

Les effets de la domestication
chez les salmonidés de repeuplement de restauration :
une (brève) revue de la littérature scientifique



Dr. Ir. *Xavier Rollin*
Service de la Pêche – DNF – SPW



DIRECTION GÉNÉRALE OPÉRATIONNELLE
DE L'AGRICULTURE, DES RESSOURCES NATURELLES ET DE L'ENVIRONNEMENT

I. Définitions et concepts de base

Définitions

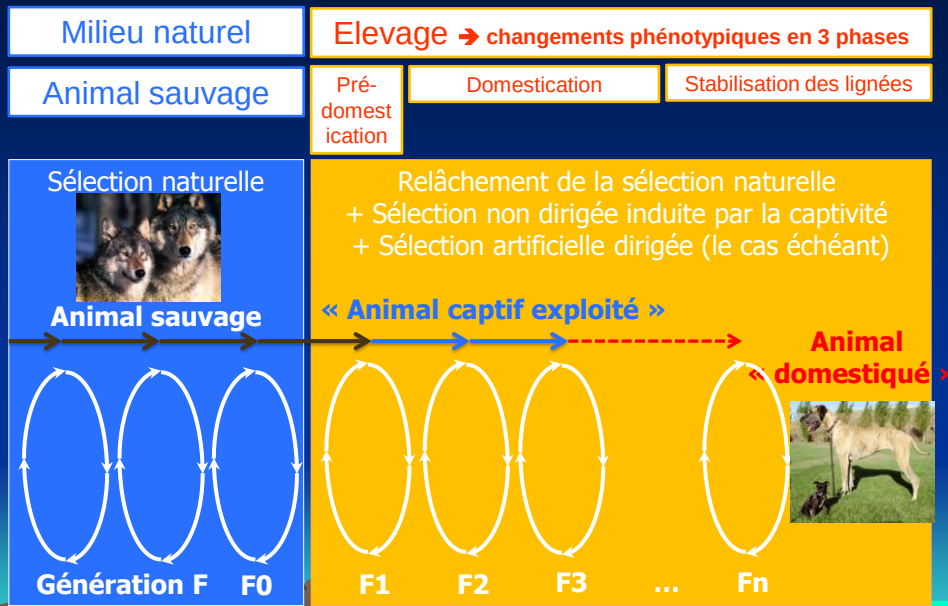
1. Un animal est **domestiqué** lorsque toutes les phases du cycle de vie sont maîtrisées et que le cycle biologique se déroule entièrement en captivité (Billard, 2005).

Exemples : la carpe commune, le poisson rouge, la truite AEC

Contre-exemples : l'anguille, l'ombre commun, les saumons... car on ne maîtrise pas la reproduction en captivité (anguille) ou on dépend de l'approvisionnement en géniteurs sauvages (ombre)

2. Selon Price (1999), la **domestication** est le processus (continu) par lequel une population d'animaux devient **progressivement** adaptée à l'homme et à un environnement de captivité par :
 - des changements génétiques survenant génération après génération,
 - des effets environnementaux sur les différentes étapes du cycle biologique renouvelés à chaque génération.

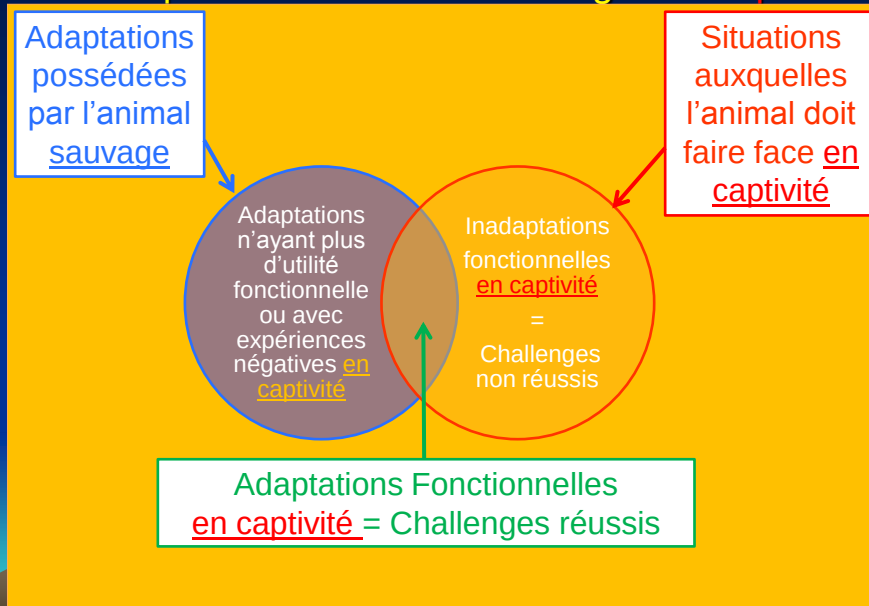
La domestication, un processus continu lié à la sélection



Sources : Benhaïm, 2011; Millot, 2008; Price & King, 1968.

