

Atelier ISIS-Fish – Ecole Chercheurs Mexico

Stéphanie Mahévas – Juin 2012

ENONCE

Utilisation du modèle ISIS-Fish pour évaluer différentes mesures visant à réglementer la pêche pour la pêcherie langoustine du Golfe de Gascogne dans un contexte d'incertitude sur les paramètres du modèle. Le modèle ISIS-Fish et la paramétrisation du modèle pour cette pêcherie sont décrits dans Pelletier *et al.* (2009).

La paramétrisation de la pêcherie a été faite. Pour l'ensemble des paramètres, la valeur nominale (la plus vraisemblable) a été saisie.

Prise en main du logiciel et du cas d'étude – Simulations de référence

1. Parcourir les interfaces de saisie de la pêcherie
2. Au travers de l'interface de visualisation des résultats, constater que sans réglementation de la pêche, la pêcherie n'est pas soutenable (Biomasse de la population de géniteurs < Blim et Revenus < Valeur seuil à définir) au bout de 10 ans.
Blim = 2000 10^3 t et Revenus bruts = 2.1 E^7 euros
3. Au bout de combien de temps aurait-on déjà pu poser ce diagnostic de non soutenabilité?
4. Parmi les variables de sortie disponibles, choisir une variable de sortie

Variables disponibles:

- Y_1 = Captures cumulées sur les mois, les classes et les zones de la dernière année de simulation
- Y_2 = Biomasse de géniteurs en décembre de la dernière année (somme des biomasses sur toutes les classes matures, les zones au dernier pas de temps de simulation)
- Y_3 = Biomasse totale de la population au dernier pas de temps de la simulation (somme sur toutes les classes et les zones)
- $Y_4 = Y_1 /$ Captures cumulées sur les mois, les classes et les zones de la première année de simulation
- $Y_5 = Y_2 /$ Biomasse de géniteurs en décembre de la première année (somme des biomasses sur toutes les classes matures, les zones au pas de temps =11)
- $Y_6 = Y_3 /$ Biomasse totale en décembre de la première année (somme des biomasses sur toutes les classes matures, les zones au pas de temps =11)

On envisage 2 mesures de gestion pour essayer de préserver cette pêcherie une limitation des captures (TAC = 900t) et une limitation spatiale de l'accès (Aire Marine Protégée = 2 rectangles).

5. Quelles sont les prédictions sur l'état de la pêcherie au bout de 10 ans pour ces 2 scénarios de gestion?

Discussions

PARTIE 1 :

Recherche des paramètres sensibles parmi les 152 incertains

Certains paramètres sont mal connus : **la liste des 152 paramètres voir annexe 1**. On considère que l'incertitude de ces paramètres se situe dans une fourchette de 5% autour de la valeur nominale.

Nota-benue : Le temps de simulation avec un PC « normal » (caractéristiques) est d'environ 10 minutes pour une simulation sur 10 ans. Pour vous permettre d'explorer le modèle dans le temps imparti à l'atelier, nous avons fait tourner les jeux de simulations nécessaires pour répondre aux questions qui suivent.

Plan d'expériences disponibles

- LHS + calcul des IS par regression pour les 152 paramètres et les 3 configurations de réglementation de la pêche

Question 1 : pour chaque stratégie de gestion exploration de la variable Y (histogramme), de Y en fonction des différents paramètres séparément et conjointement

Question 2 : pour chaque stratégie de gestion quelles conjectures sur les paramètres sensibles

Discussions

Question 3 : pour chaque stratégie de gestion Proposer un modèle d'aov pour estimer les indices de sensibilité
Ecrire un script pour calculer des indices de sensibilité à partir du modèle pour les 152 paramètres en utilisant les Rdata

Question 4 : Lorsque l'on met un TAC et une AMP, quels sont les paramètres les plus sensibles parmi les 152 en considérant un seuil égal à 0.01?
Est-ce les mêmes pour les 3 configurations de réglementation de la pêche ?
Justifier le choix de 7 **OU** 5 paramètres les plus sensibles pour approfondir l'Analyse de Sensibilité.

Discussions

Mise en commun des sorties

Comment aurait-on pu aboutir à la même conclusion en lançant un seul plan d'expériences?

PARTIE 2 :

Analyse de sensibilité approfondie des 7 paramètres les plus sensibles

Réalisation de l' Analyse de Sensibilité sur les 7 paramètres

Plan d'expériences disponibles :

- listes des plans disponibles actuellement : Complet à 2 modalités, Fract Resol 4, Fract Resol 5, Fract Resol 6, fast, sobol, Morris (r =6 et r=20), LHS avec les 3 configurations de réglementation de la pêche

Question 5

Calcul des indices de sensibilité via la méthode de Morris

Quels sont les facteurs sensibles du modèle? Y a-t-il des interactions?

Question 6

Calcul des indices de sensibilité via un plan factoriel fractionnaire pour tester ces interactions.

Quelles sont les interactions entre facteurs sensibles du modèle?

Question 7

Calcul des indices de sensibilité via la méthode de Fast et Sobol.

Retrouve-t-on les mêmes résultats – que peut-on conclure?

rmq : à quoi correspondent les autres résultats des méthodes, comment on trouve les Si à partir des variances conditionnelles ?

