

**RAPPORT DE PÊCHERIE : PÊCHERIE EXPLORATOIRE
DE *DISSOSTICHUS* SPP. DES SOUS-ZONES 88.1 ET 88.2**

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Informations sur la pêcherie	1
Capture déclarée.....	1
Captures INN.....	3
Distribution des tailles dans les captures	3
Stocks et régions.....	5
Estimation des paramètres	6
Observations.....	6
CPUE normalisée	6
Capture selon l'âge.....	7
Pose de marques et recaptures	7
Valeurs paramétriques fixes	10
Évaluation des stocks	10
Structure et hypothèses du modèle.....	10
Dynamique des populations.....	10
Estimation du modèle	12
Hypothèses sur l'observation.....	12
Erreur de traitement et pondération des données	13
Pénalités	13
Priors	13
Calculs de rendement	14
Analyses de sensibilité	15
Estimations du modèle.....	15
Diagnostic MCMC et comparaison à plusieurs chaînes	15
Estimations du modèle de la mer de Ross	16
Estimations du modèle de la SSRU 882E.....	19
Estimations de rendement	20
Mer de Ross	20
SSRU 882E.....	20
Discussion des résultats du modèle.....	21
Futurs besoins en recherche	21
Capture accessoire de poissons et d'invertébrés.....	22
Prélèvements (capture accessoire)	22
Évaluations de l'impact sur les populations affectées	23
Identification des niveaux de risque	24
Mesures d'atténuation	24
Capture accidentelle d'oiseaux et de mammifères marins.....	25
Prélèvements (capture accidentelle)	25
Mesures d'atténuation	26
Effets/conséquences pour l'écosystème	26

Conditions d'exploitation de la saison 2004/05 et avis pour 2005/06	27
Mesures de conservation	27
Avis de gestion	29

RAPPORT DE PÊCHERIE : PÊCHERIE EXPLORATOIRE DE *DISSOSTICHUS* SPP. DES SOUS-ZONES 88.1 ET 88.2

1. Informations sur la pêche

1.1 Capture déclarée

Le nombre de navires actifs dans les pêcheries de *Dissostichus* spp. des sous-zones 88.1 et 88.2 pendant l'année en cours est indiqué respectivement dans les tableaux 1 et 2 ci-dessous.

Tableau 1 : Nombre de navires autorisés en vertu de la mesure de conservation 41-09, nombre de navires ayant pêché, et capture de *Dissostichus* spp. de la sous-zone 88.1 en 2004/05 (source : déclarations de capture et d'effort de pêche).

Membre	Navires autorisés selon la MC 41-09	Nombre de navires ayant pêché	Capture déclarée (tonnes)		
			<i>D. mawsoni</i>	<i>D. eleginoides</i>	Total
Afrique du Sud	2	0	0	0	0
Argentine	2	1	253	0	253
Australie	1*	0	0	0	0
Espagne	2	0	0	0	0
Norvège	1	1	207	0	207
Nouvelle-Zélande	5	3	1 499	1	1 500
Ukraine	1 ⁺	0	0	0	0
Royaume-Uni	1	1	260	0	260
Russie	2	2	487	5	492
Uruguay	4	2	367	0	367
Total	21	10	3 073	6	3 079

* Retiré de la pêche

+ Navire retiré de la pêche

Tableau 2 : Nombre de navires autorisés en vertu de la mesure de conservation 41-10, nombre de navires ayant pêché, et capture de *Dissostichus* spp. de la sous-zone 88.2 en 2004/05 (source : déclarations de capture et d'effort de pêche).

Membre	Navires autorisés selon la MC 41-10	Nombre de navires ayant pêché	Capture déclarée (tonnes)		
			<i>D. mawsoni</i>	<i>D. eleginoides</i>	Total
Argentine	2	0	0	0	0
Norvège	1	1	4	0	4
Nouvelle-Zélande	5	1	268	0	268
Russie	2	2	141	0	141
Total	10	4	412	0	412

2. La limite de capture de *Dissostichus* spp. était de 3 250 tonnes pour la sous-zone 88.1 et de 375 tonnes pour la sous-zone 88.2.

3. La pêche de la sous-zone 88.1 était active du 1^{er} décembre 2004 au 27 mars 2005 ; celle de la sous-zone 88.2, du 1^{er} décembre 2004 au 5 février 2005.

4. La pêcherie s'est développée progressivement (nombre de poses) de 1997/98 à 2000/01, elle a légèrement ralenti en 2001/02, puis a de nouveau augmenté en 2002/03 pour voir l'effort de pêche presque tripler en 2003/04. En 2004/05, l'effort de pêche a baissé de près de 25%.

