



**HAL**  
open science

## De l'analyse des processus aux applications ressources halieutiques

Etienne Prévost, Jean Guillard, Marie Nevoux, Etienne Rivot

► **To cite this version:**

Etienne Prévost, Jean Guillard, Marie Nevoux, Etienne Rivot. De l'analyse des processus aux applications ressources halieutiques. Séminaire de Réflexion-prospective. Préparation SSD EFPA. Défi 2: Caractériser et optimiser les services écosystémiques, May 2015, Bordeaux, France. hal-01603781

**HAL Id: hal-01603781**

**<https://hal.science/hal-01603781>**

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.

# De l'analyse des processus aux applications

# **Ressources Halieutiques**



Etienne Prévost<sup>1</sup>, Jean Guillard<sup>2</sup>, Marie Nevoux<sup>3</sup> & Etienne Rivot<sup>3</sup>

1 : UMR INRA-UPPA Ecobiop, Saint-Pée-sur-Nivelle

2 : UMR INRA-USMB CARRTEL, Thonon

3 : UMR INRA-Agrocampus Ouest, Rennes

# De l'analyse des processus aux applications

## **Ressources Halieutiques**

- Illustration par quelques exemples :
  - Régulation de l'exploitation du saumon atlantique
  - Aide à la décision et compromis entre acteurs
  - Modélisation pour la synthèse d'information et le test d'options de gestion
  - Conservation de la biodiversité de la truite en milieu alpin
  - Adaptation de la gestion des populations exploitées au CC
- Exemples :
  - Traitent de la dualité entre services à caractère social : « valeur intrinsèque et patrimoniale de la biodiv » vs « production d'animaux pour la pêche »
  - Au-delà de la simple contribution au débat sociétal à titre d'expert

# Régulation de l'exploitation du saumon atlantique



- Historique du processus de recherche appliqué
  - Décennie 70 : premières données et connaissance sur l'écologie des pop de saumon en Bretagne
  - Décennie 80 : début de la collecte de série à long terme sur les pop de saumon (→ ORE DiaPFC)
  - Milieu des années 90 :
    - Première publication de relation stock/recrutement en France
    - Application au calcul de limite conservation et de quotas de capture pour la pêche du saumon
    - Mise en place des mesures de régulations de l'exploitation par TAC en Bretagne (COGEPOMI)
  - Fin années 90 : mesures spécifiques de régulation de l'exploitation des saumon de printemps
  - Depuis : mise à jour régulière des limites de conservation et quotas de capture en fonction des nouvelles données disponibles
  - 2015 : proposition d'un travail de recherche pour refonder le système actuel (→ pôle de transfert INRA-Onema Gest'Aqua)



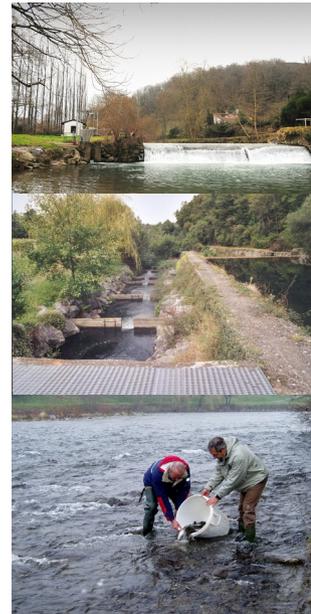
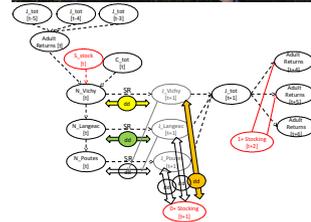
# Régulation de l'exploitation du saumon atlantique

- 2015 : projet de recherche pour refonder le système actuel (→ pôle de transfert INRA-Onema Gest'Aqua)
  - Fonder les limites de conservation sur une définition opérationnelle de la conservation
  - Concevoir un système de régulation de l'exploitation facile à mettre en œuvre
    - Régulation en amont de l'effort de pêche plutôt des captures ?
  - Robustesse vis à vis des aléas naturels et de mise en œuvre
  - Des règles de décision fondées sur des données plutôt que sur des modèles
    - Lisibilité pour les acteurs
    - Valorisation des réseaux de suivi initié par l'ORE DiaPFC
  - Transfert extrapolation des résultats/connaissances :  
ORE DiaPFC → Ensemble des rivières du Massif Armoricain
- Processus d'innovation → acceptabilité par les acteurs ?



