.25	0.040	0.74	0.124
	Fatmeter	0.62	0.056	0.86	0.068	0.57	0.045	1.	0.002
	Taux de gras dans la chair	0.63	0.066	0.87	0.068	0.55	0.048	0.98	0.049
Hypoxie	Temps jusqu'à la perte d'équilibre (=TLE) 	0.48	0.067	0.44	0.068	0.25	0.042	0.86	0.088

Gains théorique par indexation sur collatéraux 2n ou 3n



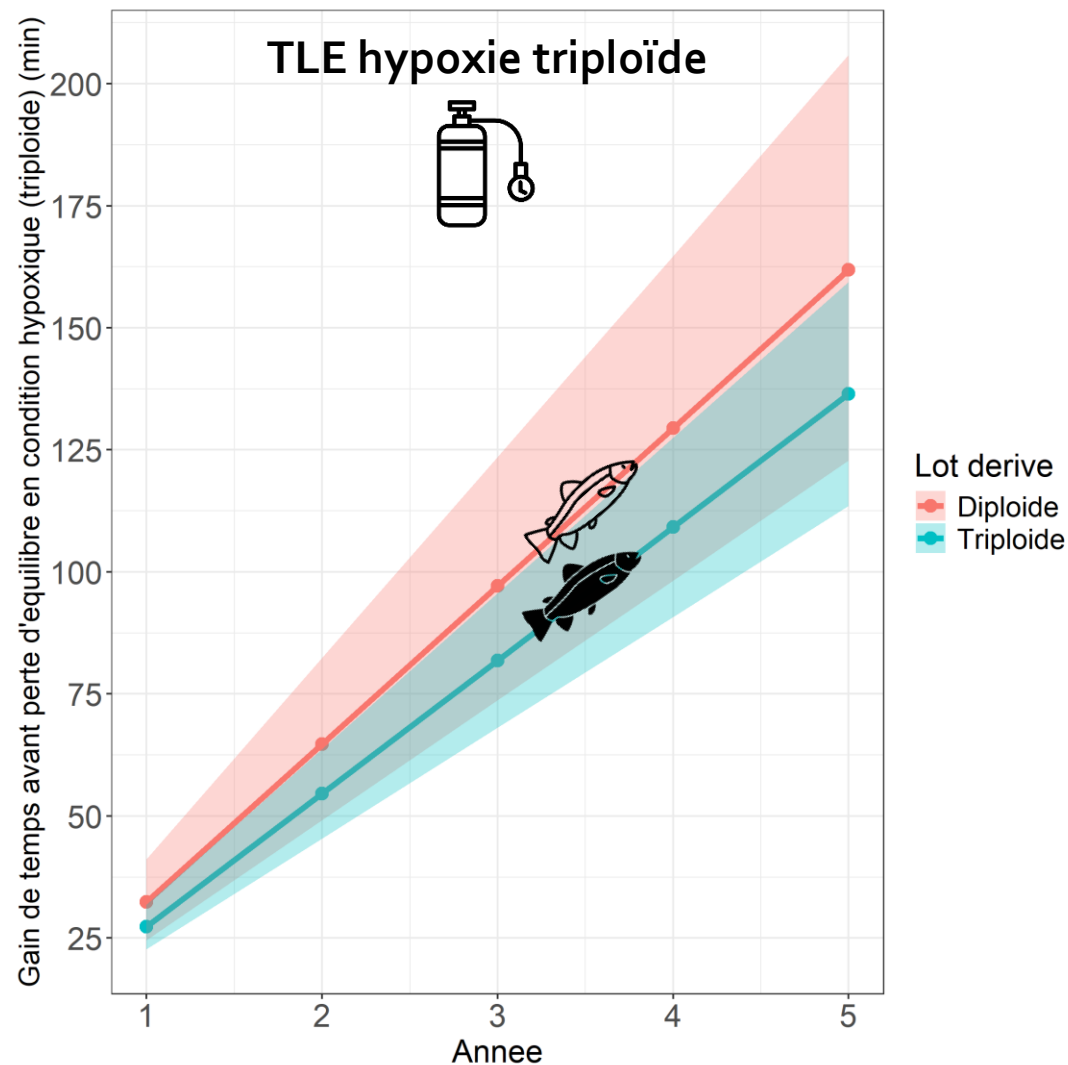
❖ Estimer le gain théorique par année grâce à la sélection sur collatéraux

❖ Calcul du gain :

- Intensité de sélection
- Héritabilité du caractère
- Variance du caractère
- Corrélation génétique quand estimé via un autre caractère

❖ Gain moyen théorique en faveur d'une sélection sur collatéraux triploïde pour les caractères liés au poids

Gains théorique par indexation sur collatéraux 2n ou 3n



Forte corrélation génétique entre TLE
diploïde et TLE triploïde (0.86)

+

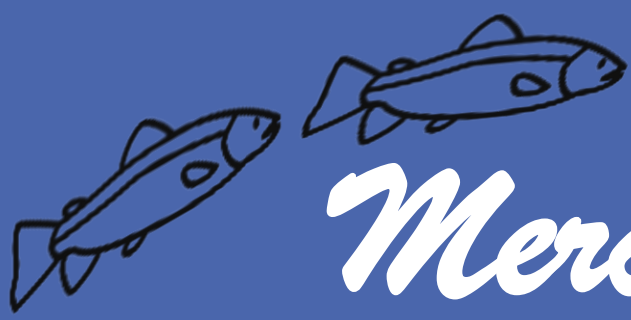
h^2 TLE diploïde $\gg$ h^2 TLE triploïde

=

Gain moyen théorique en faveur d'une
sélection sur collatéraux diploïde pour la
résistance à l'hypoxie

Principales conclusions et perspectives

- Résultats pionniers à l'échelle mondiale supposant un intérêt à l'indexation génétique sur collatéraux triploïdes pour sélectionner des candidats diploïdes
 - Dépendant du caractère d'intérêt
 - Dépendant du coût de la mise en place d'un lot triploïde
- Les corrélations génétiques (r_g) de certains caractères < 0.85 : explique les réponses à la sélection moins importantes qu'attendues en production
- Dès la ponte 2023, application à des entreprises de sélection françaises (1^{er} retour attendu pour 2028-2029)
- Evaluation en cours de l'intérêt de la sélection génomique sur les collatéraux triploïdes
- Innovation ouvrant des perspectives pour la sélection des 3n en ostréiculture ($4n \times 2n$)



Merci pour votre attention !

