

Mathieu Merzereaud¹, Claire Macher¹, Michel Bertignac², Marjolaine Fresard³, Olivier Guyader¹, Christelle Le Grand¹, Sophie Gourguet¹, Florence Briton¹, Maxime Jaunatre¹

Table des matières

12 avril 2022

1	Feuillet "Stock"	2
2	Feuillet "Market"	6
3	Feuillet "Flottille"	6
4	Feuillet "fm matrix"	7

5 Feuillet "mm_matrix" 7

5 Feuillet "iget_matrix" 7

Feuillet "icat_matrix" 7

Feuillet "Scénarii" 8

 8
 Feuillet "Stochasticité"
 9

 8.1
 Table "Samples"
 10

 8.2
 Table "Random-variate"
 10

page 1 Merzereaud et al. - 2022

¹ IFREMER | UMR AMURE, RBE/ Unité d'Economie Maritime

² IFREMER | RBE/ Unité Sciences et Technologies Halieutiques

³ UBO | UMR AMURE





Introduction

IAM (Impact Assessment Model) est un modèle bio-économique de simulation de dynamiques de pêcheries, intégrant des outils spécifiques d'aide à la décision dans le cadre de mises en application théoriques de mesures de gestion. Ce document constitue un support d'utilisation du modèle, décrivant les étapes de paramétrage et de lancement des simulations, exposant les méthodologies et équations fonctionnelles utilisées en arrière-plan, et analysant les possibilités offertes par l'outil. Une première partie principalement théorique décrira l'architecture modulaire du modèle, détaillera les paramètres mis en jeu ainsi que les liens fonctionnels les unissant. Les différents outils de simulation greffés au modèle "basique" et les méthodologies associées seront également présentés dans cette partie. Plus techniquement, la méthode de constitution du fichier de paramétrage fera l'objet d'une seconde partie, alors qu'une troisième et dernière partie décrira la mise en application des simulations au sein d'un environnement R.

Un effort particulier a été mis en œuvre afin que le modèle IAM possède un système de paramétrage relativement simple à aborder, et ce malgré la diversité d'inputs qu'un modèle bioéconomique multi-spécifique, multi-flottille et multi-métier induit. Pour cela, il a été convenu que l'intégralité des données d'entrée du modèle seraient contenue dans un fichier Excel d'extension ".xlsx", possédant une structure spécifique, et lisible par une procédure d'importation intégrée à l'outil (rappelons que le modèle IAM est utilisable dans un environnement R, et qu'un fichier de paramétrage type est disponible dans le package).

Le fichier d'entrée se compose des feuillets suivants : un feuillet "Stock" par espèce modélisée, un feuillet "Market", un feuillet "Flottille" par flottille modélisée, trois feuillets contenant les tables de conversions, un feuillet "Scénarii" et un feuillet "Stochasticité". Les seules données non intégrées dans le fichier et intervenant dans le modèle sont les options d'utilisation du modèle que l'on spécifiera séparément lors du lancement des simulations .

1 Feuillet "Stock"

Les feuillets de type "Stock" vont permettre de réunir tous les paramètres propres à chaque stock modélisé (paramètres biologiques, biomasses, effectifs totaux, mortalités par pêche,...). Il est possible de renseigner chaque paramètre de manière exhaustive au niveau historique puisque l'utilisateur peut décider du temps initial de la modélisation : ce fichier a donc aussi pour vocation d'être complété et remis à jour année après année afin que l'utilisateur aie à sa disposition une source de données à la fois évolutive et fonctionnelle.

Chacun de ces feuillets doit être nommé (click droit sur l'onglet \to Renommer) selon le schéma suivant : "Stock__" + nom de l'espèce sans espace (par exemple, "Stock__Langoustine" ou "Stock Merlu commun".

La dénomination choisie sera également la caractérisation du stock dans le modèle (dans l'exemple, "Langoustine" ou "Merlu_commun").

