

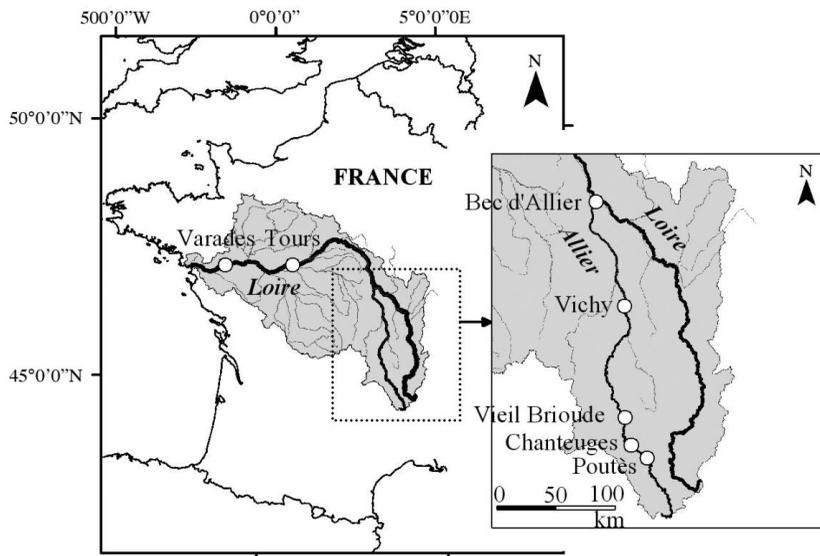
REPOISSONNEMENT DE RESTAURATION OU AMELIORATION DES HABITATS ? QUEL CHOIX POUR LE GESTIONNAIRE ?

L'efficacité des repeuplements de restauration.

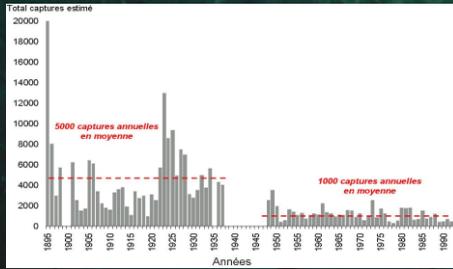
Le cas du saumon atlantique dans le bassin de la Loire-Allier

Patrick Martin – Conservatoire National du Saumon Sauvage (CNSS) – France

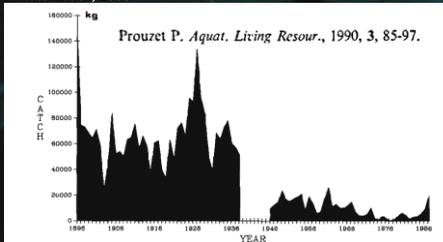
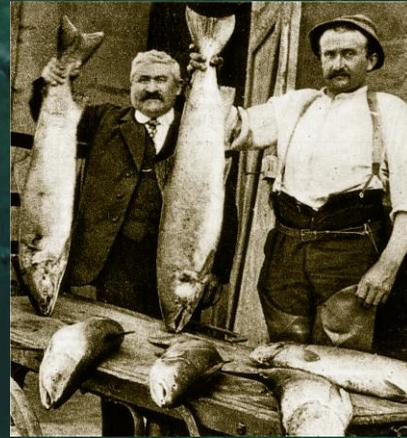
JOURNEE D'ETUDE 2013 EN GESTION PISCICOLE ET HALIEUTIQUE- Wépion – 5 novembre 2013



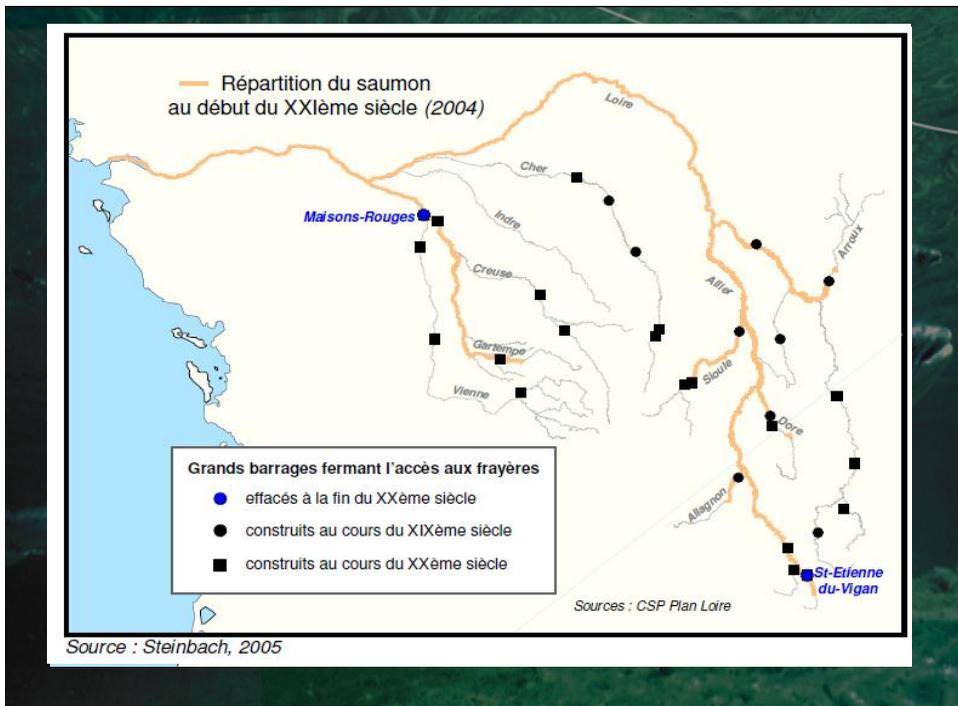
Le saumon sur l'axe Loire/Allier : des effectifs divisés par 100 en moins d'un siècle...



Captures estimées sur le bassin de la Loire 1895-1993
Steinbach, 2005



Captures commerciales dans les estuaires français depuis 1886



Le repeuplement, la solution salvatrice ?

D'après les projets élaborés, l'établissement de saumoniculture de Brioude est appelé à devenir un des plus importants, sinon le plus important d'Europe. Il est déjà doté d'une subvention de 70,000 francs et le Ministre de l'Agriculture a promis tous les crédits nécessaires, sans compter les subventions qui lui seront assurées par les sociétés de pêche. Un vaste terrain vient d'être acquis sur les bords de l'Allier pour une installation grandiose : salles d'incubation, bassins réservoirs, maisons de gardes, etc...

