



HAL
open science

Modélisation statistique appliquée à la dynamique des populations. Synthétiser 35 ans de collecte d'informations multiples et hétérogènes pour évaluer le statut du saumon de l'Allier

Etienne Prévost, Guillaume Dauphin

► To cite this version:

Etienne Prévost, Guillaume Dauphin. Modélisation statistique appliquée à la dynamique des populations. Synthétiser 35 ans de collecte d'informations multiples et hétérogènes pour évaluer le statut du saumon de l'Allier. Colloque Hydroécologie 2012, Oct 2012, Clamart, France. 21 diapos. hal-02805208

HAL Id: hal-02805208

<https://hal.inrae.fr/hal-02805208>

Submitted on 6 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.

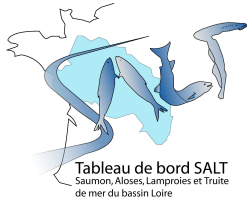
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Modélisation statistique appliquée à la dynamique des populations

Synthétiser 35 ans de collecte d'informations multiples et hétérogènes pour évaluer le statut du saumon de l'Allier

E. Prévost & G. Dauphin

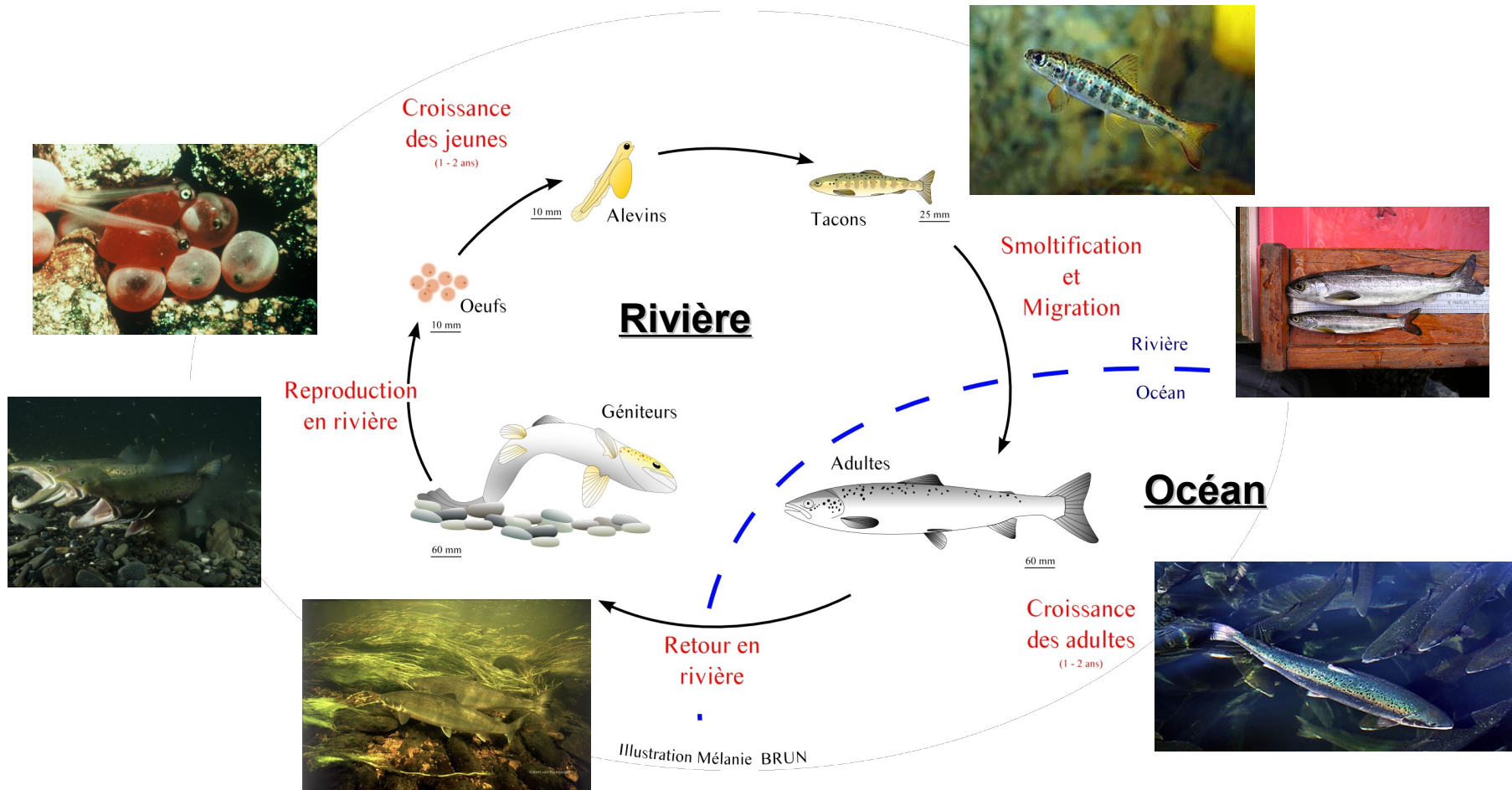
INRA – UMR 1224 Ecobiop – St Pée s/ Nivelle



ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT



Cycle biologique du saumon



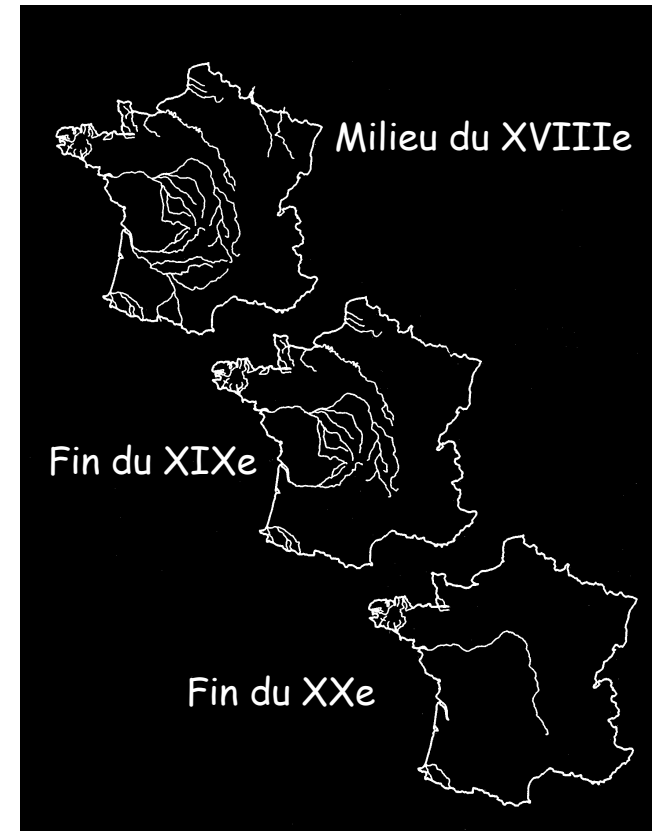
Les travaux de l'INRA

- Evolution des effectifs et des caractéristiques des populations sous l'effet des changements environnementaux
→ démographie évolutive
 - Étude des mécanismes fondamentaux
 - Intégration des connaissances → fonctionnement des populations
 - Application pour la gestion : diagnostic, pronostic, aide à la décision
- Innovation : nouvelles approches de modélisation réconciliant concepts, théorie et observation de terrain
- Illustration sur le cas de la population de l'axe Loire-Allier



Patrimoine naturel emblématique et menacé

- Reconnu comme tel par l'UE (Directive habitat)
- Forte régression au cours des 3 derniers siècles
- Loire-Allier : dernier grand fleuve ouest européen colonisé



Evolution des cours d'eau colonisés par le saumon en France

Population de saumon de l'allier : un patrimoine naturel unique

- 900km à parcourir pour rejoindre les frayères
- Adaptation génétique et phénotypique
 - Grande taille & long séjour marin
 - Rythmes de migration particuliers

