

Reconstruction des séries historiques d'abondances et de taux d'exploitation du saumon en France : Une approche Bayésienne pour intégrer les données et l'expertise disponible à l'échelle régionale

Auteurs – Clément Lebot (Institut-Agro), Etienne Prévost (INRAe) Laurent Beaulaton (OFB), Mathieu Buoro (INRAe) and Etienne Rivot (Institut-Agro)

Date –08/11/2023



Contexte



Création 1983

Objectif : promouvoir et protéger la diversité et l'abondance des stocks de saumons



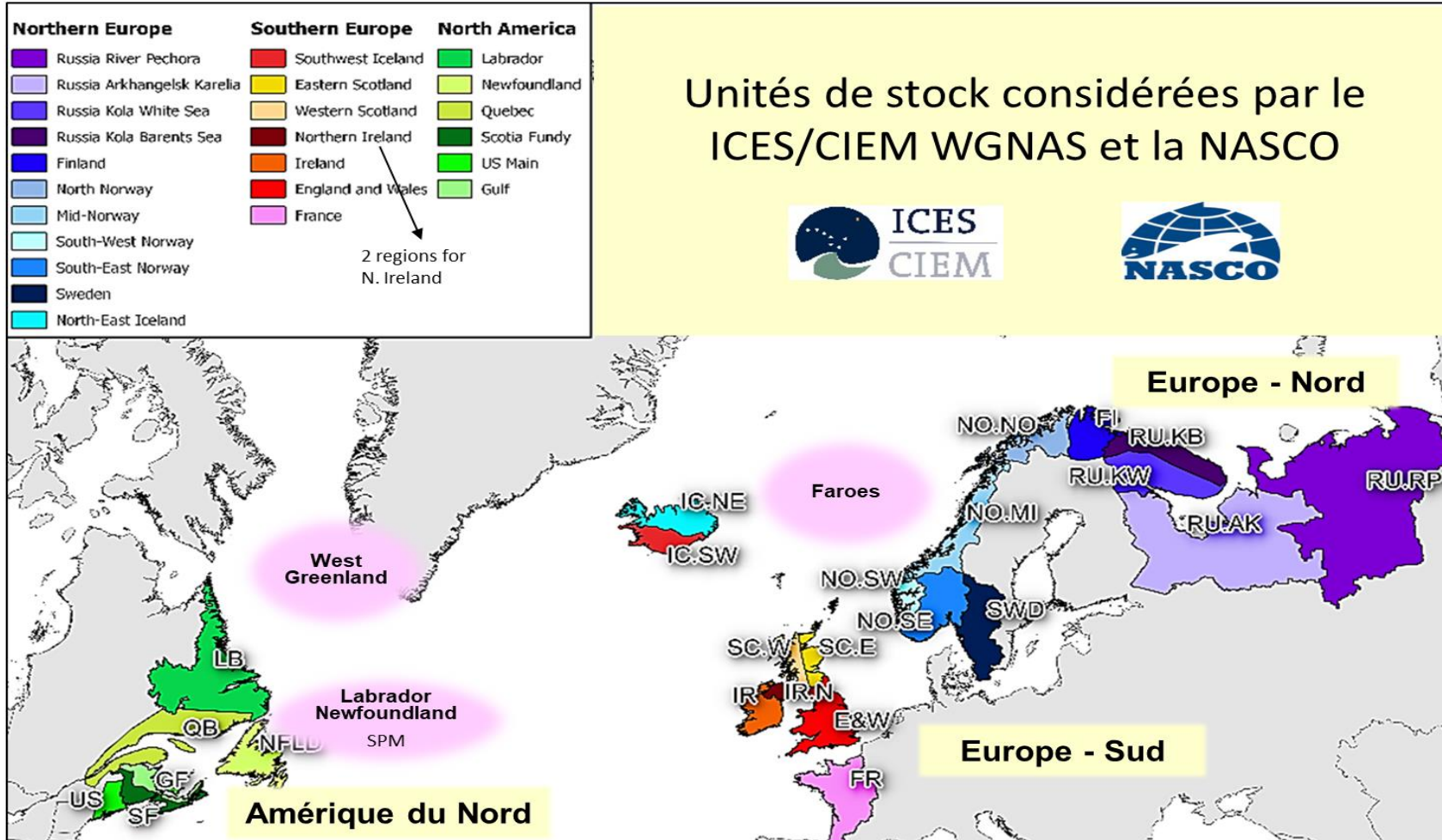
Avis scientifique

- . Etat de conservation des populations
- . Gestion des pêcheries sur stocks mélangés

Contexte

Appel à données pour produire les avis :

- . Données agrégées à l'échelle des Unités de Stocks
- . 25 Unités de stocks (dont la France)
- . 1971-aujourd'hui



Source : Adapted from Olmos et al., 2019

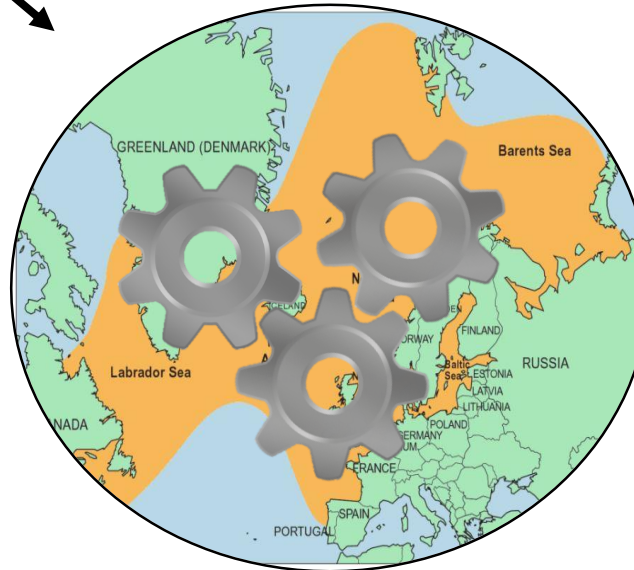
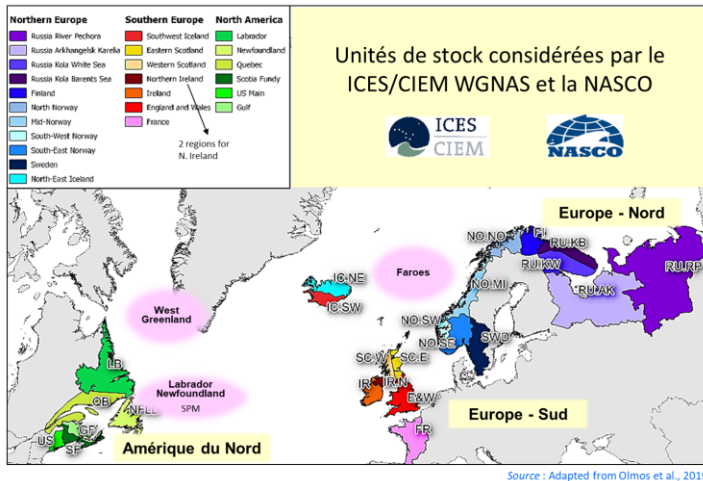
Contexte

Appel à données pour produire les avis :

- . Données agrégées à l'échelle des Unités de Stocks
- . 25 Unités de stocks (dont la France)
- . 1971-aujourd'hui



Modèles WGNAS

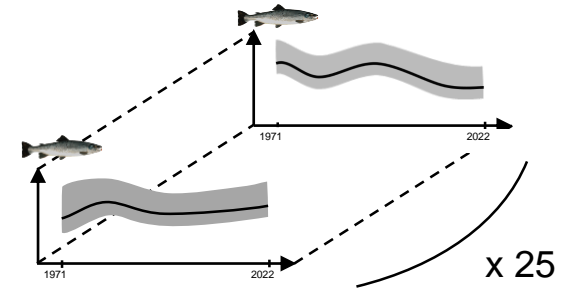


Evaluation et Avis

- . Estimations des retours
- . Comparaison à des limites de conservation
- . Prédiction des retours sous différents scénarios de gestion de la pêche en mer (Groënland et Faroes)

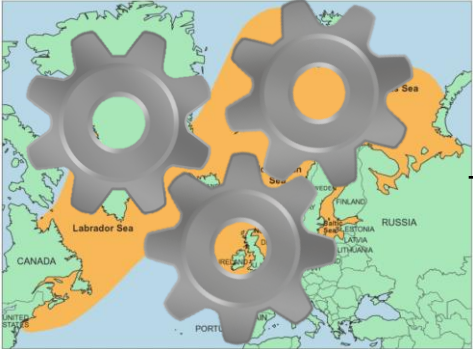
Estimations des retours par unité de stock

Séries chronologiques de retours

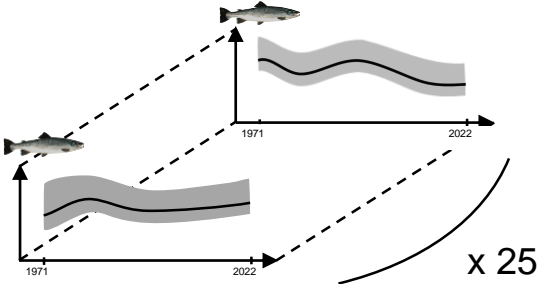


Estimations des retours par unité de stock

Modèle “run-reconstruction”



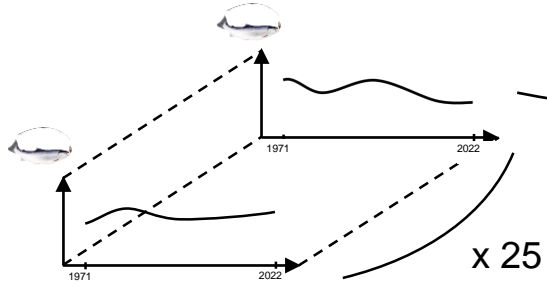
Séries chronologiques de retours



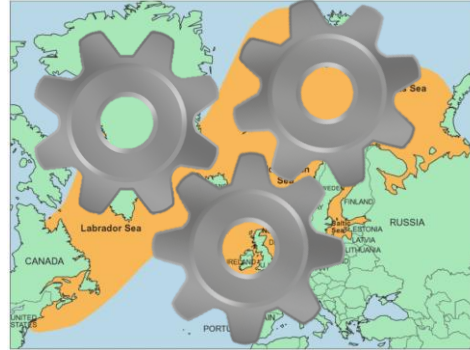
Estimations des retours par unité de stock

Séries chronologiques de prélèvements

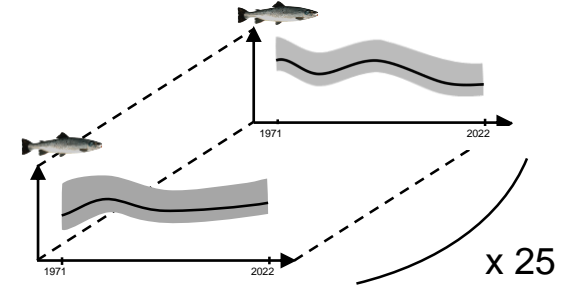
Données



Modèle "run-reconstruction"

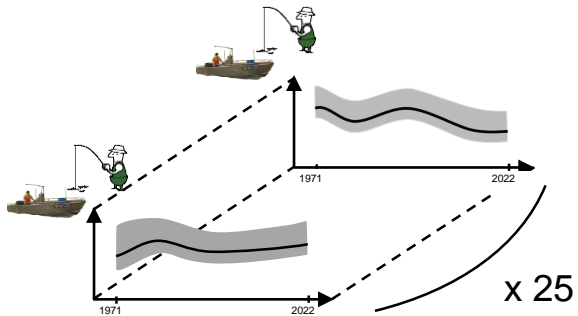


Séries chronologiques de retours



Séries chronologiques de taux d'exploitation

Estimation / expertise

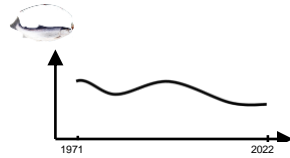


Estimations des retours français

Modèle "run-reconstruction"

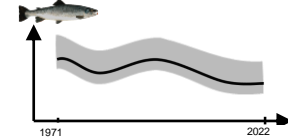
Séries chronologiques de prélèvements

Données



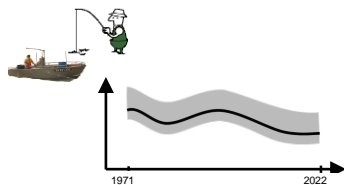
France

Séries chronologiques de retours



Séries chronologiques de taux d'exploitation

Estimation / expertise nationale

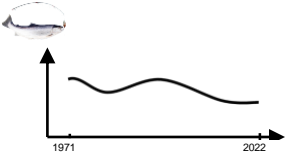


Estimations des retours français

Modèle "run-reconstruction"

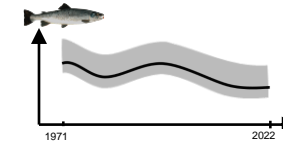
Séries chronologiques de prélèvements

Données



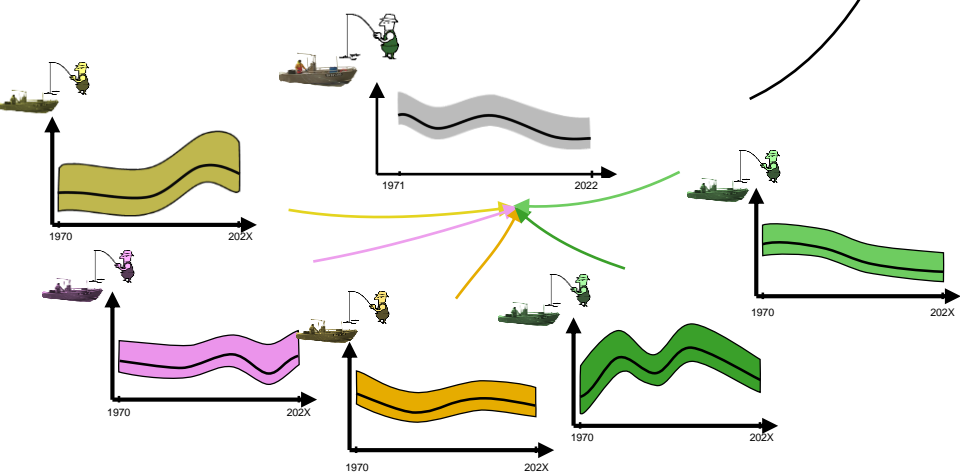
France

Séries chronologiques de retours



Séries chronologiques de taux d'exploitation

Estimation / expertise nationale



Limites de l'approche actuelle :

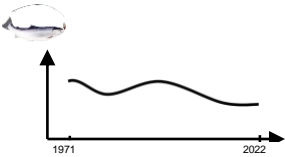
- . Manque de transparence sur la façon dont l'expertise sur le taux d'exploitation a été produite
- . Difficile de tenir compte des spécificités régionales avec un avis d'expert agrégé à l'échelle nationale

Estimations des retours français

Modèle "run-reconstruction"

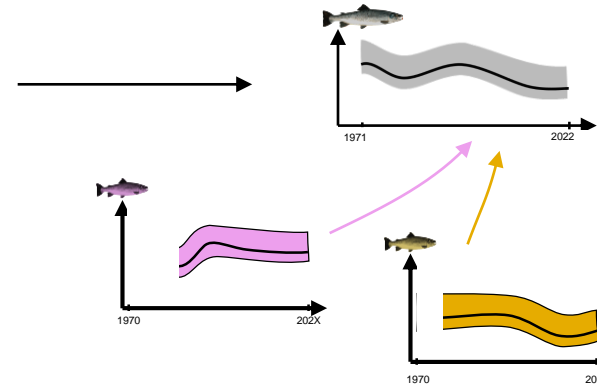
Séries chronologiques de prélèvements

Données



France

Séries chronologiques de retours



Vidéo-comptage

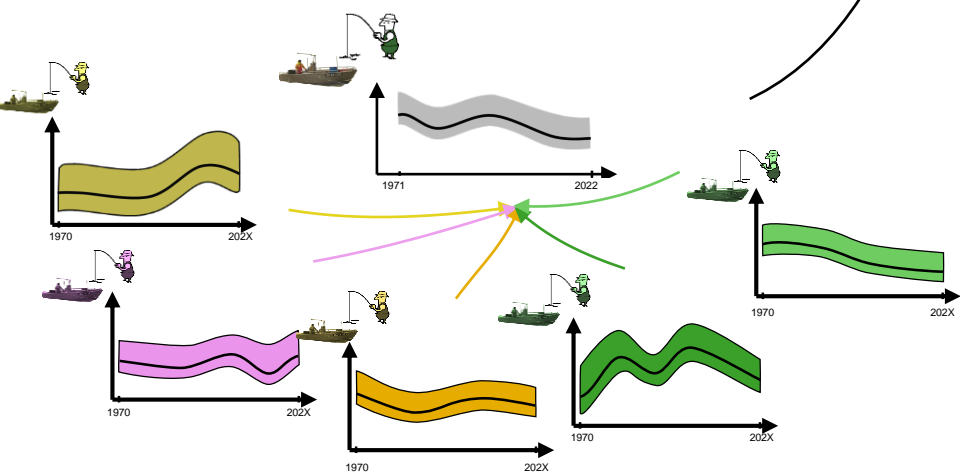


Capture-marquage-recapture



Séries chronologiques de taux d'exploitation

Estimation / expertise nationale



Limites de l'approche actuelle :

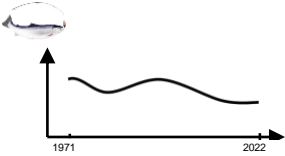
- . Manque de transparence sur la façon dont l'expertise sur le taux d'exploitation a été produite
- . Difficile de tenir compte des spécificités régionales avec un avis d'expert agrégé à l'échelle nationale
- . Des estimations de retours à des échelles spatiales plus fines qui ne sont pas valorisées

Estimations des retours français

Modèle "run-reconstruction"

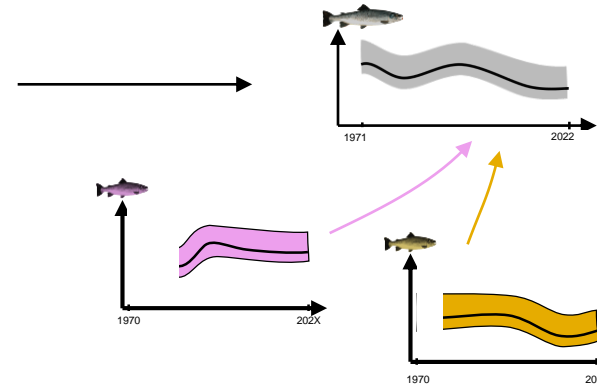
Séries chronologiques de prélèvements

Données



France

Séries chronologiques de retours



Vidéo-comptage

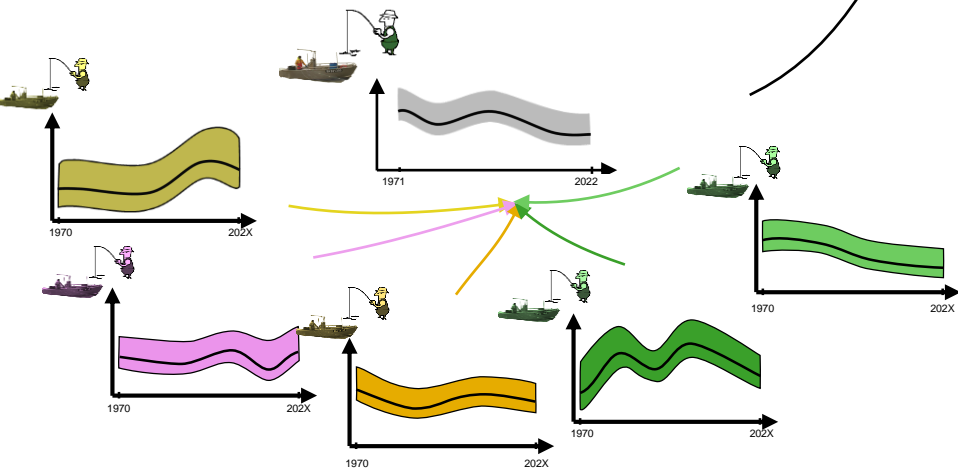


Capture-marquage-recapture



Séries chronologiques de taux d'exploitation

Estimation / expertise nationale



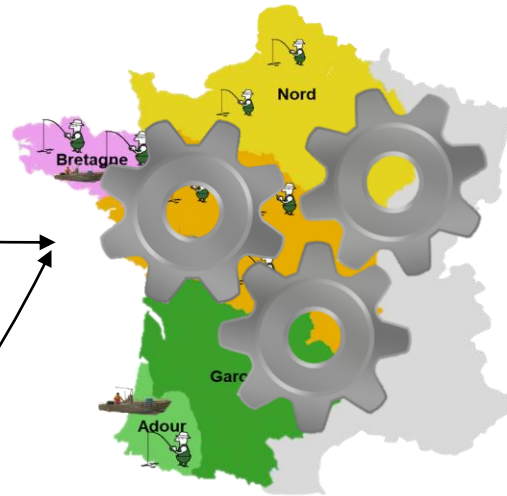
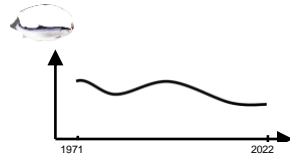
Limites de l'approche actuelle :