Nous ne pouvons que nous réjouir de cette heureuse réalisation, la pêche du saumon, en dehors même de toute considération sportive, constituant une source appréciable de revenus. Les pêcheurs de saumon affluent maintenant à Brioude, dès le début de la saison, non seulement de tous les points de la France, mais encore de l'Angleterre où les fervents de cette pêche sont légion, et même d'Amérique. Ils s'adonnent avec ferveur à leur sport favori encouragés par de nombreuses et intéressantes captures. Ils trouvent enfin dans un hôtel nouvellement fondé à Brioude en vue de les recevoir, une confortable et accueillante hospitalité.

E. AYMARD.

Vers la création à Brioude d'une importante saumoniculture

C'est officiel, et M. Marc Veysset, président de la section de la Haute-Loire de l'Association protectrice du saumon vient de le confirmer : une saumoniculture — pour l'élevage des tacons — sera créée, dans un avenir relativement proche, à Brioude, sur la rive gauche de l'Allier, entre le Pont-de-Bois et le barrage de La Bajasse.

Les activités de cet établissement, placé sous l'égide du ministère de la Protection de la nature et de l'environnement, et du Conseil supérieur de la pêche, se situeraient à l'échelon national.

On parle même, dans les milieux bien informés, de l'échelon européen.

Le chasseur Français, mars 1925

La Montagne , 13 FEV 1974

Le repeuplement, la solution salvatrice ?

PLAN LOIRE GRANDEUR NATURE 1994 - 2003

POUR UN AMENAGEMENT ECOLOGIQUE DU TERRITOIRE

Comité interministériel du 4 janvier 1994

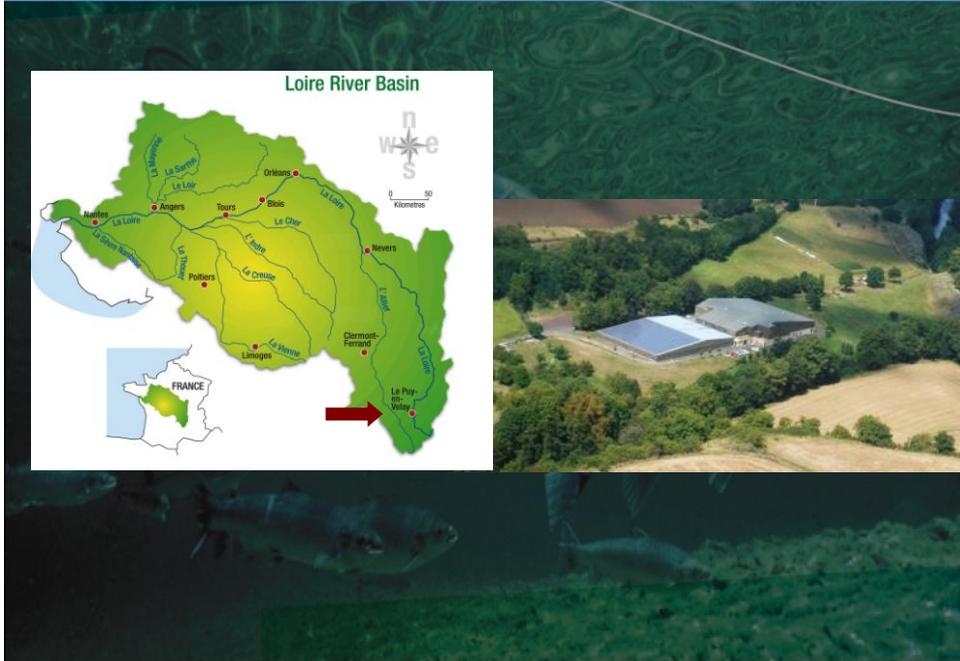
Estimation des captures
Comptage à Vichy
Effort de repeuplement (ESSD)
Log (Estimation des captures)

Estimation environ 100 saumons en 1994

- Fermeture de la pêche
- Création d'une pisciculture

POUR LES SAUMONS
NOUS A PRIS POUR
NOTRE ENNEMI : 1
NOUS SOIT-DISANT
LEUR VALLS
NOUS DROIT A
LA PARTITION...

Conservatoire National du Saumon Sauvage



REPEUPLEMENT





28 armoires

136 bassins 4m²

36 bassins 64m²



Les géniteurs "sauvages"

Adultes(50)



Smolts (200)



Aval de la zone refuge



Production d'œufs 2008



4 mâles F0



29 femelles F0



109 familles (109/116)

- 1 mâle féconde 27.5 femelles
- 1 femelle fécondée par 3.75 mâles



723 mâles F1



2 017 femelles F1

15 832 familles

- 1 mâle féconde 21.9 femelles
- 1 femelle est fécondée par 7.8 mâles

Traçabilité des géniteurs

Identification par PIT TAG et Genotypage



Analyse de la diversité génétique des saumons atlantique du bassin de l'Allier : origine des géniteurs (sauvage / élevage) et structuration spatiale et temporelle

Guillaume Evanno
UMR INRA Agrocampus Ouest Ecologie et Santé des Ecosystèmes
Rennes

PLAN
LOIRE
GRANDEUR NATURE



l'Europe
s'engage
dans
le bassin de la Loire
Fonds Européen
de Développement Régional



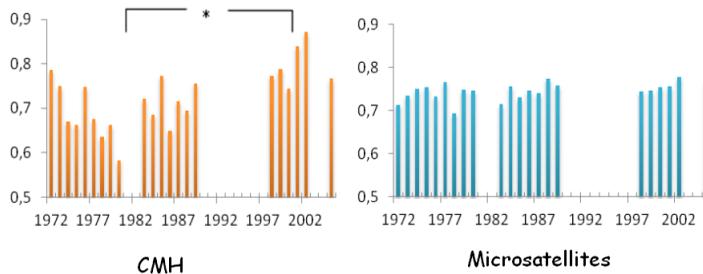
ETABLISSEMENT PUBLIC
LOIRE

Plateforme Recherche/Données/Information
Plan Loire Grandeur Nature – Bruxelles 31 Mai 2012