En haut de la feuille, un cadre jaune en partie protégé en écriture fait office de listing des variables considérées. La colonne "Variable" n'est pas modifiable : il s'agit des intitulés de chacun des paramètres tels qu'ils sont utilisés dans l'implémentation du modèle. L'autre champ fixe est le champ "Description" qui comme son nom l'indique présente rapidement les variables. La colonne "Alias" permet d'intégrer des tables de données dans lesquelles les variables ont un autre nom que le nom standard. Les deux colonnes "Variable" et "Alias" assurent ainsi la





correspondance. Enfin, le champ "Multi" est un multiplicateur utile dans le cas où les variables rentrées ne sont pas à l'unité standard décrite dans le champ "Description". Si une variable doit s'exprimer en tonnes, et que les valeurs inscrites sont en kilogrammes, il suffit d'insérer 0,001 dans la case correspondant à la variable en question, et la correction sera opérée lors de l'importation.

⚠ Il n'est pas obligatoire de renseigner toutes les variables déclarées ici (lire le champ Description pour plus de détails). Notons également que, par souci de facilité de traitement, la liste de variables intègre aussi les variables du feuillet "Market".

Il ne reste plus qu'à regrouper sur ce feuillet les tables susceptibles de décrire, pour l'espèce en question, les variables présentées dans le cadre jaune. Afin de faciliter ce processus, l'objectif fixé était de pouvoir gérer, lire et assurer le reformatage de tableaux de sources diverses, et de ce fait de multiples formats, tout en limitant au maximum les modifications à opérer sur les tableaux importés (ou copiés-collés) par l'utilisateur. Une macro développée spécifiquement pour ces fichiers permet de transformer les tables de paramètres insérées afin qu'elles soient lues par la procédure d'importation R. Prenons un exemple pour illustrer l'application; soit un tableau historique d'effectifs totaux d'un stock quelconque inséré dans la feuille de calcul :

	Initial Numbers (* 10³)													
AGE	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008			
0	74985	41970	44005	57723	79148	37304	35615	34788	29203	54083	112418			
1	15822	16023	13210	14162	16347	15550	10841	11411	11059	11279	22800			
2	3459	4097	3881	3642	2849	3532	3085	3244	3397	3532	2982			
3	986	1192	1110	1006	709	658	694	1049	1035	943	1068			
4	218	283	347	278	269	214	130	220	369	298	303			
5	52	68	91	99	83	93	70	44	79	126	106			
6	27	15	23	22	29	25	34	30	17	28	48			
7+	17	8	12	8	17	48	18	13	9	12	34			

Puisque les tables peuvent se succéder sur la feuille sans ordre prédéfini, il faut indiquer quelle variable est décrite par ce tableau. Il suffit pour cela de considérer cette appellation comme une variable, au même titre que la variable "âge" déjà déclinée, et insérer un nouveau champ comme ci-dessous (nous l'appelons "ini numbers") :

	Initial Numbers (* 10²)													
	AGE 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008													
ini_numbers	0	74985	41970	44005	57723	79148	37304	35615	34788	29203	54083	112418		
ini_numbers	1	15822	16023	13210	14162	16347	15550	10841	11411	11059	11279	22800		
ini_numbers	2	3459	4097	3881	3642	2849	3532	3085	3244	3397	3532	2982		
ini_numbers	3	986	1192	1110	1006	709	658	694	1049	1035	943	1068		
ini_numbers	4	218	283	347	278	269	214	130	220	369	298	303		
ini_numbers	5	52	68	91	99	83	93	70	44	79	126	106		
ini_numbers	6	27	15	23	22	29	25	34	30	17	28	48		
ini_numbers	7+	17	8	12	8	17	48	18	13	9	12	34		

Il faut maintenant le convertir en un tableau que la méthode d'importation saura lire. Appelons la macro "Préfixation" (Outils \rightarrow Macro \rightarrow Macros \rightarrow Préfixation \rightarrow Exécuter). Elle se présente sous la forme d'une petite interface :