- . Manque de transparence sur la façon dont l'expertise sur le taux d'exploitation a été produite
- . Difficile de tenir compte des spécificités régionales avec un avis d'expert agrégé à l'échelle nationale
- . Des estimations de retours à des échelles spatiales plus fines qui ne sont pas valorisées

Benchmark WGNAS : Plusieurs unités de stock dont la France ont souhaité réviser l'approche utilisée pour produire ces séries

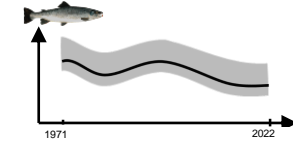
PastSatAb : Développement d'une nouvelle approche

Séries chronologiques de prélèvements

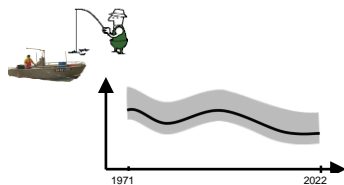


Modèle Bayésien intégré

Séries chronologiques de retours



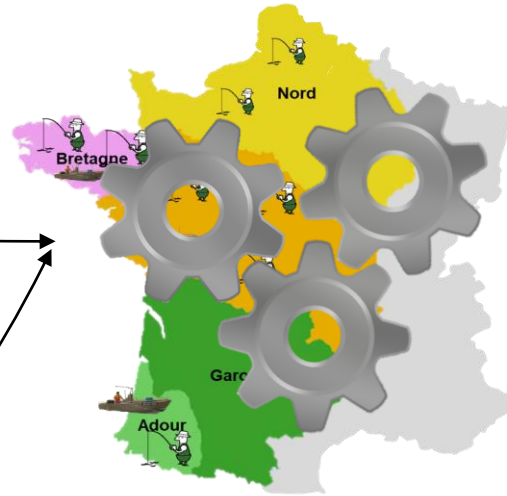
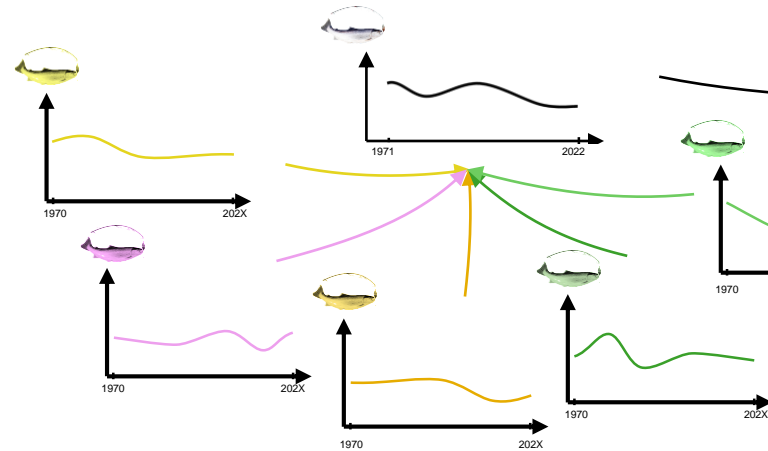
Séries chronologiques de taux d'exploitation



Amélioration des séries chronologiques françaises de retours et de taux d'exploitation qui alimentent le modèle d'évaluation de stock du CIEM

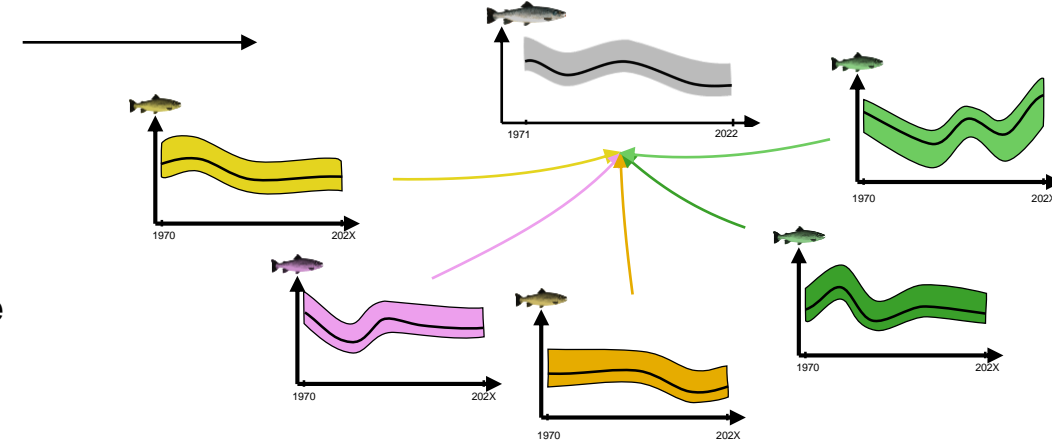
PastSatAb : Développement d'une nouvelle approche

Séries chronologiques de prélèvements

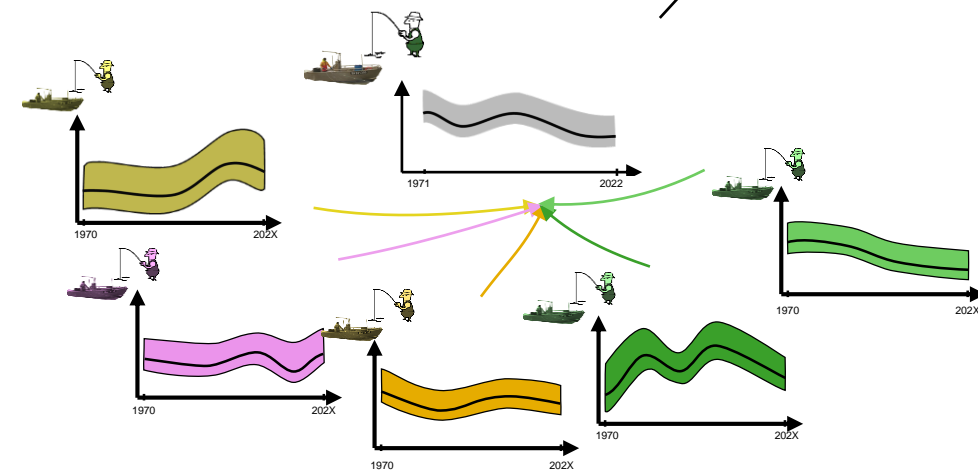


Modèle Bayésien intégré

Séries chronologiques de retours



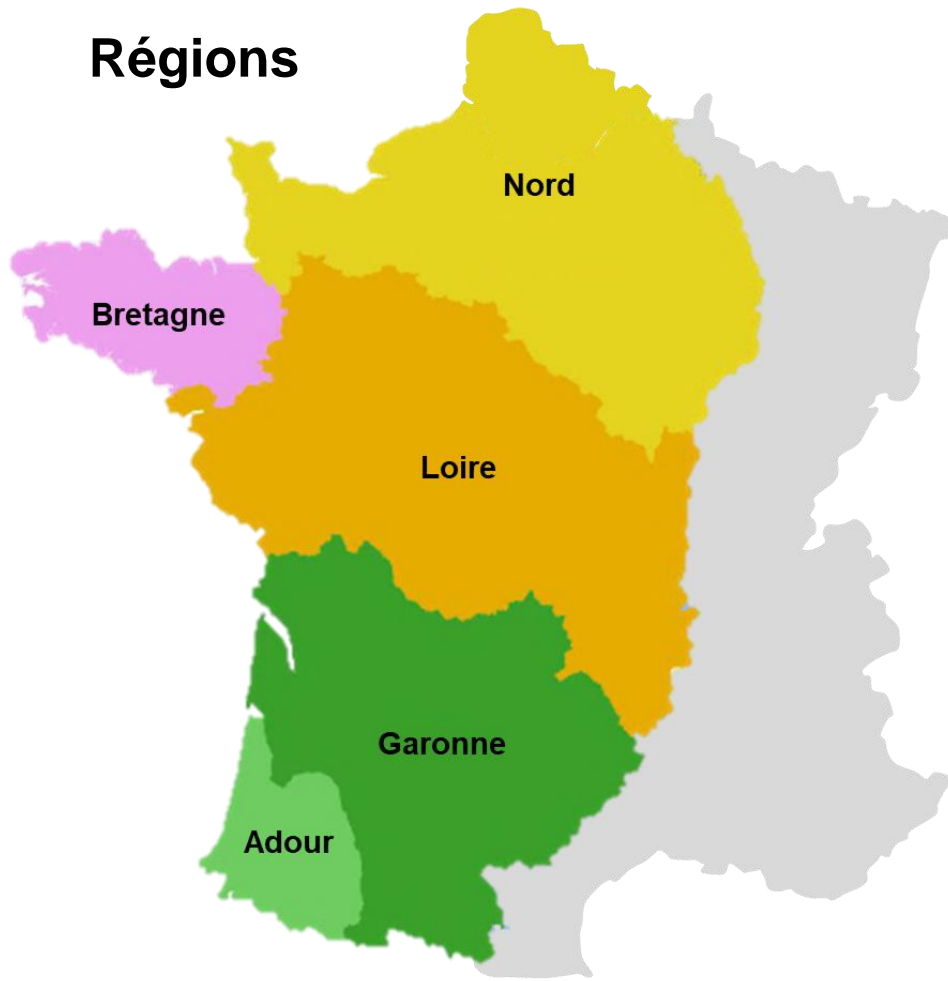
Séries chronologiques de taux d'exploitation



Amélioration des séries chronologiques françaises de retours et de taux d'exploitation qui alimentent le modèle d'évaluation de stock du CIEM

- . En tenant compte des spécificités régionales en matière de dynamiques d'exploitation et de population
- . En valorisant autant que possible les données et l'expertise disponibles

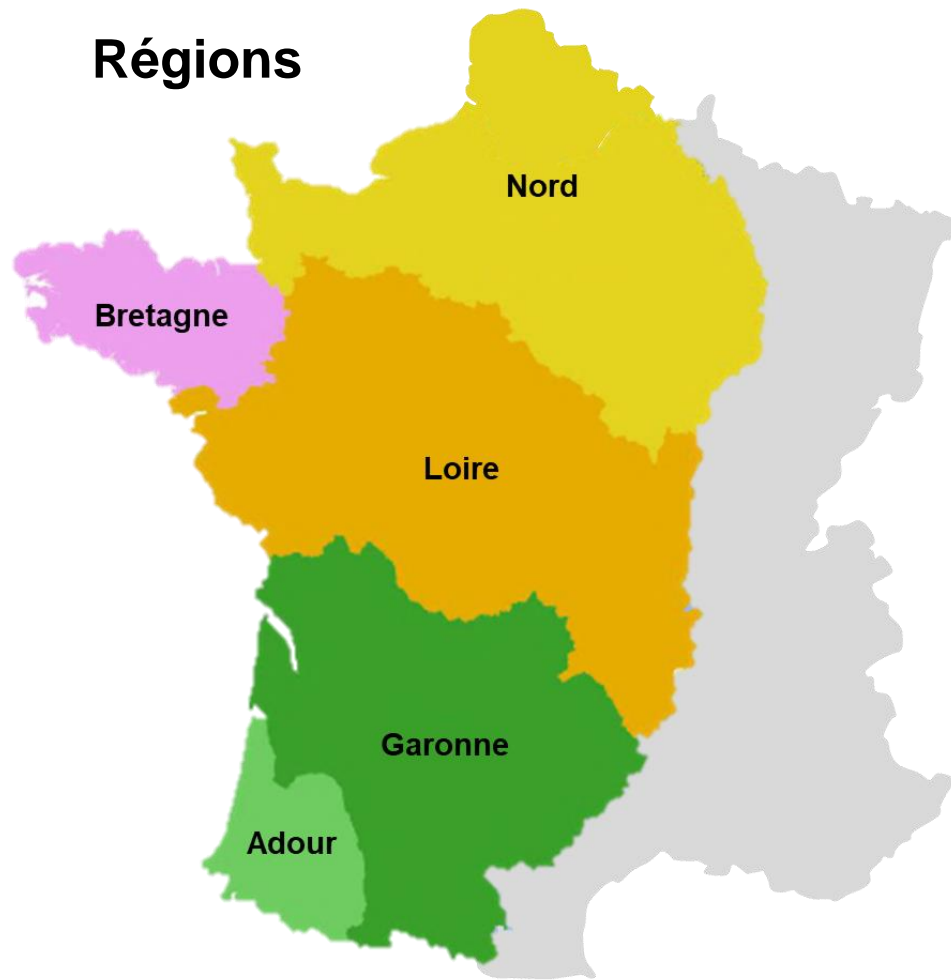
Régions



5 régions ~ COGEPOMI

Nord, Bretagne, Loire, Garonne and Adour

Régions



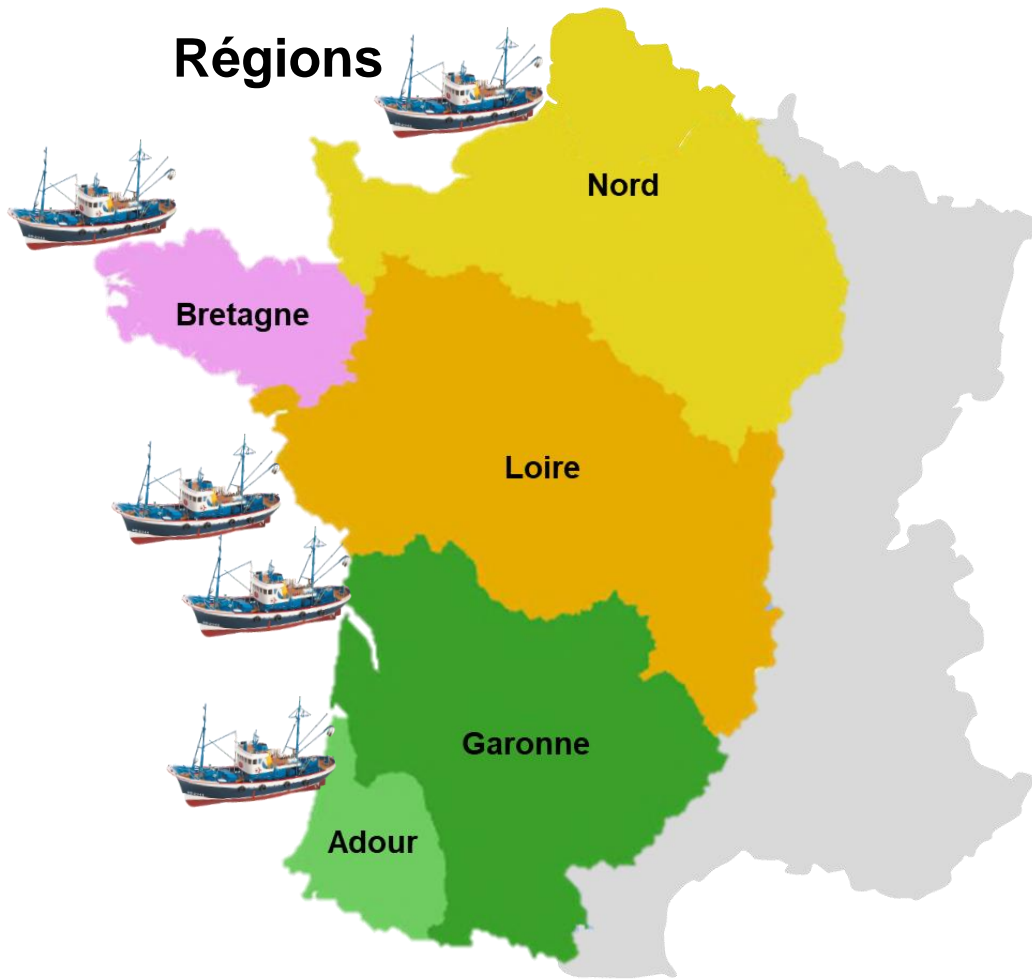
5 régions ~ COGEPOMI

Nord, **Bretagne**, **Loire**, **Garonne** and **Adour**

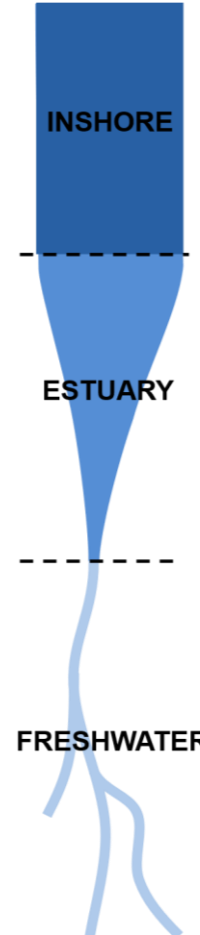
Dynamique de population régionale :

- . **Nord** et **Bretagne** : Multitude de petites populations à cycle de vie “court” hébergées dans de petits fleuves côtiers.
- . **Loire**, **Adour** et **Garonne** : Petit nombre de grosses populations à cycle de vie “long” qui se développent dans de grands bassins versants

Régions



Pêcheries



Dynamique d'exploitation régionale

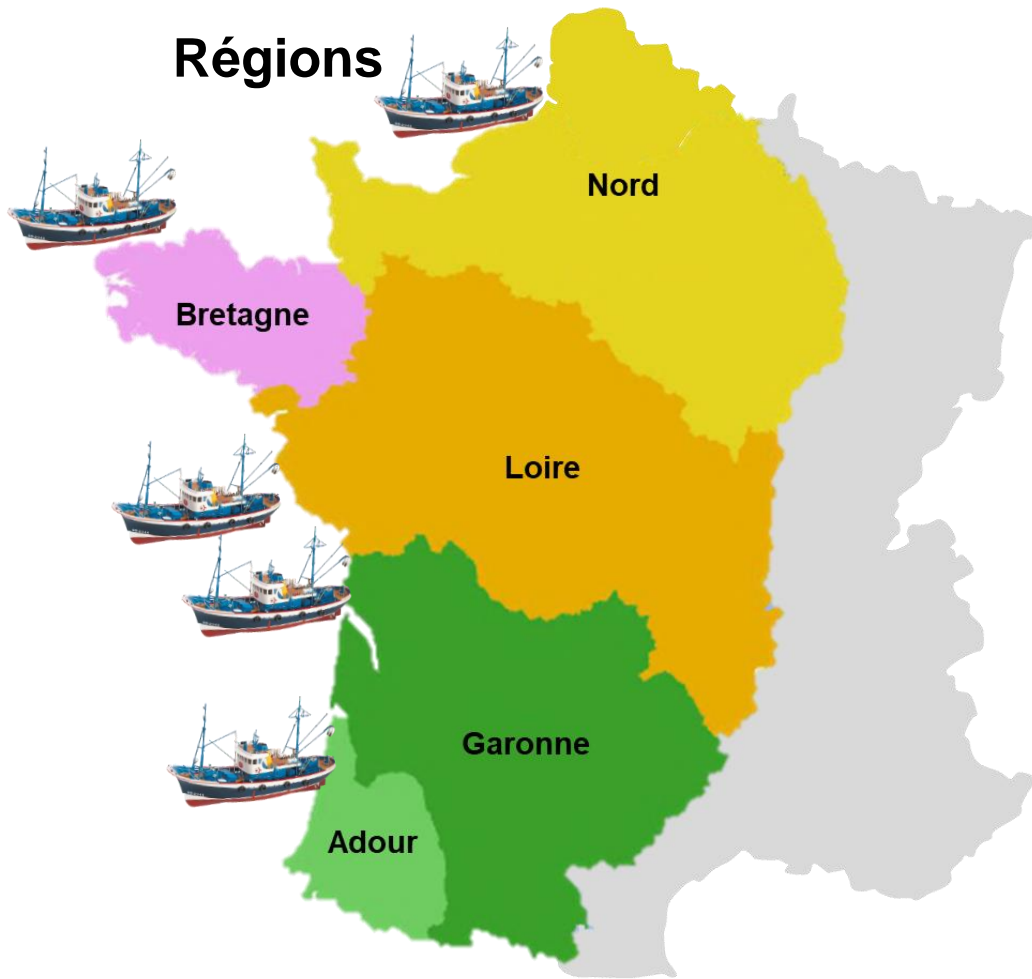
5 régions ~ COGEPOMI

Nord, Bretagne, Loire, Garonne and Adour

Dynamique de population régionale :

