

Modèle stochastique de surplus de production en temps continu (SPiCT)

Application de la méthode du modèle stochastique de surplus de production en temps continu avec la série temporelle des prises commerciales entre 1990 et 2019 de flétan du Groenland dans les zones de pêche 4R, 4S et 4T de l'OPANO.

Informations requises :

- Série temporelle des captures dans la pêche commerciale;
- Série temporelle d'indice d'abondance de la pêche commerciale ou de relevés scientifiques (optionnel).

Approche :

Ajustement d'un modèle état-espace de production excédentaire de la biomasse de Pella-Tomlinson qui incorpore les erreurs d'observation dans les captures commerciales et les indices d'abondance, ainsi que les erreurs de processus associées à la pêche et à la croissance de la population.

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});
- B/B_{MSY} ;
- F/F_{MSY} .

Suppositions :

- 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 :

- La performance du modèle est meilleure en présence d'importants contrastes dans les données d'effort, de biomasse et de taux d'exploitation;
- Il est préférable de réduire le nombre de paramètres considérés dans le modèle lorsque les séries temporelles sont courtes ou qu'il y a peu de contraste dans les données.

Exemple de résultats :

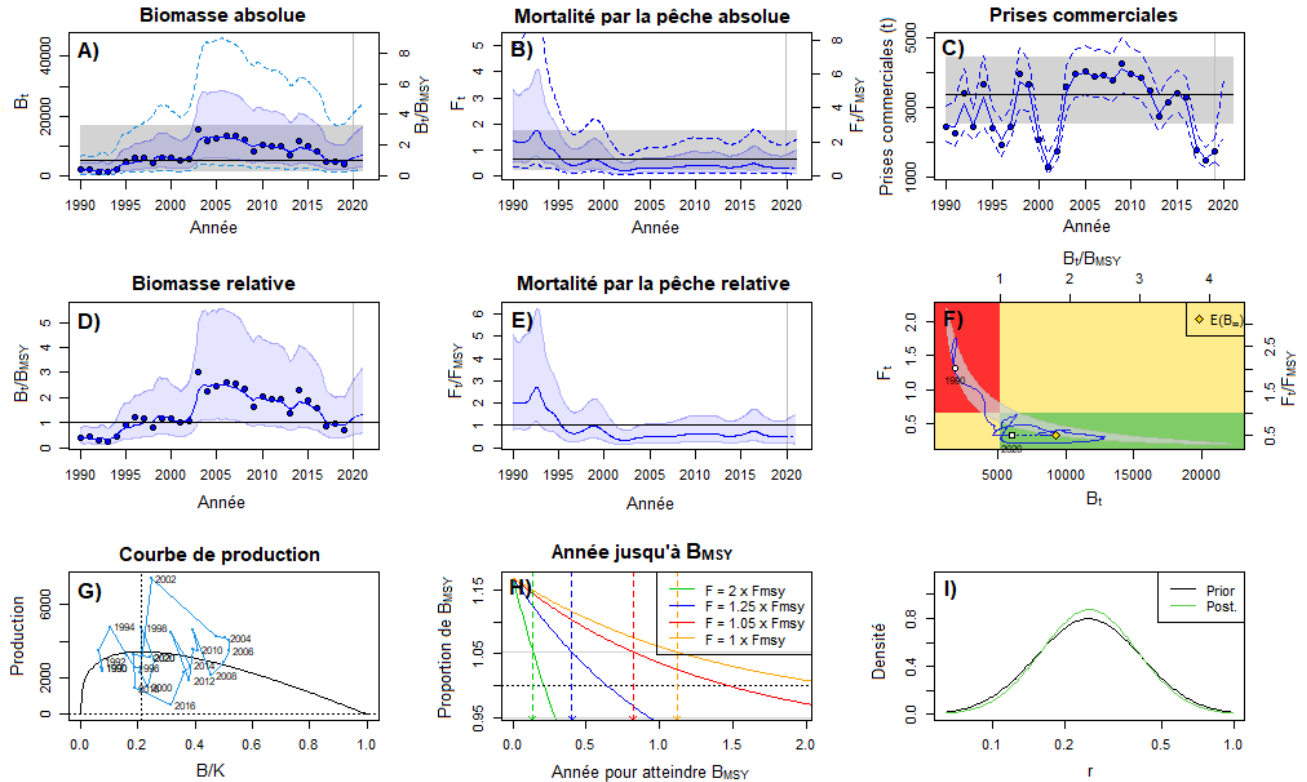