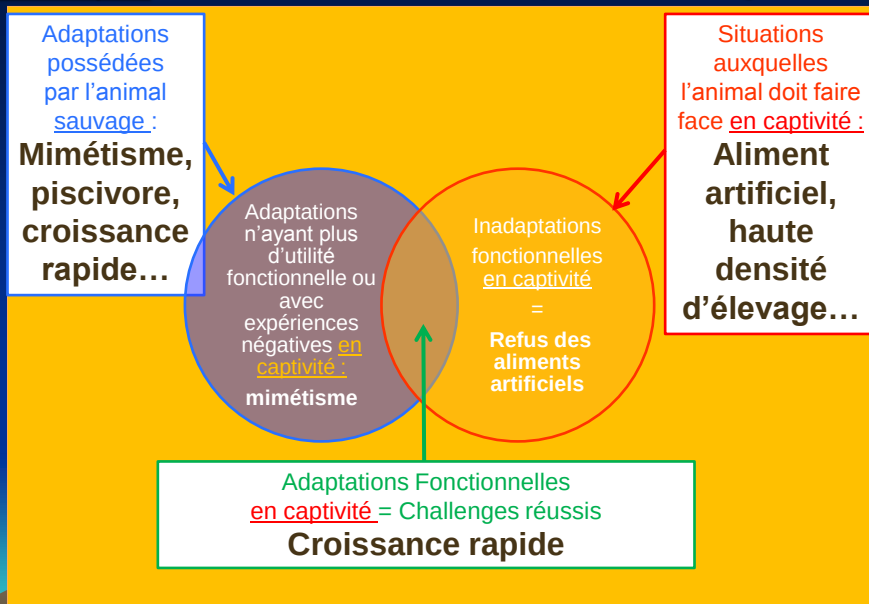
Importance de la pré-domestication :

I. Inadaptations de l'animal sauvage à la captivité



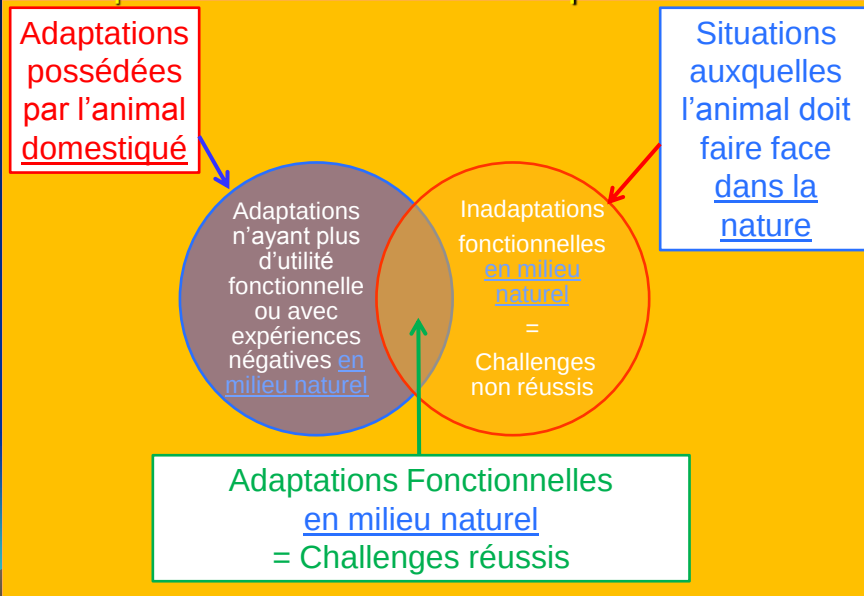
Sources : Benhaïm, 2011; Fraser et al., 1997.

Exemple : Le brochet → inadapté à l'élevage intensif



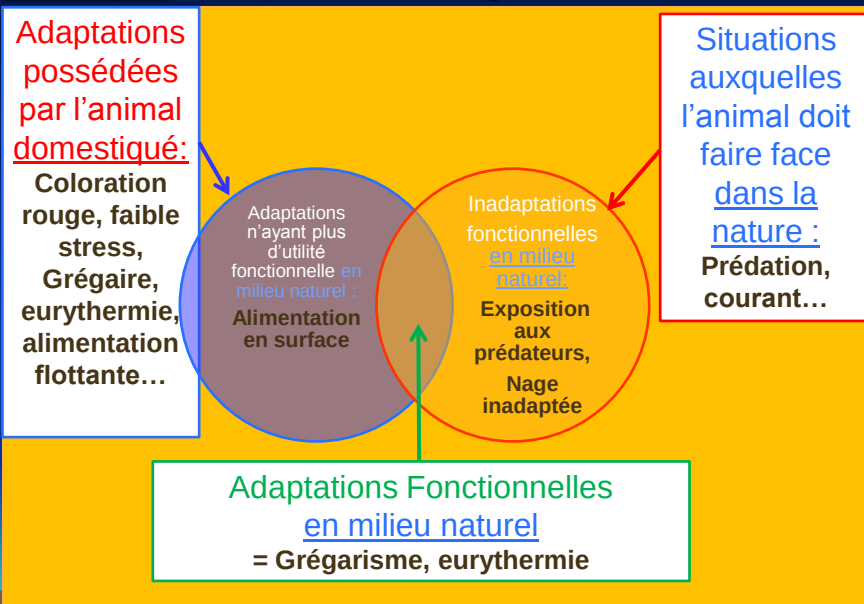
Sources : Modifié de Benhaïm, 2011.