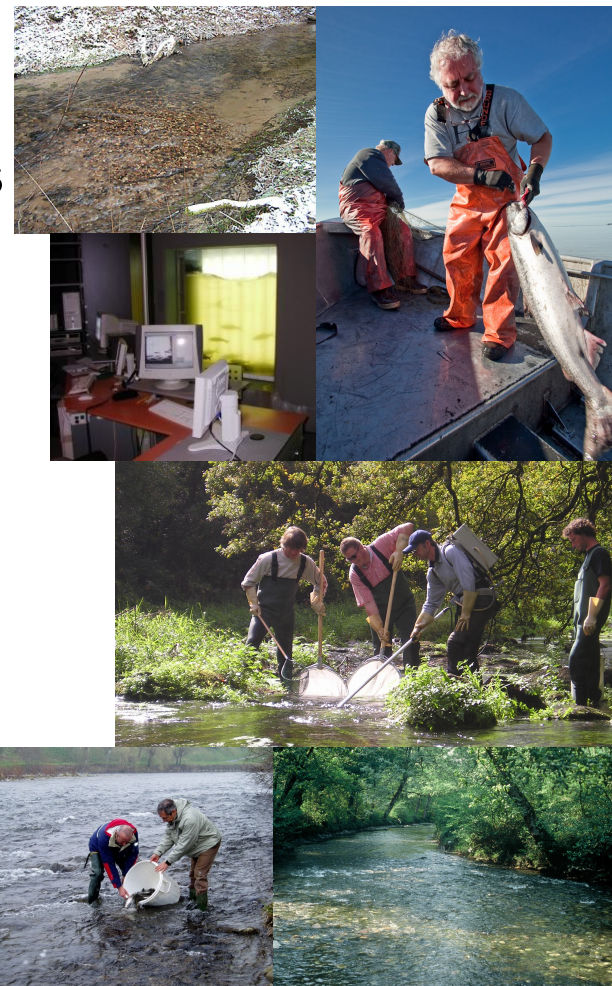


Postulats initiaux des acteurs de la gestion

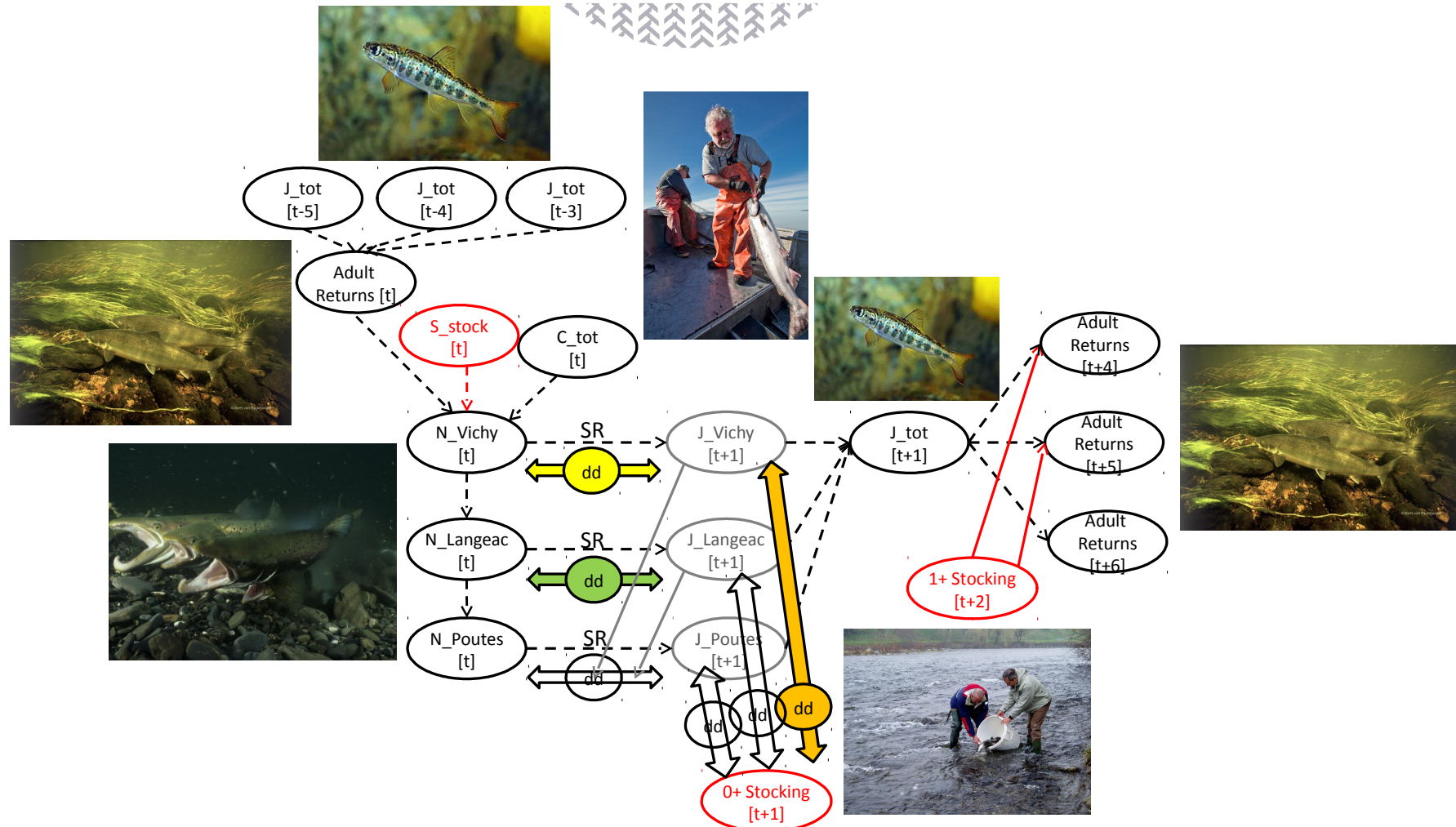
- Double postulat consensuel :
 - Population en danger d'extinction à court terme
 - Repeuplement nécessaire pour reconstituer une population viable
- *Des actions de repeuplement sont menées depuis plus de 30 ans*
- Les données disponibles confirment/infirmement les postulats initiaux ?

Information et données disponibles

- De l'information rétrospective sur 35 ans : sources de données multiples et hétérogènes
 - Captures \neq pêcheries
 - Dénombrement de frayères
 - Abondance des juvéniles en rivière
 - Comptage d'adultes
 - Effectifs des repeuplements
 - Cartographie des habitats
- Comment assimiler & synthétiser ces données ?
- ***Innovation méthodologique***
 - ***Modélisation bayésienne hiérarchique***



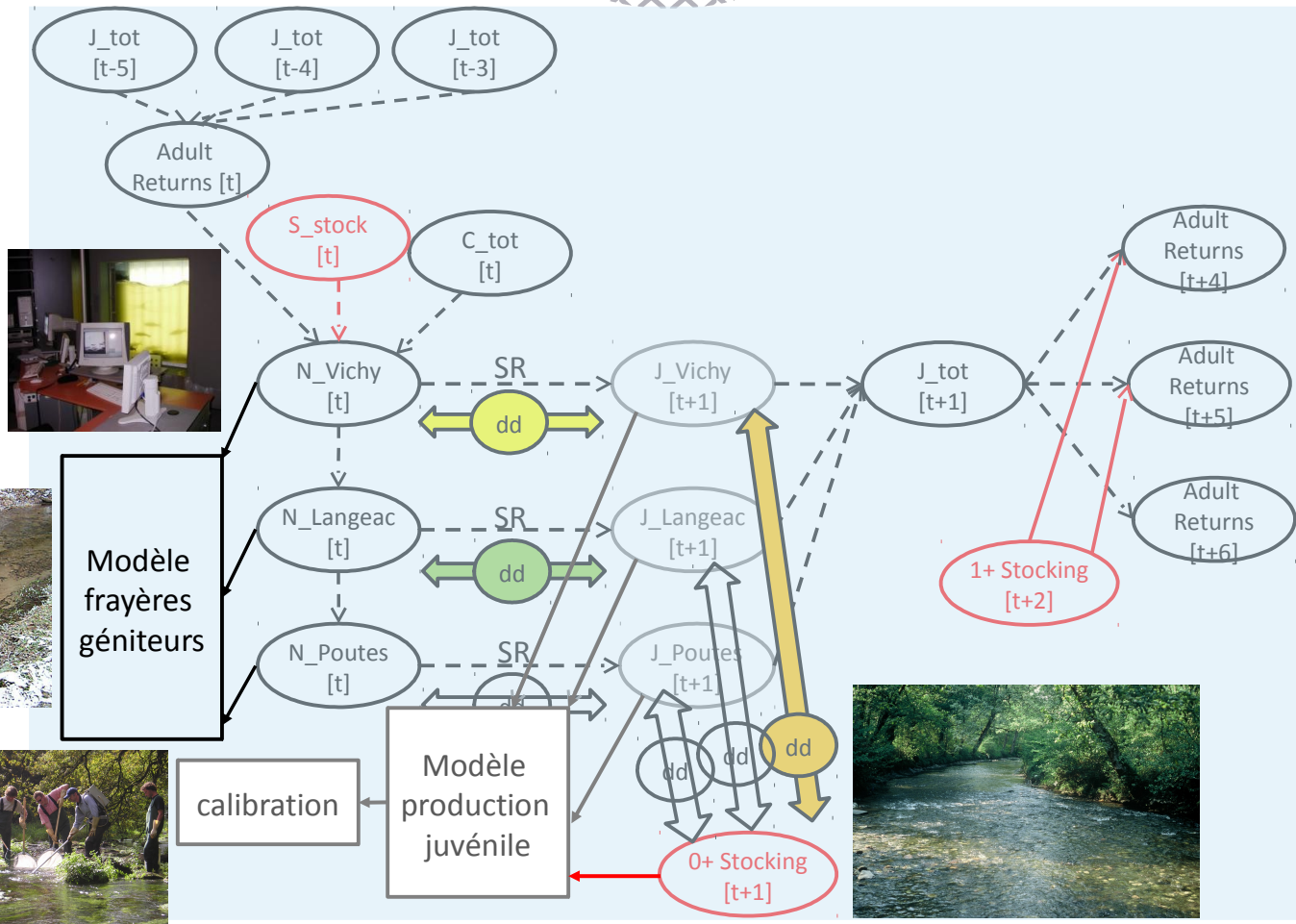
Un modèle de dynamique de population...