- . Nord et Bretagne : Multitude de petites populations à cycle de vie "court" hébergées dans de petits fleuves côtiers.
- . Loire, Adour et Garonne : Petit nombre de grosses populations à cycle de vie "long" qui se développent dans de grands bassins versants

Régions



5 régions ~ COGEPOMI

Nord, Bretagne, Loire, Garonne and Adour

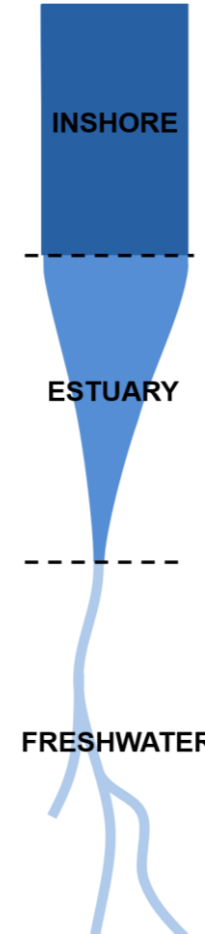
Dynamique de population régionale :

- . Nord et Bretagne : Multitude de petites populations à cycle de vie "court" hébergées dans de petits fleuves côtiers.
- . Loire, Adour et Garonne : Petit nombre de grosses populations à cycle de vie "long" qui se développent dans de grands bassins versants

Pêcheries



Pêcheries commerciales et de loisir
(Captures accessoires)



Dynamique d'exploitation régionale

- . Pêcheries côtières: Nord, Bretagne, Loire, Garonne et Adour

Régions



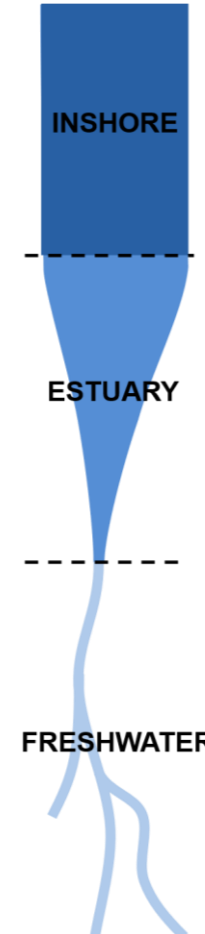
5 régions ~ COGEPOMI

Nord, Bretagne, Loire, Garonne and Adour

Dynamique de population régionale :

- . Nord et Bretagne : Multitude de petites populations à cycle de vie "court" hébergées dans de petits fleuves côtiers.
- . Loire, Adour et Garonne : Petit nombre de grosses populations à cycle de vie "long" qui se développent dans de grands bassins versants

Pêcheries



Pêcheries commerciales et de loisir
(Captures accessoires)

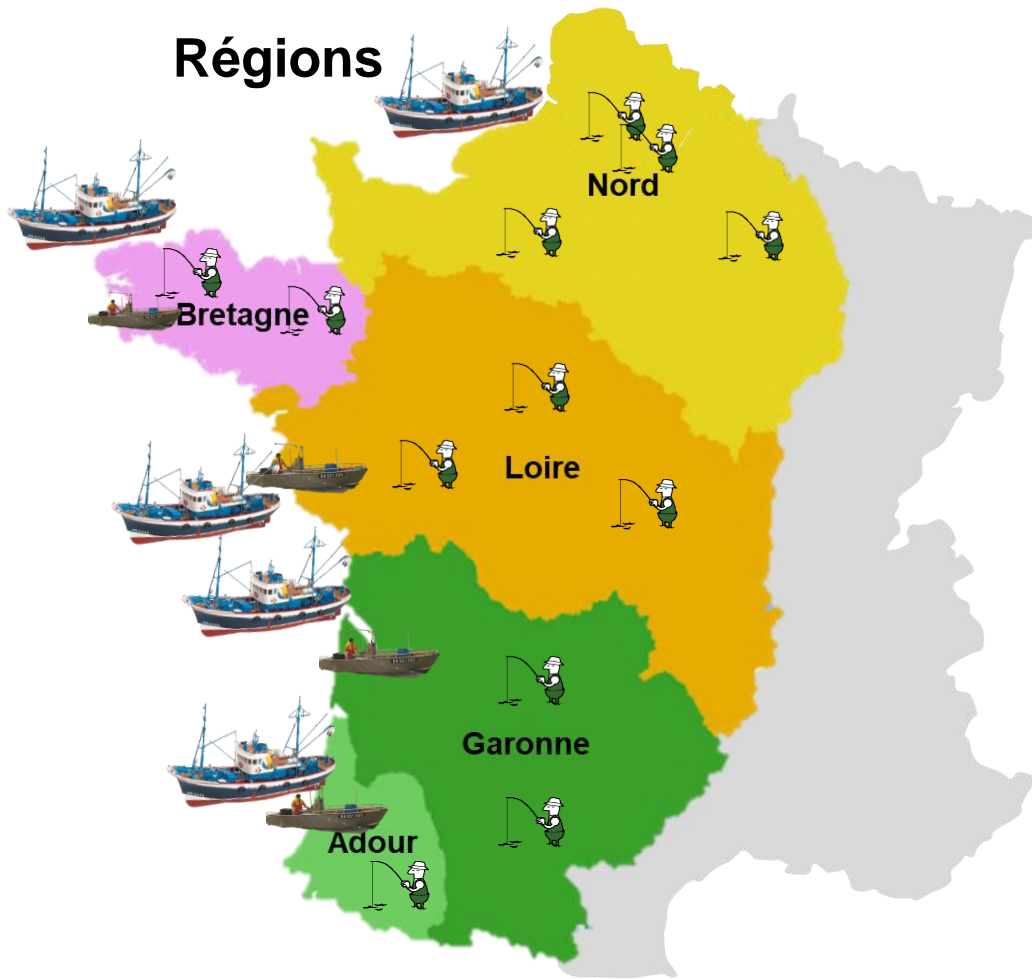


Pêcheries commerciales
(Filet)

Dynamique d'exploitation régionale

- . Pêcheries côtières: Nord, Bretagne, Loire, Garonne et Adour
- . Pêcheries estuariennes : Bretagne, Loire, Garonne and Adour

Régions



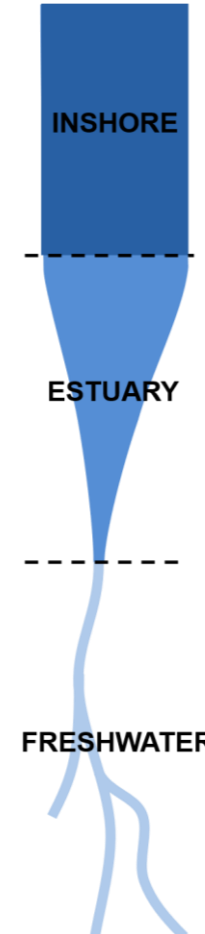
5 régions ~ COGEPOMI

Nord, Bretagne, Loire, Garonne and Adour

Dynamique de population régionale :

- . Nord et Bretagne : Multitude de petites populations à cycle de vie "court" hébergées dans de petits fleuves côtiers.
- . Loire, Adour et Garonne : Petit nombre de grosses populations à cycle de vie "long" qui se développent dans de grands bassins versants

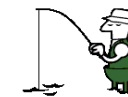
Pêcheries



Pêcheries commerciales et de loisir
(Captures accessoires)



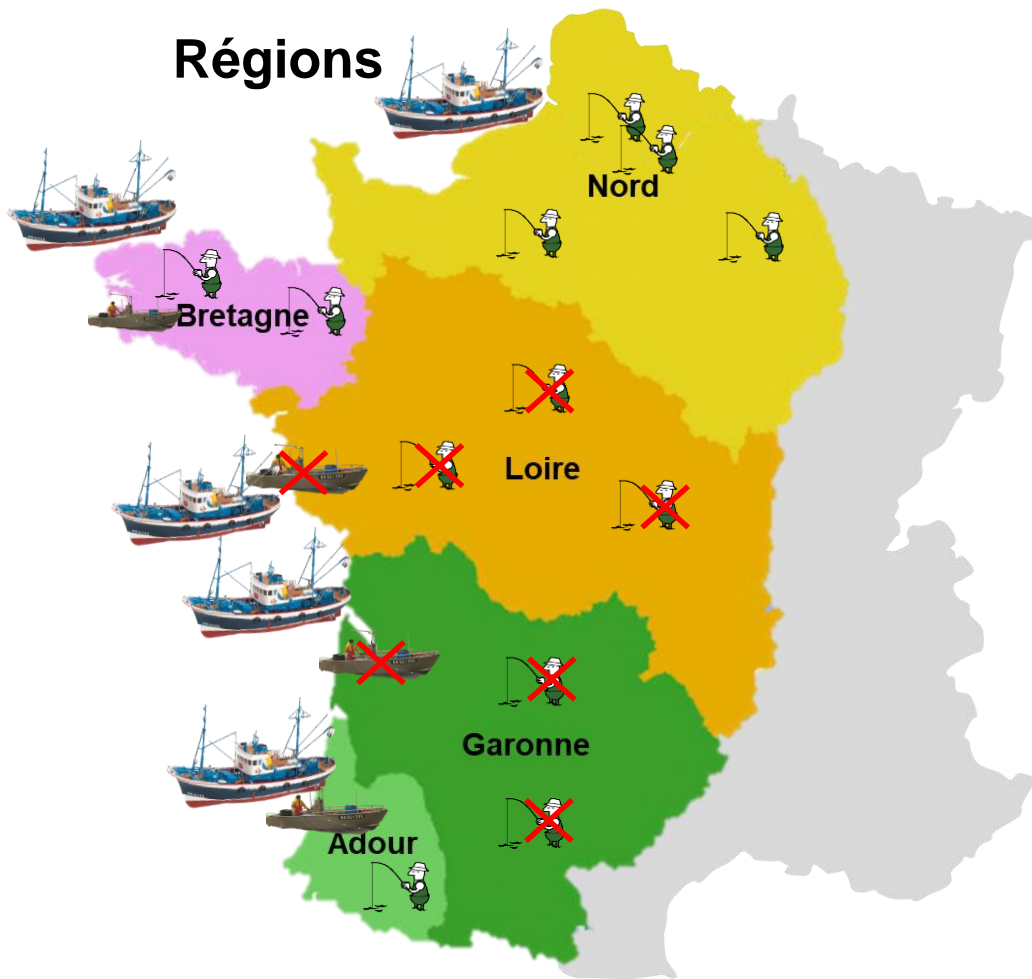
Pêcheries commerciales
(Filet)



Pêcheries de loisir
(Filet et ligne)

Dynamique d'exploitation régionale

- . Pêcheries côtières: Nord, Bretagne, Loire, Garonne et Adour
- . Pêcheries estuariennes : Bretagne, Loire, Garonne and Adour
- . Pêcheries fluviales : Nord, Bretagne, Loire, Garonne and Adour



5 régions ~ COGEPOMI

Nord, Bretagne, Loire, Garonne and Adour

Dynamique de population régionale :

- . Nord et Bretagne : Multitude de petites populations à cycle de vie "court" hébergées dans de petits fleuves côtiers.
- . Loire, Adour et Garonne : Petit nombre de grosses populations à cycle de vie "long" qui se développent dans de grands bassins versants

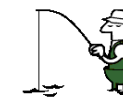
Pêcheries



Pêcheries commerciales et de loisir
(Captures accessoires)



Pêcheries commerciales
(Filet)



Pêcheries de loisir
(Filet et ligne)

Dynamique d'exploitation régionale

- . Pêcheries côtières: Nord, Bretagne, Loire, Garonne et Adour
- . Pêcheries estuariennes : Bretagne, Loire, Garonne and Adour
- . Pêcheries fluviales : Nord, Bretagne, Loire, Garonne and Adour
- . Fermeture des pêcheries : Garonne 1985 et Loire 1994

Données ?



Pêcheries



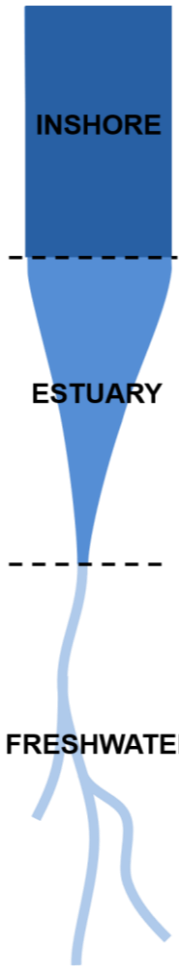
Pêcheries commerciales et de loisirs
(Captures accessoires)



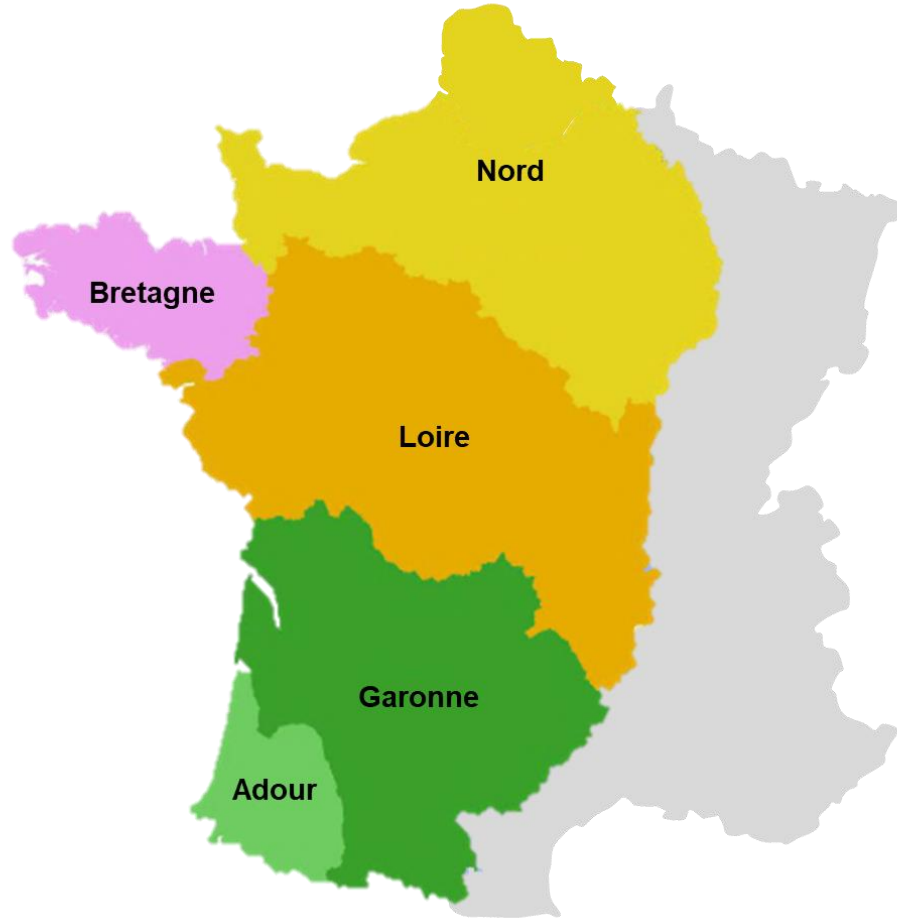
Pêcheries commerciales
(Filet)



Pêcheries de loisir
(Ligne)



Données



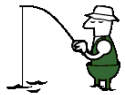
Pêcheries



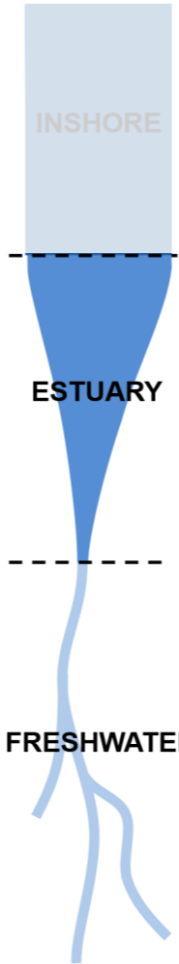
Pêcheries commerciales et de loisirs
(Captures accessoires)



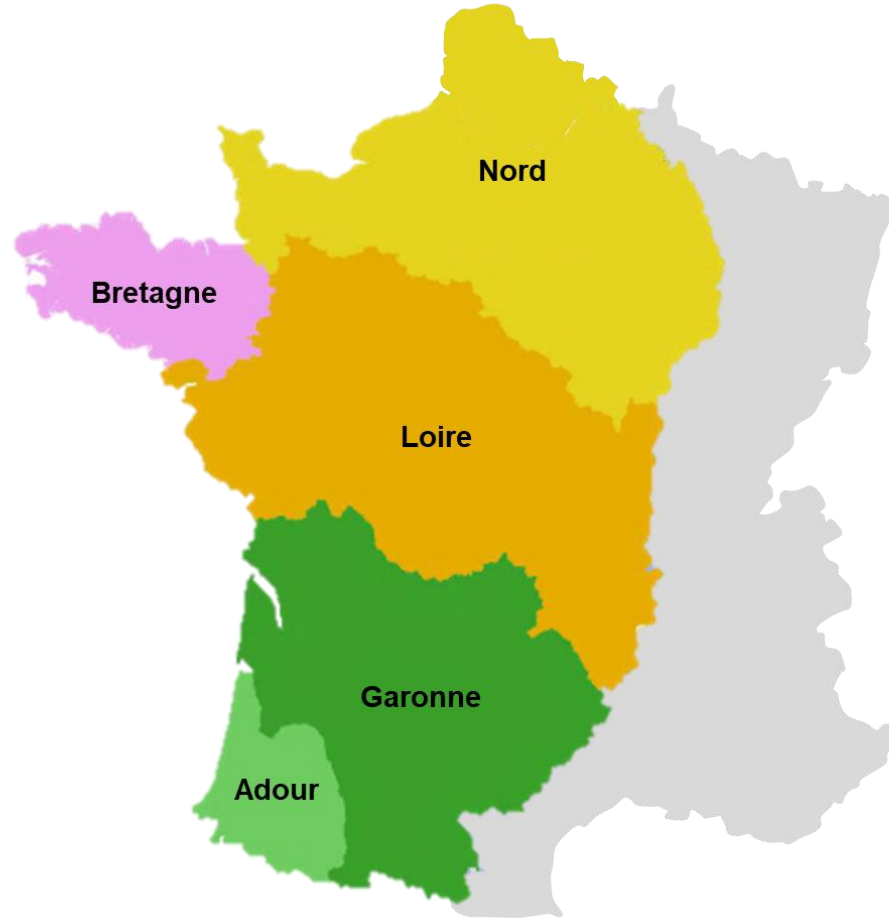
Pêcheries commerciales
(Filet)



Pêcheries de loisir
(Ligne)