INRA

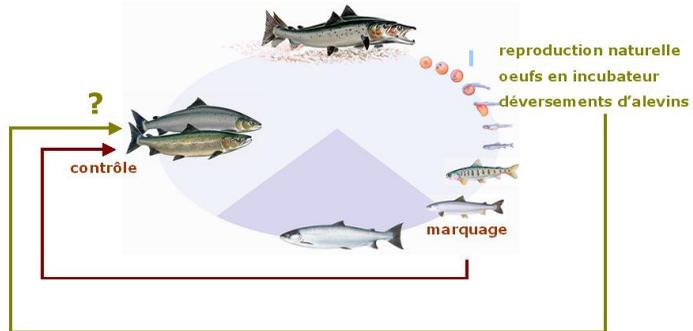
Evolution de la diversité génétique des cohortes de 1972 et 2005

Hétérozygotie attendue (H_s)



- > Augmentation significative de la diversité du CMH
- > Stabilité de la diversité génétique neutre

Question : origine des saumons de retour ?



Utiliser la génétique comme marqueur

Plan de production



200 000 oeufs



1 100 000 alevins



210 000 smolts



4 incubateurs
200 000 **Allier**

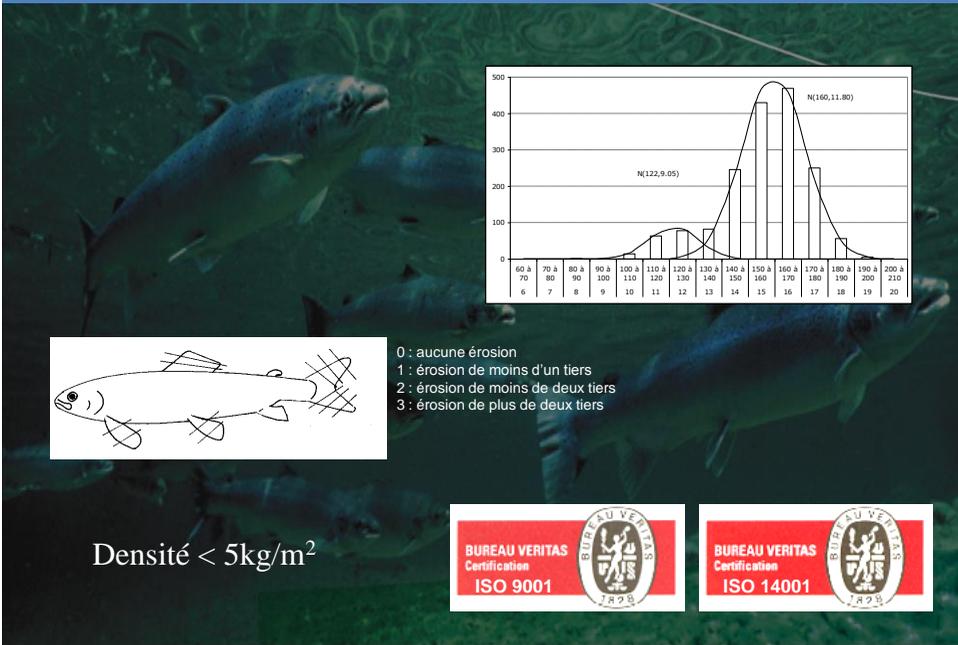


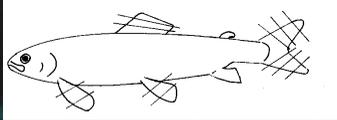
↓
200 000 **Gartempe**
260 000 **Arroux - Sioule**
390 000 **Allier**
250 000 **Allagnon - Dore**

10 000 **Arroux**
35 000 **Gartempe**
165 000 **Allier**

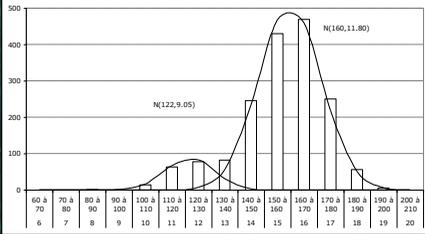


Contrôle qualité





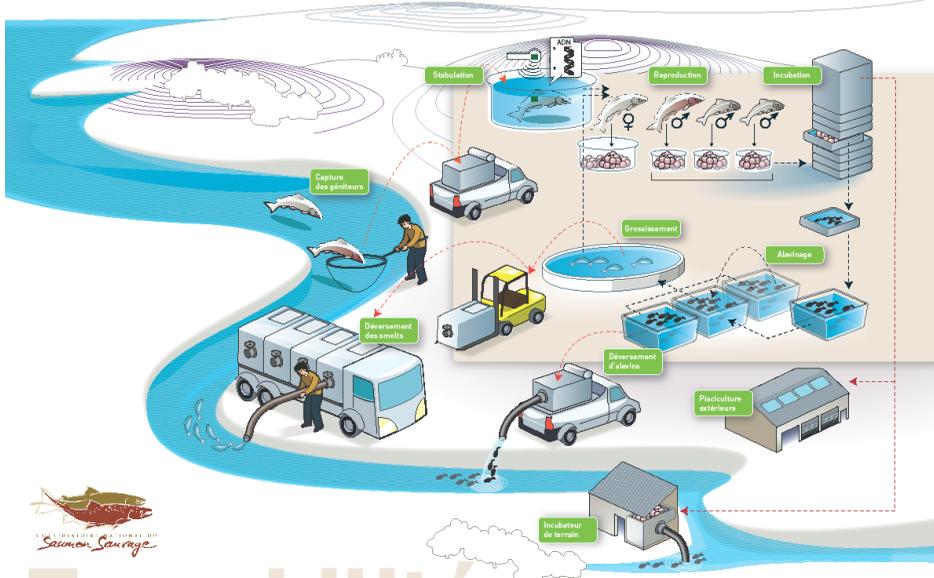
0 : aucune érosion
 1 : érosion de moins d'un tiers
 2 : érosion de moins de deux tiers
 3 : érosion de plus de deux tiers