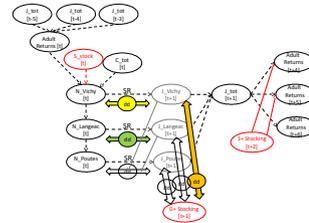
# Aide à la décision et compromis entre acteurs

- Application de la théorie de la décision en univers incertain à la recherche d'un compromis entre acteurs/services « patrimoine » (conservation) vs « exploitation » (pêche)
  - 1996 : atelier international sur les méthodes pour l'évaluation et la gestion du saumon atlantique
    - Introduction à la théorie de la décision Bayésienne
  - Début années 2000 :
    - Premiers modèles Bayésiens intégrés de cycle biologique du saumon (Thèse E. Rivot) → Incertitude sur les états de la nature
    - Action transversale INRA-CIRAD « Décision » : application de la théorie de la décision au cas de la régulation de l'exploitation du saumon
  - Fin des années 2000 :
    - Perfectionnement des modèles Bayésien intégrés de cycle biologique du saumon
    - Reprise de la théorie de la décision sous l'angle de la robustesse de la décision (Thèse M, Brun, collab. EFPA/MIA)
      - Application « fictive » à un cas de mesures d'atténuation suite à la construction d'un barrage
  - Pas d'application concrète dans le domaine de la gestion opérationnelle des pop. à ce jour
    - Théorie de la décision : difficile à mettre en œuvre sur des cas concrets et à partager avec les acteurs
    - Demeure un cadre conceptuel et un front de recherche intéressant
    - Ouvre naturellement sur les sciences économiques et sociales
      - quantification des préférences par des fonctions d'utilités



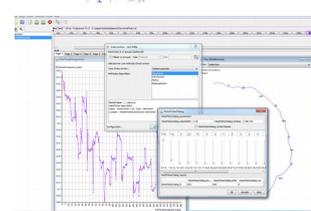
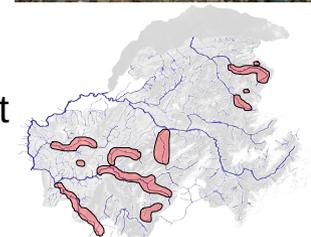
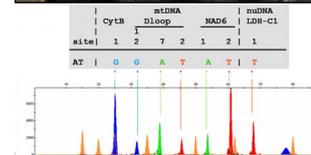
# Modélisation pour la synthèse d'informations & le test d'options de gestion

- Capitalisation sur le savoir-faire acquis par 10 ans de développement de modèles Bayésien intégrés du cycle biologique du saumon (Thèses E. Rivot, G. Dauphin, M. Brun)
- 2010-2013 : développement d'un modèle Bayésien intégré de cycle biologique pour la population de saumon de l'Allier → patrimoine naturel remarquable menacé d'extinction (Post-doc G. Dauphin, plan Loire Grandeur Nature)
  - Assimilation de sources d'information multiples et hétérogènes (+30 ans de données)
  - Intégration des pratiques de repeuplement X renouvellement naturel
  - Projections sous scénarios de d'aménagement/gestion alternatifs
- 2014 : Transfert du modèle vers une structure d'interface recherche-gestion (association LOGRAMI)
  - En interaction avec un comité d'acteurs institutionnels et opérationnels
  - Avec le soutien de l'Onema (Pôle de transfert INRA-Onema Gest'Aqua)
- 2015 et années à venir : prolongement du transfert
  - Poursuite de la mise à jour/développement du modèle
  - Test de scénarios d'aménagement/gestion (repeuplement, continuité écologique...)
  - Supervision scientifique INRA, mise en œuvre Logrami, pilotage comité d'acteurs
- Applications : premiers éléments d'évaluation de l'impact d'options d'aménagement et de gestion assimilés dans le processus de décisions des politiques publiques → plan de gestion quinquennal
  - Diagnostic de viabilité de la population avec ou sans repeuplement
  - Effet du ré-aménagement du complexe hydro-électrique de Poutès-Monistrol (en cours)



