

Nouveau module Valparaiso - Développement d'un outil interactif de visualisation et d'exploration de résultats de simulations de scénarios avec le modèle IAM

Le Modèle bio-économique IAM

Le modèle bio-économique IAM permet de simuler les impacts biologiques, économiques et sociaux de différents scénarios pour en comparer les avantages et inconvénients.

Il a été développé et intégré au sein d'un package compilé pour être utilisé dans un environnement R. Afin de pallier à la complexité du modèle en temps de calcul, le cœur du modèle est toutefois codé en C++.

L'implémentation du modèle ainsi que sa mise en œuvre est détaillée dans une notice en français disponible sur le lien suivant - (<https://www.umr-amure.fr/modelisation-bio-economique-des-pecheries-iam/#accs-et-documentation>)

Dimensions du modèle, indicateurs de sortie et volumétrie

Les dimensions du modèle à l'échelle d'une pêcherie sont l'année, l'espèce, l'âge, la flottille ou le navire, et le métier.

Le modèle produit en sortie un certain nombre d'indicateurs traduisant l'évolution pour différents scénarios de l'état des stocks (biomasse, mortalité par pêche), de la rentabilité des entreprises de pêche (chiffre d'affaires, profit...) ou des salaires des marins ainsi que des indicateurs de suivi de consommation de quotas ou d'atteinte d'objectifs de gestion (rendement maximum durable). Ces résultats sont représentés sous forme de tableaux et figures, permettant de comparer les scénarios entre eux en comparant leurs impacts écologiques économiques et sociaux. De la stochastique peut également être insérée dans les paramètres afin d'assortir les résultats d'indices de confiance.

Sur les applications les plus complexes représentant l'activité de 945 navires, 22 métiers, et la dynamique d'une dizaine d'espèces explicitement (9 exactement : ank, bss, hke, hom, mac, meg, mon, sol, whb), les simulations de scénarios produisent en sortie des résultats sur plusieurs dizaines de variables (~50) :

Nb de cellules d'un objet en sortie :

- indicateur bio pour un stock dynamique S (N âges = A) sur Y années : $945 \times 22 \times A \times Y$
- indicateur éco sur Y années : $945 \times 22 \times Y$

Volumétrie : pour une simulation avec $\dim(S) = 9$ (nombre total d'espèces = 24) et Y = 8 années → objet de sortie sauvegardé dans un fichier .RData d'environ 85Mo

Expression du besoin

Ces résultats sont partagés avec différents types d'acteurs – scientifiques de différentes disciplines dans des groupes nationaux, européens ou internationaux, acteurs de la filière pêche, ou décideurs.

Le besoin porte ici sur le développement d'un outil de visualisation et d'exploration de résultats de simulations de scénarios qui permettrait donc à ces différents types d'acteurs d'explorer les résultats dans leurs différentes dimensions écologiques, économiques, sociales en permettant de comparer

différents scénarios entre eux sur des indicateurs agrégés ou en permettant de regarder plus en détail les impacts potentiels sur un navire, une flottille, une espèce.

En termes de types de visuels et de fonctions, les deux exemples suivants doivent donner des pistes :

- [adviceXplorer](https://adviceexplorer.ices.dk/)

Stock selection
To select a stock, click on the corresponding button on the left side of the table.