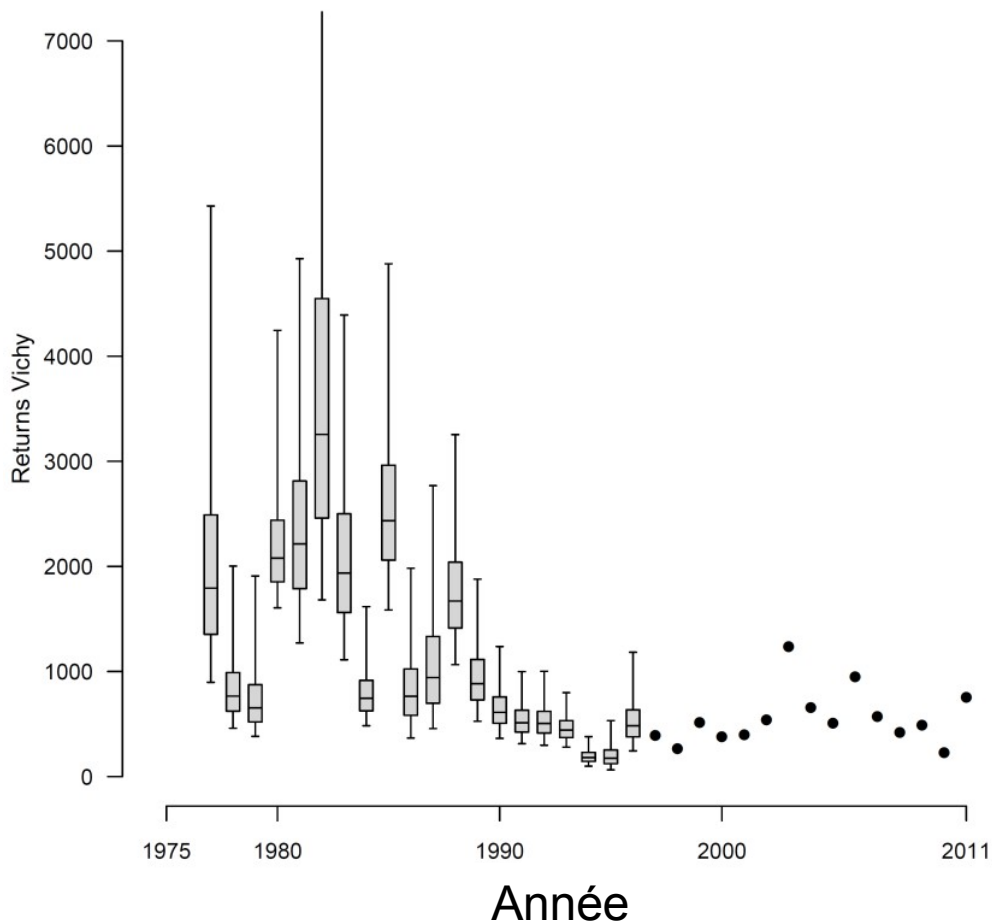
... qui prend en compte ...