5. La capture de *D. mawsoni* affiche une tendance plus stable, à la hausse, pendant la même période, avec un pic de 3 073 tonnes dans la sous-zone 88.1 et de 412 tonnes dans la sous-zone 88.2 pendant la saison 2004/05. Jusqu'en 2002/03, la tendance générale était de pêcher à des profondeurs de plus en plus grandes, avant un léger ralentissement en 2003/04, puis de nouveau une reprise de cette tendance en 2004/05 (WG-FSA-05/29).

6. Dans la sous-zone 88.1, la capture totale était proche de 95% de la limite, les limites respectives des SSRU C et E (voir figure 3) ayant été dépassées de 206 et de 2 tonnes. A l'encontre de 2003/04, les conditions glaciaires étaient très favorables, permettant aux navires d'avoir accès à la plupart des principaux lieux de pêche des SSRU du sud (WG-FSA-05/29).

7. Dans la sous-zone 88.2, les captures (412 tonnes) ont dépassé la limite prescrite de 375 tonnes et la pêche a fermé le 5 février 2005. La pêche a eu lieu dans les SSRU 882A, B et E. Le plus gros de la capture (270 tonnes) provient de la SSRU 882E.

8. Il est noté que le dépassement de la limite de capture de la SSRU 881C est dû aux taux de capture élevés dans cette SSRU et au délai (en partie dû à une confusion, du fait que la SSRU chevauche la ligne internationale de changement de date) de réception des déclarations de capture sur cinq jours (CCAMLR-XXIV/BG/13). En deux autres occasions, les limites de capture ont été dépassées (SSRU 881E et sous-zone 88.2). Parmi les principaux facteurs responsables de ces dépassements, on note les changements rapides de l'effort de pêche et des captures et la déclaration tardive des données de capture et d'effort de pêche (CCAMLR-XXIV/BG/13).

9. Les anciennes captures provenant des sous-zones 88.1 et 88.2 figurent aux tableaux 3 et 4.

Tableau 3 : Historique des captures de *Dissostichus* spp. de la sous-zone 88.1 (source : données STATLANT jusqu'à 2003/04 et données de capture et d'effort de pêche de 2004/05).

Saison	Capture déclarée (tonnes)	Capture INN estimée (tonnes)	Total (tonnes)	Limite de capture
1996/97	<1	0	<1	1 980
1997/98	42	0	42	1 510
1998/99	297	0	297	2 281
1999/00	751	0	751	2 090
2000/01	660	0	660	2 064
2001/02	1 325	92	1 417	2 508
2002/03	1 831	0	1 831	3 760
2003/04	2 166	240	2 406	3 250
2004/05	3 079	144	3 252	3 250

Tableau 4 : Historique des captures de *Dissostichus* spp. de la sous-zone 88.2 (source : données STATLANT jusqu'à 2003/04 et données de capture et d'effort de pêche de 2004/05).

Saison	Capture déclarée (tonnes)	Estimation de la capture INN (tonnes)	Total (tonnes)	Limite de capture
1996/97	0	0	0	1 980
1997/98	0	0	0	63
1998/99	0	0	0	0
1999/00	0	0	0	250
2000/01	0	0	0	250
2001/02	41	0	41	250
2002/03	106	0	106	375
2003/04	374	0	374	375
2004/05	412	0	412	375

1.2 Captures INN

10. L'estimation totale des captures INN effectuées dans la sous-zone 88.1 s'élève à 144 tonnes en 2004/05 (SCIC-05/10 Rev. 2). Elle s'élevait à 92 tonnes en 2001/02 et à 240 tonnes en 2003/04 (WG-FSA-05/6 Rev. 1).

11. Il est estimé, comme c'était déjà le cas les années précédentes, que la sous-zone 88.2 n'a pas fait l'objet de capture INN en 2004/05.

1.3 Distribution des tailles dans les captures

12. *Dissostichus mawsoni* variait en taille de 50 à 180 cm (figures 1 et 2). Pour chaque année, on constate un large mode de poissons adultes d'environ 120–170 cm.