Données



Données

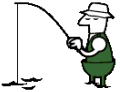
Pêcheries



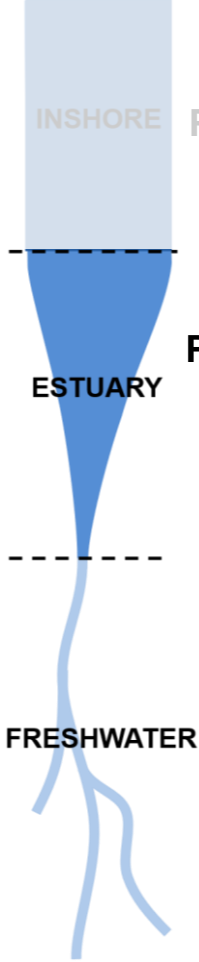
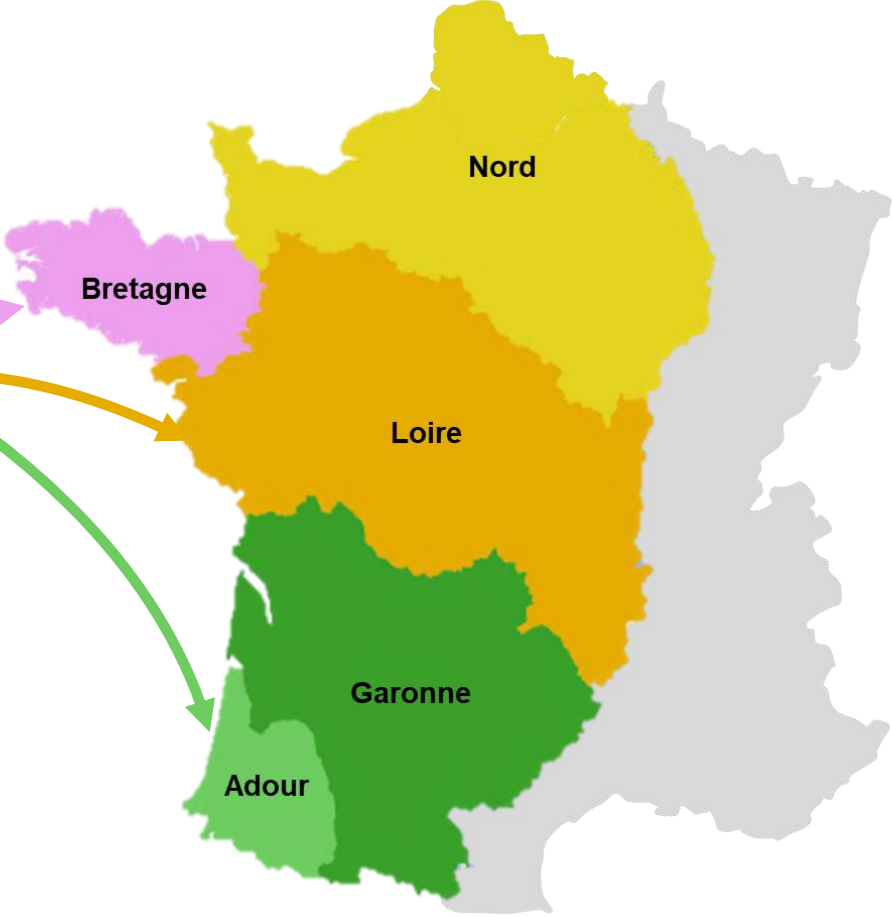
Pêcheries commerciales et de loisirs
(Captures accessoires)



Pêcheries commerciales (Filet)
. Prélèvements totaux
. Proportion d'1HM



Pêcheries de loisir (Ligne)
. Prélèvements totaux
. Proportion d'1HM



Données

Pêcheries



INSHORE

Pêcheries commerciales et de loisirs
(Captures accessoires)



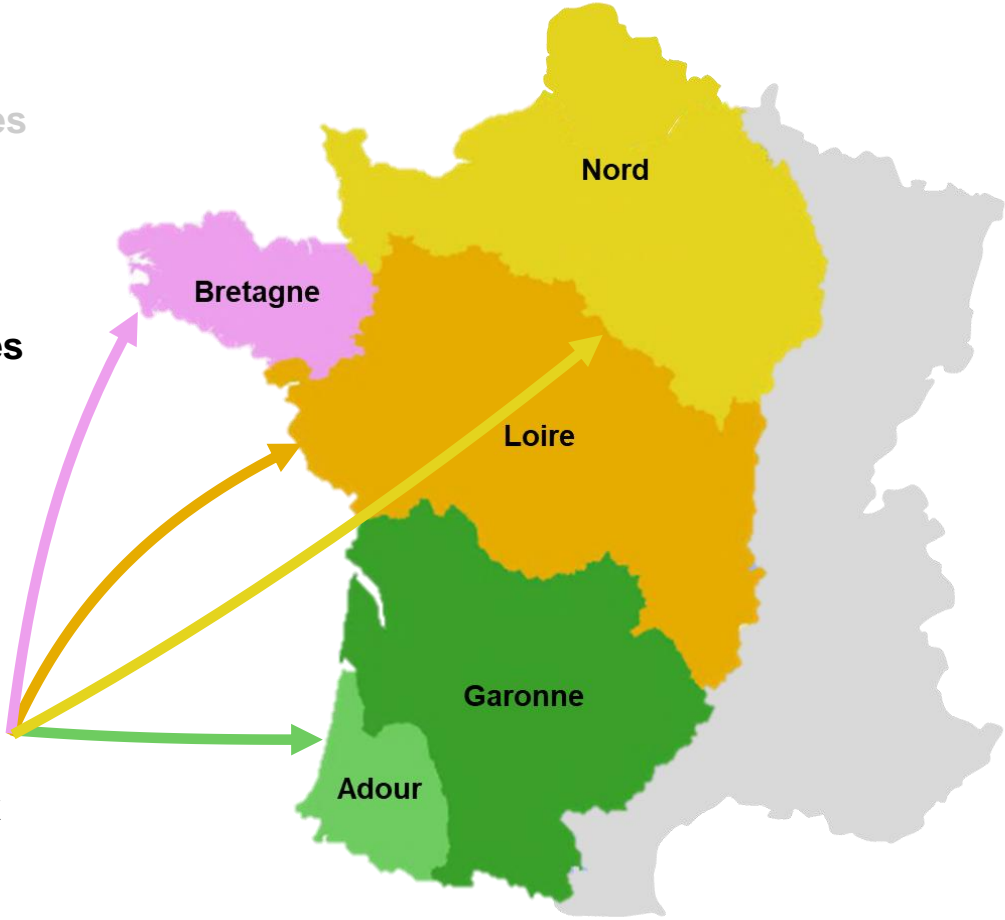
ESTUARY

Pêcheries commerciales
(Filet)
. Prélèvements totaux
. Proportion d'1HM



FRESHWATER

Pêcheries de loisir
(Ligne)
. Prélèvements totaux
. Proportion d'1HM



Données

Pêcheries

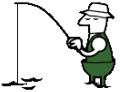


Pêcheries commerciales et de loisirs
(Captures accessoires)



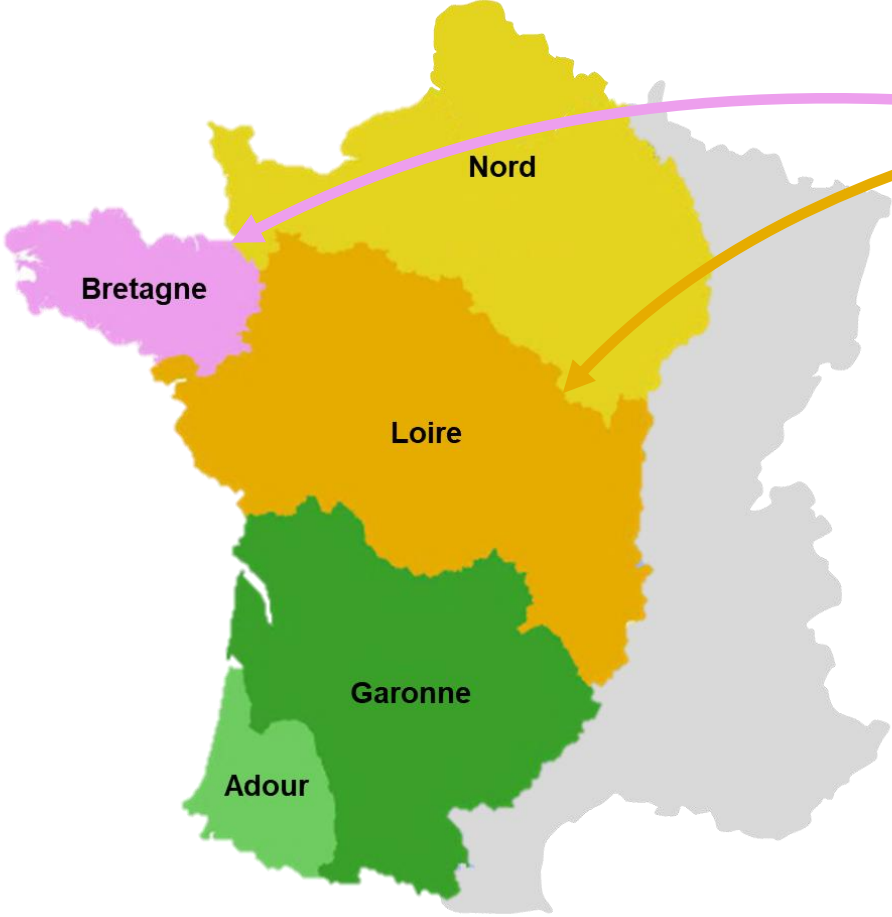
Pêcheries commerciales (Filet)

- . Prélèvements totaux
- . Proportion d'1HM



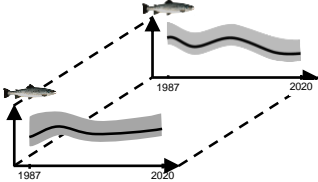
Pêcheries de loisir (Ligne)

- . Prélèvements totaux
- . Proportion d'1HM



Abondances

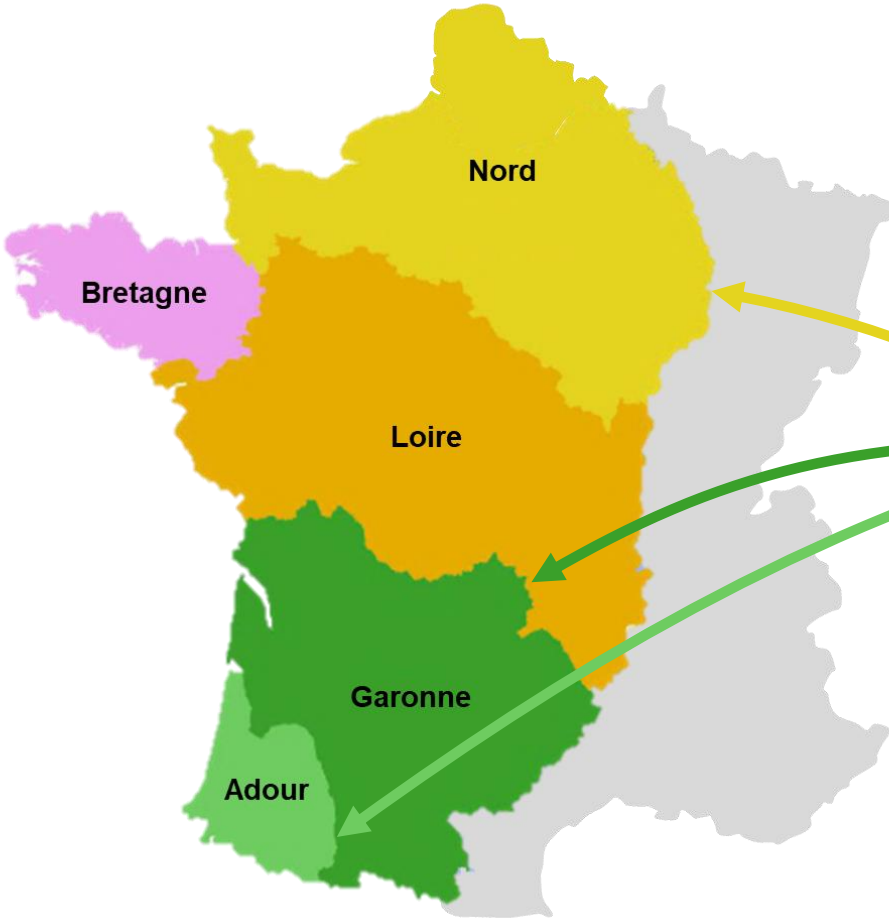
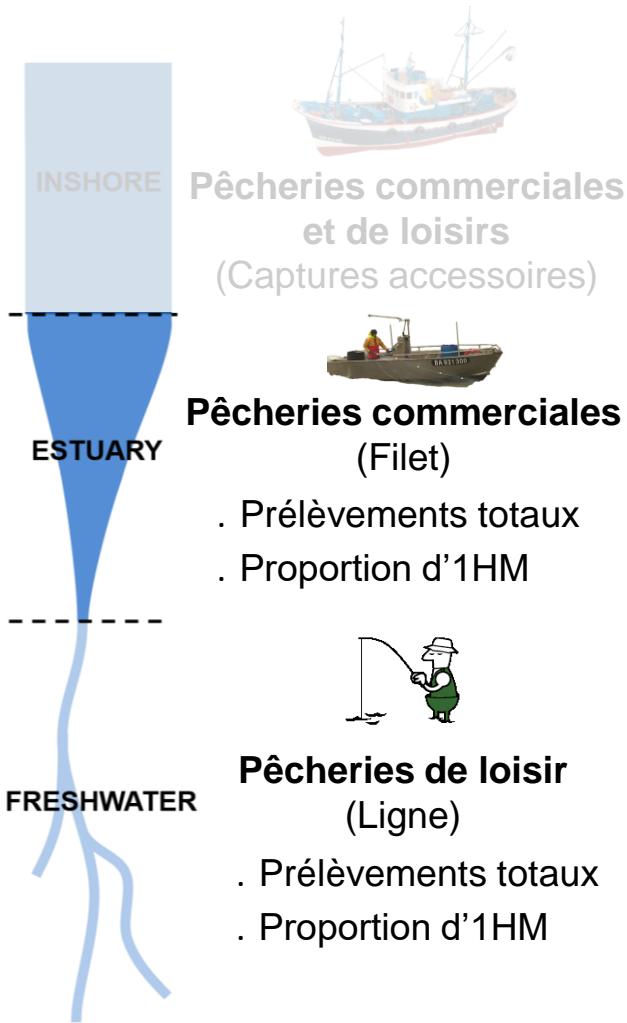
Estimation d'abondance régionale (Absolue)



Retours

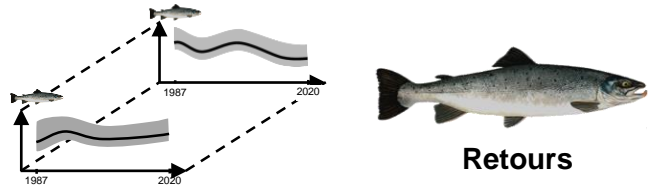
Données

Pêcheries



Abondances

. Estimation d'abondance régionale (Absolue)



Abondances par rivière (Absolue et partielle)
 ➤ Rivière index et/ou dispositif de comptage

Capture-marquage-recapture

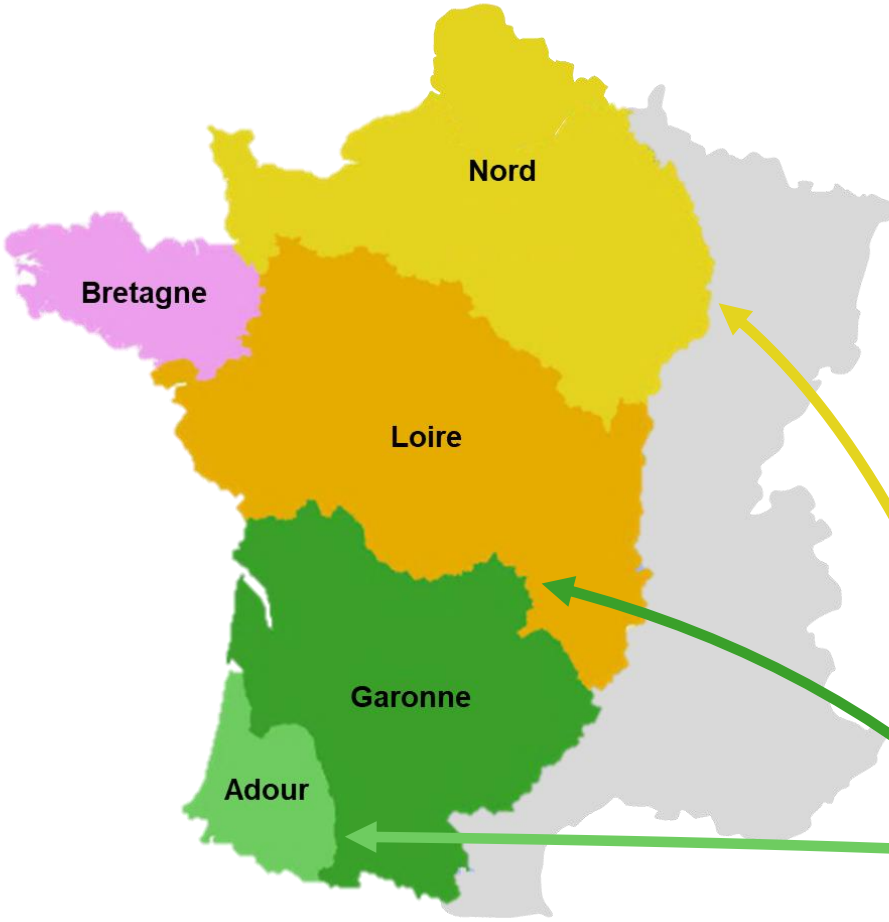
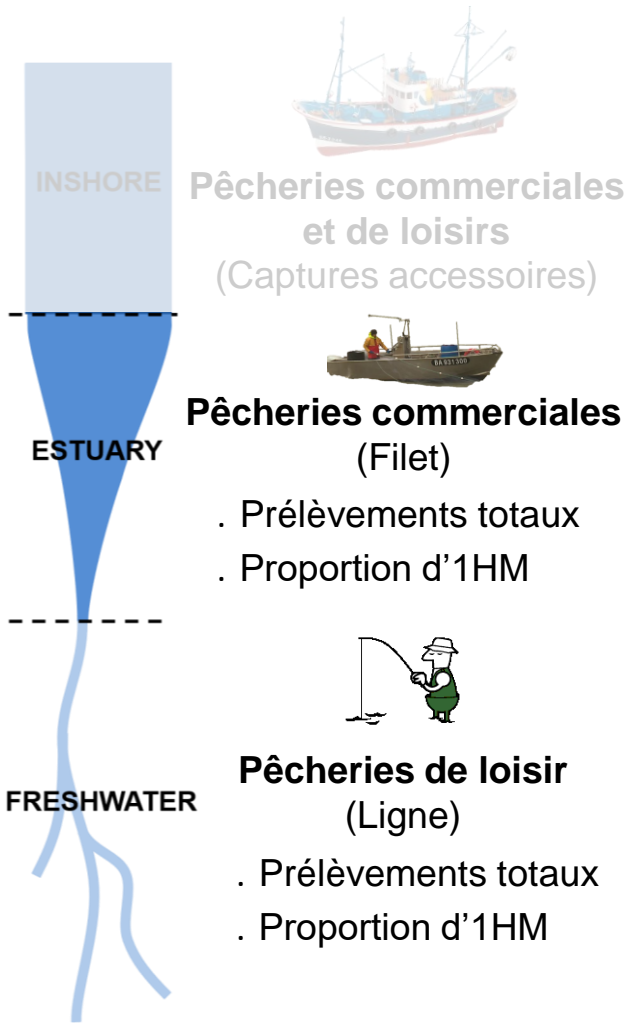


Vidéo-comptage



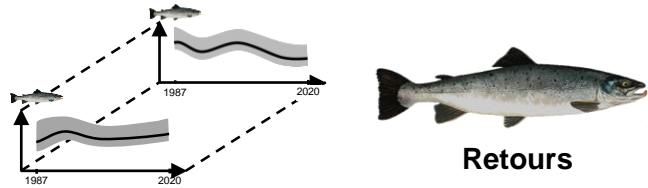
Données

Pêcheries



Abondances

. Estimation d'abondance régionale (Absolue)



. Abondances par rivière (Absolue et partielle)
 ➤ Rivière index et/ou dispositif de comptage

Capture-marquage-recapture



Vidéo-comptage



Surface d'habitat

Données

Pêcheries



Pêcheries commerciales et de loisirs
(Captures accessoires)