Densité < 5kg/m²




Traçabilité des transferts

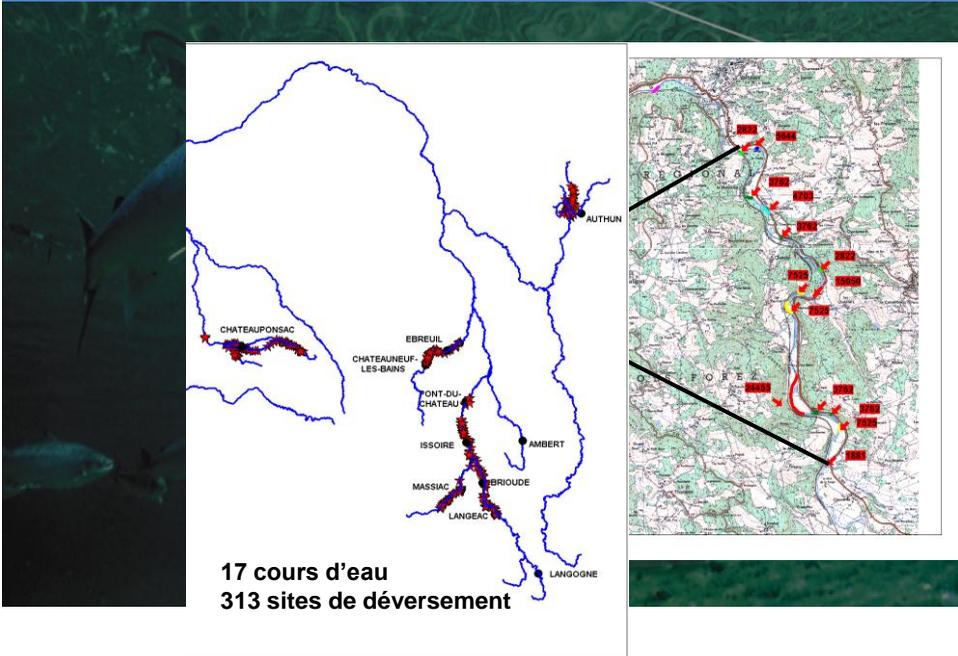


Traçabilité au Conservatoire national du saumon sauvage de Chanteuges

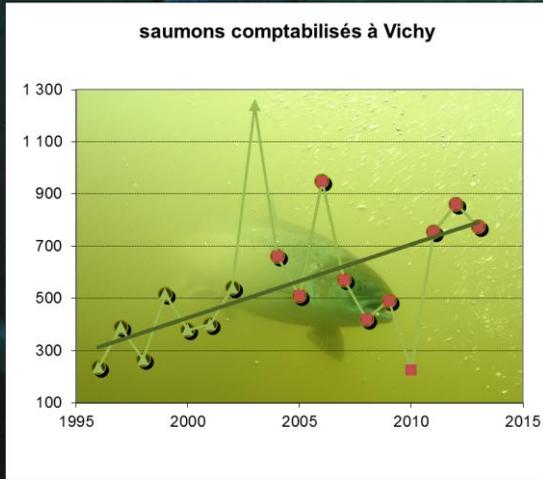
Traçabilité des transferts



Tracabilité des déversements

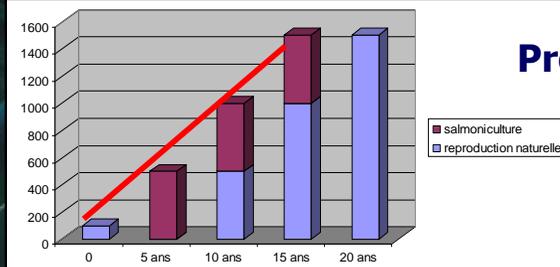


Les résultats

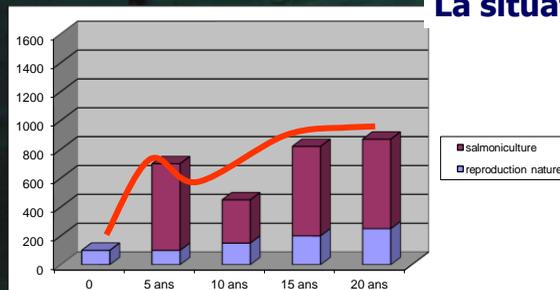


Sont ils conformes aux objectifs de départ ?

Restauration du saumon atlantique sur le bassin de la Loire Projet /réalité



Projet 1994



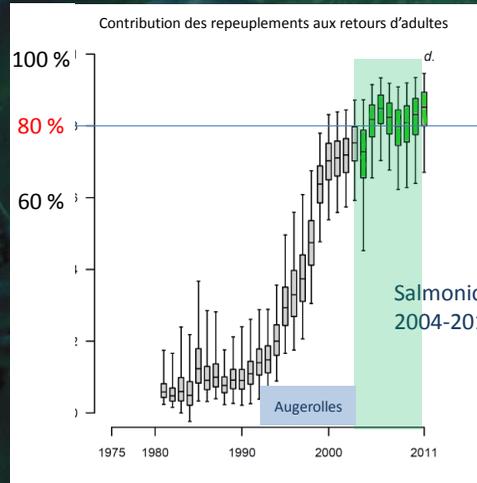
La situation actuelle

Contribution des repeuplements

Analyse de la viabilité d'une population naturelle de saumon atlantique (*Salmo salar L.*) dans le bassin de l'Allier

Guillaume Dauphin & Etienne Prévost (2013)

la contribution du programme de repeuplement à la production de juvéniles 0+ a été substantielle à partir du milieu des années 90 et correspond à une augmentation significative du nombre de juvéniles 0+ déversés annuellement. En fonction de l'année et de la zone considérée, la contribution des juvéniles 0+ issus du repeuplement à la densité totale de juvéniles 0+ varie entre 40% et 80% durant cette période

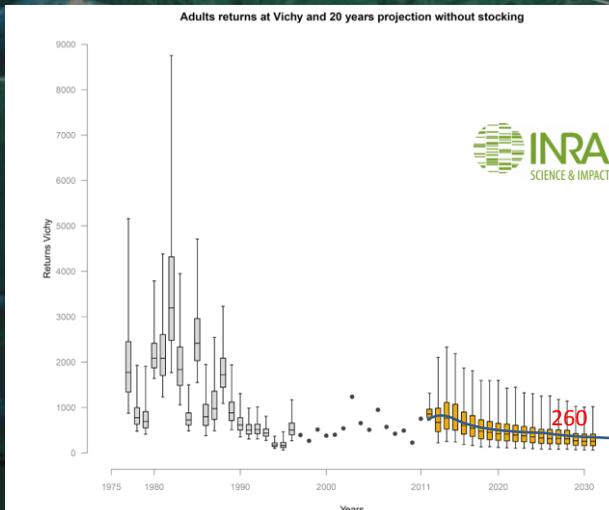


Retours de saumons à Vichy en cas d'arrêt des repeuplements

Analyse de la viabilité d'une population naturelle de saumon atlantique (*Salmo salar L.*) dans le bassin de l'Allier