13. Le niveau de pêche a augmenté sur les hauts-fonds et les crêtes de la dorsale Pacifique-Antarctique, au nord de la mer de Ross pendant les saisons 2001/02 et 2002/03. Il en est résulté une proportion plus importante de poissons de grande taille dans la capture. Cette tendance a ralenti ces deux dernières années, en raison des nouvelles limites des SSRU et de la redistribution de la capture autorisée. Certaines années, on a constaté d'autres modes, de poissons de plus petite taille, reflétant la pêche sur le plateau de la mer de Ross (WG-FSA-05/52). Il convient de noter que les fréquences de longueurs étalonnées ne représentent que la part débarquée de la capture de *D. mawsoni* et qu'elles ne comprennent pas les poissons (souvent de plus petite taille) qui avaient été sélectionnés pour le marquage, avant que la capture soit échantillonnée par les observateurs (WG-FSA-05/29).

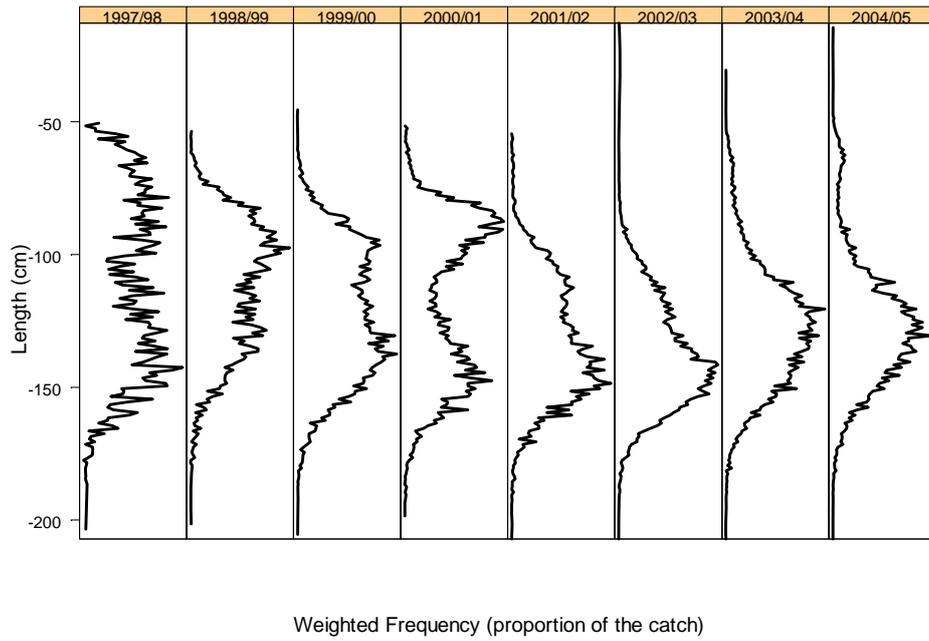


Figure 1 : Fréquences de longueurs pondérées selon la capture pour *Dissostichus mawsoni* dans la sous-zone 88.1, dérivées des données des observateurs, des données à échelle précise ou STATLANT et déclarées avant le 5 octobre 2005.

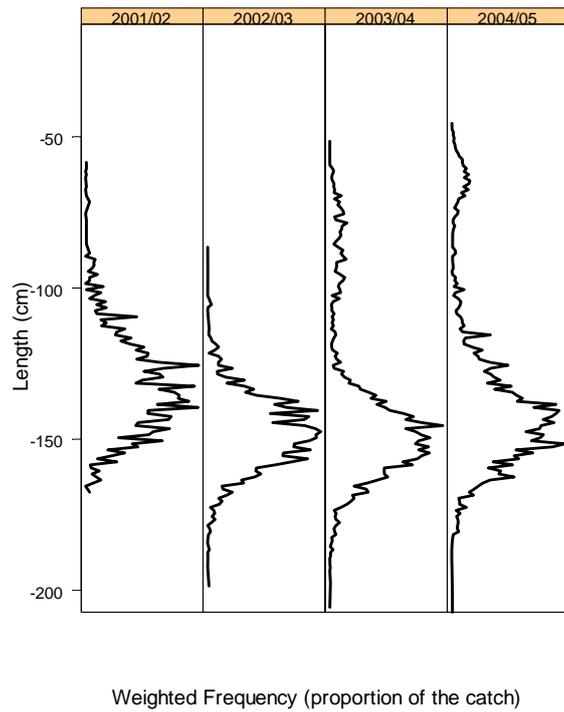


Figure 2 : Fréquences de longueurs pondérées selon la capture pour *Dissostichus mawsoni* dans la sous-zone 88.2, dérivées des données des observateurs, des données à échelle précise ou STATLANT et déclarées avant le 5 octobre 2005.