Discussions

Mise en commun des sorties

Différences entre méthodes et réglementation

Intervalles d'incertitude

PARTIE 3 :

Analyse d'incertitude – aide à la décision

Dans la partie suivante, on réalisera le diagnostic d'une analyse d'incertitude. On ne re-comparera pas les différentes méthodes d'Analyse de Sensibilité (sauf pour ceux qui le souhaitent), on prendra le plan correspondant à l'échantillonnage le plus intensif (fast).

Question 8

Etant donné une incertitude de 5% sur les 7 paramètres les plus sensibles sélectionnés, quel pronostic faire sur l'impact des deux mesures de gestion?

Discussions

Mise en commun des sorties

Quelle recommandation peut-on faire pour la gestion ?

Quelle recommandation peut-on faire sur le modèle?

Annexe 1 : Liste des paramètres incertains

gamme de variation : +_5% autour de la valeur de reference (cf celle dans la base)

Population : 6 facteurs continus sensibles			
croissance	nephrops.growth.Ktemp	équation	interface population - saisie de la population
mortalité naturelle	nephrops.naturalDeathRate.Ktemp	équation	interface population - saisie des équations
poids moyen	nephrops.mean.Weight	équation	interface population - saisie des équations
prix	nephrops.mean.Weight	équation	interface population - saisie des équations
capturabilité	nephrops.catchability	matrice	interface population – saisie de la capturabilité
reproduction	nephrops.reproductionEquation.Ktemp	équation	interface population - saisie de la reproduction
Activité pêche : 148 facteurs continus sensibles			
Facteur de standardisation	chalutsimple.standardisationFactor	réel	Interface engin - engin
Facteur de standardisation	Chalutjumeau.standardisationFactor	réel	Interface engin - engin
Selectivite Pas de sensibilité			
Metier Pas de sensibilité (facteur de ciblage et valeur du paramètre – on considere qu'un changement de valeur du para est une sensibilité regle de gestion			
Type de Marée pas sensibilité			
Economie pas de sensibilité – donc pas de sensibilité sur les parametres de type de navires, et de flottille			
ProportionNaviresDansstratégies pour les 12 stratégies	NomStratégie.proportionSetOfVessels (exemple :NephropsLargeLesSables.proportionSetOfVessels)	réel	Interface stratégie - caractéristiques
Distribution mensuelle de l'effort de pêche pour chaque mois et chaque stratégies	NomStratégie mois. (exemple NephropsLargeLesSables janvier.proportionSetOfVessels	matrice	Interface stratégie – saisie mensuelle

Annexe 2 : Objets R d'une analyse de sensibilité avec ISIS-Fish

Répertoire .RData

Les résultats sont situés dans un fichier « .RData » situé dans le répertoire isis-export déclaré dans votre fichier de configuration.

Contenu du répertoire .Rdata

La session R contenue dans le fichier .Rdata contient de nombreux objets R obtenus aux différentes étapes de l'analyse dans Isis.

isis.factor

Isis.factor est un data.frame à 5 colonnes et une ligne par facteur organisé comme ceci :

colonne 1 : nomFacteur

colonne 2 : Nominal (valeur dans la base)

colonne 3 : Continu (TRUE/FALSE)

colonne 4 : Binf (valeur minimum)

colonne 5 : Bsup (valeur maximum si continu, nombre de modalité si discret)

Il a les attributs suivants :

un attribut par facteur discret : nomFacteur : list(modalités)

un attribut nomModel : « isisfishexterneR »

isis.factor est enregistré dans R de la manière suivante :

nomdel'analyse_0.isis.factor (tous les espaces sont enlevés dans R).

isis.factor.distribution

Isis.factor.distribution est un data.frame à 3 colonnes et une ligne par facteur organisé comme ceci :

colonne 1 : NomFacteur

colonne 2 : NomDistribution

colonne 3 : ParametreDistribution

isis.factor.distribution est enregistré dans R de la manière suivante :

nomdel'analyse_0.isis.factor.distribution (tous les espaces sont enlevés dans R).

isis.methodExp

Isis.methodExp est une liste contenant trois objets :

objet 1 : isis.factor

objet 2 : isis.factor.distribution

objet 3 : call

Il a les attributs suivants :

un attribut nomModel : « isisfishexterneR »

isis.methodExp est enregistré dans R de la manière suivante :

nomdel'analyse_0.isis.methodExp
(tous les espaces sont enlevés dans R).

isis.simule

Isis.simule est un data.frame avec une ligne par simulation et un nombre de colonne équivalent au

nombre de facteur additionné au nombre de résultats pour l'analyse :

colonne 1 à k : valeurs des k facteurs.

colonne k à n : valeurs des résultats des simulations

Il a les attributs suivants :

un attribut nomModel : « isisfishexterneR »

un attribut call : la méthode qui a généré les simulations.

isis.simule est enregistré dans R de la manière suivante :

nomdel'analyse_0.isis.simule (tous les espaces sont enlevés dans R).

isis.methodAnalyse

Isis.methodAnalyse est une liste contenant 5 objets :

objet 1 : isis.factor

objet 2 : isis.factor.distribution

objet 3 : isis.simule

objet 4 : call_method

objet 5 : analysis_result (objet R contenant les résultats de l'analyse)

isis.methodAnalyse est enregistré dans R de la manière suivante :

nomdel'analyse_0.nomduresultat.isis.methodAnalyse (tous les espaces sont enlevés dans R).

Liste de tous les objets de la session R.

N'oubliez pas que vous pouvez obtenir tous les objets de la session R en utilisant la fonction ls()

dans R.