Guillaume Dauphin & Etienne Prévost (2013)

La viabilité d'une population de saumon sauvage dans l'Allier a été évaluée en simulant les retours d'adultes pour les 20 prochaines années en l'absence de repeuplement et en supposant que les conditions environnementales restent les mêmes qu'au cours des 15 dernières années. **Sous ces conditions, les retours d'adultes à Vichy décroîtraient de façon constante pour atteindre en moyenne 260 poissons dans 20 ans avec une probabilité non-négligeable de voir moins de 100 adultes revenir à Vichy (environ 10%).** Sous les conditions environnementales actuelles, comprenant les conditions en mer, sur l'axe Loire-Allier en aval de Vichy et dans l'Allier en amont de Vichy, la population sauvage de saumon serait sur la route d'une quasi-extinction.



Les limites

1- Habitat

Qualité
Quantité

2- l'optimisation des repeuplements

Qualité
Quantité
localisation

« Plan Saumon Loire-Allier 2014-2019 » ambitieux

Les Habitats

**Sommes nous
suffisamment ambitieux ?**

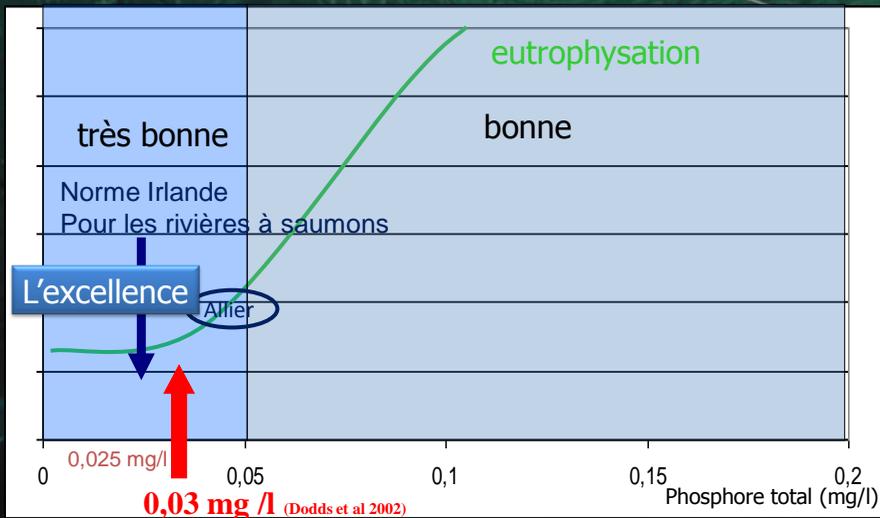
« Plan Saumon Loire-Allier 2014-2019 » ambitieux

Habitat

Qualité de l'eau:

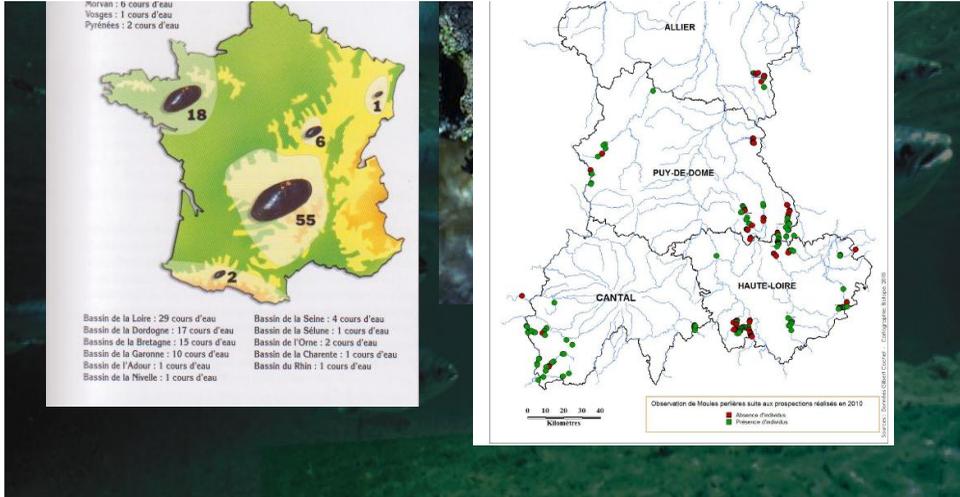
objectif : l'excellence

Qualité d'eau – Quels objectif ?



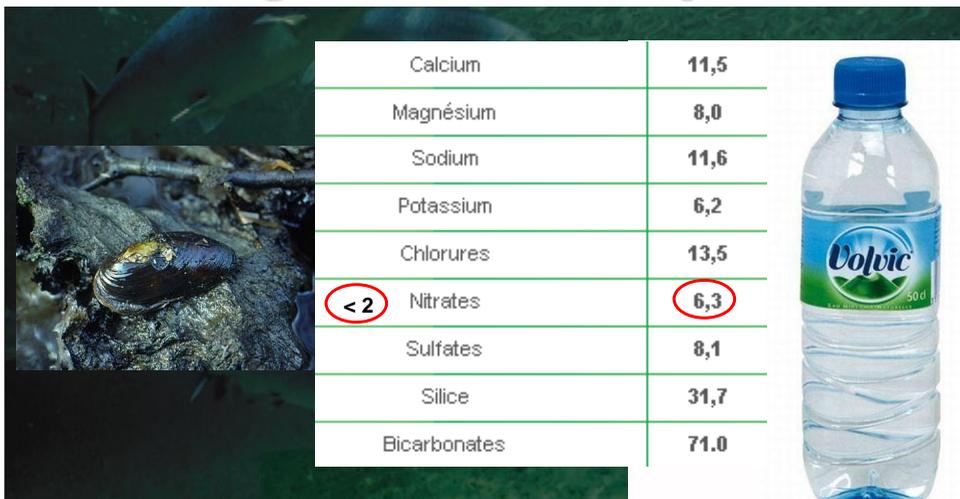
Qualité d'eau - objectif : l'excellence

Une Qualité conforme aux exigences de l'espèce



Qualité d'eau - objectif : l'excellence

Une Qualité conforme aux exigences de l'espèce



« Plan Saumon Loire-Allier 2014-2019 » ambitieux

Habitat

Continuité écologique:

Sommes nous
suffisamment ambitieux ?