2. Stocks et régions

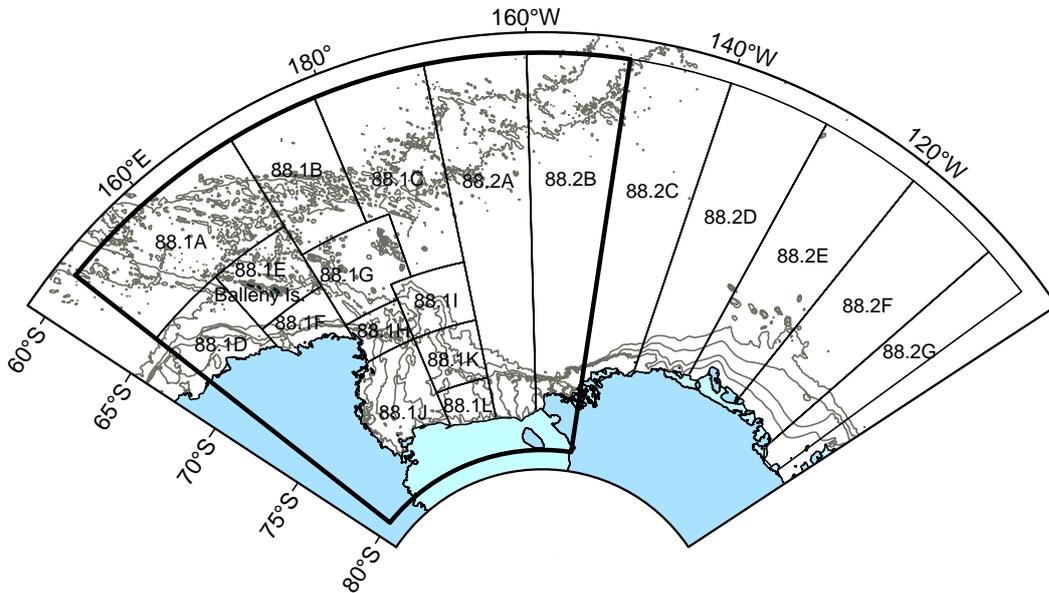


Figure 3 : Sous-zones 88.1 et 88.2, SSRU et mer de Ross (région bornée). Isobathes indiquées pour 500, 1 000, 2 000 et 3 000 m.

14. L'analyse de la diversité génétique de *D. mawsoni* des sous-zones 48.1 et 88.1 et de la division 58.4.2 a mis en évidence une faible variation génétique entre les trois zones (WG-FSA-04/32). Cette faible différence génétique est attribuée aux tourbillons océaniques, qui pourraient constituer des systèmes de rétention des juvéniles, et aux déplacements limités des adultes porteurs de marque.

15. La distribution modale des longueurs, le sex ratio, le facteur de condition corporelle des poissons et le développement reproductif de *D. mawsoni* diffèrent entre les SSRU du nord et du sud de la sous-zone 88.1. L'échantillonnage des SSRU du nord laisse entendre que le sex ratio était en faveur des mâles, que les poissons n'étaient pas en aussi bonne condition et que leur développement reproductif était plus avancé (WG-FSA-05/52). Il est présumé que la ponte ait lieu sur des caractéristiques géographiques isolées au nord des principales régions du plateau antarctique, au nord de 70°S (WG-FSA-04/35, 04/28 Rev. 1, 05/28, 05/52).

16. Le groupe de travail recommande de diviser les sous-zones 88.1 et 88.2 en deux secteurs pour les besoins des évaluations de stocks : i) la mer de Ross (sous-zone 88.1 et les SSRU 882A–B) (WG-FSA-05/4) et ii) la SSRU 882E. Il recommande, par ailleurs, de pousser la recherche sur la structure des stocks de *D. mawsoni*.

3. Estimation des paramètres

3.1 Observations

CPUE normalisée

17. Une analyse de la CPUE normalisée des trois principaux lieux de pêche de la sous-zone 88.1 n'a révélé aucune tendance importante de 1998/99 à 2002/03, mais a mis en évidence un fort déclin en 2003/04 et une forte hausse en 2004/05 (WG-FSA-04/32). Il semblerait que le déclin de 2003/04 soit lié à des conditions extrêmes de glaces et aux effets du grand nombre de navires ayant mené des opérations de pêche dans un secteur restreint. Ces facteurs ne se sont pas présentés en 2004/05.

18. Le GLM lognormal utilisé dans la CPUE utilise, comme variable dépendante, la capture par pose. Une analyse de la CPUE de trois secteurs ("plateau", "pente" et "nord") indique des indices plus variables, avec une hausse jusqu'à 2001/02 puis une baisse jusqu'à 2003/04, avant de remonter en 2004/05. Cette tendance était pratiquement identique dans les trois secteurs. Les termes significatifs du modèle étaient les suivants : année/secteur, navire, hameçons, temps d'immersion, mois, profondeur et code de pêche (pose de recherche ou exploratoire). La valeur résultante de r^2 était 41,7%.