Il faut alors caractériser les variables décrites dans le tableau au moyen d'un système de préfixation. Il s'agit de sélectionner les cellules à préfixer, puis de cocher la case correspondant au type de variable en jeu, et enfin de valider en cliquant sur OK. Pour recommencer, il suffit de cliquer sur le bouton dans le champ "Cellules :". La case "Eraser" permet de corriger les erreurs et d'effacer le(s) préfixe(s) de la plage sélectionnée. Cliquer sur "Annuler" lorsque le processus est terminé. On aboutit alors au tableau suivant :

	initial Numbers (* 10 ¹)													
·	AGE t_1998 t_1999 t_2000 t_2001 t_2002 t_2003 t_2004 t_2005 t_2006 t_2007 t_2008													
v_ini_numbers	i_0	74985	41970	44005	57723	79148	37304	35615	34788	29203	54083	112418		
vini_numbers	<u>i_1</u>	15822	16023	13210	14162	16347	15550	10841	11411	11059	11279	22800		
vini_numbers	i_2	3459	4097	3881	3642	2849	3532	3085	3244	3397	3532	2982		
v_ini_numbers	i_3	986	1192	1110	1006	709	658	694	1049	1035	943	1068		
v_ini_numbers	i_4	218	283	347	278	269	214	130	220	369	298	303		
vini_numbers	i_5	52	68	91	99	83	93	70	44	79	126	106		
v_ini_numbers	i_6	27	15	23	22	29	25	34	30	17	28	48		
v ini numbers	i 7+	17	8	12	8	17	48	18	13	9	12	34		

Le préfixe est composé d'une lettre spécifique à chaque type de variable, suivi de deux symboles "_". Si besoin est, on peut rentrer l'appellation choisie pour la variable (ici "ini_numbers") dans le champ "Alias" du cadre jaune, face à la variable correspondante (ici "Nit0"). Ce tableau est maintenant lisible par la méthode d'importation et sera affecté à la variable Nit0.

Il faut encore énoncer quelques règles au sujet du format et de l'organisation des tables de paramètres.

- Ne seront considérés que les champs de paramètres préfixés, ainsi que les numériques s'y rapportant. Dans la table précédente, les cellules "AGE" et "Initial Numbers (*10³)" ne seront pas lues.
- "__" est un champ de caractères réservé aux variables : ne pas l'utiliser ailleurs dans le document (à part dans le nom des feuillets "Stock" et "Flottille", comme on va le voir).
- La dimension "Longueur" préfixée "l__" ne peut définir des variables que si une clé tailles-âges est renseignée en tant que variable "alk".
- Les sauts de lignes (de taille quelconque) servent de séparateurs entre les tables à considérer.
- Une table peut se développer sur plusieurs successions de lignes; par exemple, cette disposition est possible :





		t1978	t_1979	t1980	t1981	t_1982	t_1983	t1984
vWlan_i	i0	0.021	0.023	0.021	0.015	0.013	0.014	0.013
vWlan_i	i_1	0.067	0.071	0.083	0.068	0.058	0.065	0.070
vWlan_i	i2	0.177	0.179	0.179	0.173	0.154	0.169	0.183
vWlan_i	i_3	0.357	0.354	0.357	0.358	0.360	0.340	0.337
vWlan_i	i_4	0.570	0.570	0.570	0.570	0.560	0.562	0.566
vWlan_i	i5	0.836	0.834	0.830	0.829	0.840	0.838	0.843
vWlan_i	i6	1.153	1.153	1.156	1.155	1.149	1.152	1.149
vWlan_i	i_7	1.513	1.517	1.516	1.519	1.517	1.514	1.516
vWlan_i	i+gp	2.979	2.735	2.815	2.925	2.899	2.935	2.894
		t 1985	t 1986	t 1987	t 1988	t 1989	t 1990	
v Wlan i	i 0	0.028	0.015	0.014	0.020	0.014	0.013	
v Wlan i	<u> </u>	0.077	0.086	0.058	0.070	0.091	0.065	
vWlan_i	 i2	0.199	0.199	0.195	0.177	0.196	0.178	
vWlan_i	i_3	0.363	0.346	0.353	0.337	0.347	0.356	
vWlan_i	i4	0.562	0.565	0.565	0.564	0.567	0.564	
vWlan_i	i5	0.835	0.837	0.836	0.835	0.839	0.841	
vWlan_i	i6	1.146	1.155	1.155	1.156	1.152	1.156	
vWlan_i	i7	1.514	1.510	1.512	1.512	1.519	1.504	
vWlan_i	i+gp	2.620	2.895	2.926	2.562	2.557	2.464	