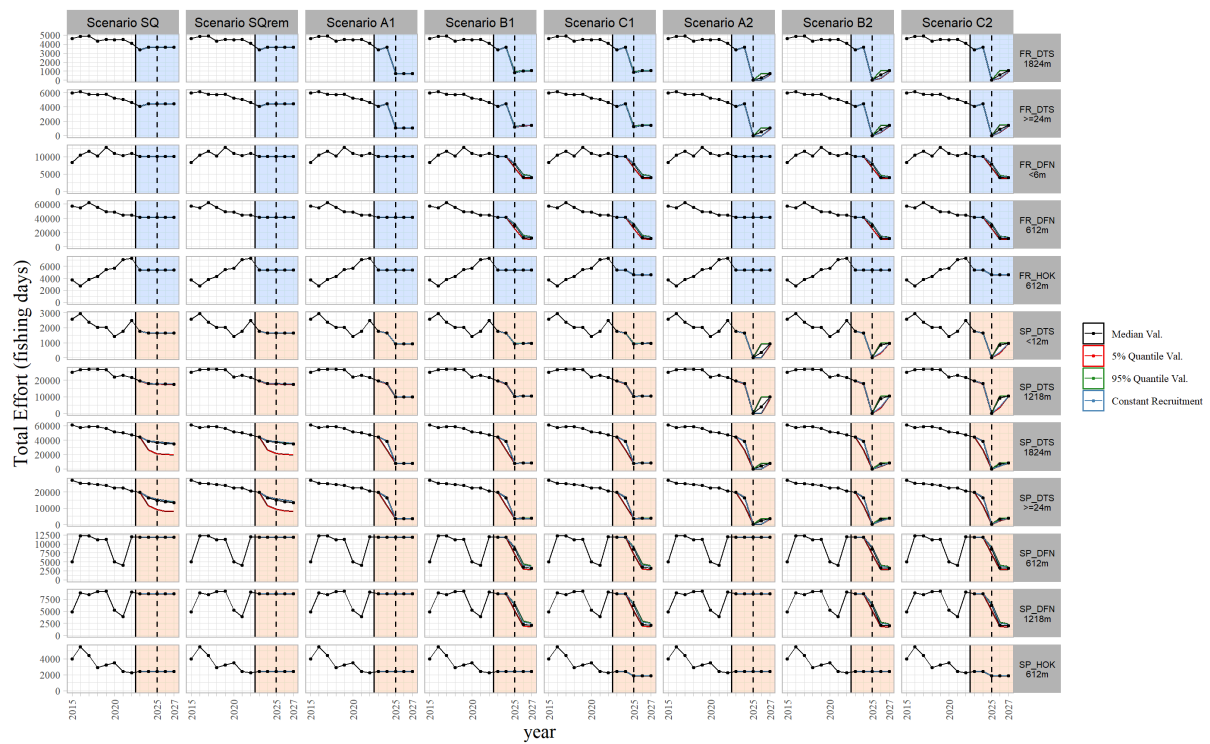
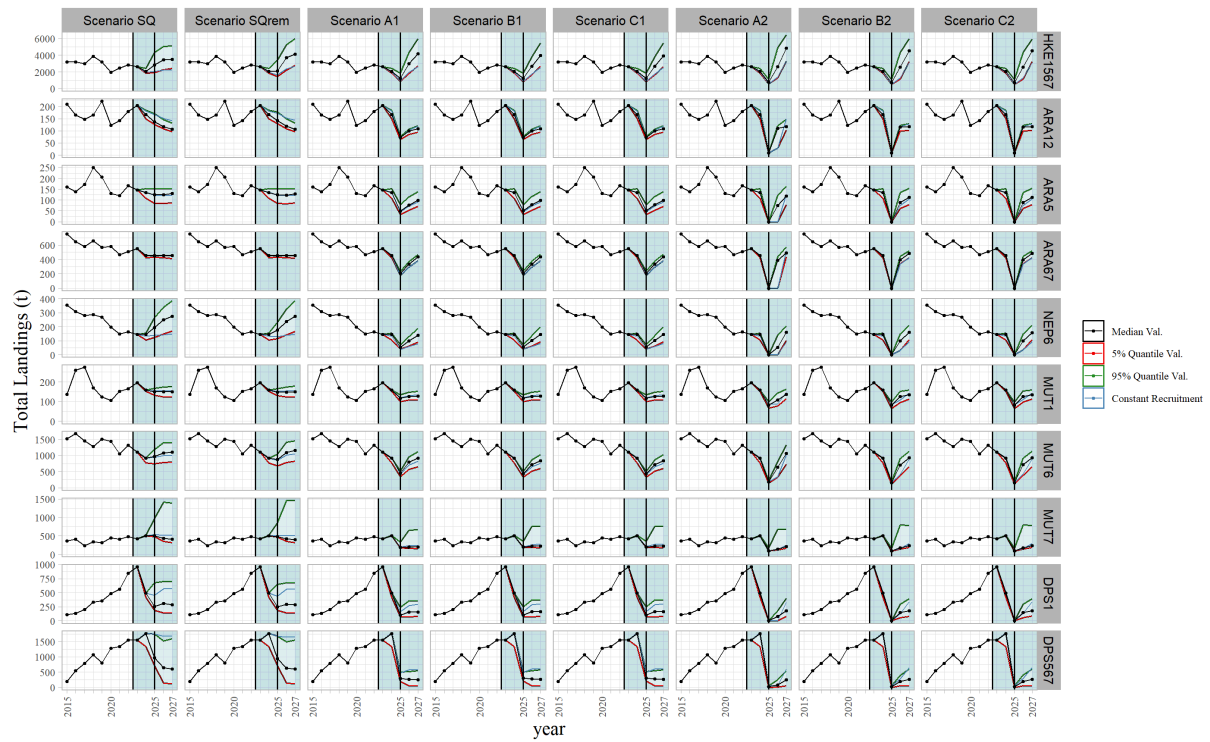
| Stock code | Component | Common name | Location |
|---------------------------------------|-----------------------|--------------------------|---|
| <input type="radio"/> all.27.nea | | Atlantico-Indo-Pacific | Northeast Atlantic and adjacent waters |
| <input type="radio"/> anl.27.3a46 | | Anglerfish | North Sea, Rockall and West of Scotland, Skagerrak, Kattegat |
| <input type="radio"/> ank.27.7babd | | Black-bellied anglerfish | Celtic Seas, Bay of Biscay |
| <input type="radio"/> aru.27.123a4 | 2025 | Greater silver smelt | Northeast Arctic, North Sea, Skagerrak, Kattegat |
| <input type="radio"/> aru.27.123a4 | 2026 | Greater silver smelt | Northeast Arctic, North Sea, Skagerrak, Kattegat |
| <input type="radio"/> blt.27.123a4 | | Blue ling | Northeast Arctic, North Sea, Skagerrak, and Kattegat |
| <input type="radio"/> bli.27.3a47de | | Brill | North Sea, Skagerrak, Kattegat, English Channel |
| <input type="radio"/> boc.27.6-8 | | Boarfish | Celtic Seas, English Channel, Bay of Biscay |
| <input type="radio"/> bsf.27.nea | | Black scabbardfish | Northeast Atlantic and Arctic Ocean |
| <input type="radio"/> bss.27.4bc7ad-h | | Seabass | central and southern North Sea, Irish Sea, English Channel, Bristol Channel, Celtic Sea |
| <input type="radio"/> cod.27.21 | | Cod | Kattegat |
| <input type="radio"/> cod.27.46a7d20 | Viking Substock | Cod | North Sea, West of Scotland, eastern English Channel, Skagerrak |
| <input type="radio"/> cod.27.46a7d20 | Northwestern Substock | Cod | North Sea, West of Scotland, eastern English Channel, Skagerrak |
| <input type="radio"/> cod.27.46a7d20 | Southern Substock | Cod | North Sea, West of Scotland, eastern English Channel, Skagerrak |
| <input type="radio"/> cod.27.7e-k | | Cod | eastern English Channel and |