19. Un modèle semblable a servi à l'estimation des indices annuels pour la SSRU 882E. Les termes significatifs du modèle étaient les suivants : nombre d'hameçons, temps d'immersion, mois et navire. La valeur résultante de r^2 était 28,9%.

20. Les indices de CPUE de la mer de Ross (sous-zone 88.1 et SSRU 882A–B) sont présentés au tableau 5, ceux de la SSRU 882E au tableau 6.

Tableau 5 : Indices de CPUE normalisée, intervalles de confiance à 95% et CV pour les trois pêcheries (plateau, pente et nord) de 1998/99 à 2004/05.

Saison	Plateau			Pente			Nord		
	Indice	IC à 95%	CV	Indice	IC à 95%	CV	Indice	IC à 95%	CV
1998/99	0.73	0.53–1.00	0.16	0.76	0.65–0.88	0.07	-	-	-
1999/00	1.24	1.01–1.51	0.10	1.07	0.96–1.20	0.06	-	-	-
2000/01	0.65	0.55–0.76	0.08	0.94	0.81–1.10	0.08	0.60	0.50–0.72	0.09
2001/02	2.32	1.56–3.44	0.20	1.66	1.45–1.89	0.07	1.86	1.49–2.33	0.11
2002/03	0.93	0.50–1.70	0.31	1.16	1.00–1.33	0.07	1.09	0.96–1.24	0.06
2003/04	0.83	0.70–0.97	0.08	0.75	0.68–0.82	0.05	0.49	0.42–0.56	0.07
2004/05	1.49	1.29–1.72	0.07	1.44	1.30–1.59	0.05	0.70	0.60–0.82	0.08

Tableau 6 : Indices de CPUE normalisée, intervalles de confiance à 95% et CV, 2002/03–2004/05.

Année	Indice	IC à 95%	CV
2002/03	1.27	0.77–2.08	0.25
2003/04	0.94	0.71–1.24	0.14
2004/05	0.84	0.58–1.22	0.19

Capture selon l'âge

21. Les strates des données de fréquence de longueurs et d'âge de *D. mawsoni* ont été déterminées au moyen d'un arbre de régression (méthode de post-stratification) (WG-FSA-SAM-05/08). L'analyse utilise la longueur médiane des poissons de chaque pose de palangre et les variables explicatives, la SSRU et la profondeur.

22. En moyenne, quelque 500 otolithes de *D. mawsoni* collectés par les observateurs ont été sélectionnés pour déterminer l'âge chaque année, puis ont servi à construire une clé âge-longueur. Cette clé a été appliquée aux distributions de fréquence de longueurs étalonnées de chaque année pour produire les distributions de capture selon l'âge de la mer de Ross (figure 4) et de la SSRU 882E (figure 5) (WG-FSA-05/29).

Pose de marques et recaptures

23. Le programme de marquage de *Dissostichus* spp. dans la mer de Ross a été lancé en 2000/01 dans la sous-zone 88.1 par les navires néo-zélandais. Depuis lors, le programme de marquage des légines a été étendu à tous les navires participant à la pêche et à la sous-zone 88.2.

24. En 2004/05, dans les sous-zones 88.1 et 88.2, au total, 3 562 spécimens de *Dissostichus* spp. ont été marqués (Tableau T2). Depuis 2000/01, les navires néo-zélandais ont marqué 5 346 légines dans les sous-zones 88.1 et 88.2 (WG-FSA-05/34). Le nombre de poses de marques et de recaptures de *D. mawsoni* par les navires néo-zélandais ayant servi de données d'entrée de la modélisation figure respectivement au tableau 7 pour la mer de Ross et au tableau 8 pour la SSRU 882E. Les données des autres navires n'étaient pas disponibles au moment de l'évaluation.