• au moins une variable doit être déclinée sur une colonne (comme "v" ou "i" dans la table précédente). La table suivante n'est, par exemple, pas acceptée :

v_var1	v_vai2	v_var3
0.021	0.023	0.021

mais celle-ci l'es	st :			
		v_var1	v_var2	v_var3
	t 2008	0.021	0.023	0.021

Il est possible de définir les pas de temps à partir desquels définir la valeur initiale d'une variable pour laquelle un historique est disponible. La valeur initiale sera alors la moyenne sur les pas de temps choisis. Pour cela, il faut dédoubler le préfixe "t___" sur les variables temporelles constituant le recul. Par exemple, si on veut une valeur initiale égale à la moyenne des 3 derniers instants (dans notre cas, les 3 dernières années) pour un temps initial égal à 2008, on a ce tableau :

	t_2002	t_2003	t_2004	t_2005	t_t_2006	t_t_2007	t_t_2008
vini_numbers i_1	560402	691143	863661	1082193	764080	887070	642616
vini_numbers i_2	435448	407149	502319	620484	770523	546147	650008
vini_numbers i_3	265339	223112	207306	264341	310834	348242	328988
vini_numbers i_4	100194	101697	86509	87471	102982	134396	180528
vini_numbers i_5	34447	43972	40123	36228	36146	44656	65279
v_ini_numbers i_6	15082	17261	18701	17475	16549	16670	23173
vini_numbers i7	6747	8128	8156	9013	8251	8236	8304
vini_numbers i_8	3963	4019	4050	3794	4770	3980	4257
vini_numbers i+gp	4089	5426	6406	5580	7858	6174	4679

⚠ S'il a lieu d'être, le dédoublement du préfixe temporel doit au moins être affecté à l'instant initial "t_init", et potentiellement à des instants qui lui sont antérieurs. Pas de dédoublement signifie que le recul ne portera que sur l'instant initial. Notons que l'instant initial considéré sera déclaré lors de l'importation des paramètres. Toutes ces tables seront alors lues par la méthode d'importation et regroupées dans un objet R de type "liste".





2 Feuillet "Market"

Le feuillet "Market" diffère sensiblement des feuillets "Stock" par sa présentation générale, qui est similaire au format des feuillets "Flottille". Ceci s'explique par le fait que contrairement aux données de type "stock" qui proviennent le plus souvent de sources diverses (groupes d'évaluation, expertises,...), les variables "Market" sont générées (au même titre que les variables économiques regroupées dans les feuillets "Flottille") par des routines d'extraction et de mise en forme standardisées. Il était donc plus facile de conserver ce format au sein du fichier de paramétrage. On se référera donc au paragraphe décrivant le feuillet "Flottille" pour plus de précision. Notons simplement que ce feuillet comprend une colonne supplémentaire intitulée "categorie", pour des variables préfixées "c__".

3 Feuillet "Flottille"

Ces feuillets vont regrouper les données économiques et d'activités des flottilles modélisées. Comme on vient de le préciser pour le feuillet "Market", toutes ces informations sont disponibles grâce à une routine développée en langage R, qui restitue la donnée par flottille dans un unique format stable et reconnu par la méthode d'importation. Il suffira alors de compiler toutes les tables ainsi obtenues dans le fichier Excel, en conservant la distinction "flottille" (1 feuillet par flottille) ou non, la seule restriction étant de conserver l'architecture standard des tables "flottille". Nous présentons maintenant ce format spécifique.

Ce tableau comporte 7 colonnes principales d'en-têtes $nom_variable$, libelle, type d'indicateur, flottille, metier, espece, et indicateur, dont voici la description :

- nom_variable : intitulé (préfixé) de la variable décrite tel qu'il sera utilisé dans l'implémentation du modèle (ôté du préfixe caractéristique des variables "v__")
- libelle : descriptif de la variable
- type d'indicateur : catégorisation de l'indicateur
- flottille : champ facultatif. Variable flottille, préfixée "f__".
- metier : champ facultatif. Variable métier, préfixée "m__". Le niveau considéré est le niveau "métier éco", potentiellement différent du niveau considéré dans les feuillets "Stock"
- espece : champ facultatif. Variable espèce, préfixée "e__".
- indicateur : champ facultatif. Valeur numérique de la variable.
- ...: D'autres champs peuvent être ajoutés à droite de ces 7 premières colonnes, mais ils n'interviendront pas dans le processus de modélisation.