# Conservation de la biodiversité intra-spécifique chez la truite

- Depuis décennie 80 :
  - Production de connaissances sur l'introgression de la souche Atlantique introduite (repeuplement pour la pêche) dans l'aire de distribution de la souche méditerranéenne
    - Travaux A. Champigneulle et al. UMR CARRETEL Thonon, R. Guyomard et al. UMR GABI Jouy
  - Émergence d'un objectif de conservation du patrimoine « souche méditerranéenne »
- 2004-2006 : Développement d'un simulateur démo-génétique de populations de truite sur réseau hydrographique fragmenté
  - projet BIDASSOA, J. Labone, Ecobiop, Interreg France-Espagne, Capsis)
- 2011-2015 : Développement d'un simulateur démo-génétique à 2 souches, en réseau fragmentée, sous l'effet du repeuplement et de l'exploitation par pêche
  - (projet MEDITERANEA, collab. UMRs CARRETEL & ECOBIOP, Capsis)
  - Thèse co-financée Assemblée des Pays de Savoie et INRA (EFPA)
  - Co-encadrement Chercheur INRA et Ingénieur FDPPMA74 accueilli à l'INRA sur poste de transfert (A. Caudron), préalablement formé par la recherche (INRA, Champigneulle et Guyomard)
- Applications : à court terme → évaluation d'options de gestion combinant action sur la connectivité, la pêche et le repeuplement
  - Tests/validation (type POM) sur cas d'étude concret documentés en cours
  - Poursuite du transfert (développement et application) via création d'un BE privé Symabio (A. Caudron et al., hébergé à l'INRA de Thonon)

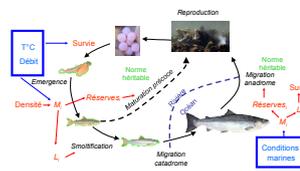


# Adaptation de la gestion des populations exploitées au CC

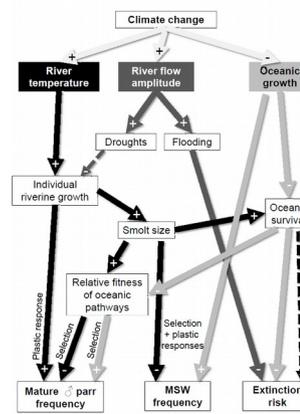
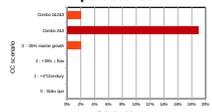
- Explorer les effets potentiels du CC sur les populations naturelles (de saumon) exploitées → démarche expérimentale
  - Développement d'un simulateur démo-génétique individus centré de population virtuelle (IBASAM)
    - Premières expérimentations virtuelles sur scénarios CC X stratégie d'exploitation
      - Capitalisation sur 40 ans de recherches sur l'écologie des pops de saumon à l'INRA
      - 2009-2011 : première version du simulateur et premières expériences (financement GICC puis Onema, postdoc C. Piou)
      - 2013-2015 : poursuite de développement du simulateur et nouvelles expériences (projet Salmoclim, MP ACCAF, ASC INRA J. Papaix)
- Applications pour la gestion : objectif à moyen terme
  - Manque de maturité scientifique : phase de recherche exploratoire
  - Résister à la demande pressante des acteurs, de l'INRA (dept EFPA, MP ACCAF...)
  - Transfert/médiation avec les acteurs à construire (dans le cadre du pôle de transfert INRA-Onema Gest'Aqua ?)