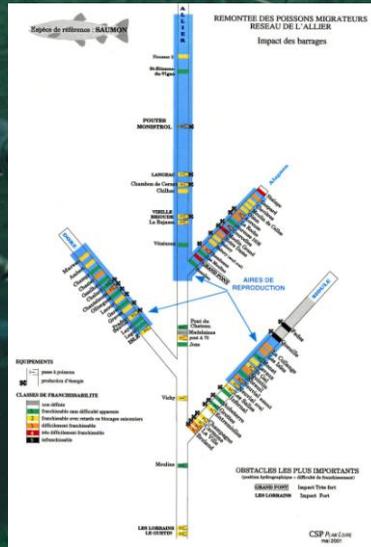
Dams and weirs in the Rivers Loire and Allier

RIVER LOIRE

- 1 - LE FRESNE 0
- 2 - PONT DUMINACUS (Pont-de-Cé) 0
- 3 - PONT WILSON (TOURS) 0
- 4 - AMBOISE 0
- 5 - BLOIS 0
- 6 - ST LAURENT DES EAUX 0
- 7 - DAMPIERRE EN BURLY 0
- 8 - BELLEVILLE SUR LOIRE 0
- 9 - LA CHARITE SUR LOIRE 0

RIVER ALLIER

- 10 - PONT-CANAL DU GUETIN 0
 - 11 - LES LORRAINS 0
 - 12 - PONT DE REGEMORTES 0
 - 13 - VICHY 0
 - 14 - JOZE 0
 - 15 - PONT A72 0
 - 16 - MADELEINES 0
 - 17 - PONT DU CHATEAU 0
 - 18 - LONGUES (BANQUE DE F.) 0
- RIVER ALLIER
(LOWER AND MIDDLE SECTIONS)
- 19 - VEZEZOUX 0
 - 20 - LA BAGEASSE 1
 - 21 - VIEILLE BRIOUDE 1
 - 22 - MOULIN DE CHILHAC 1
 - 23 - CHAMBON DE CERZAT 2
 - 24 - LANGEAC 2
 - 25 - POUTES-MONISTROL 4
 - 26 - ST-ETIENNE DU VIGAN 0
 - 27 - NAUSSAC 2 2
 - 28 - LUC - Les Devezes 1
 - 29 - LUC amont 1





« Plan Saumon Loire-Allier 2014-2019 » ambitieux

Habitat

Prédation

**Sommes nous
suffisamment ambitieux ?**

« Plan Saumon Loire-Allier 2014-2019 » ambitieux



« Plan Saumon Loire-Allier 2014-2019 » ambitieux

repeuplement

**Sommes nous
suffisamment ambitieux ?**



Le repeuplement : une action temporaire

Rétablir une population à la suite d'une perturbation non-répétitive du milieu et/ou de cette population

Conserver



retrouver une population sauvage autosuffisante

Repeupler

corriger le ou les problèmes et empêcher que la perturbation ne se reproduise

« Plan Saumon Loire-Allier 2014-2019 » ambitieux

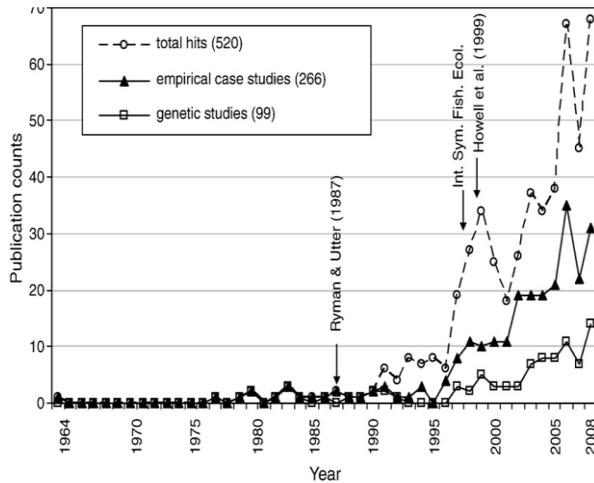
Optimiser le Repeuplement

Qualité

Quantité

localisation

Is hatchery stocking a help or harm?



H. Araki, C. Schmid /
Aquaculture 308
(2010) S2–S11

Results of release experiments with Atlantic salmon

| Released as | Survival to | Survival | Ref |
|-------------|-------------|----------|--------------------------|
| Eggs | Hatching | 0-100% | Barlaup & Moen 2001 |
| Eggs | Emergence | 3.3-89% | |
| Unfed fry | Smolting | 0.2-15% | Fjellheim & Johnsen 2001 |
| Parr 0+ | Adult | 0.7-5.9% | Berg 1969, Hansen 1991 |
| Smolts | Adults | 0-11.6% | Finstad & Jonsson 2001 |

Why Do Hatchery Salmon Often Perform Poorly in Nature?