Les cellules non renseignées doivent rester vides. Toutes ces informations lues par la routine d'importation seront regroupées dans un nouvel élément "Fleet" de la liste en sortie. Seules les variables déclinées par espèce seront intégrées à l'élément "Stock" généré par les feuillets correspondants (cf section 1). Au même titre que les variables flottille, métier, temps,... les variables espèces doivent être consistantes dans l'intégralité du fichier. En conséquence, les dénominations des variables préfixées "e__..." doivent être similaires à celle utilisées dans les noms des feuillets "Stocks" (par exemple, "Stock__Sole_commune" et "e__Sole_commune").

A titre indicatif, un document "FleetSpreadsheet" de tables types regroupant toutes les variables d'activité à renseigner est disponible au sein du package IAM. Il comprend une table complète assurant le paramétrage du modèle économique complet, ainsi qu'une deuxième table pour le modèle économique DCF.

Merzereaud et al. - 2022





4 Feuillet "fm matrix"

Ce feuillet réunit les tables de distribution flottilles-métiers "bio" qui seront utilisées lors de l'étape de ventilation de la variable de mortalité par pêche. Ce processus pourra nécessiter en effet l'apport de la donnée de débarquements totaux par espèce au niveau flottille-métier "stock". Cette donnée n'étant disponible qu'au niveau flottille et flottille-métier "éco" dans les feuillets "Flottille" (variable Lref), une table d'allocation des débarquements par flottille pour chaque métier "stock" sera utilisée. Le feuillet contiendra une table par espèce modélisée (les métiers pouvant différer entre les espèces considérées), utilisant les notations habituelles décrites précédemment. Les valeurs peuvent être considérées comme les probabilités $P(metier|flottille \cdot espece)$.

			m_metier1 m_metier2 m_m	etie r3
vfm	e_species	ffleet1	1	
vfm	e_species	f_fleet2	1	
vfm	e_species	ffleet3	1	
vfm	e_species	ffleet4	1	
vfm	e_species	ffleet5	0.5	0.5
vfm	e_species	f_fleet6		1
vfm	e_species	ffleet7		1
vfm	e_species	ffleet8		1

FIGURE 1 – Exemple illustratif d'une table "fm" pour une espèce donnée

5 Feuillet "mm matrix"

Cette feuille intègre la matrice de transition entre le niveau métier "stock" utilisé par le modèle biologique, et le niveau métier "éco" qui caractérise ensuite le modèle économique. Elle sera utilisée au cours du processus engagé par le module "Market" (qui, on le rappelle, assure le lien entre les deux modèles, en redéfinissant notamment la dimension "métier"). La matrice contient ainsi des valeurs apparentées aux probabilités $P(espece \cdot flottille \cdot metier_{eco}|espece \cdot flottille \cdot metier_{stock})$.

6 Feuillet "icat matrix"

Tout comme le feuillet "mm_matrix", la donnée incluse dans cette feuille sera utilisée par le module "Market" pour procéder à un redimensionnement des variables. En l'occurrence, les tables "icat" vont participer à la conversion de certaines variables aux âges en variable par catégorie commerciale, permettant ainsi leur intégration ou leur application aux modèles de prix. Ces tableaux vont définir la distribution des catégories aux âges, et ceci par espèce. En d'autres termes, ils contiendront les probabilités $P(espece \cdot categorie commerciale | espece \cdot age)$.