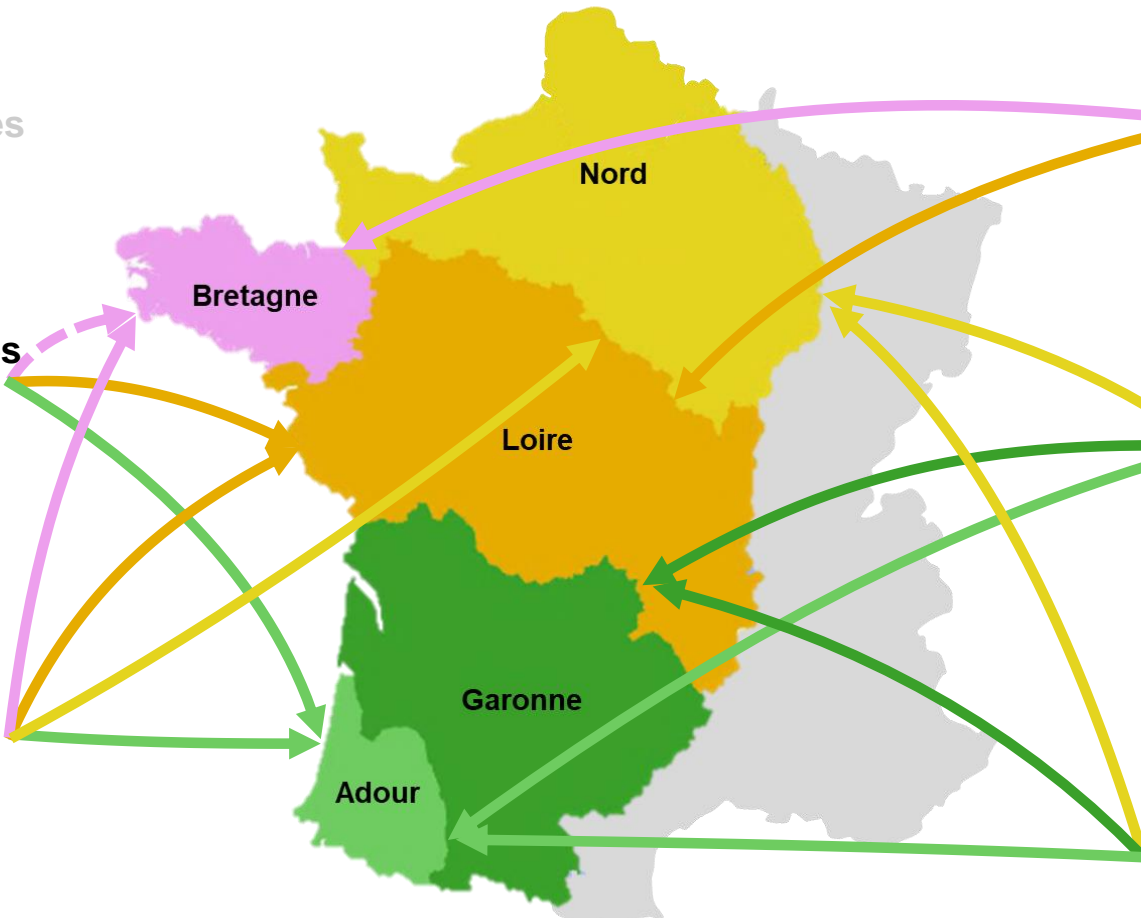
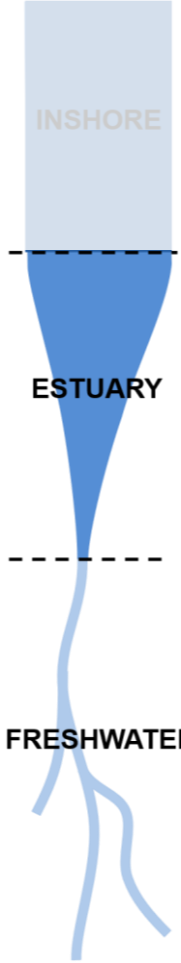
Pêcheries commerciales
(Filet)

- . Prélèvements totaux
- . Proportion d'1HM



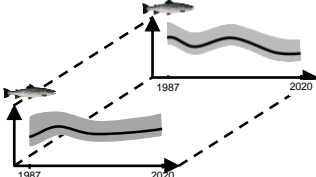
Pêcheries de loisir
(Ligne)

- . Prélèvements totaux
- . Proportion d'1HM



Abondances

Estimation d'abondance régionale (Absolue)



Retours

Abondances par rivière (Absolue et partielle)
➤ Rivière index et/ou dispositif de comptage

Capture-marquage-recapture



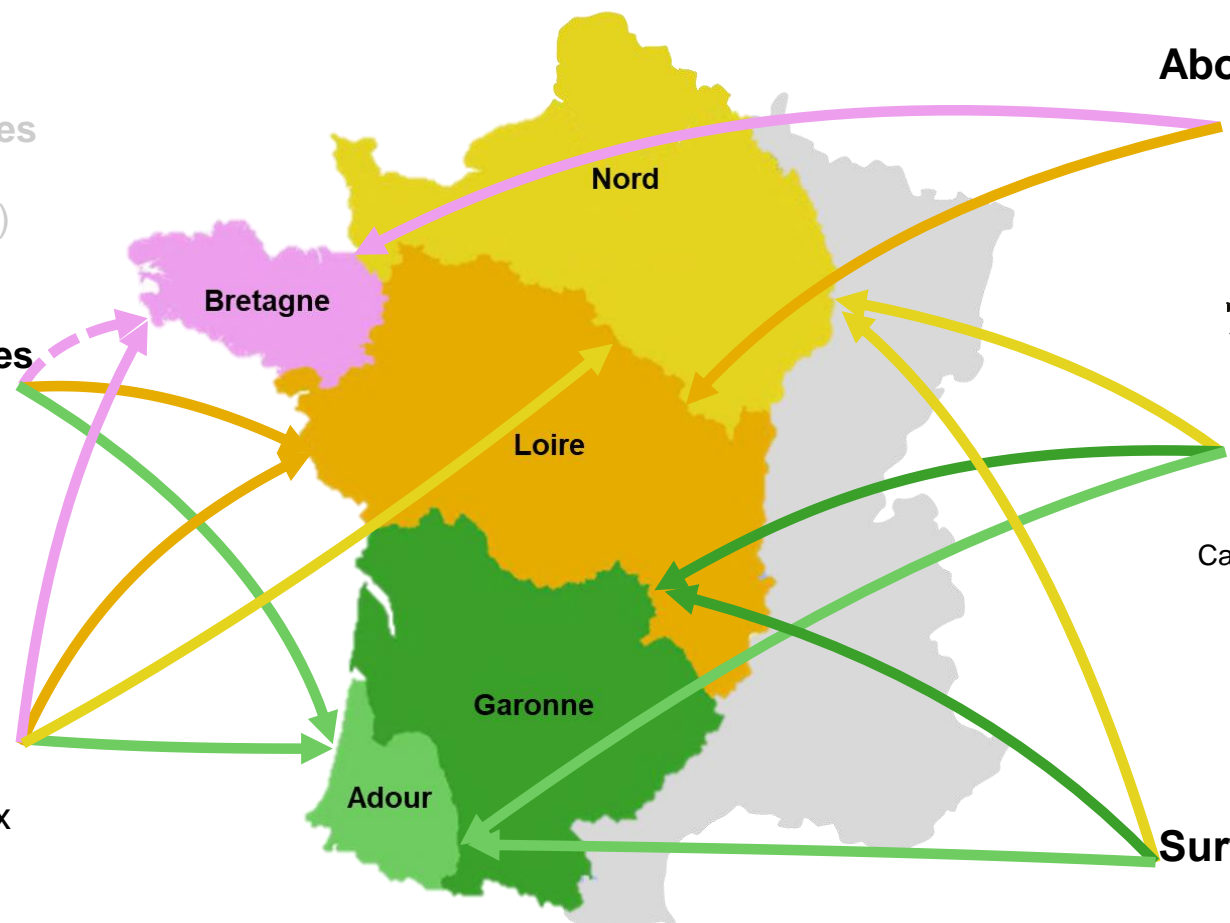
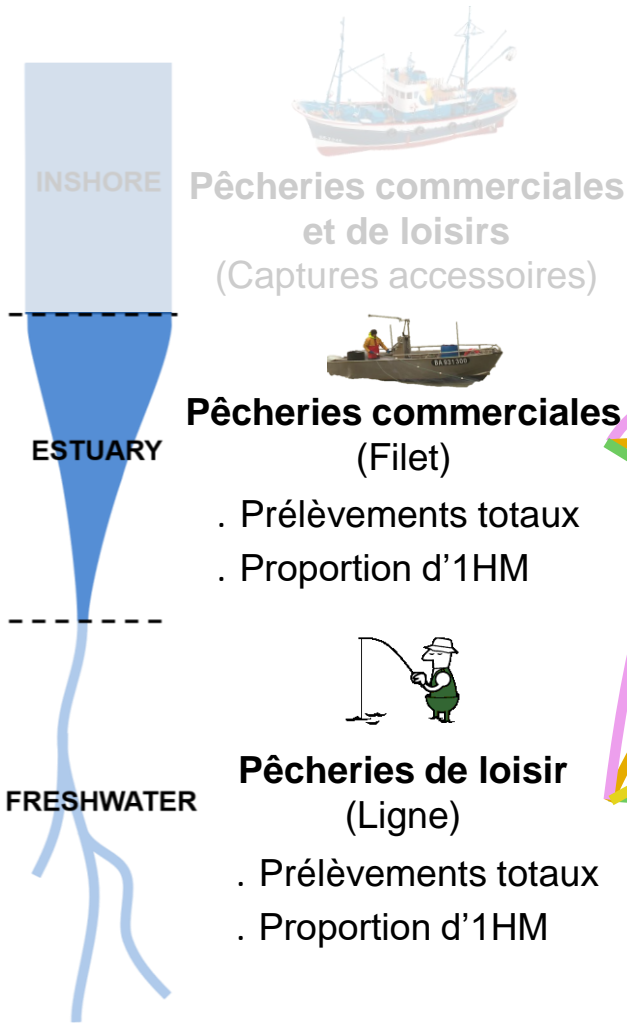
Vidéo-comptage



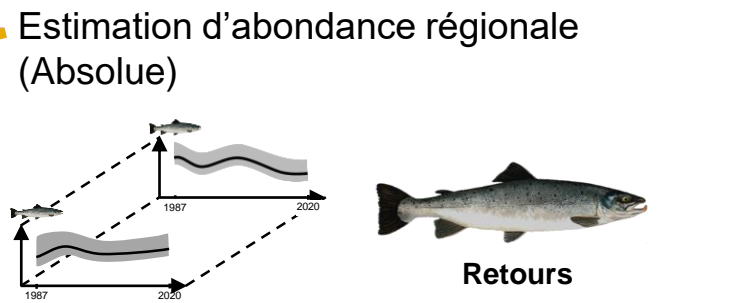
Surface d'habitat

Données

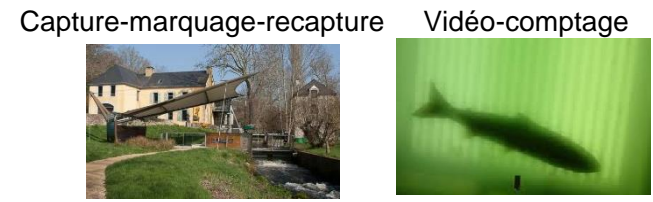
Pêcheries



Abondances

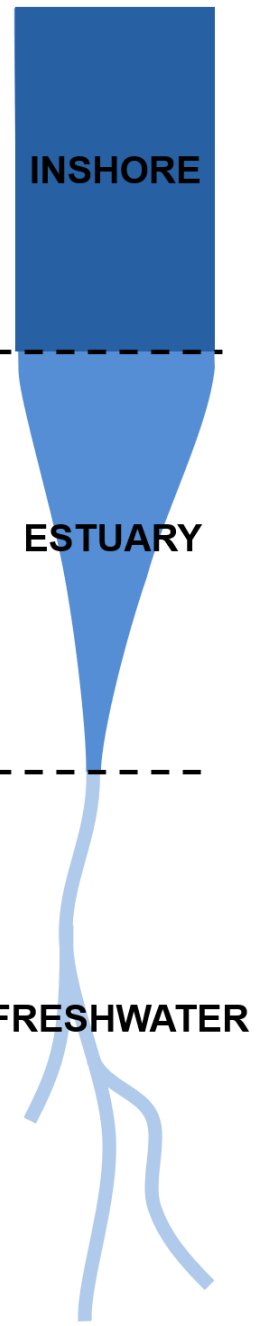
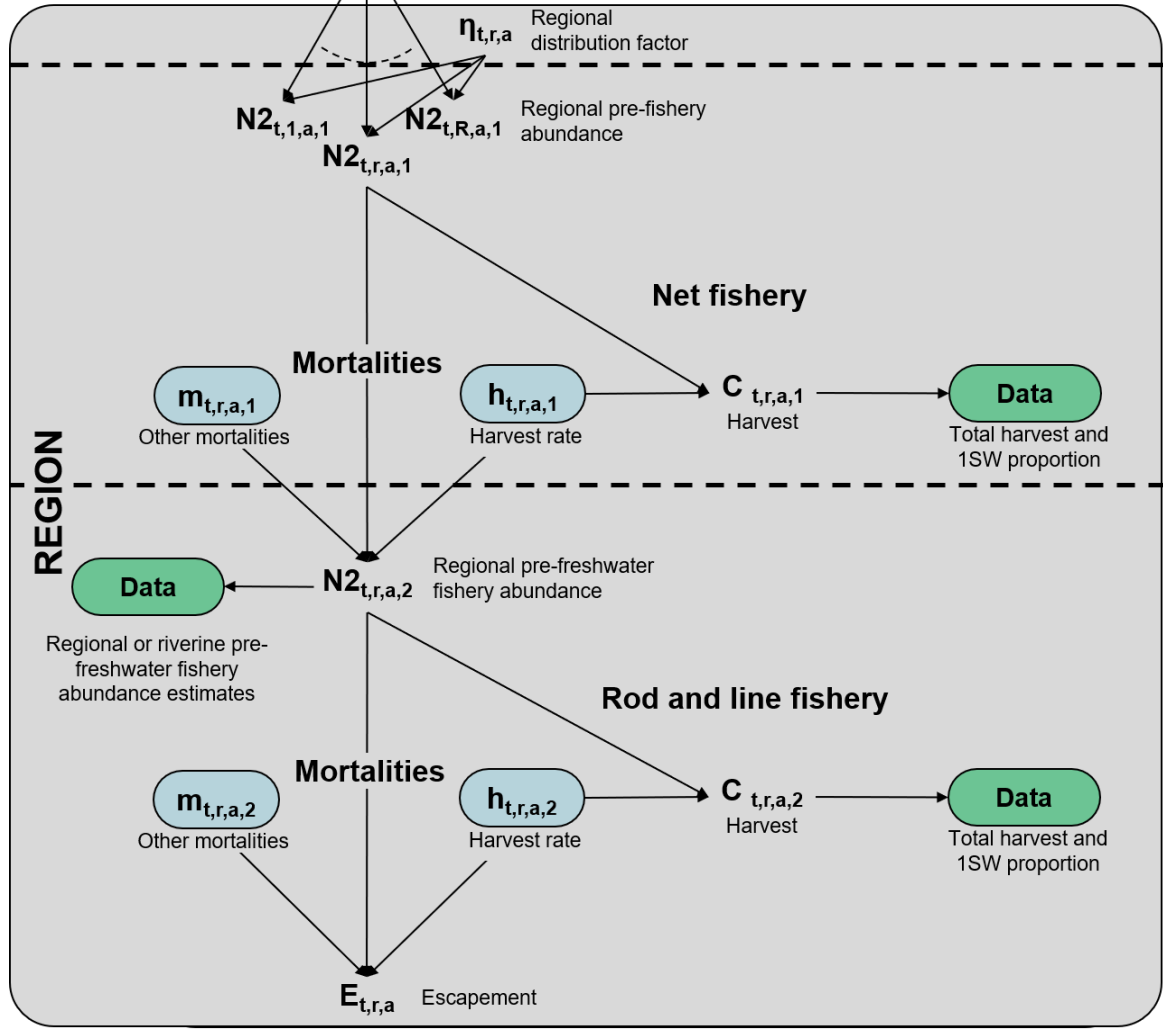
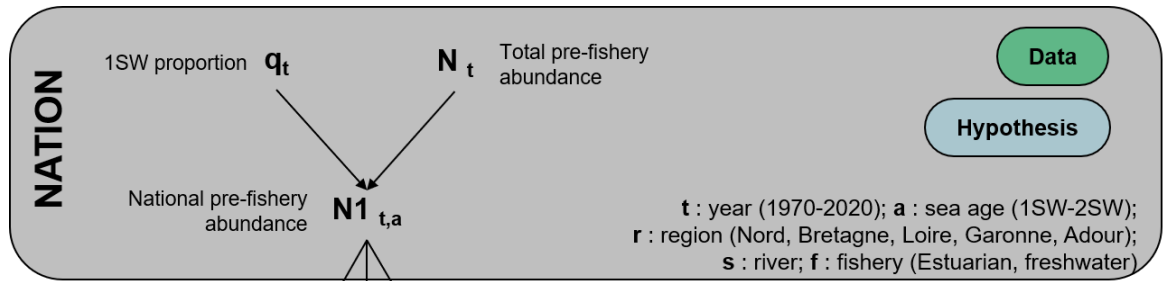


Abondances par rivière (Absolue et partielle)
➤ Rivière index et/ou dispositif de comptage



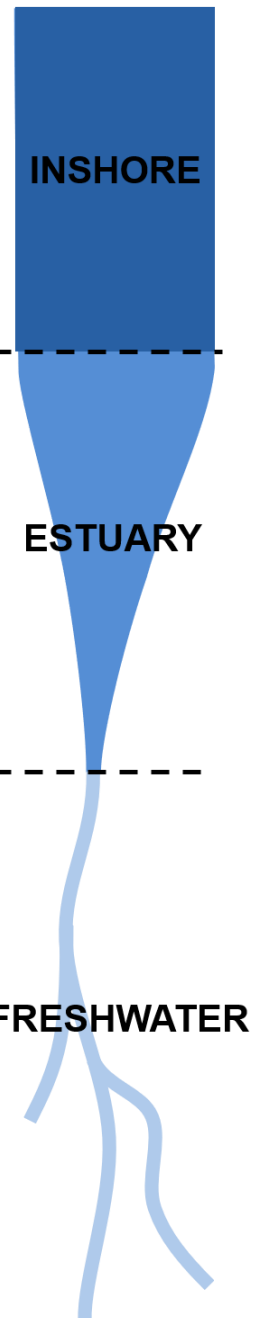
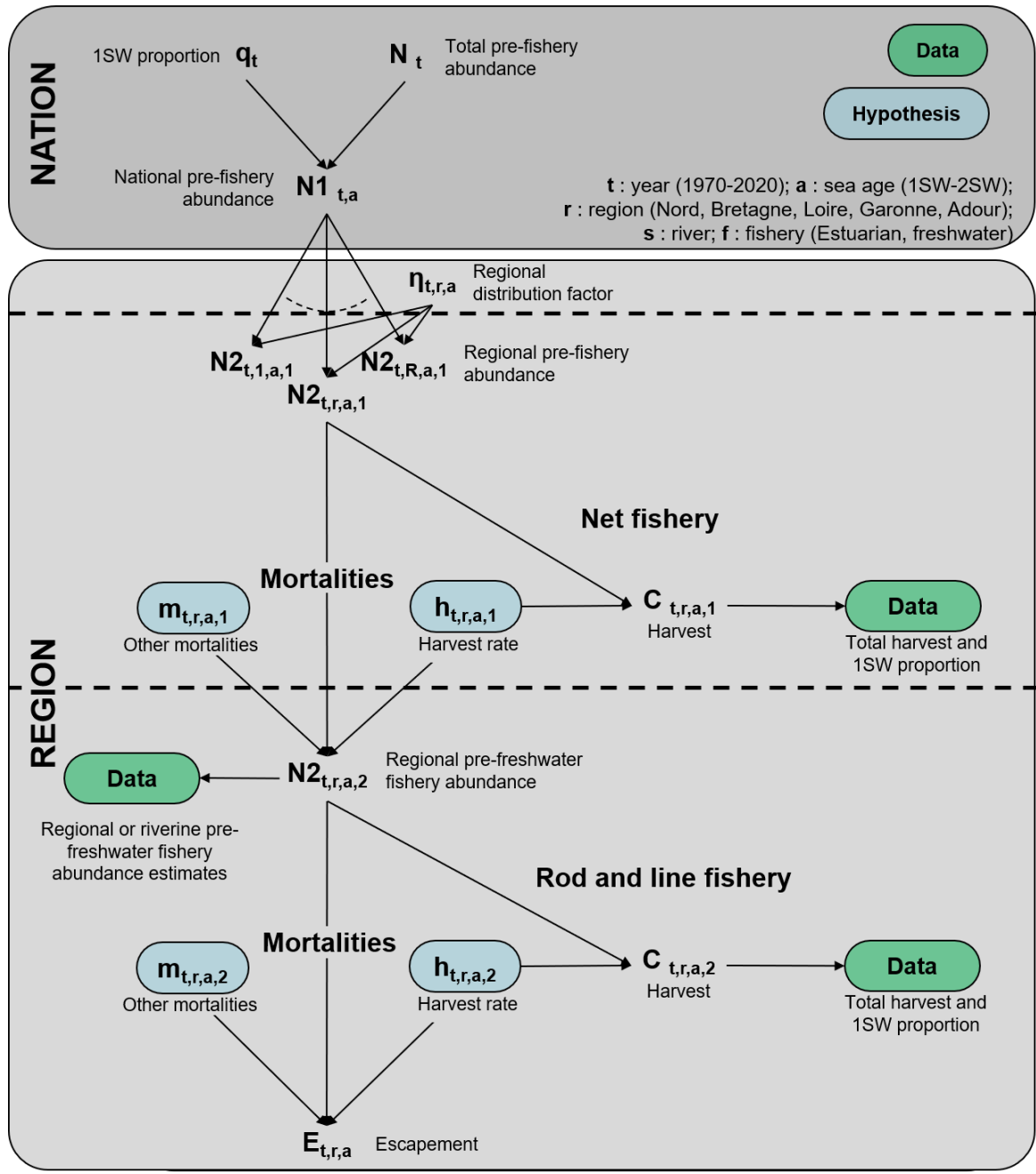
Surface d'habitat