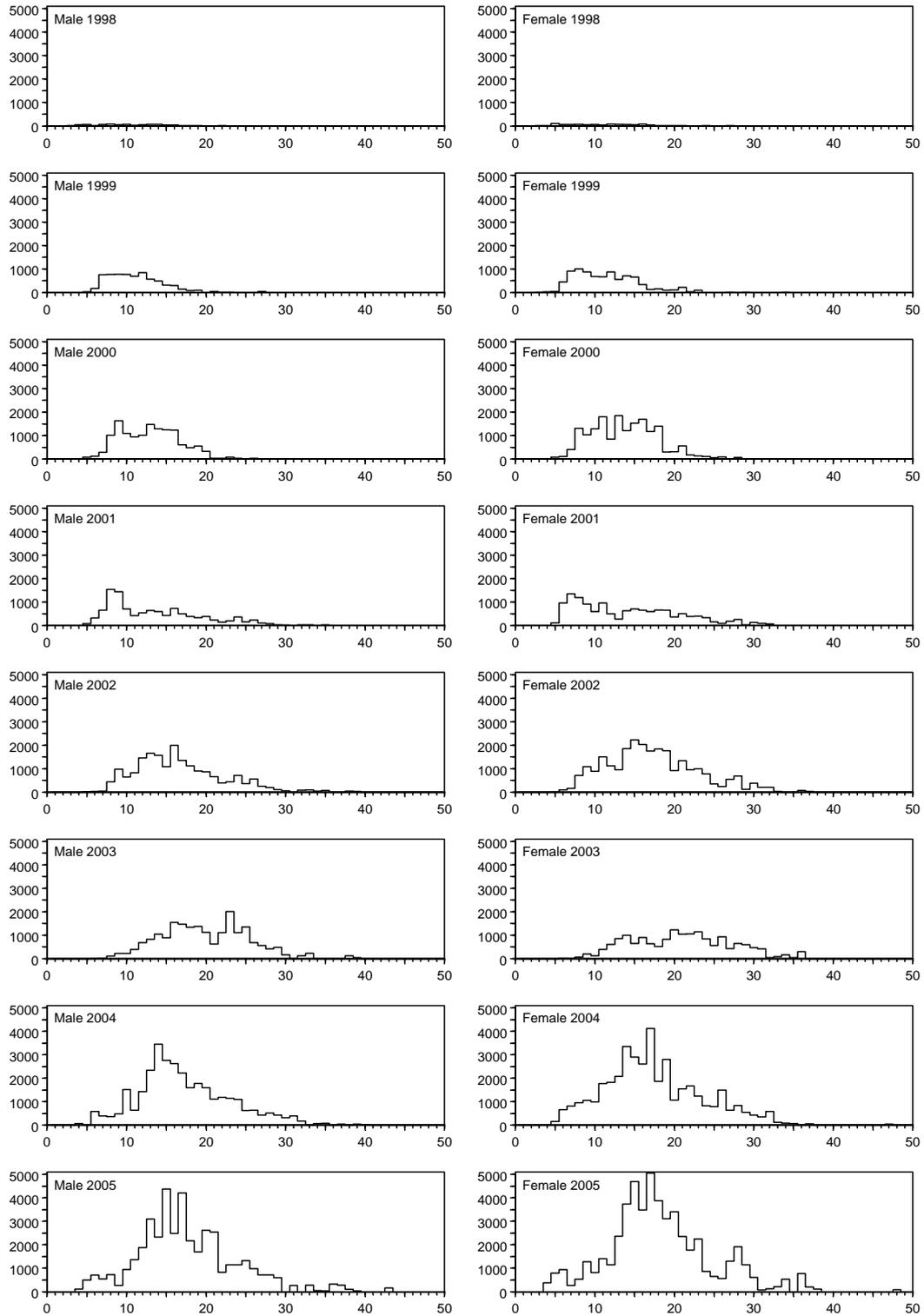


Figure 4 : Distribution de fréquences d'âges étalonées des mâles et des femelles de *D. mawsoni* de 1998 à 2005 pour la mer de Ross.