				m_	_mEco1	m_	_mEco2	m_	_mEco3
v_mm	e_spp1	ffleet1	m_mBio1		1				
vmm	e_spp1	ffleet1	mmBio2		1				
vmm	e_spp1	ffleet1	m_mBio3				1		
v_mm	e_spp1	ffleet1	m_mBio4				1		
v_mm	e_spp1	ffleet2	m_mBio1				0.5		0.5
v_mm	e_spp1	ffleet2	m_mBio2						1
v_mm	e_spp1	f_fleet2	m_mBio3						1
vmm	e_spp1	ffleet2	mmBio4						1
v_mm	e_spp2	ffleet1	m_mBio1		1				
vmm	e_spp2	ffleet1	m_mBio2		1				
v_mm	e_spp2	ffleet1	m_mBio5				0.6		0.4
v_mm	e_spp2	ffleet1	m_mBio6				0.3		0.7
v_mm	e_spp2	ffleet2	m_mBio1				0.5		0.5
vmm	e_spp2	ffleet2	m_mBio2						1
v_mm	e_spp2	ffleet2	m_mBio5				0.1		0.9
vmm	e_spp2	f_fleet2	mmBio6				0.1		0.9

FIGURE 2 – Exemple illustratif d'une table "mm"

			c10	c20	c30	c40	c50
v_icat	e_species	i_0		•			1
v_icat	e_species	<u>i_</u> 1					1
v_icat	e_species	i_2				1	
v_icat	e_species	i_3				1	
v_icat	e_species	i_4				1	
v_icat	e_species	i_5			1		
v_icat	e_species	i_6		1			
v_icat	e_species	i_7		1			
v_icat	e_species	i8+	1				

Figure 3 – Exemple illustratif d'une table "icat"

7 Feuillet "Scénarii"

Dans ce feuillet vont être consignées toutes les informations caractérisant les scénarios basés sur une intervention prédéfinie de l'utilisateur sur une ou plusieurs variables données . Pour chacun des scénarios envisagés, une série de tables définissant les actions à opérer vont être insérées. Chacune d'entre elles décrit la variable à modifier, les dimensions sur lesquelles porte cette modification (pour quelle espèce, quelle flottille, quel métier, à quel instant,...?), et bien évidemment le multiplicateur à appliquer.

L'en-tête du feuillet est une partie bloquée en écriture qui présente les variables d'entrée





et les variables internes qui pourront faire l'objet d'un réajustement au cours de la simulation. Le nom de la variable composant chaque tableau devra donc se trouver dans cette liste. La première colonne de la feuille sert à caractériser le scénario : c'est ici que la première colonne de la table devra être inscrite, contenant le nom du scénario considéré. Une même table peut s'appliquer à plusieurs scénarios. Il suffit pour cela de séparer les noms de scénarios par "&".Les colonnes suivantes constituent le tableau de valeurs, lequel suit les mêmes règles de constitution de tables que dans les feuillets "Stock" (cf section 1).

Notons pour finir qu'il est possible d'intervenir implicitement sur toutes les modalités d'une dimension donnée si on l'occulte dans la table correspondante. Par exemple, prenons une variable de dimension "flottille-métier-âge". Si la table ne se décline que suivant les dimensions "flottille" et "âge", les multiplicateurs s'appliqueront à tous les métiers pour la flottille et l'âge correspondant.

						t2015	t2016
scenario1 & scenario2	vF_fmi	e_speci	es	fflottille	1 <u>i_</u> 0	0.9	0.9
scenario1 & scenario2	vF_fmi	e_speci	es	fflottille	1 <u>i_</u> 1	0.8	1
scenario1 & scenario2	vF_fmi	e_speci	es	fflottille	1 <u>i_2</u>	0.7	1
scenario1 & scenario2	vF_fmi	e_speci	es	fflottille	1 <u>i_</u> 3	0.8	1
scenario1 & scenario2	vF_fmi	e_speci	es	fflottille	1 <u>i_</u> 4	0.9	1
scenario1 & scenario2	vF_fmi	especi	es	fflottille	1 <u>i_</u> 5+	1	1
					t2016	t2017	
scenario2	v_	_fc_f	fflot	tile1	1.0	5 1.	05
scenario2	v_	_fc_f	fflot	tile2	1.1	1 1	1.1
scenario2	v_	_fc_f	fflot	tile3	1.1	1 1	1.1
scenario2	v_	_fc_f	fflot	tile4	1.1	1 1	1.1
scenario2	v_	_fc_f	fflot	tile5	1.0	5 1.	05
scenario2	v_	fc_f	fflot	tile6	1.0	5 1.	05