IBASAM - Individual Based Atlantic Salmon Model



Potential CC effect on salmon population persistence



# Conclusion/enseignements

- Durée : condition nécessaire du succès
  - Collecte de données à long terme
  - Capitalisation des connaissances et savoir-faire
  - Insertion dans un réseau d'acteurs dont il faut gagner la confiance
  - Ne pas forcer l'allure :
    - Respecter le temps des phases exploratoire de la recherche
    - Attendre la maturité du contexte opérationnelle
    - Faire accepter les innovations (changer les idées et les pratiques)
- Coût pour la fitness ( $\Sigma$  IF) des scientifiques
  - mieux valoriser la production d'applications pour les jeunes scientifiques

# Conclusion/enseignements

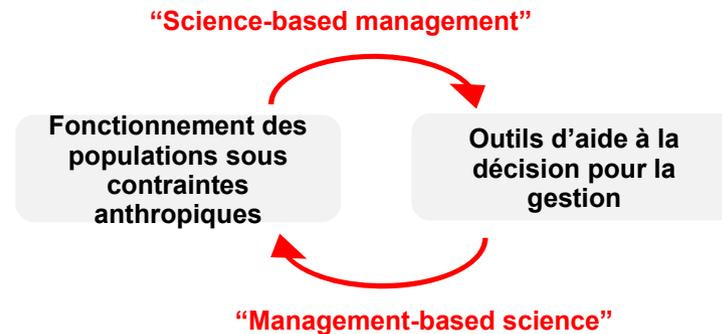
- Importance des structures de médiation/transfert entre scientifiques et acteurs
  - Médiation :
    - COGEPOMIs et leurs groupes techniques
    - Comité de gestion des sites de l'ORE DiaPFC
    - Création de comité de pilotage ad-hoc pour certaines actions
  - Transfert :
    - Onema et Pôle de transfert Gest'Aqua INRA-Onema
    - Associations « migrants » (ex. LOGRAMI)
    - Éviter les pertes de compétence et trouver un débouché pour des jeunes (doc, postdoc) formés par la recherche
      - Recruter des IR/IE dans les unités ?
      - Accueil INRA d'ingénieurs issus de structure de « gestion » (poste d'interface)
        - Pb de gestion de l'absence pour la structure de gestion
      - Démarche proactive INRA pour promouvoir la création de bureau d'étude/consultant à vocation de transfert ?
        - ex. conservation diversité truite

# Conclusion/reconnaissance internationale

- Écologie appliquée aux ressources halieutiques : vecteur de reconnaissance internationale pour EFPA ?
  - Une expertise reconnue des équipes EFPA sur des espèces emblématiques et menacées
  - Contribution aux travaux des organisations internationales à l'interface science & gestion (ex. CIEM)
    - Renforcer le soutien institutionnel (INRA ou autre)
  - Pour les espèces diadromes (saumon, anguille...) → ouverture sur le milieu marin et les milieux de transition terre-mer
    - Des travaux en cours et à poursuivre/développer ?
    - Des opportunités à faire fructifier (UMR, FR, collab. nationales et internationales) ?

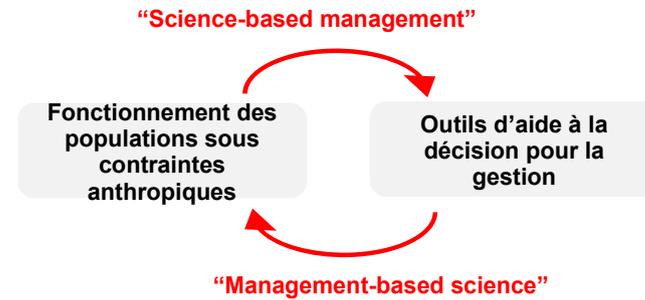
# Conclusion/questionnements

- Ne pas se limiter à Analyse des processus → applications : valoriser les applications comme une opportunité de faire émerger des questionnements scientifiques (Applications → analyse des processus)