- La structure démographique de la population
- Les repeuplements selon le stade
- Le rétrocontôle de la densité sur la survie des juvéniles sauvages (relation SR) et de repeuplement
- La décroissance de la survie du juvénile à l'adulte (début vs fin de période)
- Les captures récréatives et professionnelles
- La structuration spatiale du bassin en 3 zones
 - Les quantité et qualité des habitats selon les unités spatiales
 - La distribution spatiale des géniteurs selon un processus mixte homing/IFD
 - Les différentiels de survie/blocage de migration le long de l'axe à la dévalaison/montaison

... couplé avec des modèles d'observation



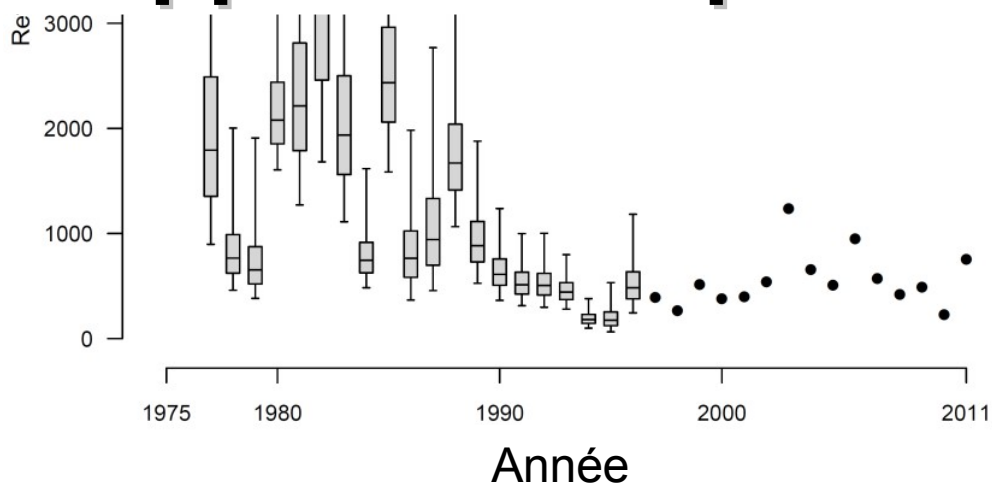
Evolution des effectifs d'adultes depuis 1977 sous l'effet du repeuplement



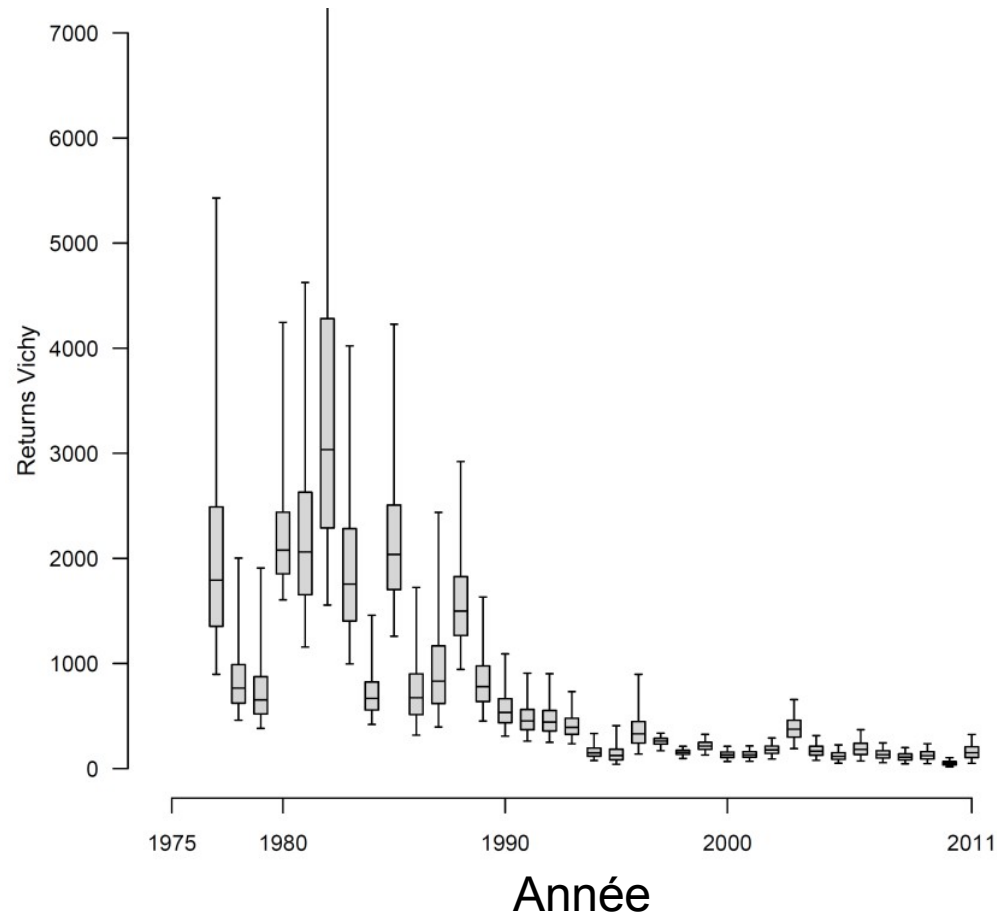
Evolution des effectifs d'adultes depuis 1977 sous l'effet du repeuplement



Quel apport des repeuplements ?