Hétérogénéité spatio-temporelle des données disponibles



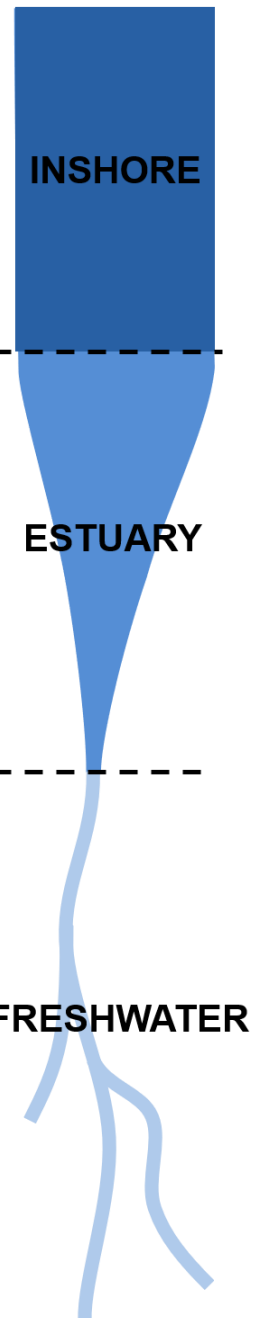
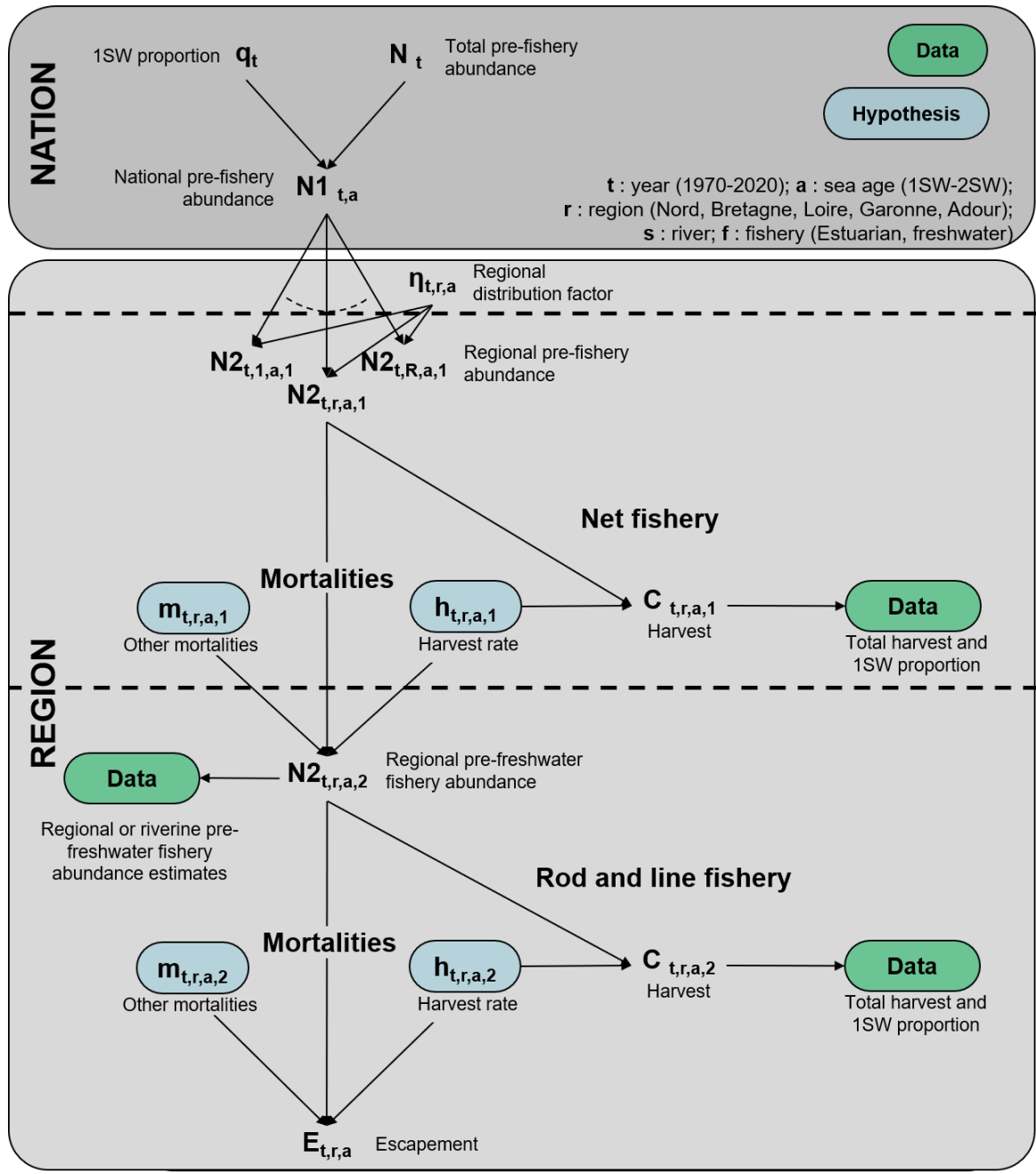
Un modèle Bayésien intégré

. Structure du modèle et processus considérés



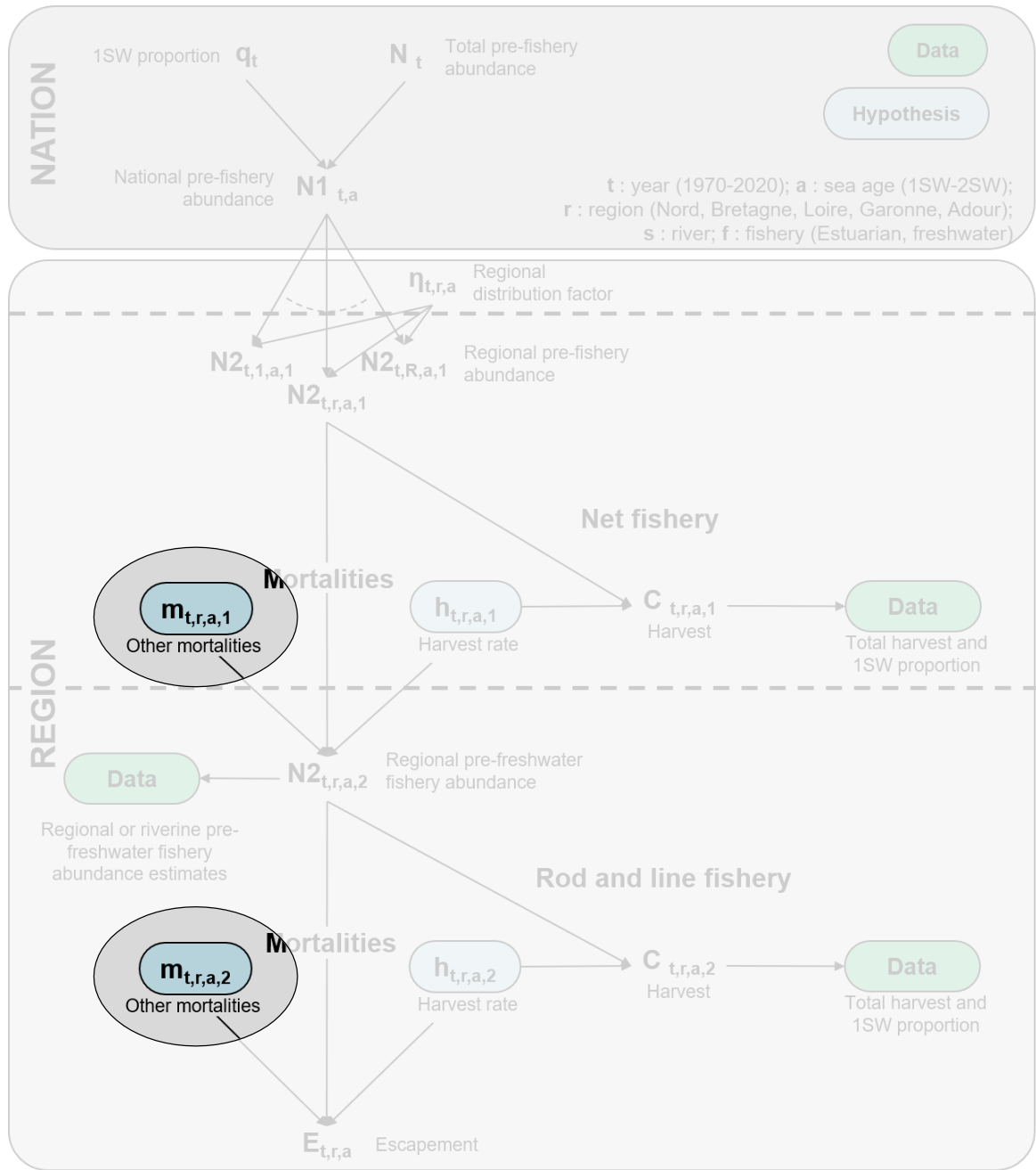
Un modèle Bayésien intégré

- . Structure du modèle et processus considérés
 - Structuré par année, classe d'âge, région, milieu aquatique et pêche



Un modèle Bayésien intégré

- Structure du modèle et processus considérés
 - Structuré par année, classe d'âge, région, milieu aquatique et pêche
 - Deux types de mortalité :
 - Prélèvement par la pêche dirigée
 - Mortalité non-induite par la pêche dirigée (mortalité naturelle, pollution, captures accessoires, rejets, etc...)



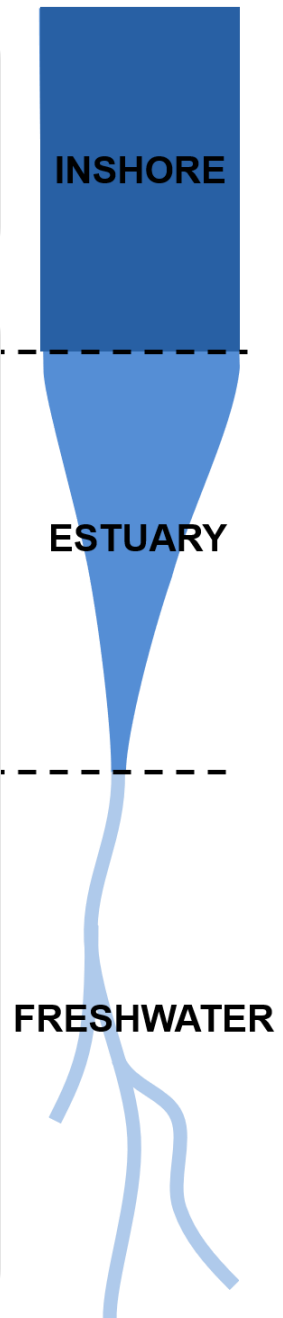
Un modèle Bayésien intégré

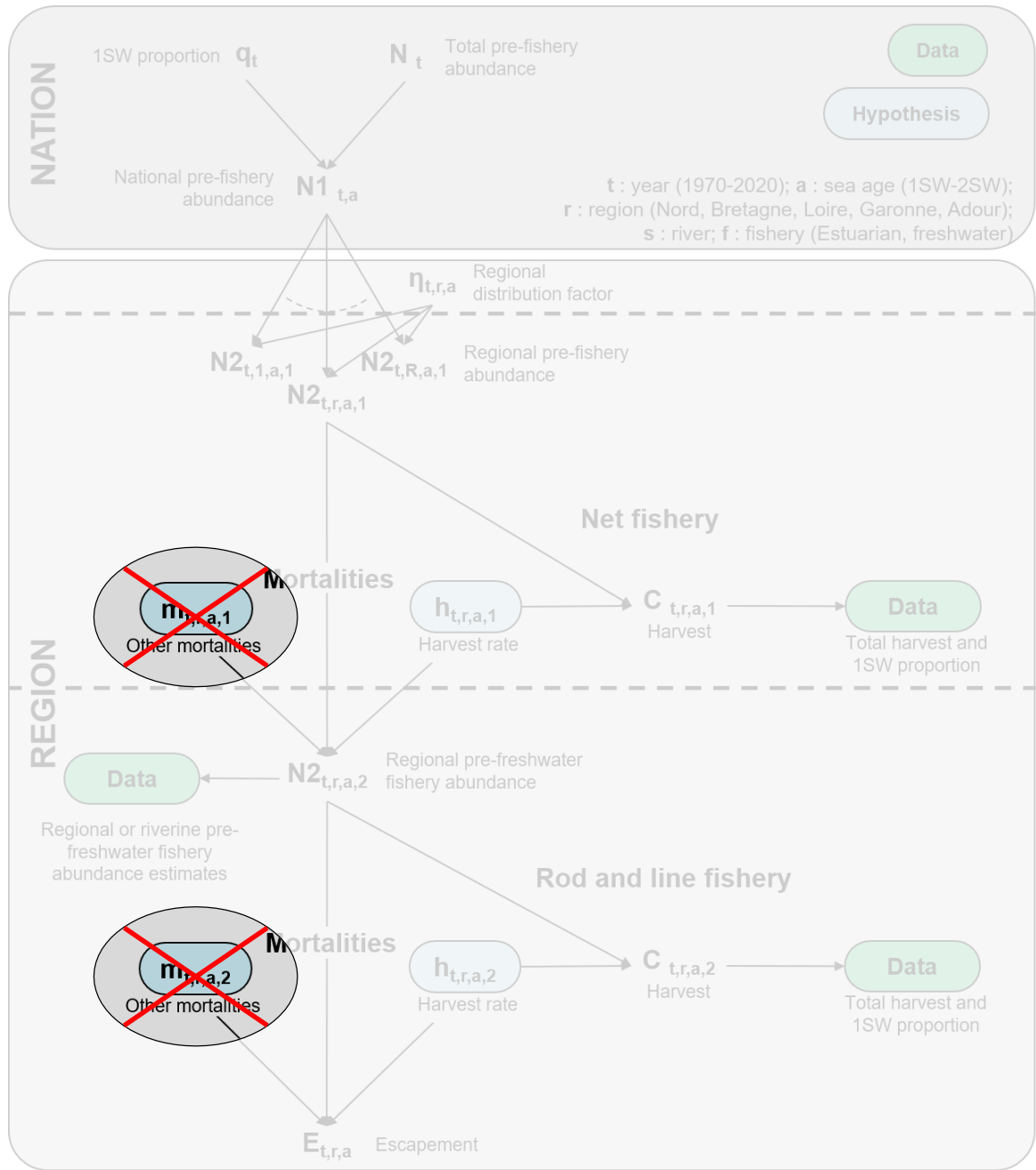
. Structure du modèle et processus considérés

- Structuré par année, classe d'âge, région, milieu aquatique et pêche
- Deux types de mortalité :
 - Prélèvement par la pêche dirigée
 - Mortalité non-induite par la pêche dirigée (mortalité naturelle, pollution, captures accessoires, rejets, etc...)

. Hypothèses principales

- Il n'y a pas d'autre mortalité que celle induite par la pêche dirigée - **Commodité**





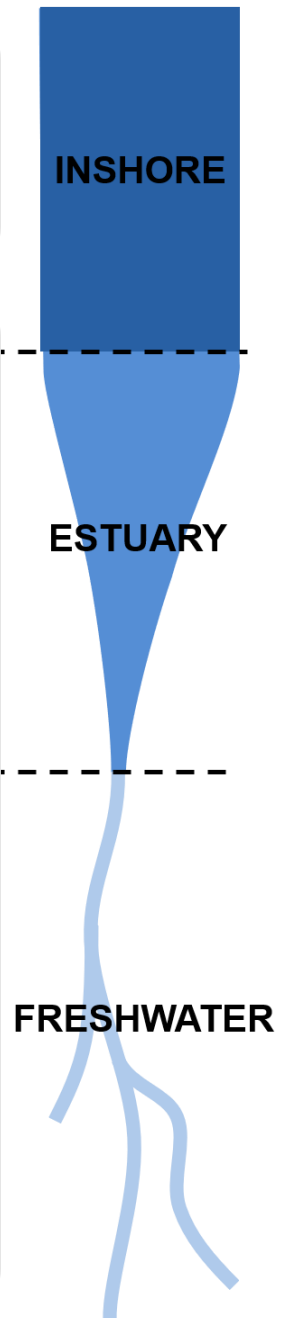
Un modèle Bayésien intégré

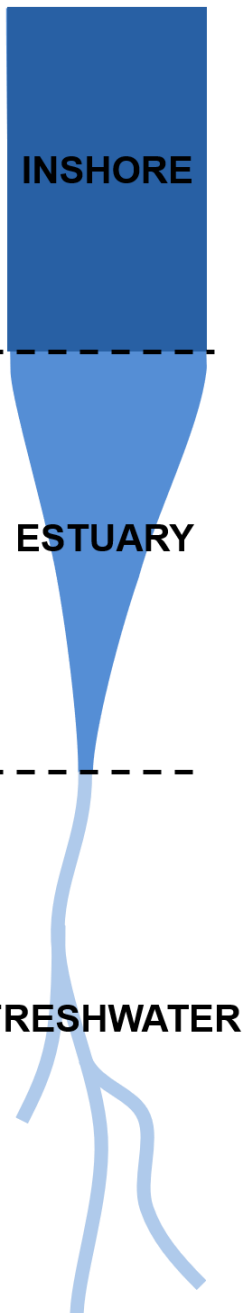
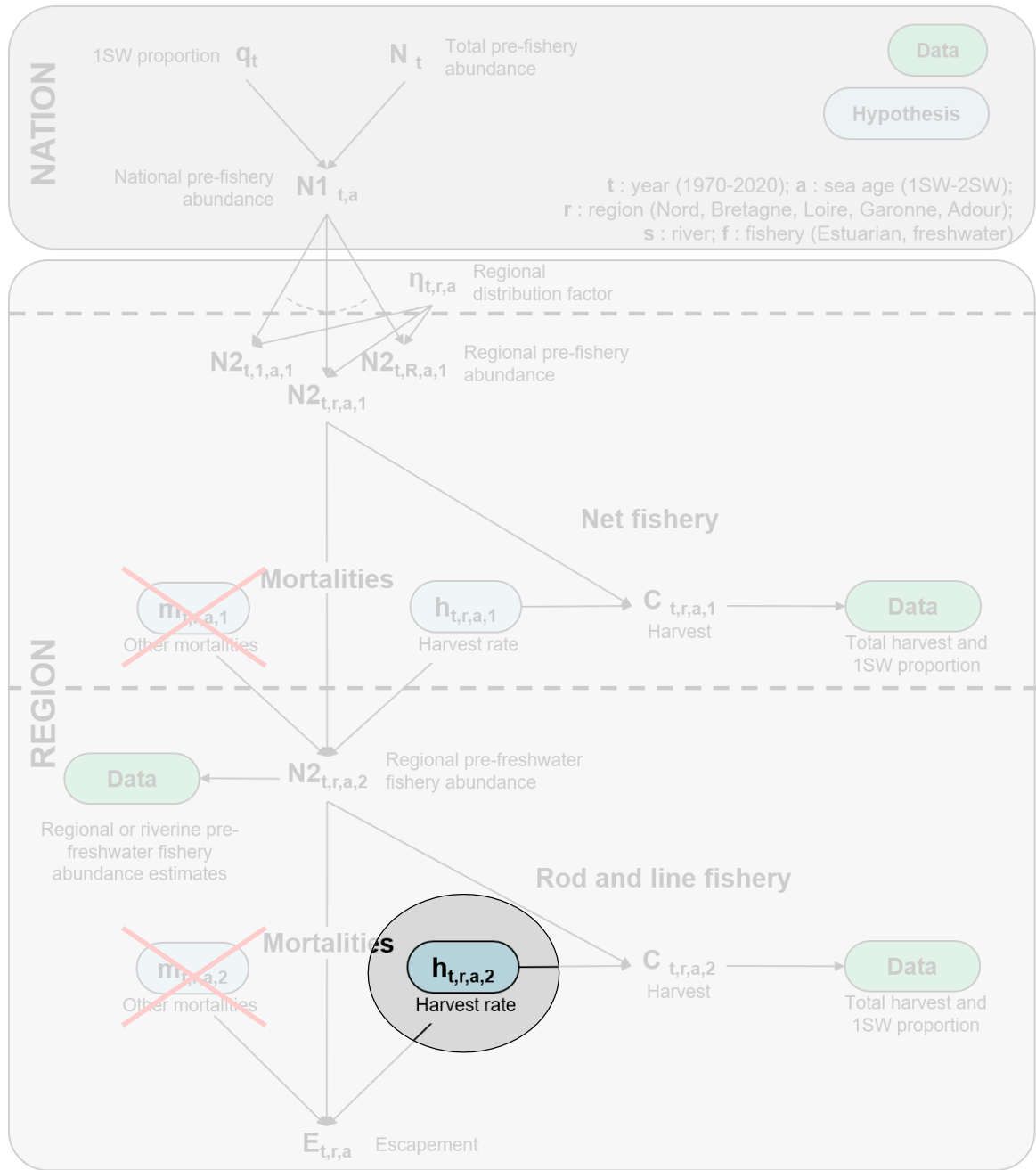
. Structure du modèle et processus considérés

- Structuré par année, classe d'âge, région, milieu aquatique et pêche
- Deux types de mortalité :
 - Prélèvement par la pêche dirigée
 - Mortalité non-induite par la pêche dirigée (mortalité naturelle, pollution, captures accessoires, rejets, etc...)

