

Approche bayésienne d'évaluation de la biomasse (JABBA)

Application de la méthode de l'approche bayésienne d'évaluation de la biomasse avec la série temporelle des prises commerciales de flétans Atlantique de 1960 à 2020 dans les zones de pêche 4R, 4S et 4T de l'OPANO, ainsi que les séries temporelles de poids moyens par unité d'effort estimés à partir des relevés scientifiques dans le nord (1990 à 2020) et le sud (1985 à 2020) du golfe du Saint-Laurent.

Informations requises :

- Série temporelle des captures dans la pêche commerciale;
- Série temporelle d'indice d'abondance de la pêche commerciale ou de relevés scientifiques;
- Taux de croissance intrinsèque de la population (r);
- Capacité de support limite théorique (K);
- Niveau d'appauvrissement du stock (B/B_0) au début de la série temporelle;
- Forme de la fonction de surplus de production (Schaefer, Pella-Tomlinson ou Fox).

Approche :

Ajustement d'un modèle espace-état généralisé de surplus de production de la biomasse pour obtenir des valeurs reproductibles de la santé du stock déterminées par une méthode bayésienne de Monte-Carlo par chaînes de Markov.

Indicateur et/ou seuil de référence :

- Rendement maximal durable (MSY);
- Biomasse produisant le rendement maximal durable (B_{MSY});
- Taux de mortalité par la pêche produisant le rendement maximal durable (F_{MSY});
- Ratio B/B_{MSY} et F/F_{MSY} .

Suppositions :

- La relation Stock reproducteur - Recrutement suit une relation de Beverton-Holt;
- Il n'y a pas d'erreur d'observation dans les débarquements de la pêche commerciale;
- Aucune migration dans ou hors du stock puisque les changements de biomasse résultent de la croissance (à partir de r et K) et de la pêche (F);
- La variabilité dans la distribution des âges/longueurs n'occasionne pas d'effet retardé dans la dynamique de la biomasse;
- Aucun changement dans les techniques de pêche (capturabilité constante);
- La sélectivité dans la pêche peut prendre différentes formes tant qu'elle demeure constante dans le temps;
- La croissance individuelle, le recrutement et la mortalité sont regroupés dans une seule équation de production simplifiée;
- La composition en âge et en longueur dans la population est stable dans le temps;
- La capturabilité de l'engin utilisée pour obtenir un indice de biomasse est constante dans le temps.

Limites et sources de biais :

- Ne considèrent pas l'incertitude annuelle associée aux erreurs d'observations dans les captures de la pêche commerciale;
- Utilise seulement les séries temporelles de captures continues sans année manquante.

Exemple de résultats :

Tableau 1. Indicateurs de la santé du stock et seuils de référence déterminés à partir de la méthode JABBA appliquée aux données des prises commerciales du flétan Atlantique dans les zones de pêche 4R, 4S et 4T de l'OPANO, ainsi que les série temporelle de poids moyens par unité d'effort estimés à partir des relevés scientifiques dans le nord et le sud du golfe du Saint-Laurent.

Indicateurs et seuils de référence	Moyenne	IC 95 %
MSY (tonnes)	3217	[1203; 265783]
B_{MSY} (tonnes)	86472	[33007; 35797]
F_{MSY}	0,038	[0,022; 0,061]
B/B_{MSY}	1,79	[0,94; 2,60]
F/F_{MSY}	0,20	[0,05; 0,55]