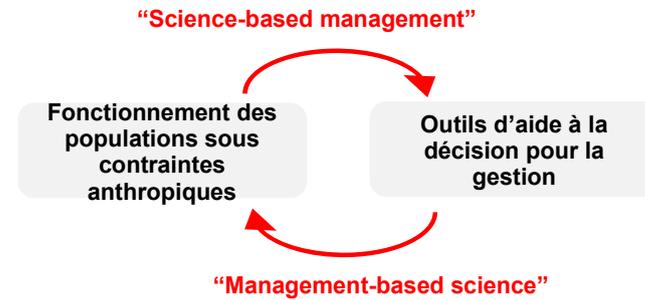
- De l'optimalité à la robustesse des stratégies de gestion
  - Vis à vis de la diversité des acteurs (recherche compromis)
  - Vis à vis des erreurs de mise en œuvre
  - Vis à vis de l'incertitude des états de la nature futurs (CC en particulier)
- Biodiversité (robustesse/résilience) vs sélection (adaptation optimale)
- Modèles complexes  
(complexité de la réalité représentée, propriété émergente issue d'interactions inattendues)  
VS  
parcimonieux  
(moindre sensibilité au paramétrage, communication facilitée aux acteurs de la gestion)

# Conclusion/questionnements



- Prise en compte de l'incertitude dans la gestion
  - Une spécificité des ressources halieutiques ?
    - Forte stochasticité environnementale « ordinaire » (vs événement extrêmes en forêts : tempêtes, feu...)
    - Difficulté d'observation des milieux et organismes aquatiques (vs terrestres)
  - Des progrès très significatifs au cours de 20 dernières années dans le monde scientifique
    - ressources halieutiques domaine pionnier en écologie appliquée
    - un sujet de recherche méthodologique toujours actuel
  - Une difficulté à faire passer la notion d'incertitude de la science vers la gestion
    - Comment mieux communiquer ?
    - Comment mieux former les « gestionnaires » en amont ?

# Conclusion/questionnements



- Changements environnementaux induits par l'homme (CC, contamination, fragmentation, exploitation...) → Intégrer l'évolution dans les processus de renouvellement des populations (démographie évolutive)
  - Collab. plus étroite entre démographes et généticiens : en développement
    - Dépassement de la génétique neutre → génétique/génomique adaptative/fonctionnelle
    - Insertion de (jeunes) généticiens dans les équipes d'écologie



# Conclusion/questionnements

- Dépasser la dualité « valeur intrinsèque et patrimoniale de la biodiversité » vs « production d'animaux pour la pêche »