. Hypothèses principales

- Il n'y a pas d'autre mortalité que celle induite par la pêche dirigée - **Commodité**





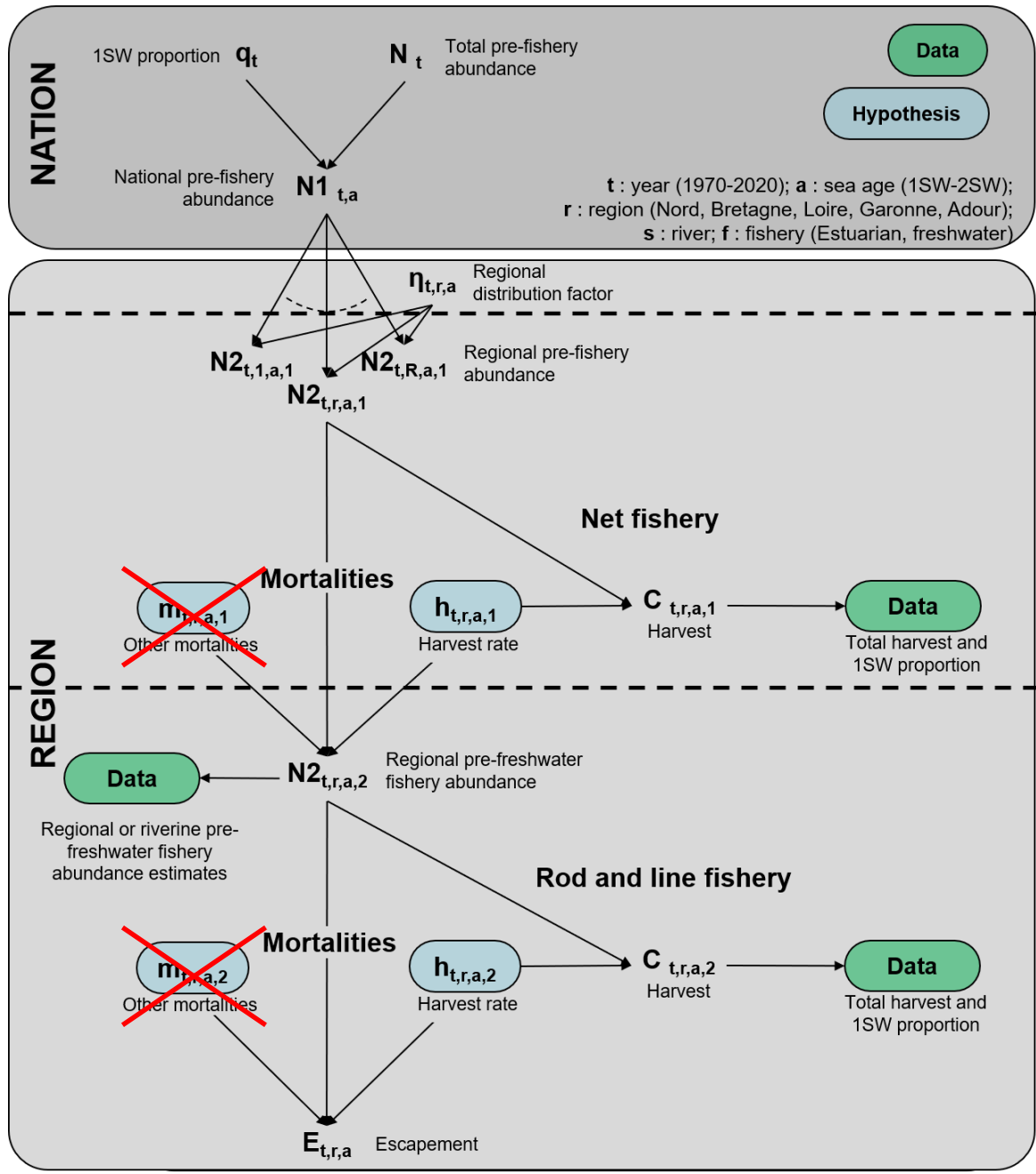
Un modèle Bayésien intégré

. Structure du modèle et processus considérés

- Structuré par année, classe d'âge, région, milieu aquatique et pêche
- Deux types de mortalité :
 - Prélèvement par la pêche dirigée
 - Mortalité non-induite par la pêche dirigée (mortalité naturelle, pollution, captures accessoires, rejets, etc...)

. Hypothèses principales

- Il n'y a pas d'autre mortalité que celle induite par la pêche dirigée - **Commodité**
- Le taux d'exploitation des 1HM par les pêcheries à la ligne s'est intensifié au cours du temps du fait de période de pêche de plus en plus longue - **Expertise**

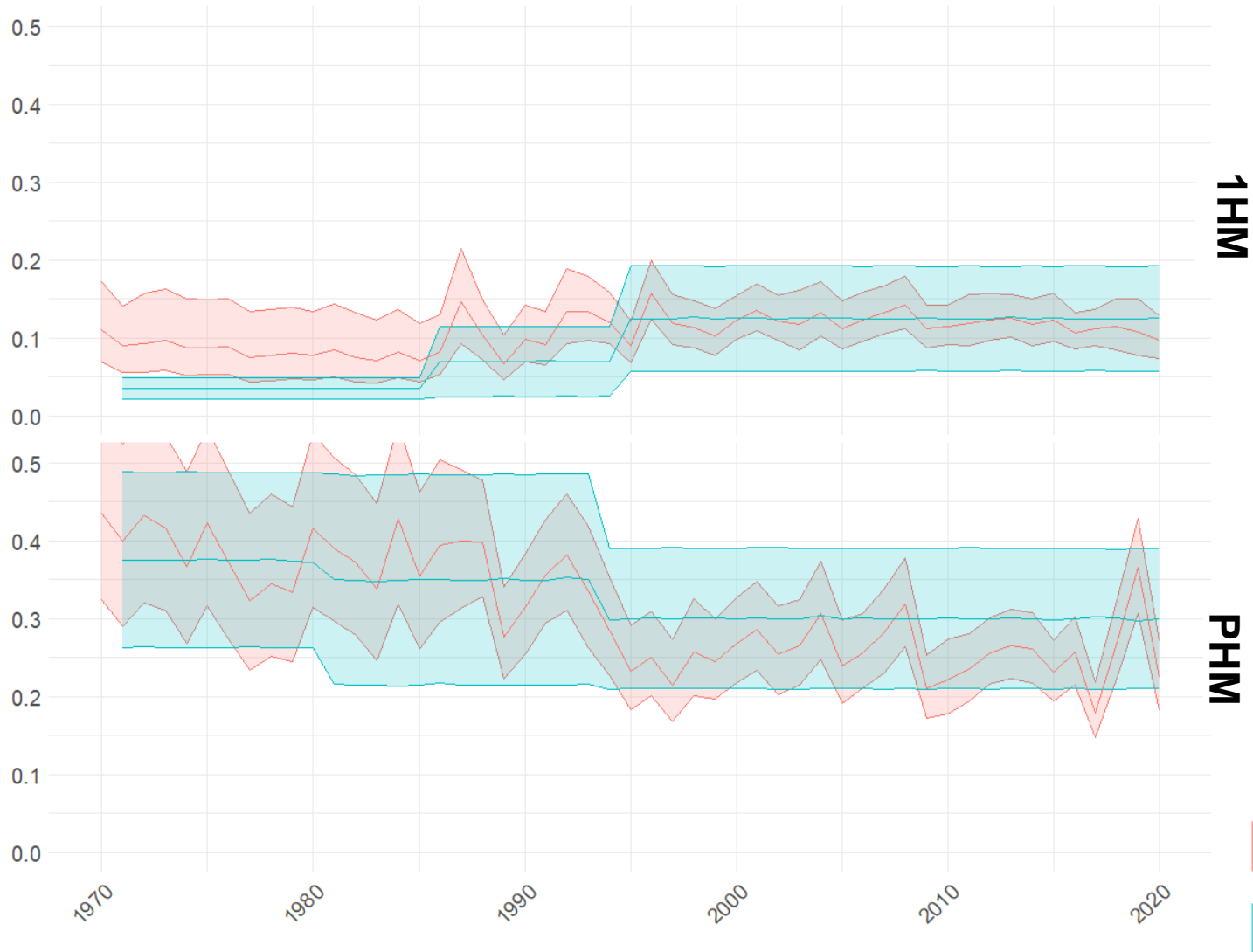


Un modèle Bayésien intégré

- . Structure du modèle et processus considérés
 - Structuré par année, classe d'âge, région, milieu aquatique et pêche
 - Deux types de mortalité :
 - Prélèvement par la pêche dirigée
 - Mortalité non-induite par la pêche dirigée (mortalité naturelle, pollution, captures accessoires, rejets, etc...)

- . Hypothèses principales
 - Il n'y a pas d'autre mortalité que celle induite par la pêche dirigée - **Commodité**
 - Le taux d'exploitation des 1HM par les pêcheries à la ligne s'est intensifié au cours du temps du fait de période de pêche de plus en plus longue - **Expertise**

Comparaison avec les séries chronologiques « actuelles »



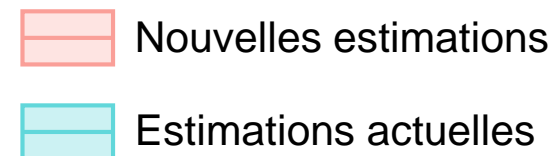
Taux d'exploitation nationaux

. Taux d'exploitation des 1HM

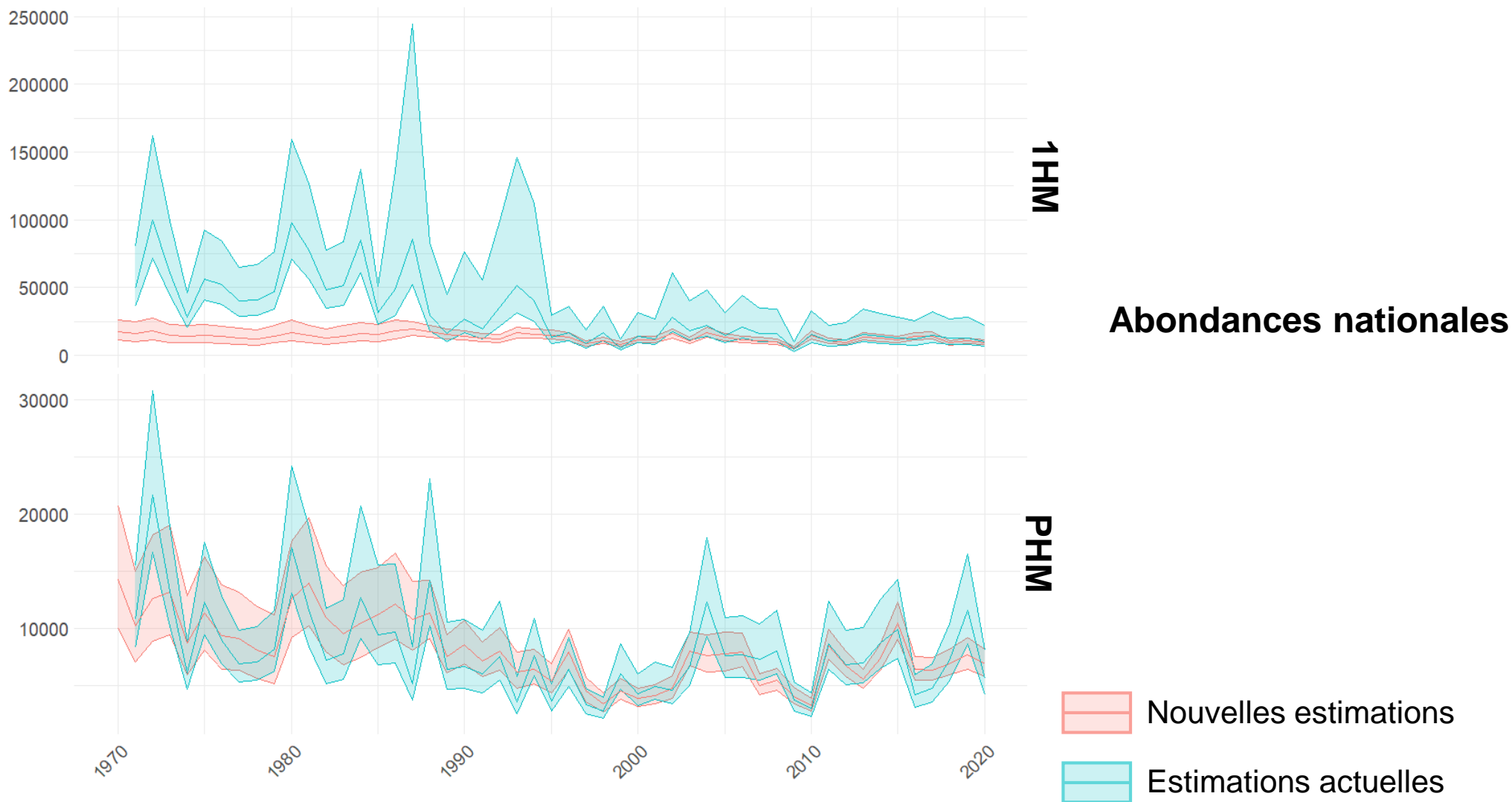
- Constant versus Augmentation
- Augmentation du taux d'exploitation des pêcheries à la ligne compensée par la diminution de celui des pêcheries aux filets
- Estimations moins incertaines sur les dernières années

. Taux d'exploitation des PHM

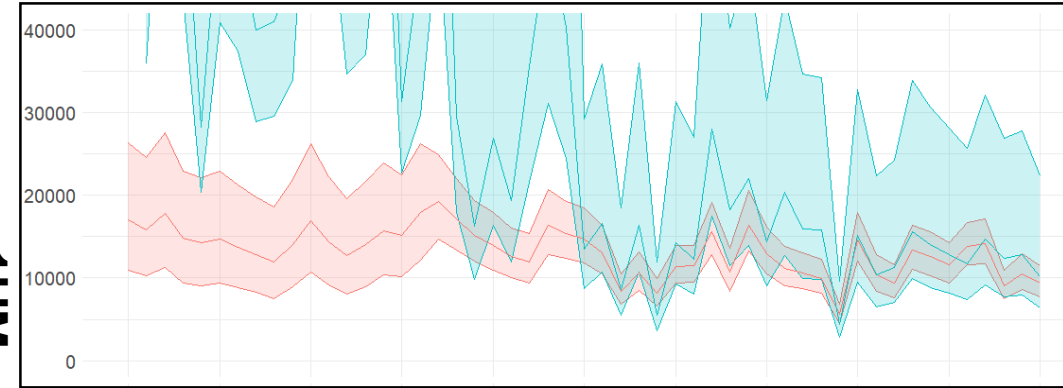
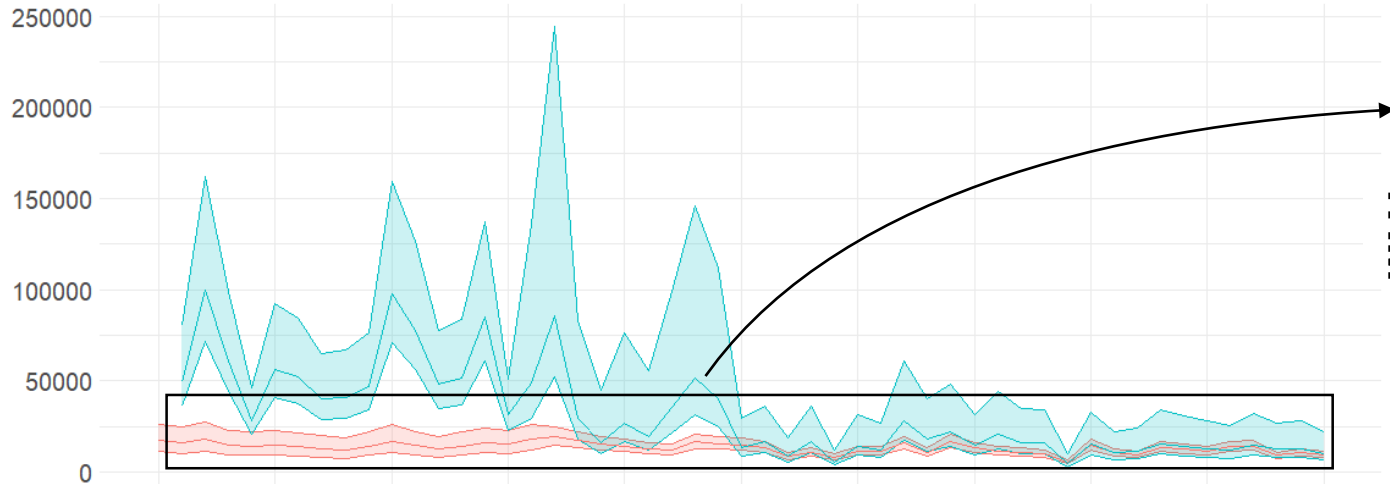
- Même patron décroissant
- Estimations moyennes similaires
- Estimation moins incertaines sur les dernières années



Comparaison avec les séries chronologiques « actuelles »



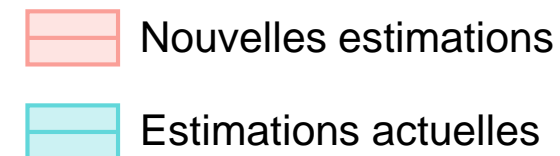
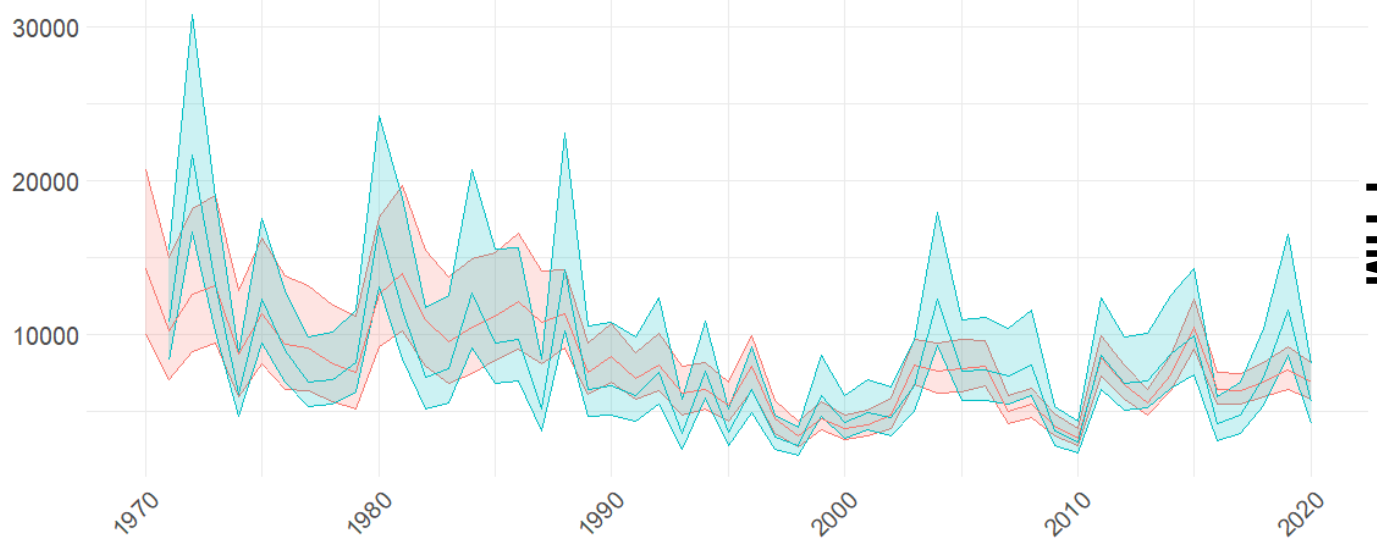
Comparaison avec les séries chronologiques « actuelles »