Importance de la pré-domestication : II. Inadaptation de l'animal domestiqué au milieu naturel



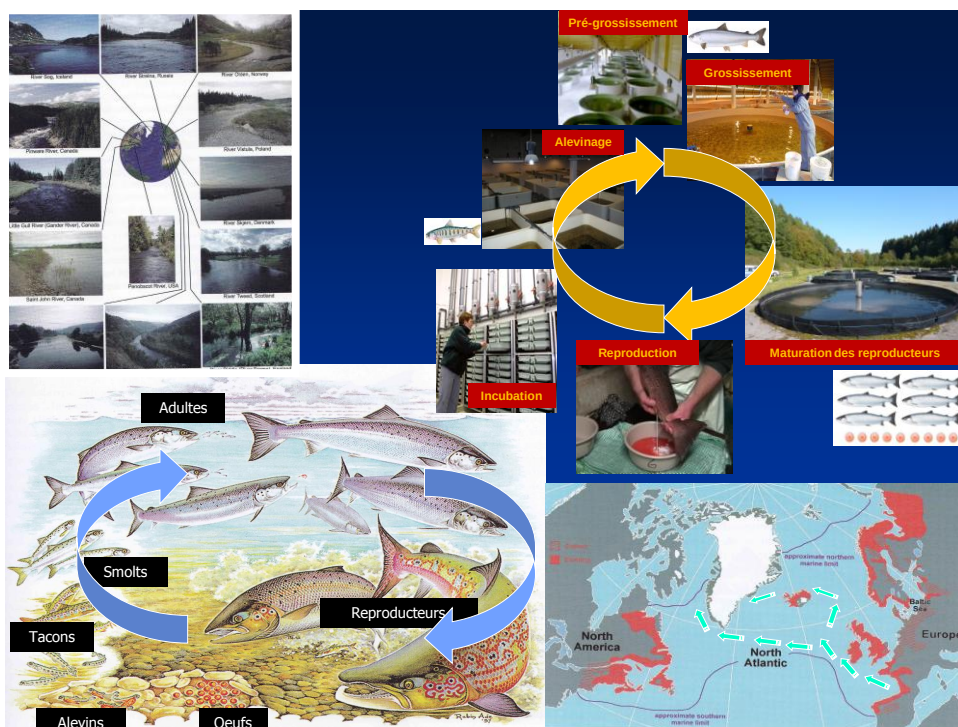
Sources : Adapté de Benhaïm, 2011 et Fraser et al., 1997.

Exemple : Le poisson rouge → inadapté au milieu naturel



Sources : Adapté de Benhaïm, 2011 et Fraser et al., 1997.

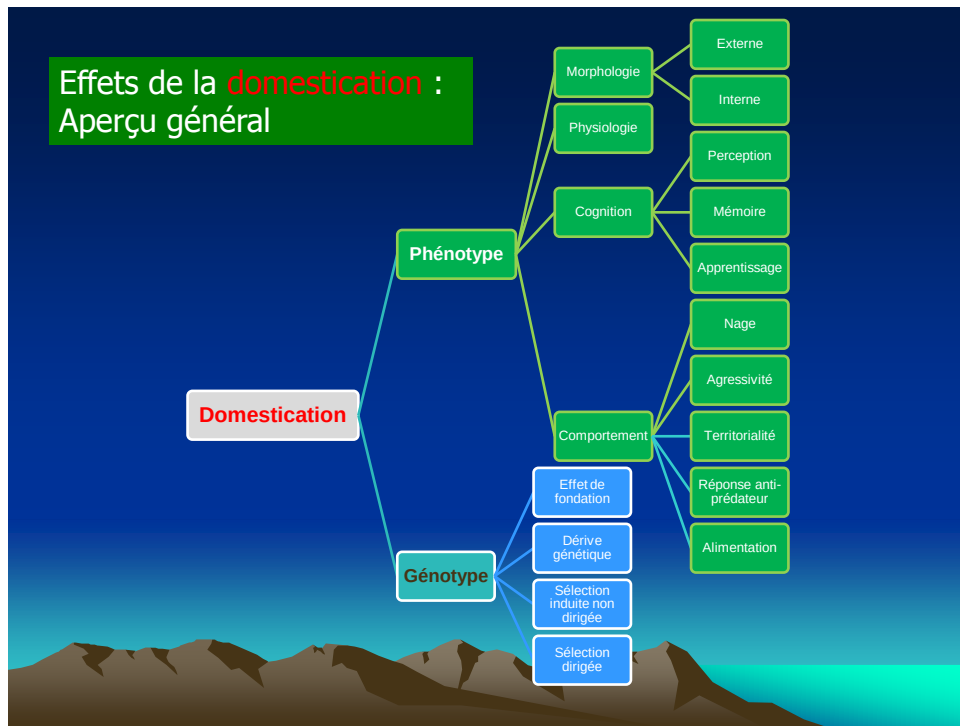
II. Milieux d'élevage *versus* Milieux naturels



En captivité, le cycle biologique est **simplifié** par rapport au milieu naturel et l'environnement d'**élevage** est **très différent** (température, vitesse du courant, densité...) **du milieu naturel**



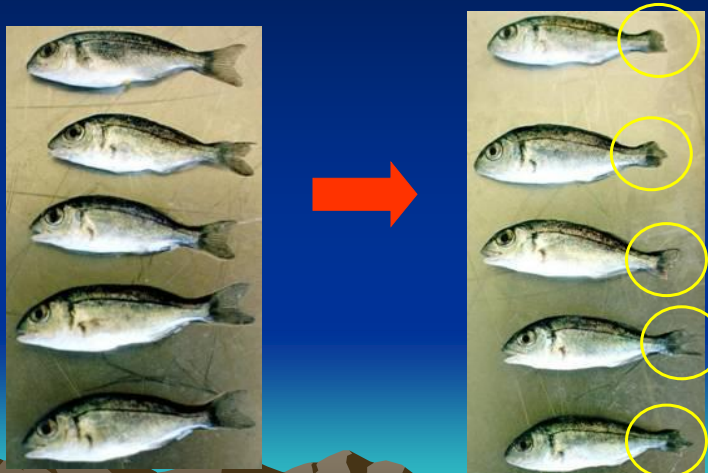
III. Effets de la **domestication** chez les téléostéens (Benhaïm, 2011)