Figure 1. Résultats graphiques obtenus avec la méthode SPiCT appliquée aux prises commerciales de flétans du Groenland dans les zones de pêche 4R, 4S et 4T de l'OPANO de 1990 à 2020 permettant de visualiser des séries temporelles A) de la biomasse prédite par le modèle (\pm IC95%), B) du taux absolu de mortalité par la pêche (\pm IC95%), C) des prises commerciales, D) du ratio B/B_{MSY} (\pm IC95%) et E) du ratio F/F_{MSY} . Les résultats graphiques présentent également F) un graphique à quadrant démontrant la trajectoire du stock de 1990 à 2019 en relation avec les ratios F/F_{MSY} et B/B_{MSY} , G) la fonction qui décrit la courbe de production excédentaire en fonction de la biomasse du stock (B/K), H) le temps nécessaire pour atteindre la valeur de B_{MSY} selon différents taux de mortalité par la pêche et I) les distributions de probabilité a priori et a posteriori pour la paramètre qui décrit le taux de croissance intrinsèque de la population (r).

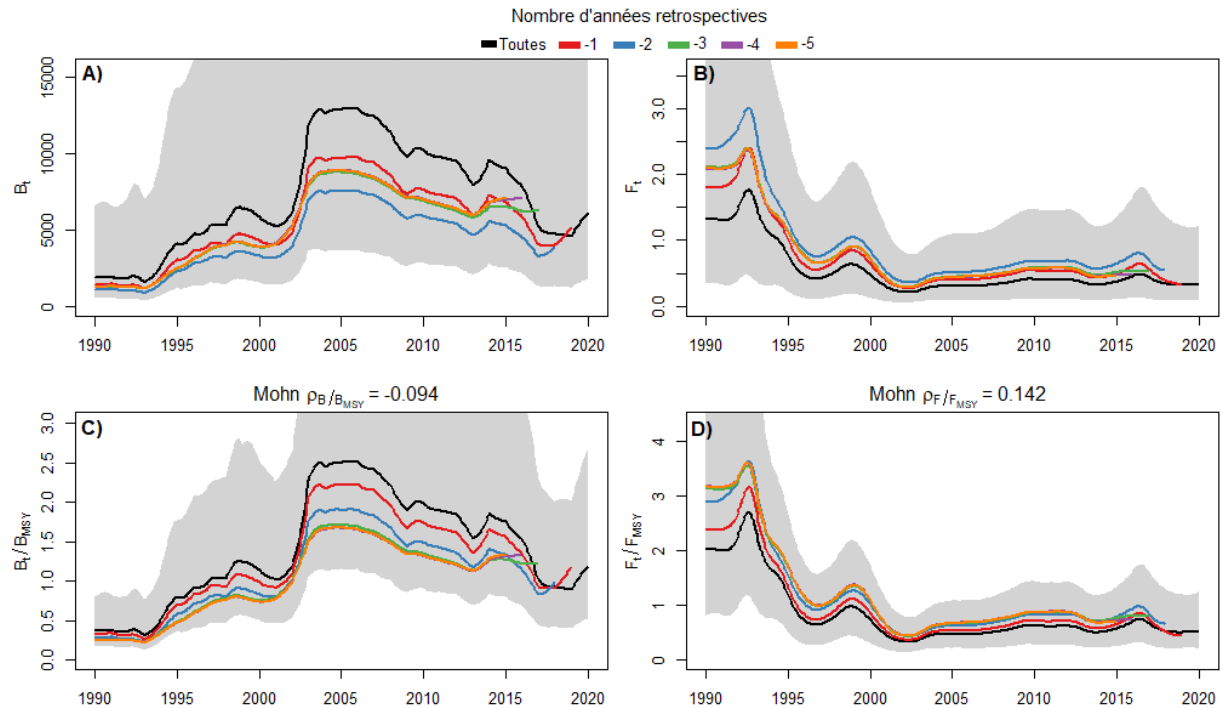


Figure 2. Résultats de l'analyse rétrospective pour A) la biomasse, B) le taux de mortalité par la pêche, C) le ratio B/B_{MSY} et D) le ratio F/F_{MSY} . Les zones en gris représentent les intervalles de confiance à 95%. La ligne noire représente le modèle de référence comprenant toutes les années et chaque ligne de couleur qui suit représente le retrait d'une année à chaque fois pour ajuster de nouveau le modèle de SPiCT. La valeur moyenne de Mohn est utilisée pour vérifier si les trajectoires prédites démontrent des patrons rétrospectifs.