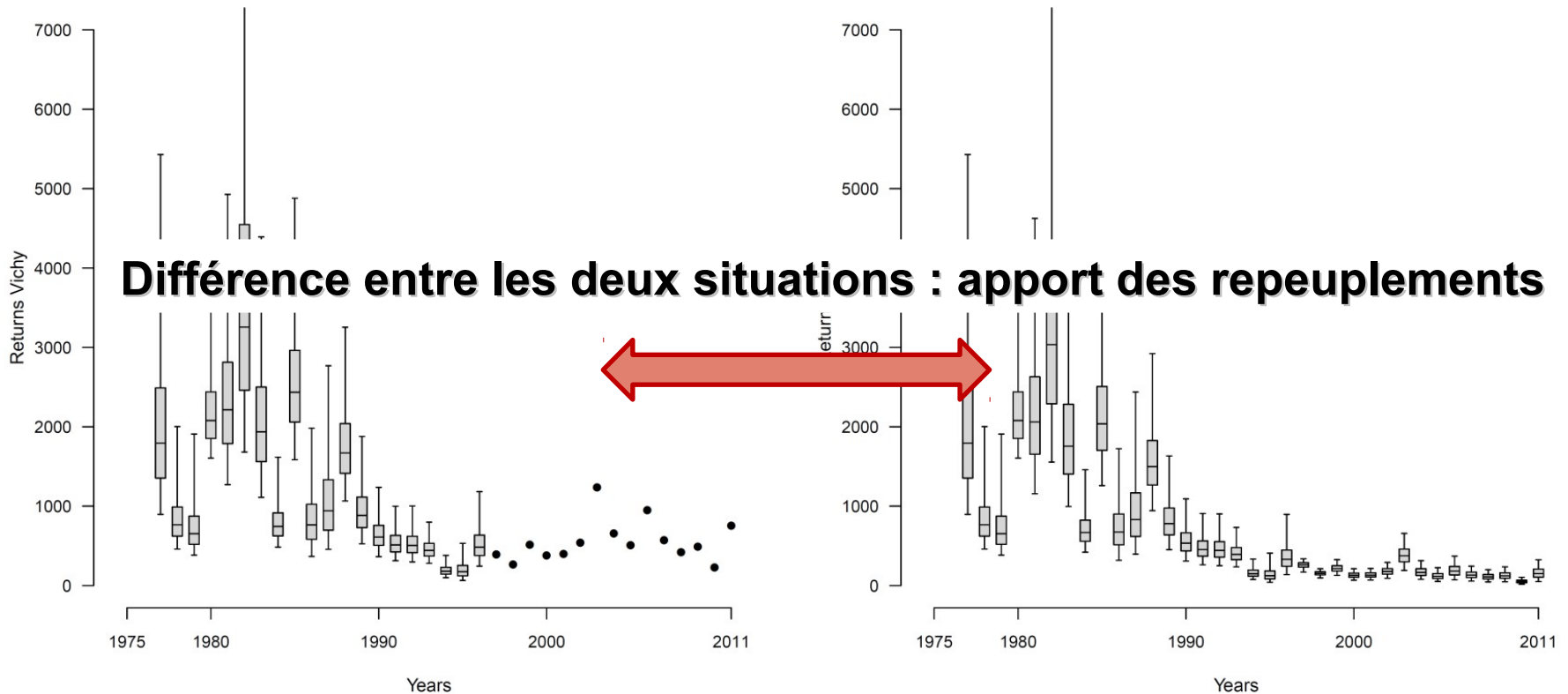
Reconstitution des effectifs d'adultes si aucun repeuplement n'avait été effectué