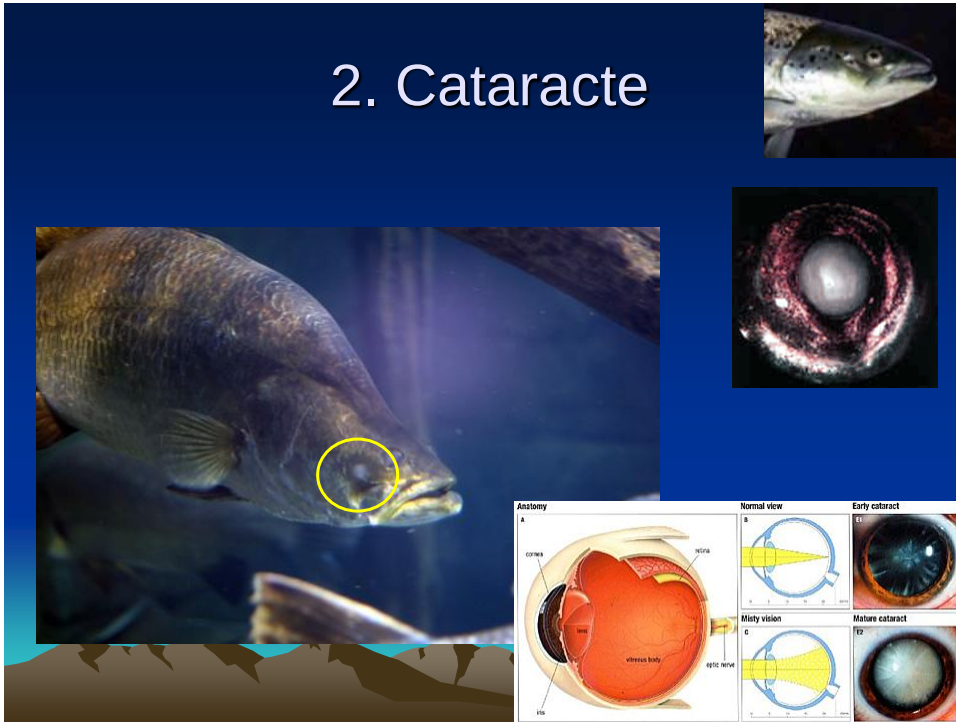
A. Effets sur le phénotype (= caractères observables d'un individu)

2.1. Effets sur la morphologie

1. Erosion des nageoires



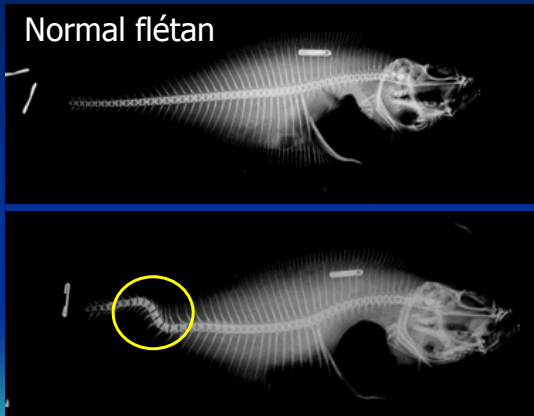
2. Cataracte



3. Exophthalmie

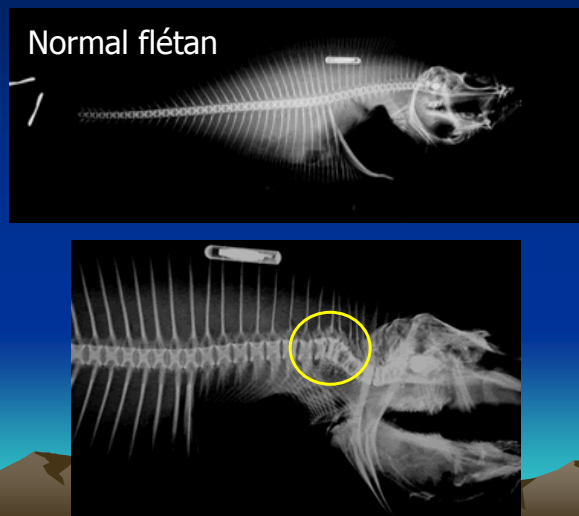


4. Scoliose



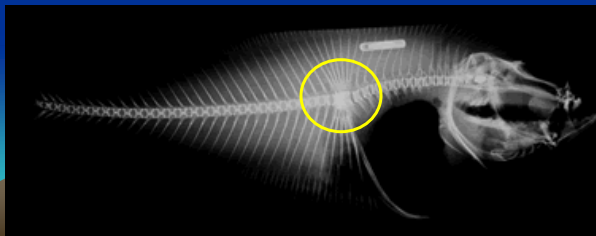
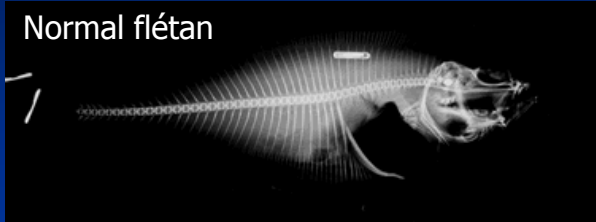
Halibut