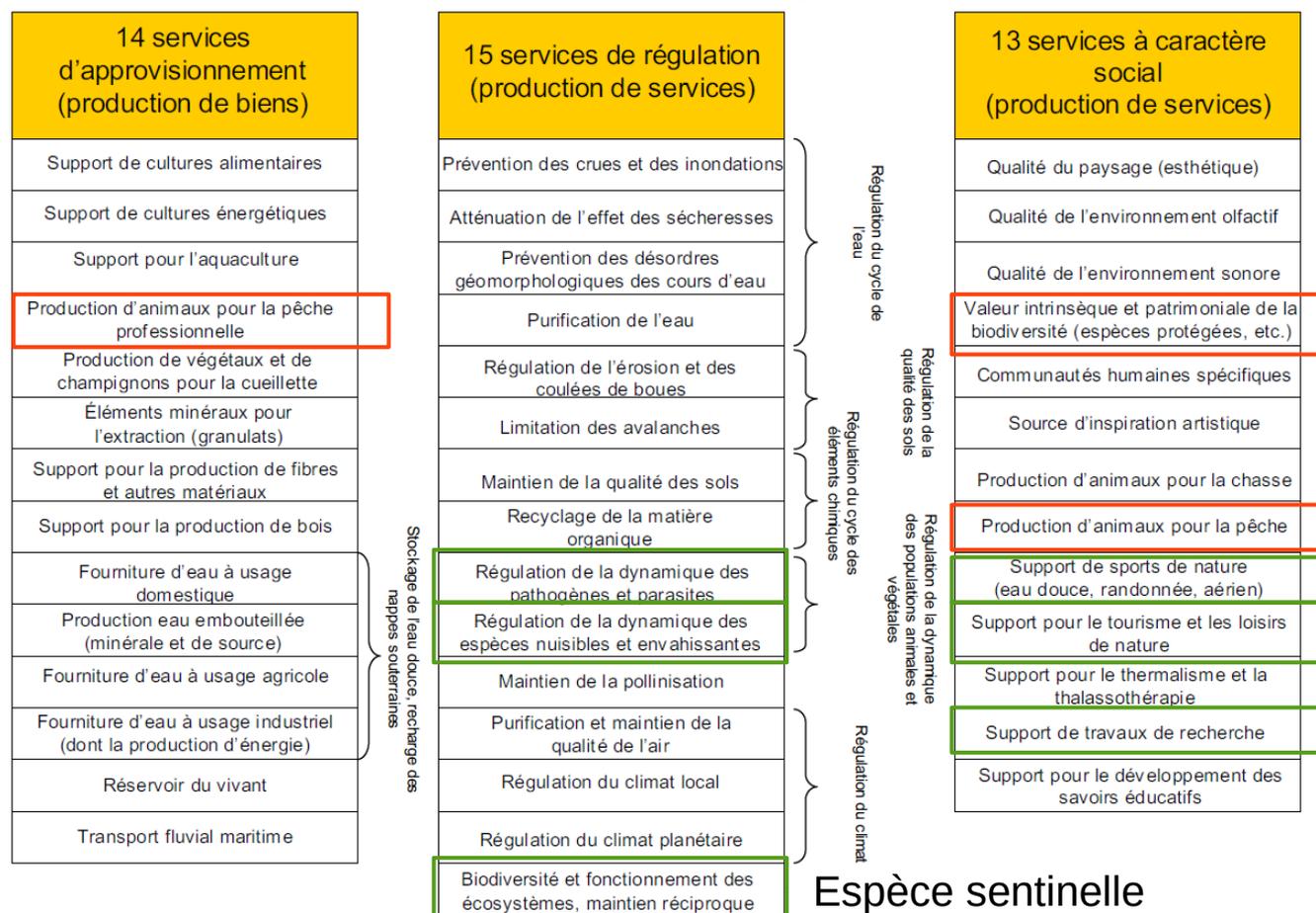
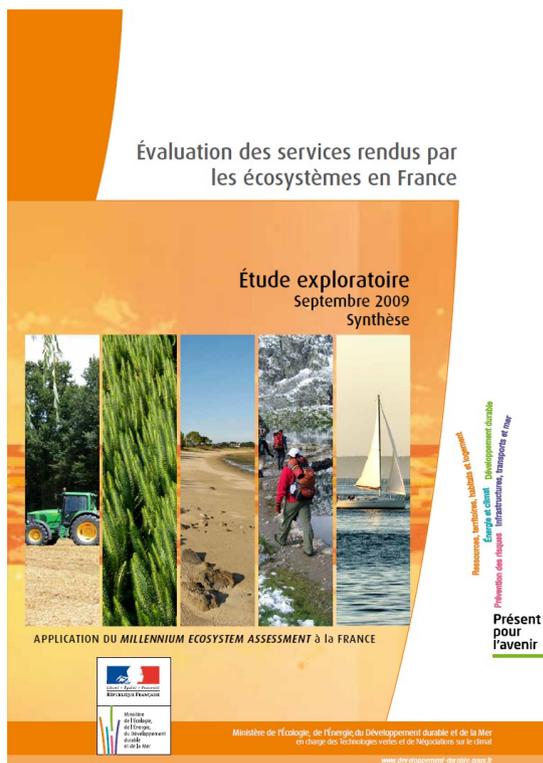


Figure : 43 services rendus par les écosystèmes en France

Source : d'après CREDOC, Asconit, Biotope, 2009