Table 3.—Changes occurring in hatcheries reducing the performance of released hatchery fish in nature.

| Changes in | Changed character | Sources |
|-------------------------|---------------------|---|
| Morphology | Body form and size | Taylor 1986; Swain et al. 1991; Fleming et al. 1994; Fleming and Einum 1997; Fiske et al. 2005; Von Cramon-Taubadel et al. 2005 |
| | Distorted jaws | Fleming et al. 1994 |
| | Fin damage | Höglund et al. 1997; Lellis and Barrows 1997; Ellis et al. 2002; Latremouille 2003 |
| | Scale loss | MacLean et al. 2000; Lacroix and Knox 2005 |
| Physiology and anadromy | Adiposity | Rowe et al. 1991; Silverstein et al. 1999 |
| | Heart abnormality | Poppe et al. 2003; Seierstad et al. 2005 |
| | Brain | Marchetti and Nevitt 2003; Lema et al. 2005 |
| | Metabolic rate | Dunmall and Schreer 2003; Claireaux et al. 2005 |
| | Smolting | Poole et al. 2003 |
| Life history characters | Hormone | Youngson and Webb 1992; McCormick et al. 2003 |
| | Growth rate | Jonsson et al. 1991a; Jonsson and Fleming 1993; Kistow 2004 |
| | Survival | Piggins and Mills 1985; Jonsson and Fleming 1993; Jonsson et al. 1991a, 2003b; Kostow 2004; Saloniemi et al. 2004 |
| | Smolt age | Økland et al. 1993; Yamamoto and Morita 2002; Jonsson et al. 2003b; Duston et al. 2005 |
| | Age at maturity | Jonsson et al. 2003b; Kostow 2004; Patterson et al. 2004 |
| | Reproductive output | Jonsson et al. 1996; Tamate and Maekawa 2000; Fleming et al. 2003; Quinn et al. 2004 |
| | Longevity | Kostow 2004 |

Restoration and Enhancement of Salmonid Populations and Habitats with Special Reference to Atlantic Salmon

Bror Jonsson and Nina Jonsson (2009)

Hatchery rearing influences anatomic characters

- development of the forebrain (telencephalon) of salmon and trout (Lema et al. 2005)

- cultured Pacific salmonids have smaller brains than wild conspecifics of similar size, but the reason is still unknown (Kihlslinger and Nevitt 2006; Kihlslinger et al. 2006)

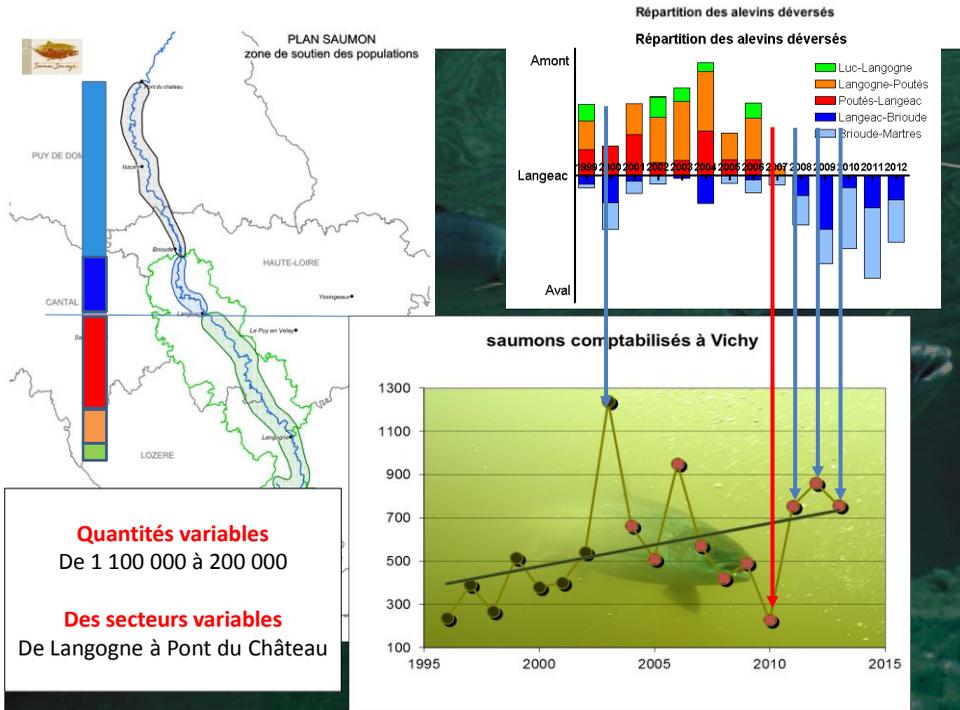
- sensory organs such as the lateral system and eyes may be modified during hatchery rearing and influence the performance of hatchery fish in nature (Marchetti and Nevitt 2003; Anras and Lagardere 2004).

- brain gene expression profiles in Atlantic salmon is affected by rearing environment such as hatchery and river (Aubin-Horth et al. 2005).

| | | |
|-----------|--------------------------------|--|
| Behaviour | Time of river ascent | Jonsson et al. 1990b, 1994; Fleming et al. 1997; Skilbrei and Holm 1998 |
| | Risk taking | Berejikian 1995; Fleming et al. 2002; Sundström et al. 2004 |
| | Feeding behavior | Reiriz et al. 1998; Reinhardt 2001; Sundström and Johnsson 2001; Brown et al. 2003a, 2003b |
| | Aggressive behavior | Einum and Fleming 1997; Rhodes and Quinn 1998; Riley et al. 2005; Sundström et al. 2003; Yamamoto and Reinhardt 2003 |
| | River movement | Jonsson et al. 1990a; Økland et al. 1995 |
| | River stay | Jonsson et al. 1990a |
| | Straying to foreign rivers | Hansen et al. 1993; Jonsson et al. 2003a |
| | Predator recognition | Brown and Smith 1998; Mirza and Chivers 2000; Berejikian et al. 2003b; Vilhunen et al. 2005 |
| | Refuge use | Griffiths and Armstrong 2002; Orpwood et al. 2004 |
| | Swimming activity | McDonald et al. 1998; Claireaux et al. 2005 |
| | Spawning time | Berejikian et al. 2003a |
| | Courting and spawning behavior | Fleming et al. 1996, 1997 |