Effet du repeuplement

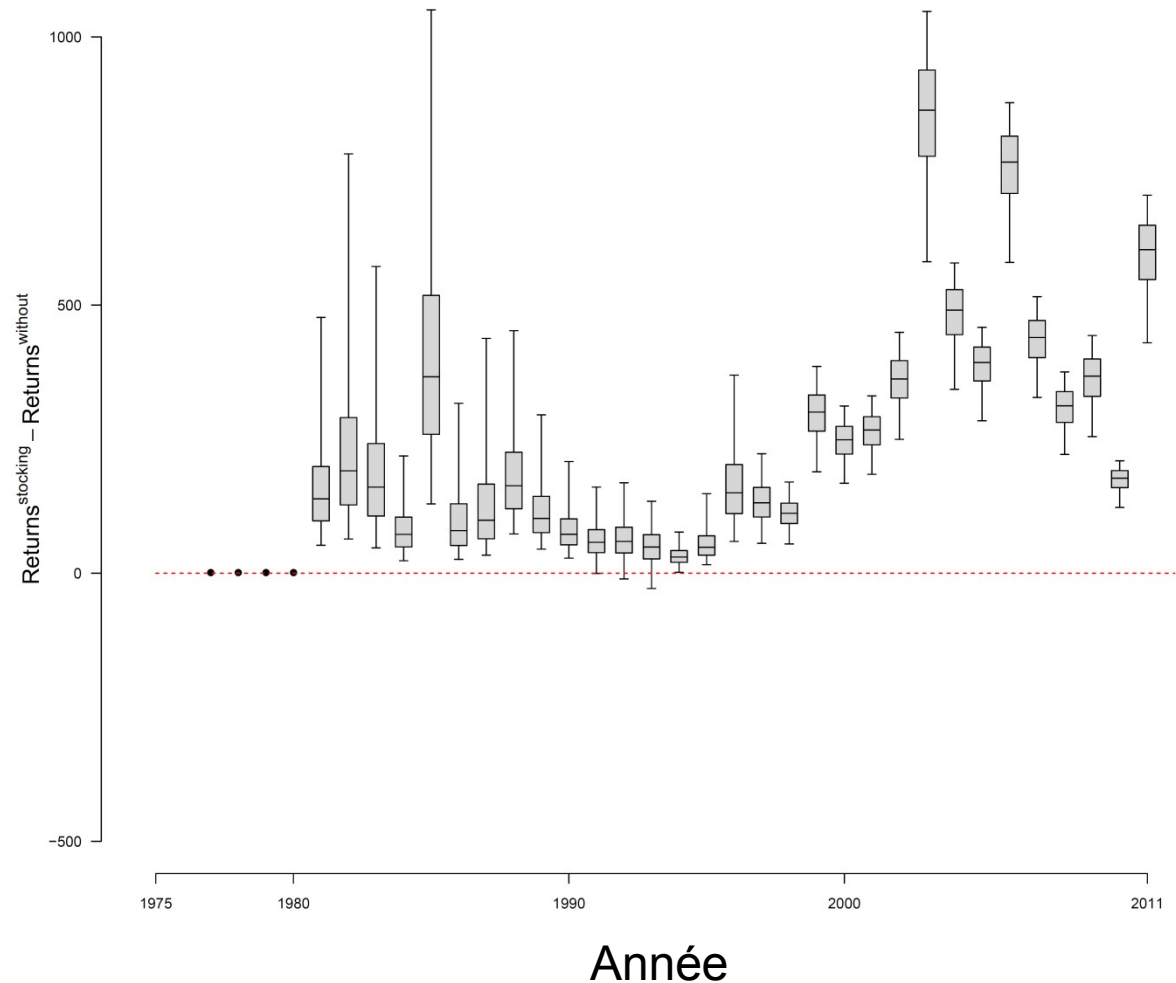
Avec repeuplement

Sans repeuplement



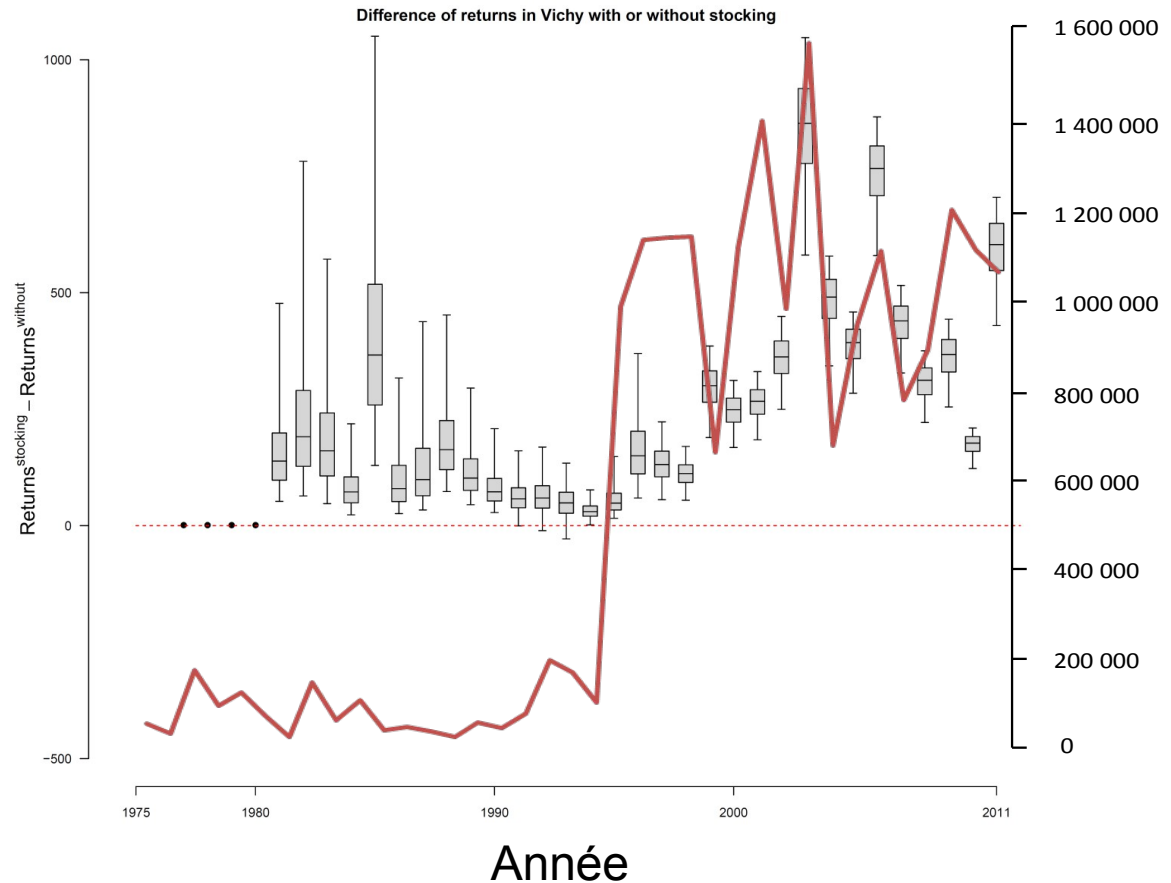
Effet du repeuplement

- Contribution significative (X00 adultes) des repeuplements depuis la fin des années 90



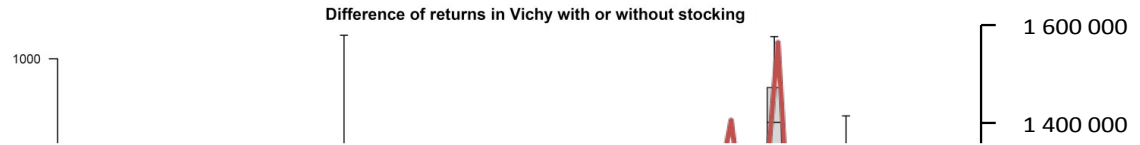
Effet du repeuplement

- En lien avec l'intensification significative de l'effort de repeuplement depuis le fin des années 90