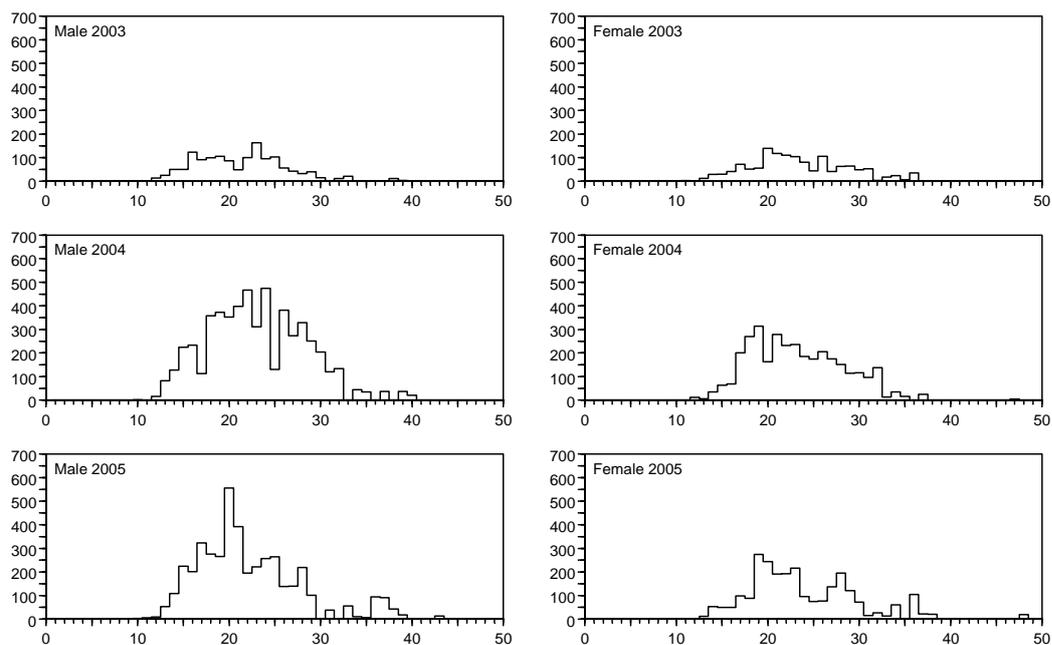


Figure 5 : Distribution de fréquences d'âges étalonées des mâles et des femelles de *D. mawsoni* de 2003 à 2005 pour la SSRU 882E.

Tableau 7 : Nombre de spécimens de *Dissostichus mawsoni* porteurs de marques relâchés en 2001–2005 par les navires néo-zélandais, et nombre recapturé en 2001–2005 (en ignorant les recaptures d'une même saison) par ces mêmes navires.

Poissons marqués relâchés		Poissons marqués recapturés					Total
Année	Nombre	2001	2002	2003	2004	2005	
2001	259	-	1	1	0	0	2
2002	650	-	-	5	3	5	13
2003	857	-	-	-	7	7	14
2004	863	-	-	-	-	16	16
2005	1 518	-	-	-	-	-	-
Total	4 147	0	1	6	10	28	45

Tableau 8 : Nombre de spécimens de *Dissostichus mawsoni* porteurs de marques relâchés en 2003–2005 par les navires néo-zélandais, et nombre recapturé en 2003–2005 par ces mêmes navires.

Poissons marqués relâchés		Poissons marqués recapturés			
Année	Nombre	2003	2004	2005	Total
2003	94	0	1	1	2
2004	393	-	-	10	10
2005	269	-	-	-	-
Total	756	0	1	11	12

3.2 Valeurs paramétriques fixes

25. Les paramètres de mortalité accidentelle, de longueur-poids, de croissance et de maturité de *D. mawsoni* des sous-zones 88.1 et 88.2 sont donnés au tableau 9.

Tableau 9 : Valeurs paramétriques de *Dissostichus mawsoni* des sous-zones 88.1 et 88.2

Composant	Paramètre	Valeur			Unités
		Mâles	Femelles	Les 2	
Mortalité naturelle	M	0.15	0.15		y^{-1}
VBGF	K	0.102	0.095		y^{-1}
VBGF	t_0	0.31	0.50		y
VBGF	L_{∞}	170.3	184.5		cm
Longueur/poids	'a'	0.00000986	0.00000617		cm, kg
Longueur/poids	'b'	3.0335	3.1383		
Variabilité de longueur/poids (CV)				0.1	
Maturité	L_{m50}	100	100		cm
Intervalle de maturité : 5 à 95%		85–115	85–115		cm
Variabilité du recrutement	σ_R			0.7	
Pente du recrutement du stock (Beverton-Holt)	h			0.75	
Erreur de détermination de l'âge (CV)				0.1	
Mortalité initiale au marquage				10%	
Taux instantané de perte de marques (marques simples)				0.062	y^{-1}
Taux instantané de perte de marques (marques doubles)				0.004	y^{-1}
Taux de détection des marques				100%	
Retard de croissance lié au marquage (TRGR)				0.75	y

4. Évaluation des stocks

4.1 Structure et hypothèses du modèle

Dynamique des populations

26. Les modèles CASAL des stocks sont fondés sur le sexe et sur l'âge, avec des âges de 1–50 ans, où le dernier groupe d'âges est un groupe d'âge +, (à savoir, cumulant tous les poissons âgés de plus de 50 ans). Le cycle annuel est donné au tableau 10. Diverses structures de modèles sont examinées et le modèle de base et les modèles de sensibilité sont décrits ci-dessous (WG-FSA-05/31 et 05/33). Une description complète du logiciel de modélisation CASAL est donnée dans WG-FSA-05/P3.