5. Lordose



6. Vertèbres fusionnées

Normal flétan



7. Autres différences morphologiques entre salmonidés sauvages (S) et d'élevage (E)

(a) Truitelle fario sauvage



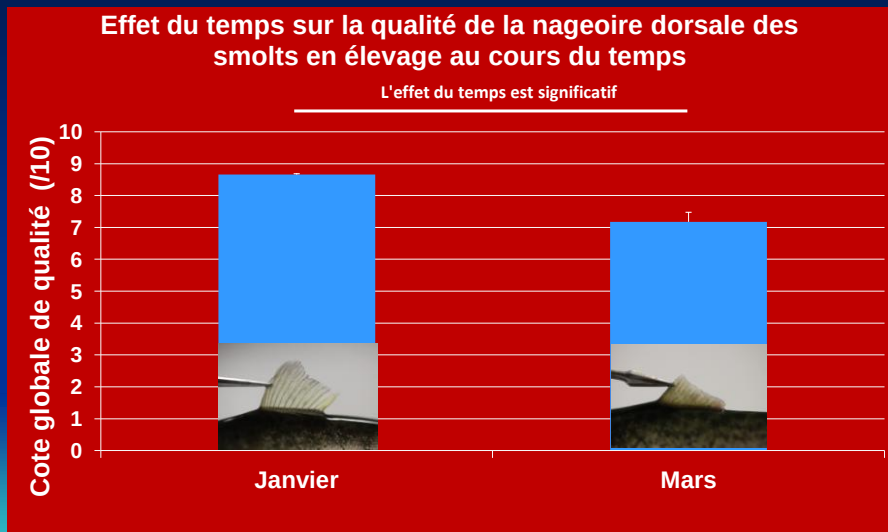
(b) Truitelle fario d'élevage



- Tête : $E < S$
- Nageoires à rayons : $E < S$
- Nageoire adipeuse : $E > S$
- Cerveau : $E < S$
- Facteur de condition : $E > S$
- Érosion des nageoires : $E > S$
- Opercules atrophiés : $E > S$
- ...

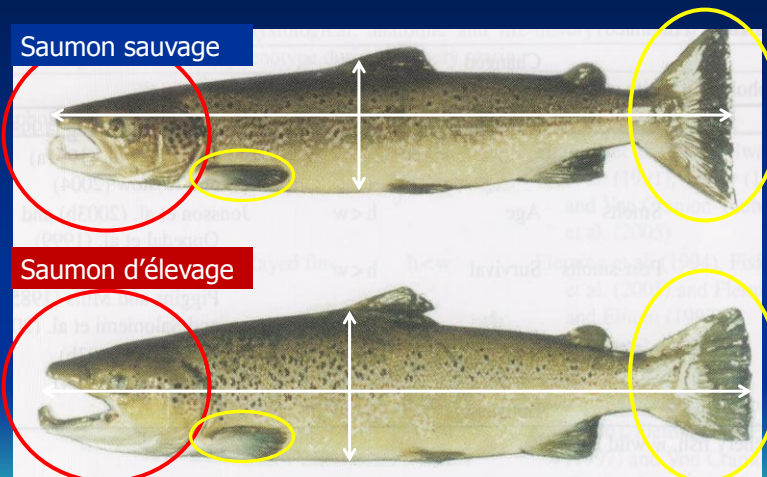
Sources : Adapté de Jonsson & Jonsson, 2011

Effet de l'élevage sur l'érosion de la nageoire dorsale



Sources : Adapté de Antipine, 2013

7. Autres différences morphologiques entre saumons sauvages (S) et d'élevage (E)



- Tête : $E > S$, Nageoires à rayons : $E < S$, Facteur de condition : $E > S$

Sources : Adapté de Jonsson & Jonsson, 2011

24

2.2. Effets sur la physiologie et l'anatomie

Anatomie cardiaque anormale en élevage chez le saumon atlantique et la truite AEC :

→ lié à une température trop élevée de l'eau lors de l'incubation des œufs ?

SAUVAGE



ELEVAGE

Sources : Adapté de Jonsson & Jonsson, 2011. Crédit photographique : Trygve T. Poppe.

26

Autres modifications anatomiques

Organes sensoriels et Cerveau : $E < S$

- Cerveau de taille plus petite chez les poissons d'élevage par rapport à des individus sauvages de même taille (Marchetti & Nevitt, 2003).
- Ralentissement du développement des organes sensoriels (yeux, odorat, ligne latérale) chez diverses larves et le turbot (Kawamura, 1989; Ellis et al., 1997).