FIGURE 4 – Exemple illustratif d'un jeu de tables définissant 2 scénarios distincts

8 Feuillet "Stochasticité"

Cette feuille regroupe les paramètres régissant l'intégration de l'aspect stochastique dans le modèle, par l'intermédiaire de la donnée de recrutement (dans les futurs développements, la portée de la dimension aléatoire sera élargie à d'autres variables). Deux méthodes de simulation de recrutement sont paramétrables via cette feuille : un recrutement obtenu par tirage aléatoire dans un historique (la donnée doit être renseignée entre les deux balises "Samples" et "END Samples" dans une table préformatée, voir section8.1), ou un recrutement comme étant la réalisation d'une variable aléatoire de loi paramétrable (la donnée doit être renseignée entre les deux balises "Random-variate" et "END Random-variate" dans une autre table préformatée, voir section 8.2).





8.1 Table "Samples"

Ce tableau comporte 5 colonnes d'en-têtes Species, TimeStep, Value, Mult, et Weighted:

- Species : intitulé (préfixé) de l'espèce à laquelle se rapporte la donnée de recrutement.
- **TimeStep** : année du recrutement spécifié (non préfixé car n'intervient pas dans l'implémentation)
- Value : valeur de recrutement
- Mult : Multiplicateur de valeur. Si *Value* est en milliers d'individus, *Mult* devra être égal à 1000. La donnée finale doit toujours être en nombre d'individus.
- Weighted : Poids affecté à chaque année de recrutement dans le processus de tirage aléatoire. Permet de pondérer les chances d'être tiré au sort. Ces poids doivent être des entiers positifs (potentiellement nuls si on désire écarter certaines valeurs).

L'activation ou la désactivation de ces méthodes se décidera lors de la définition des "arguments" envoyés au modèle (cette étape sera décrite dans la quatrième partie de ce document).

Species	TimeStep	Value	Mult	Weighted
e_spp1	2000	666544	1000	1
e_spp1	2001	597148	1000	1
e_spp1	2002	560402	1000	1
e_spp1	2003	691143	1000	1
e_spp1	2004	863661	1000	1
e_spp1	2005	1082193	1000	1
e_spp1	2006	764080	1000	1
e_spp2	1996	283968	1000	1
e_spp2	1997	236473	1000	1
e_spp2	1998	232400	1000	1
e_spp2	1999	187920	1000	1
e_spp2	2000	182864	1000	1
e_spp2	2001	216737	1000	1
e_spp2	2002	186543	1000	1
e_spp2	2003	191367	1000	1
e_spp2	2004	257452	1000	2
e_spp2	2005	239724	1000	2
e_spp2	2006	215571	1000	2

FIGURE 5 – Exemple d'une table "Samples". Ici, un historique sur deux espèces, avec tirage équiprobable sur la période 2000-2006 pour la première, et tirage sur 1996-2006 pondéré à l'avantage des 3 dernières années pour la seconde.

8.2 Table "Random-variate"

Cette table va caractériser les paramètres de la variable aléatoire dont la donnée de recrutement sera une réalisation. Elle comprend 5 champs qui sont la loi de distribution, les paramètres de cette loi (3 paramètres maximum à renseigner selon la loi), et l'espèce à laquelle s'applique cette loi de distribution de recrutement (ne pas oublier le préfixe "e___" pour ce champ). L'entête du feuillet retrace les lois de probabilités potentiellement utilisables, ainsi que les noms des paramètres à renseigner pour chacune d'entre elles. De futurs développements permettront d'étendre cette application à d'autres variables que le simple recrutement.





Distribution	Parameter 1	Parameter 2	Parameter 3	Species
Inorm	19.2525924	0.248148268		e_spp

FIGURE 6 – Exemple d'une table "Random-variate". Ici, le recrutement de l'espèce considérée est une v.a de loi lognormale, et de paramètres logmean=19,25... et logsd=0,248... (cf en-tête du feuillet)

page 11 Merzereaud et al. - 2022