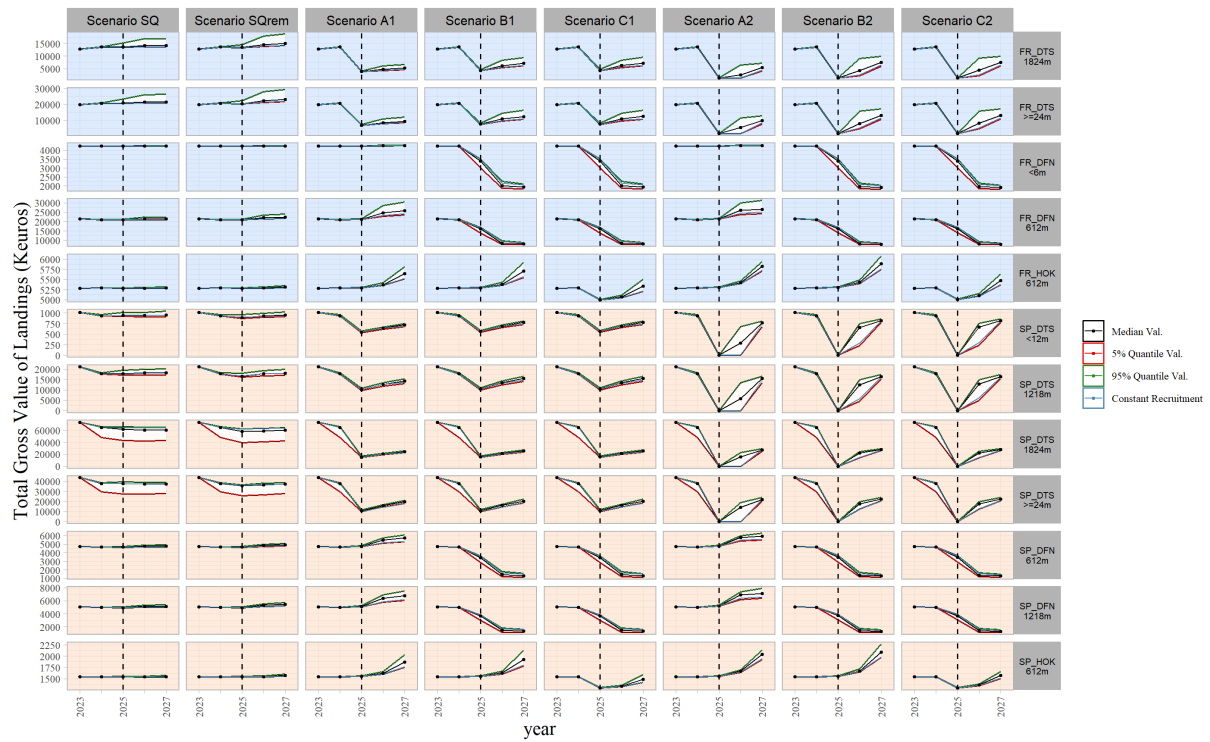
- sorties FLBEIA – ref mixfish shiny

<https://github.com/flr/FLBEIAshiny>

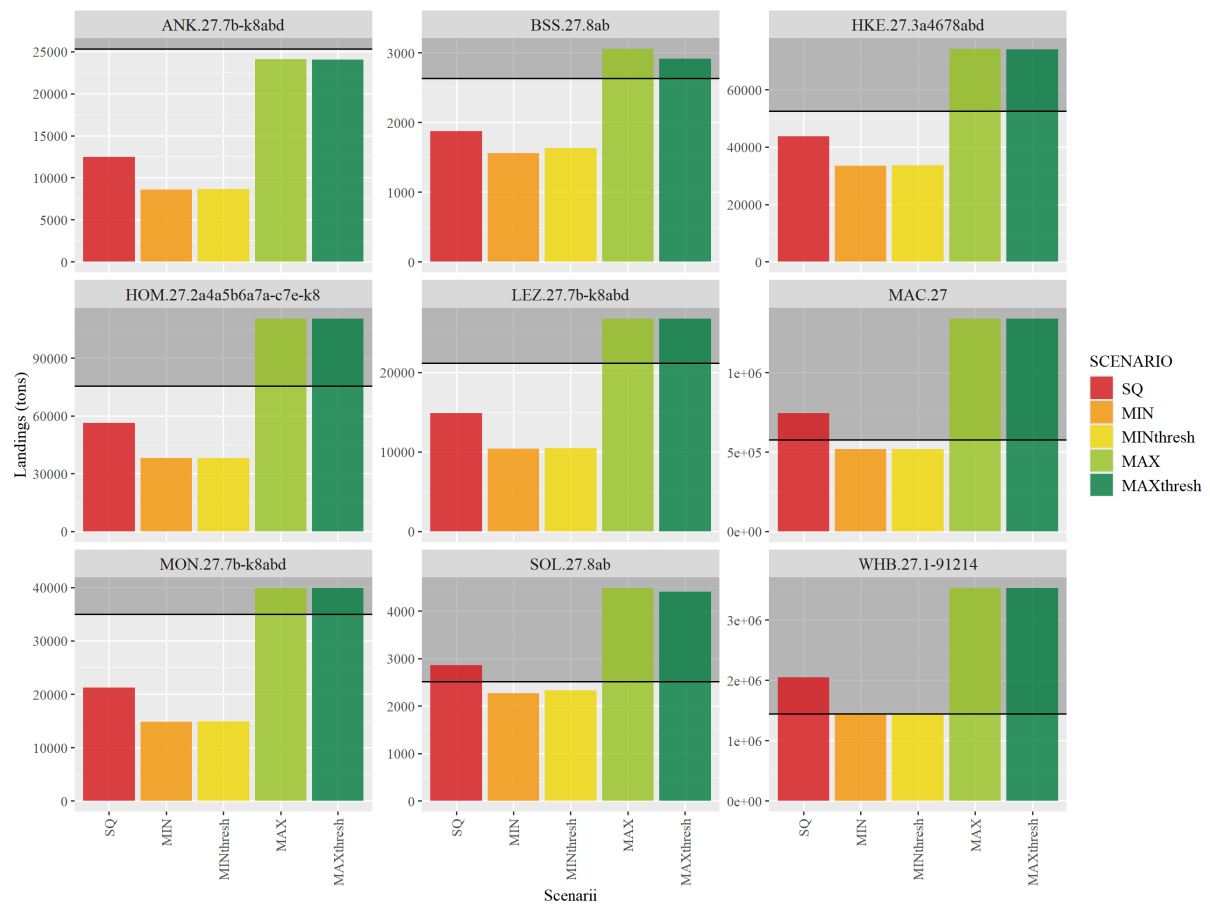
voir description <https://archimer.ifremer.fr/doc/00911/102255/113468.pdf>
p. 19

Les graphiques suivants donnent des exemples de types de sorties actuellement réalisées pour analyser les scénarios avec IAM :





Source : EWG2412





Source : MIXFISH

Des tableaux de sorties peuvent également être produits systématiquement et servir de base au développement d'un premier prototype d'outils interactif de visualisation :

Tableaux Biologie - stock – format :

| Stock name | year | variable | value | stat |
|------------|------|----------|-------|------|
| Ex : hake | N | SSB | x | |
| | N+1 | SSB | | |
| | N+2 | SSB | | |
| | N | Fmean | | |
| | N+1 | Fmean | | |
| | N+2 | Fmean | | |
| | ... | | | |

Tableaux socio-économie – format :

| Fleet/vessel | year | variable | value | stat |
|--|------|---------------|-------|------|
| Ex – Hake netters- 10-12m – vessel N2 | N | Gross Revenue | | |
| | N+1 | | | |
| | | | | |
| | N | Gross Profit | | |
| | N+1 | Gross Profit | | |
| | N | Net profit | | |
| | N+1 | Net profit | | |
| | | | | |
| | | | | |

Modalités de travail

Ce premier lot vise à initier un outil interactif de visualisation et d'exploration de résultats sur quelques indicateurs ciblés dans un premier temps

Les solutions techniques proposées pour ces développements devront considérer le fait que la communauté halieutique utilise communément les outils R, dont R shiny et que le développement et le maintien de telles applications permettrait une bonne diffusion des outils dans ces communautés au niveau européen ou international.

Les exemples proposés doivent permettre au prestataire d'être force de proposition en termes de visualisation et types de graphiques et filtres proposés.

Des réunions de travail seront à prévoir en complément pour affiner les spécifications de manière efficace sur la base des propositions