Vitesse de croissance : $E > S$

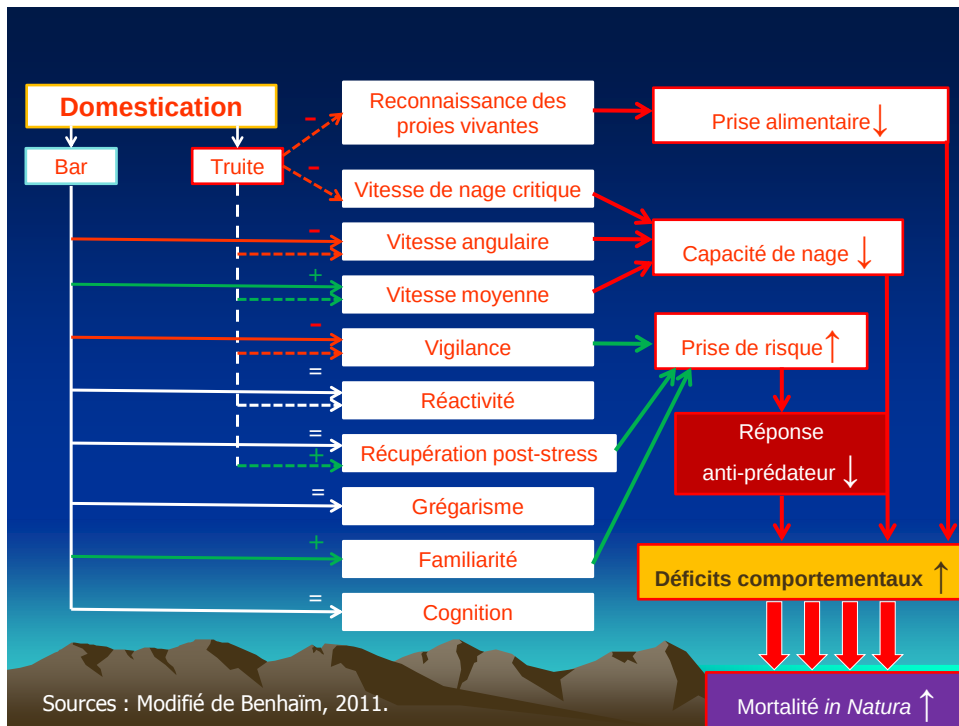
- Vitesse de croissance généralement plus rapide en captivité des poissons domestiqués que les sauvages.

Réserves énergétiques: $E > S$

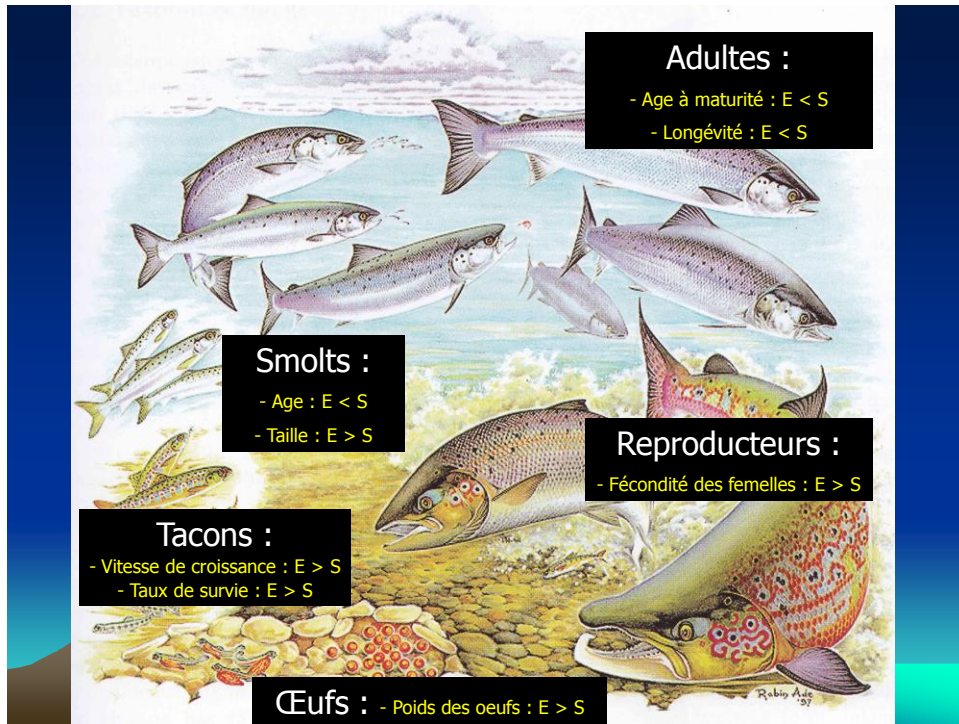
- Facteur de condition plus élevé chez les poissons d'élevage par rapport à des sauvages de même taille.
- Tissu adipeux plus important chez les poissons d'élevage.