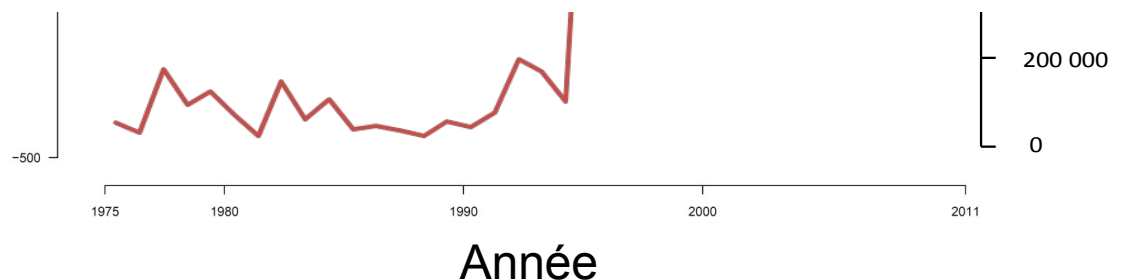
Effet du repeuplement

- En lien avec



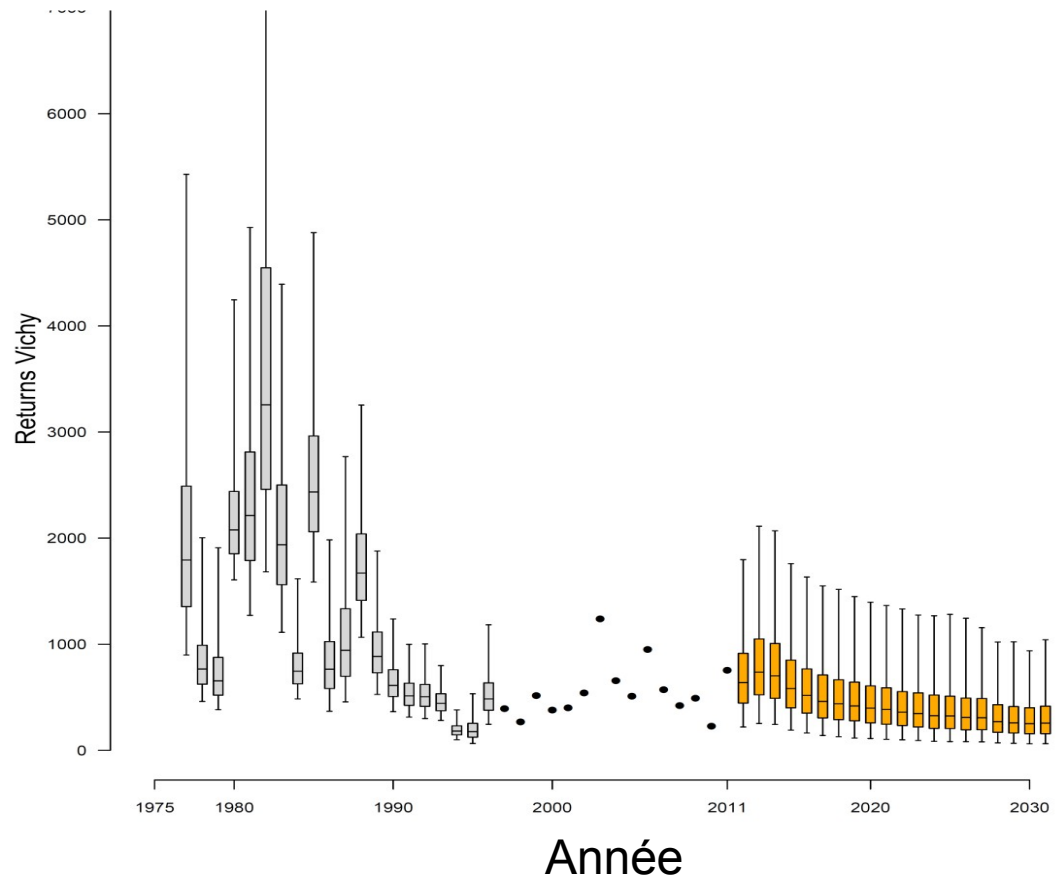
Les repeuplements ont un effet immédiat, mais ont-ils un effet différé sur la viabilité ?

depuis le milieu
des années 90



Effet différé du repeuplement sur la viabilité future de la population

- Prédiction des retours à 20 ans sans repeuplement
- Le "soufflé" retombe : retour à une petite population
 - $P(N < 100) = 10\%$
 - $P(N < 500) = 85\%$



Éléments d'éclairage utiles pour la gestion

- Retours sur les postulats initiaux :
 - *Population en danger d'extinction à court terme*
 - *Repeuplement nécessaire pour reconstituer une population viable*
 - La population de saumon de l'Allier n'aurait pas disparu sans repeuplement
 - Repeuplement massif augmente les retours d'adultes
 - Post-repeuplement : la population resterait petite avec un risque d'extinction faible
- ➔ ***Postulats invalidés : repeuplement = "cache misère"***

Aide à la gestion des populations

- Des progrès importants dans l'intégration de l'information
 - Connaissances scientifiques, savoir d'expert, données...
 - Modélisation Bayésienne hiérarchique ou Individu-centrée
- Aide à la gestion des populations au cas par cas fondée sur 2 piliers :
 - Théorie, connaissances et méthodes génériques
 - Données et savoir contexte dépendants
- Prise en compte des incertitudes : crucial pour l'aide à la gestion
 - Quantification du risque
 - Diagnostics rétrospectifs & pronostics à court et moyen terme
- ***Les travaux de recherche appliquée et partenariale : plus que jamais utiles pour éclairer les décisions de gestion***



Merci de votre attention