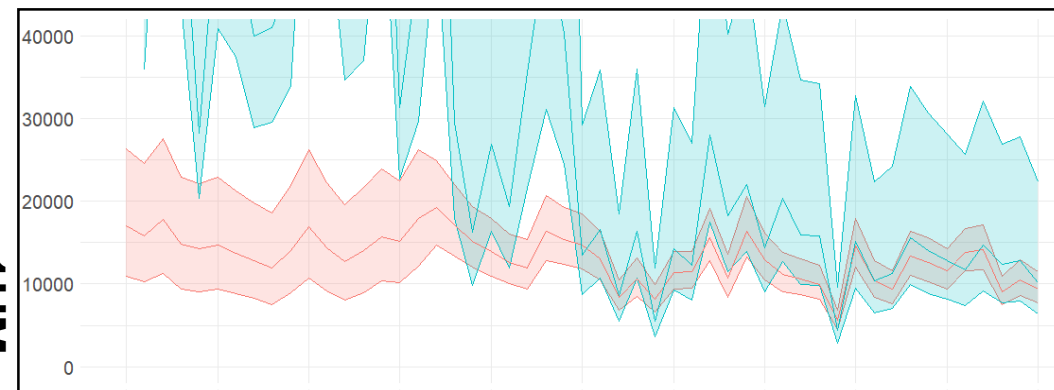
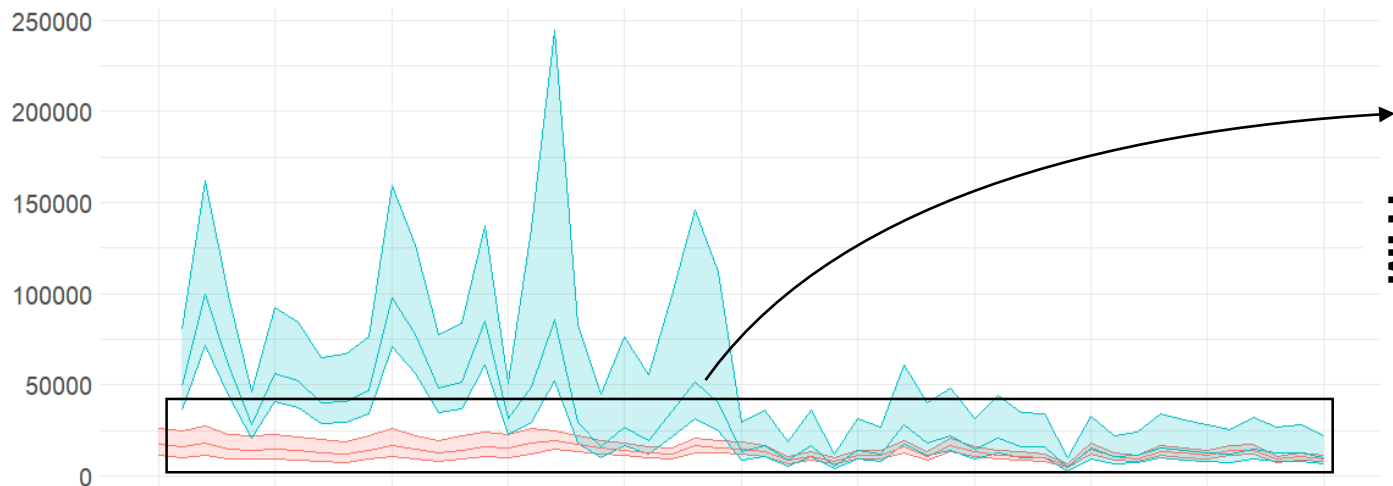
Abondances nationales

. Abondances 1HM

- Différences très importantes avant 1995
- ~similaire depuis les années 2000 mais estimations beaucoup moins incertaines



Comparaison avec les séries chronologiques « actuelles »



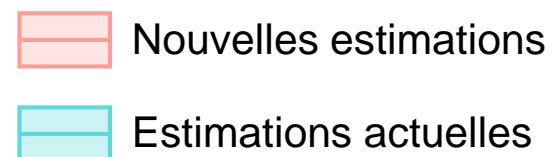
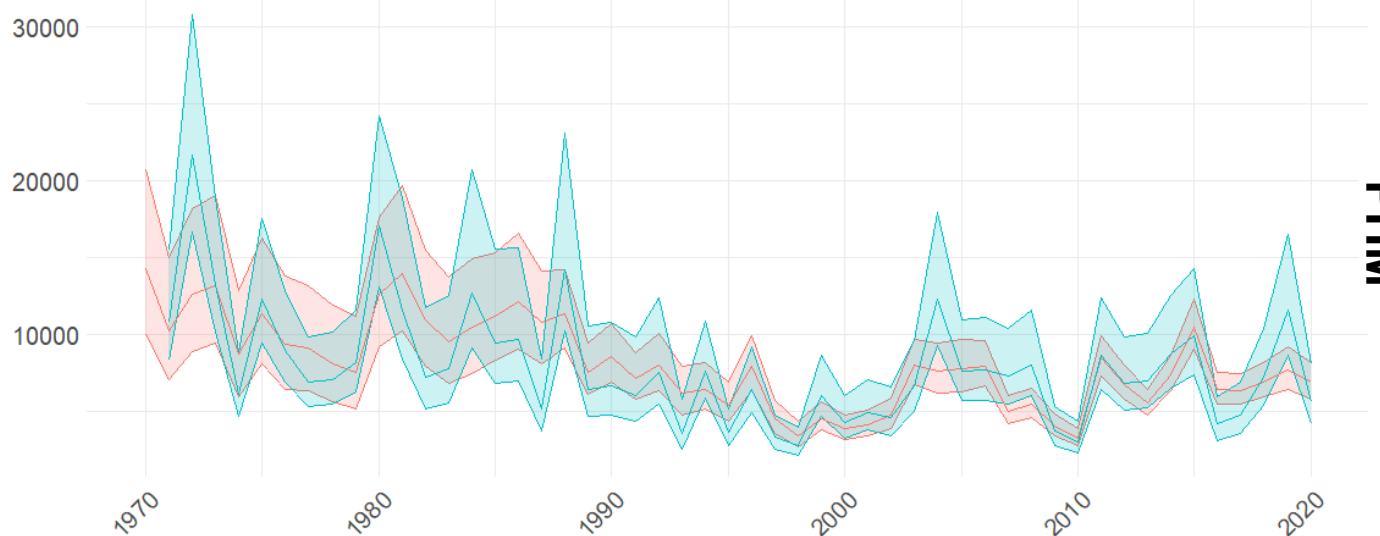
Abondances nationales

. Abondances 1HM

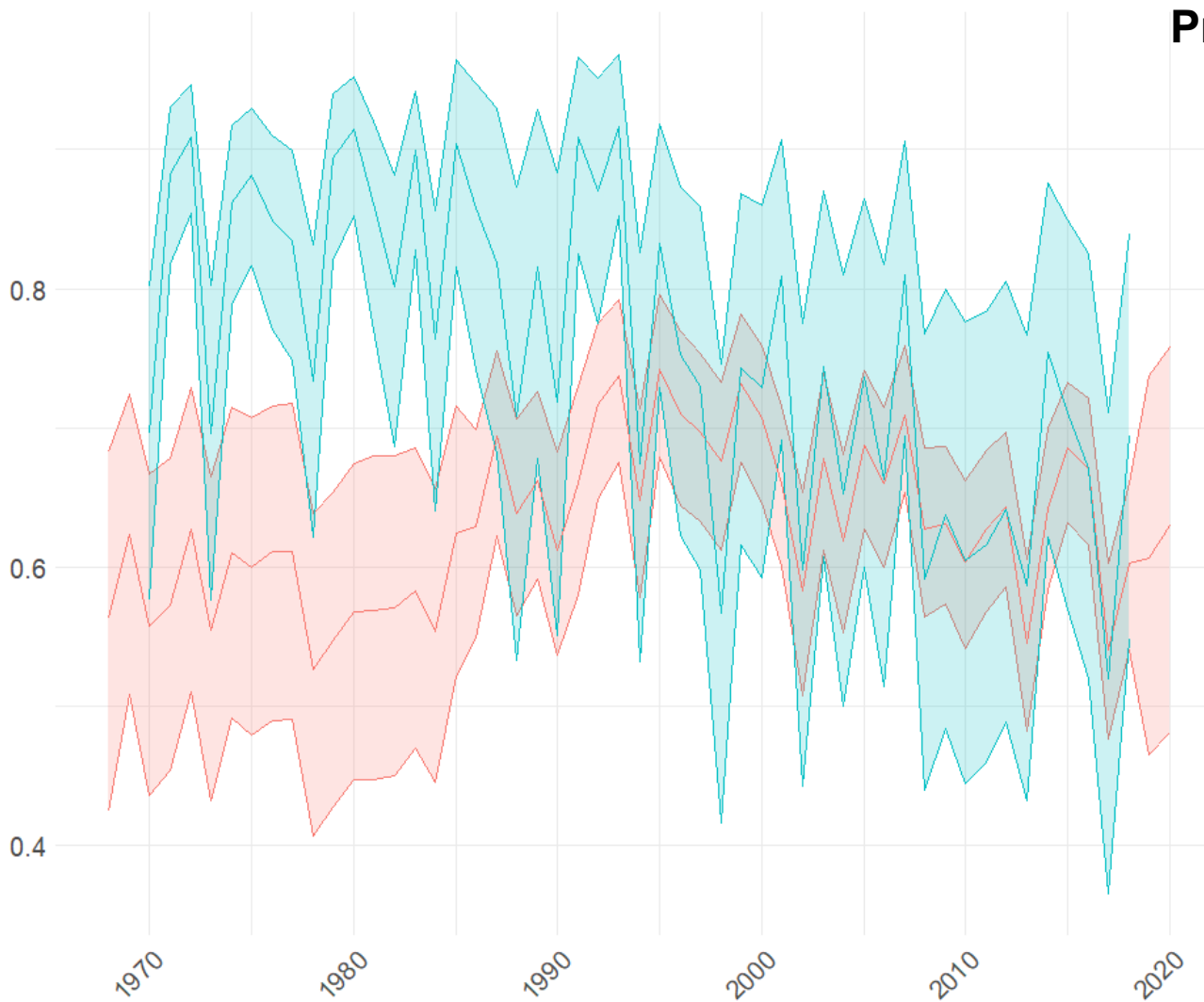
- Différences très importantes avant 1995
- ~similaire depuis les années 2000 mais estimations beaucoup moins incertaines

. Abondances PHM

- Estimations similaires
- Moins incertaines pour les années les plus récentes

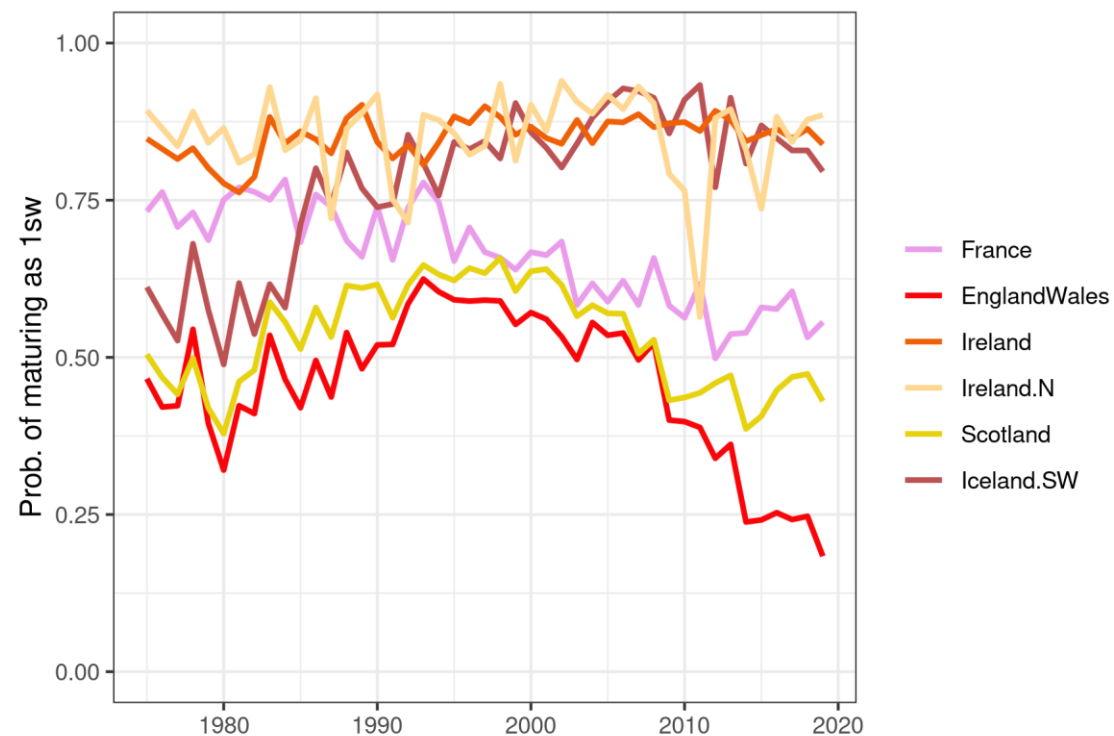


Comparaison avec les séries chronologiques « actuelles »



Proportion d'1HM dans les retours

- . Plus faible avant 1995
- . Estimations similaires et moins incertaines à partir de 1995
- . Plus proche de ce qui est estimé ailleurs en Europe (Olmos et al., 2020)



Le mérite de cette nouvelle approche



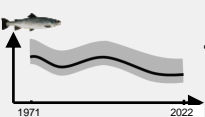
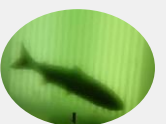
Spécificités régionales



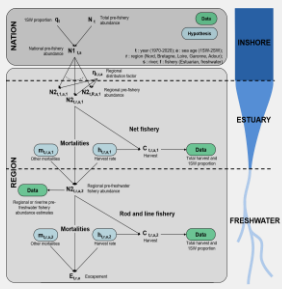
Pêcheries

Valorisation :

- . Données
- . Expertise



Abondances

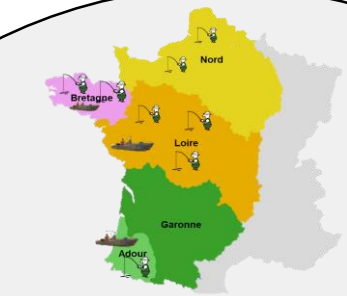


Modèle Bayésien intégré

Hypothèses explicites et transparentes



Le mérite de cette nouvelle approche



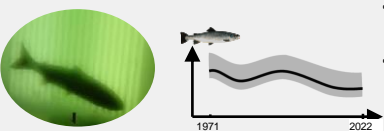
Spécificités régionales



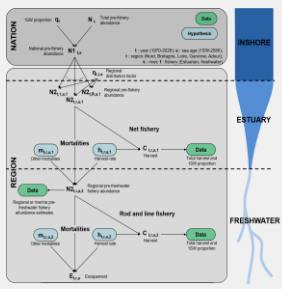
Pêcheries

Valorisation :

- . Données
- . Expertise



Abondances

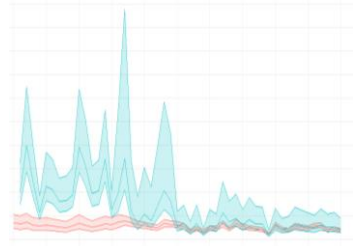


Modèle Bayésien intégré

Hypothèses explicites et transparentes



Apports de nouvelles connaissances



Abondance (1HM) moins sévère

Le mérite de cette nouvelle approche



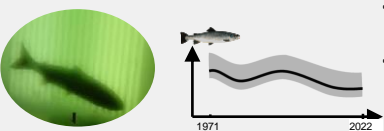
Spécificités régionales



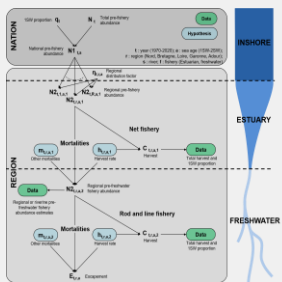
Pêcheries

Valorisation :

- . Données
- . Expertise



Abondances

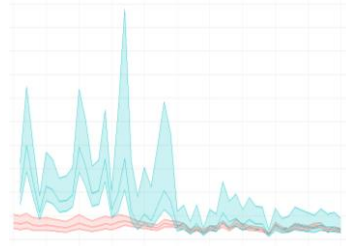


Modèle Bayésien intégré

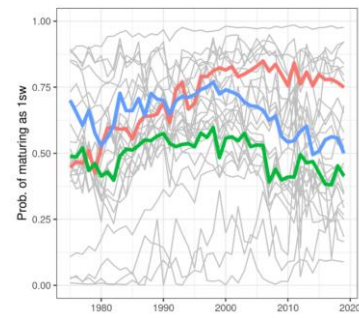
Hypothèses explicites et transparentes



Apports de nouvelles connaissances

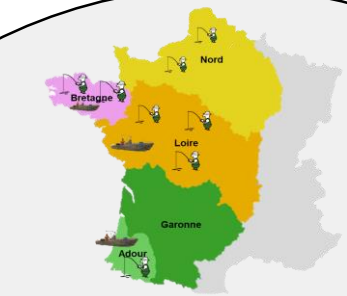


Abondance (1HM) moins sévère



Proportion de 1HM plus proche de ce qu'on observe ailleurs en Europe

Le mérite de cette nouvelle approche



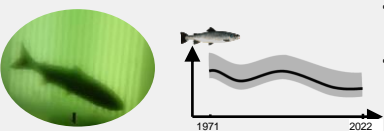
Spécificités régionales



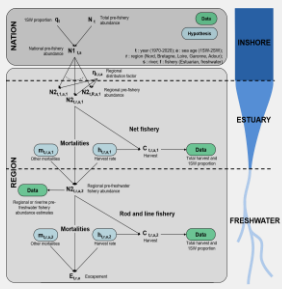
Pêcheries

Valorisation :

- . Données
- . Expertise



Abondances

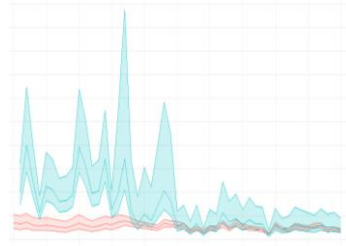


Modèle Bayésien intégré

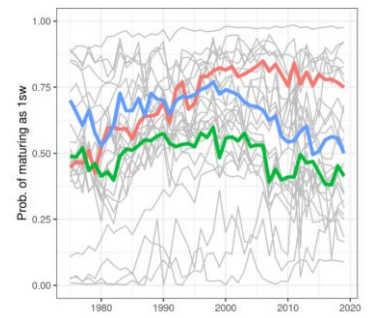
Hypothèses explicites et transparentes



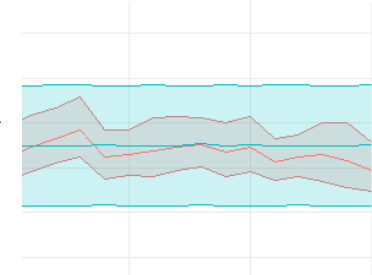
Apports de nouvelles connaissances



Abondance (1HM) moins sévère



Proportion de 1HM plus proche de ce qu'on observe ailleurs en Europe



Estimations plus précises

Mise à jour du modèle avec les données les plus récentes (2021-2022)

Utilisation de ces séries par le WGNAS (2024-2025) ?

. Construction d'un cadre méthodologique pour la mise à jour d'année en année