27

2.3. Effets sur le comportement



2.4. Effets sur le cycle vital



2.5. Effets sur le succès reproducteur (relative fitness)

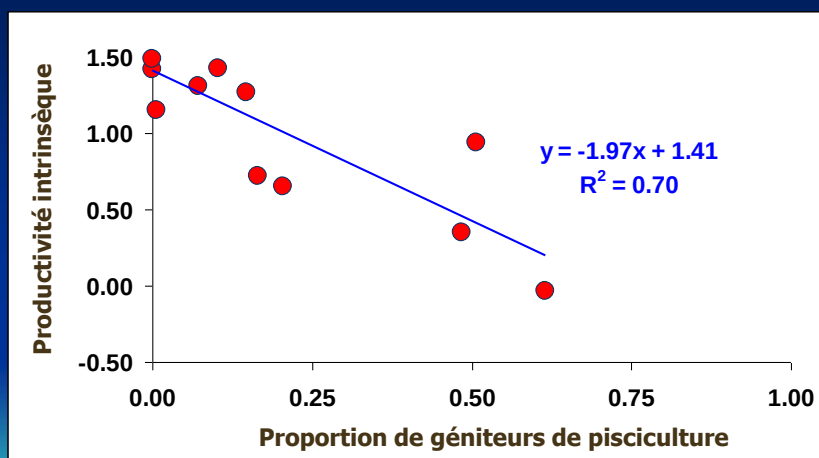
Hypothèse



Si le succès reproducteur (SR) des truites d'élevage dans la nature est faible,

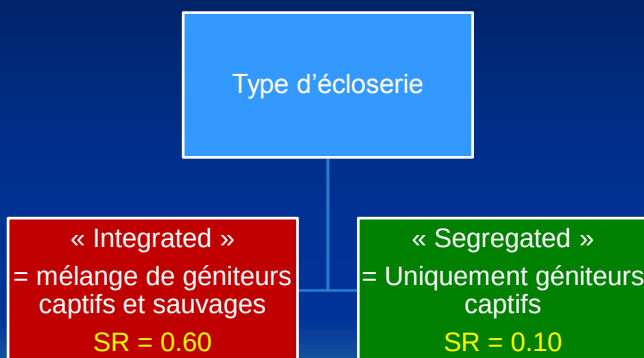
ALORS, cela devrait se marquer sur les performances des programmes de repeuplement de restauration et sur le recrutement dans la nature.

Réduction du succès reproducteur par géniteur après 4 à 6 générations de captivité (20 ans) dans 12 populations mixtes de la steelhead américaine (*Oncorhynchus mykiss*) aux USA



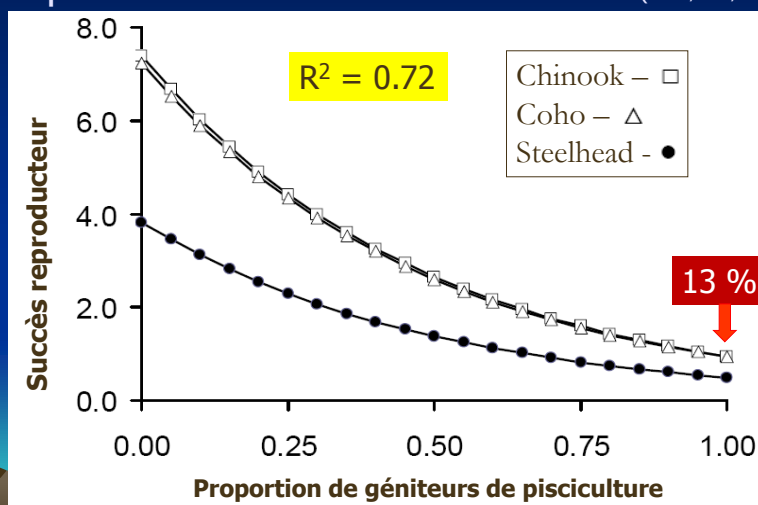
Source : Chilcote, 2003.

Réduction du succès reproducteur (SR) par géniteur après 4 à 6 générations de captivité (20 ans) dans 12 populations mixtes de la steelhead américaine (*Oncorhynchus mykiss*) aux USA



Source : Chilcote, 2003.

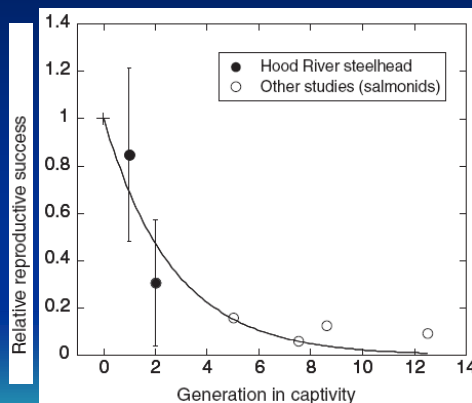
Généralisation ?
Modélisation de 97 populations de
3 espèces de salmonidés aux USA (OR, ID, WA)



Source : Chilcote, 2011, 2013.

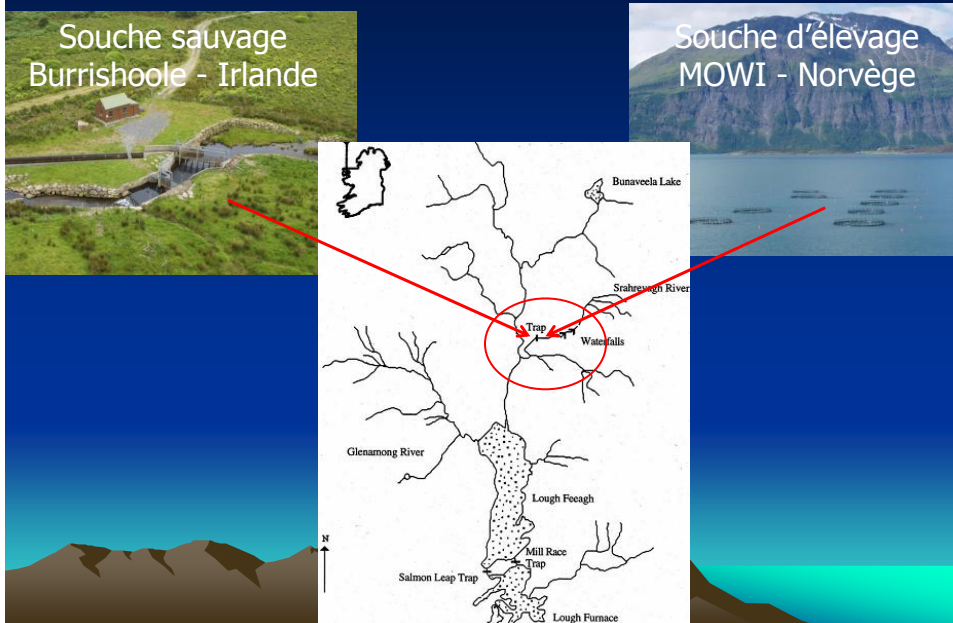
37
23
29

La baisse de succès reproducteur relatif a lieu
très rapidement au cours du temps de **captivité**
 chez la steelhead (*Oncorhynchus mykiss*) :
-30% après 1 génération, **- 70%** après 2 générations