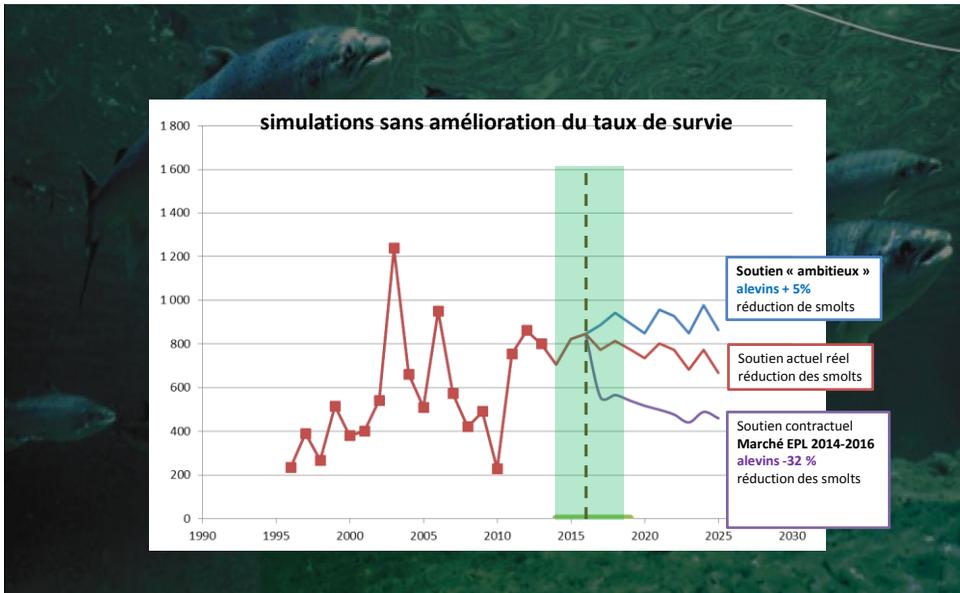


L'augmentation de l'effort de soutien d'effectif en alevins ne serait ainsi susceptible que d'accélérer la hausse des effectifs de saumons de retour, sans nécessairement contribuer à progresser vers l'atteinte de la viabilité de la population sauvage sur le long terme. Ainsi, l'illusion de l'abondance est un risque que le plan saumon ne peut pas prendre, au regard de son objectif.

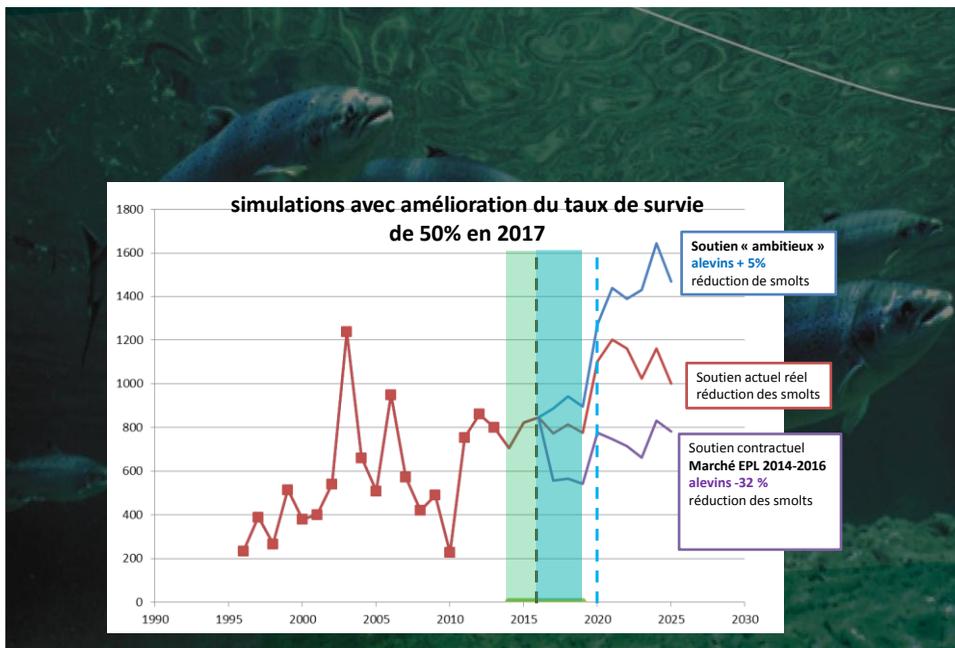


« Plan Saumon Loire-Allier 2014-2019 » ambitieux

Quelle ambition pour le repeuplement ?



Quelle ambition pour le repeuplement ?



CONCLUSIONS

L'objectif à long terme, partagé par tous les acteurs est d'avoir

une population viable et autonome.

cet objectif ne saurait être atteint qu'avec

une amélioration du taux de survie des saumons à tous les stades, en eau douce comme en mer.

CONCLUSIONS

Le taux de survie en mer reste une préoccupation principale nécessitant encore des actions pour la suppression des pêches d'interception, comme celles menées par le North Atlantic salmon Fund (NASF) et par l'Organisation pour la Conservation du Saumon de l'Atlantique Nord (OCSAN-NASCO). Si l'évolution de l'environnement marin reste incertaine du fait des changements climatiques et donc difficile à contrôler, **il est d'autant plus vital de poursuivre les efforts sur la qualité de l'habitat des saumons en eau douce.**



CONCLUSIONS

Nous devons renforcer le travail engagé, avec une **politique ambitieuse**
d'amélioration de la continuité écologique,
de la qualité des habitats
et de la qualité de l'eau.

Cette démarche,
si elle est souhaitée à l'échelle nationale et du bassin,
passera obligatoirement par des actions à l'échelle locale.

CONCLUSIONS

parvenir à restaurer la qualité des habitats, une tâche particulièrement difficile à mettre en œuvre

il est essentiel d'amplifier les dynamiques initiées par les acteurs locaux. Ces démarches sont longues, mobilisent des investissements importants et les temps de retour ne sont pas immédiats.

La tendance à la hausse du nombre de saumon de retour conforte le travail accompli par les collectivités, les acteurs locaux, privés et publics. Il faut les inciter à poursuivre leurs actions en faveur de l'habitat d'une façon ambitieuse. Le nombre de retour est donc temporairement, un indicateur fort de la réussite de nos actions et non une « illusion de l'abondance ».

Si bien évidemment, l'objectif à terme est **d'avoir une population viable, sauvage, issue de la reproduction naturelle et non soutenue artificiellement**, il est nécessaire, le temps de retrouver un habitat de qualité permettant d'assurer cette viabilité, **de poursuivre sur la dynamique lancée en optimisant les opérations de soutien des effectifs.**

CONCLUSIONS

1- Améliorer l'habitat pour retrouver une population autonome, une priorité, mais une question de volonté, d'ambition, de maîtrise d'ouvrage et de financement.

2- Une plus forte implication des acteurs locaux pour une vision stratégique partagée et une mobilisation collective.

3 - Un repeuplement optimisé, de qualité, pour un retour croissant , indicateur fort de la réussite de nos actions

4 Un équilibre scientifique et politique maîtrisé et valorisé