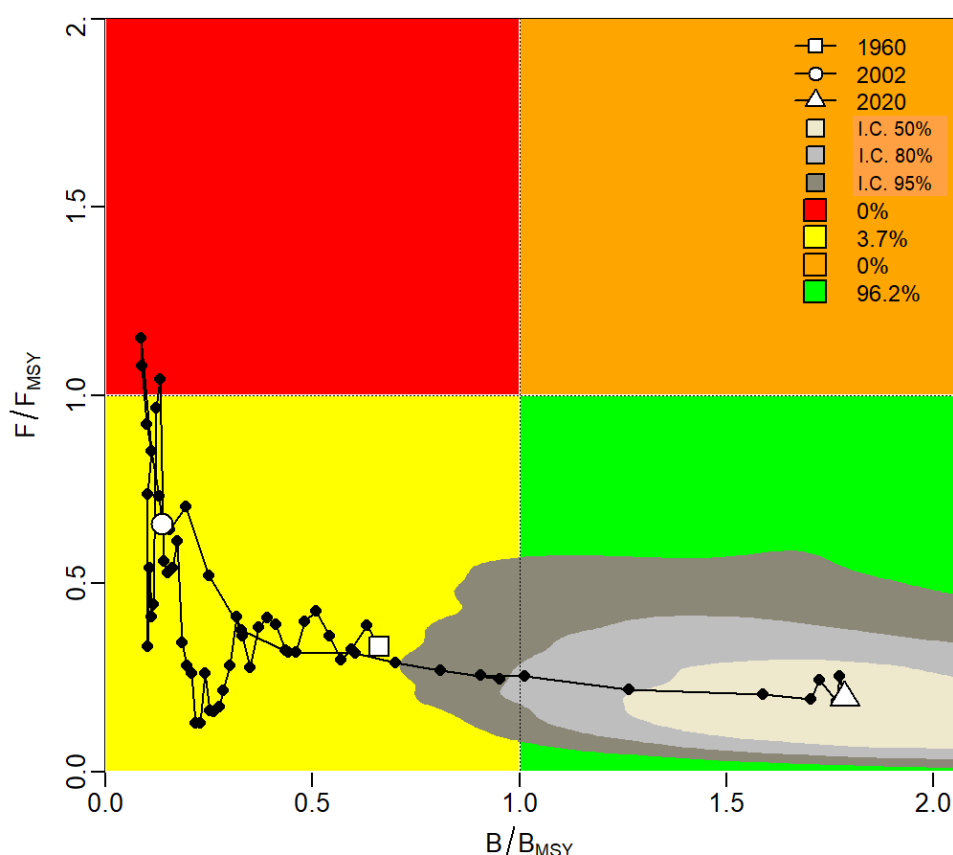


Figure 1. Graphique à quadrant démontrant la trajectoire du stock de flétan Atlantique dans les zones de pêche 4R, 4S et 4T de l'OPANO entre 1960 à 2020 en relation avec les ratios F/F_{MSY} et B/B_{MSY} . Les zones grises représentent les intervalles de confiance à 50%, 80% et 95% pour la dernière année de la série temporelle (2020). La probabilité que le point de l'année terminale se trouve dans un des 4 quadrants sont indiqués dans la légende de la figure.

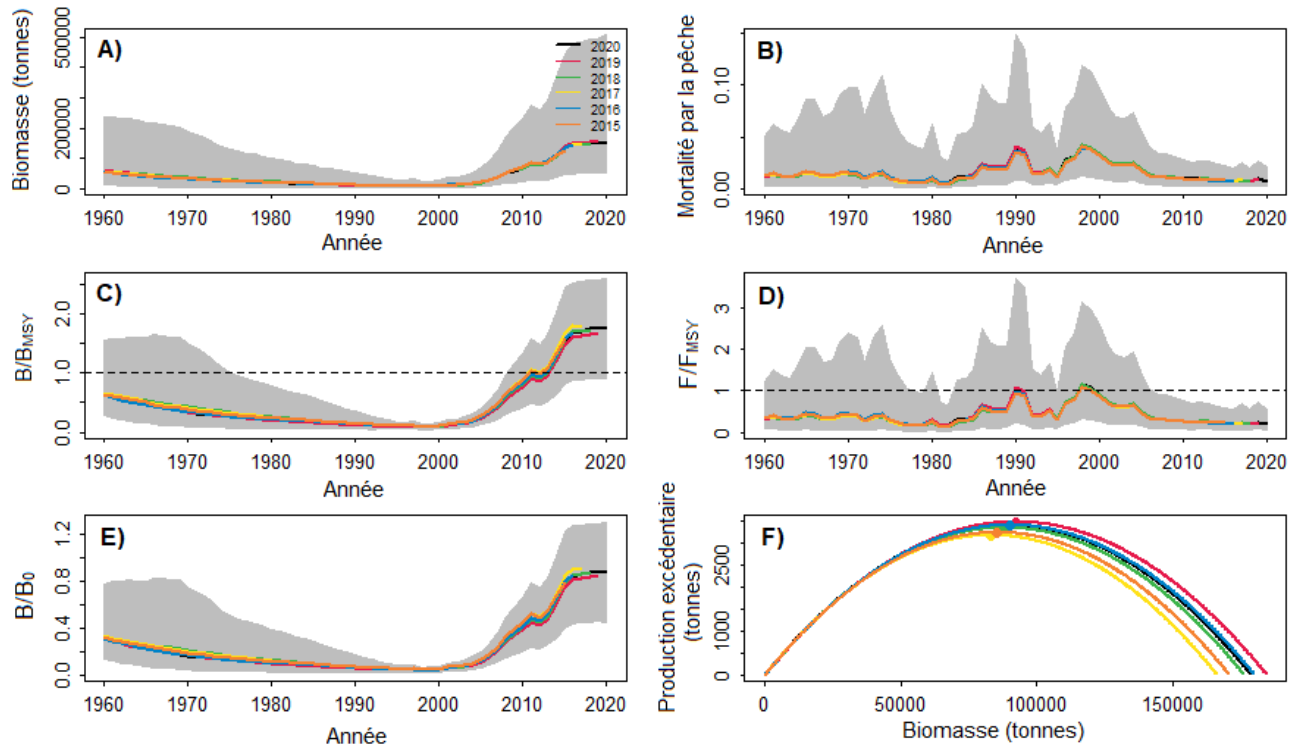


Figure 2. Résultats de l'analyse rétrospective réalisée sur les séries temporelles de la trajectoire estimée par le modèle pour (A) la biomasse, (B) le taux de mortalité par la pêche, (C) le ratio B/B_{MSY} , (D) le ratio F/F_{MSY} , (E) le ratio B/B_0 et (F) la fonction qui décrit la production excédentaire en fonction de la biomasse du stock. Les zones en gris représentent les intervalles de confiance à 95%. La ligne noire représente le modèle de référence comprenant toutes les années et chaque ligne de couleur qui suit représente le retrait d'une année à chaque fois pour ajuster de nouveau le modèle de JABBA.