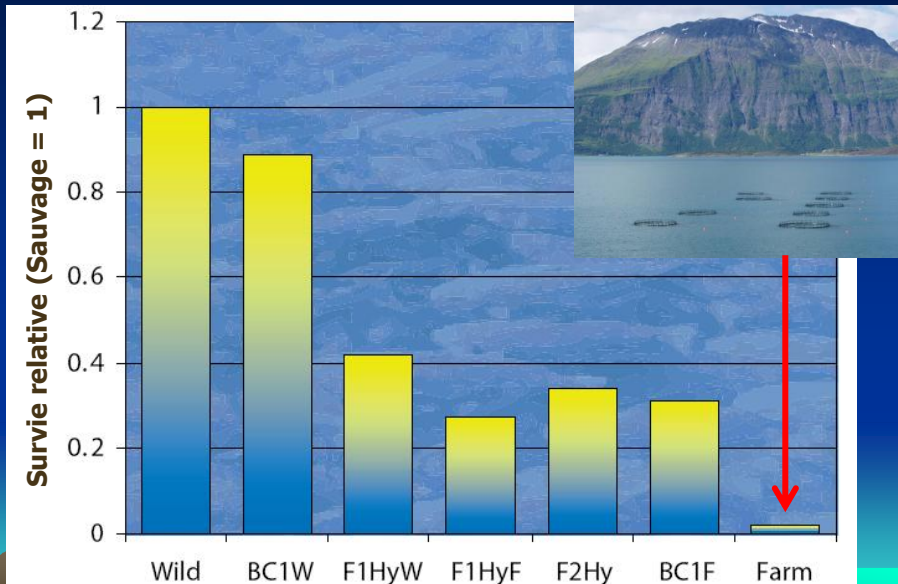


Araki et al. 2007. *Science*

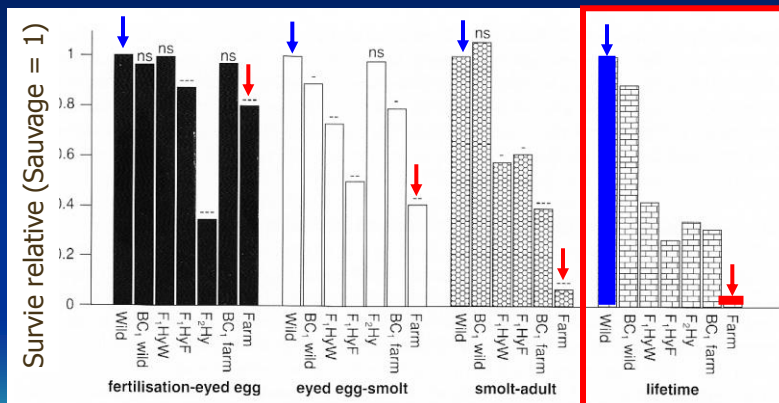
Evidence empirique chez le saumon de l'Atlantique -
 "Common garden experiments" – Burrishoole (Irlande)



Common Garden Experiments (Norwegian Farm v Ireland wild)

McGinnity *et al.*, 2003 *Proc. R. Soc. B*

La baisse de survie relative en captivité
s'observe à tous les stades de développement

Source : McGinnity *et al.*, 2003.

40

B. Effets sur le génotype

(= composition génétique d'un individu)

Voir l'exposé suivant de Nicolas Mayon

Mécanismes possibles d'érosion du succès reproducteur (fitness)



IV. Conclusions

Conclusions I

- Grâce à la plasticité phénotypique des poissons sauvages, la domestication est capable d'altérer rapidement et fortement certains caractères chez les salmonidés tels que leur morphologie et leur comportement, ce qui réduit leur capacité d'adaptation en milieu naturel et leur survie.
- Une partie au moins de ces caractères sont héréditaires et sont transmis d'une génération à l'autre, y compris dans les populations sauvages lors des repeuplements, avec de possibles effets délétères.
- Toutefois, d'autres mécanismes que la sélection de domestication, encore mal connus, sont vraisemblablement en jeu tant au niveau génétique qu'épigénétique.

44

Conclusions II

- Les données aujourd'hui disponibles concernent un petit nombre d'espèces et n'ont pas toujours un degré de précision suffisant que pour tirer une conclusion générale et définitive concernant l'impact positif ou négatif des programmes de repeuplement de restauration et de soutien sur les populations sauvages.
- En particulier, un déficit d'informations existe pour les espèces européennes de salmonidés et d'autres téléostéens.
- Toutefois, ces résultats doivent d'emblée nous faire réfléchir à l'opportunité de certains programmes de repeuplement et aux pratiques d'élevage actuellement utilisées par les écloseries dans ces programmes de repeuplement, ceci afin de limiter autant que possibles les effets néfastes associés à la domestication.