Tableau 10 : Cycle annuel du modèle des stocks, indiquant les processus qui prennent place à chaque étape temporelle, leur séquence pour chaque étape, et les observations disponibles. La mortalité par pêche et la mortalité naturelle pour une étape temporelle font suite à tous les autres processus, la moitié de la mortalité naturelle pour cette étape se présentant avant la mortalité par pêche et l'autre moitié, après.

Etape	Période	Processus	M^1	Age ²	Observations	
					Description	M^3
1	Novembre–avril	Recrutement et mortalité par pêche	0.5	0.0	Indices de CPUE Marquage–recapture Proportions de la capture selon l'âge	0.5 0.5 0.5
2	Mai–novembre	Frai	0.5	0.0		
3	-	Incrémentation de l'âge	0.0	1.0		

¹ M est la proportion de la mortalité naturelle présumée de cette étape.

² Age est la fraction des âges utilisée pour déterminer la longueur selon l'âge, présumée pour cette étape.

³ M est la proportion de la mortalité naturelle de chaque étape, présumée au moment de chacune des observations.

27. Les modèles sont utilisés pour 1995 à 2005 et sont initialisés en présumant une structure d'âge équilibrée à un certain niveau de biomasse vierge équilibrée, c'est-à-dire selon l'hypothèse d'un recrutement constant. Il est présumé que le recrutement se produit au début de la première étape temporelle (l'été) et que la composition mâles-femelles est de 50/50.

28. Le modèle de base mis en œuvre est un modèle représentant un seul secteur et trois pêcheries. Un secteur unique est défini comme un secteur dont la capture est effectuée par trois pêcheries actives parallèlement (pente, plateau et nord). Chaque pêcherie est paramétrisée par une ogive de sélectivité normale double reposant sur le sexe (sélectivité en dôme) et tient compte des déplacements annuels de la sélectivité, soit à gauche soit à droite selon les changements de profondeur moyenne de la pêche. La sélectivité normale double est paramétrisée à l'aide de quatre paramètres qu'il est possible d'estimer et elle tient compte des différences de sélectivité maximale par sexe – la sélectivité maximale est fixée à un pour les mâles, mais elle est estimée pour les femelles. L'ogive de sélectivité normale double est utilisée, car elle permet l'estimation de la partie droite descendante de la courbe de sélectivité.

29. La mortalité par pêche n'est appliquée que pour la première étape (l'été). Le processus consistait à supprimer la moitié de la mortalité naturelle de cette étape, puis d'appliquer instantanément la mortalité des pêcheries, pour ensuite supprimer la moitié restante de la mortalité naturelle.

30. La structure du modèle des populations comprend, entre autres, les événements de pose des marques et de recapture des marques. Ici, le modèle reproduit la structure de base âge-sexe décrite ci-dessus pour chaque événement de pose de marques. La structure des âges et des sexes de l'élément "marques" est mise en route par un événement de pose de marques. Le marquage est appliqué en une fois à une "cohorte" de poissons (la cohorte des poissons qui ont été marqués en une année et en une étape temporelle données). Le marquage de chaque année est appliqué en tant qu'événement de marquage unique. Les processus habituels des populations (mortalité naturelle, mortalité par pêche, par ex.) sont ensuite appliqués simultanément aux éléments marqués et aux éléments non marqués du modèle.

Estimation du modèle

31. Les paramètres du modèle sont estimés au moyen d'une analyse bayésienne, en commençant par maximiser¹ une fonction objective (MPD), qui est une combinaison des diverses valeurs de vraisemblance des données, avant de présumer les valeurs de ces paramètres et des pénalités qui contraignent les paramétrisations ; et deuxièmement, en estimant les distributions² bayésiennes postérieures au moyen des MCMC.
32. Les premiers ajustements du modèle sont évalués à la MPD en étudiant les ajustements et les résidus du modèle.
33. L'incertitude paramétrique est estimée au moyen des méthodes de MCMC. Celles-ci sont estimées au moyen d'une longueur de rodage de 5×10^5 itérations, avec chaque 1 000^e échantillon prélevé des 1×10^6 itérations (c'est-à-dire qu'un échantillon final de longueur 1 000 a été prélevé).

Hypothèses sur l'observation

34. Les données de proportion par âge de la capture de 1998–2005 ont été ajustées à la composition des proportions par âge modélisée par l'utilisation d'une vraisemblance multinomiale pour la mer de Ross et celles de 2003–2005 l'ont été pour la SSRU 882E.
35. Les indices de CPUE sont présumés être des indices de biomasse vulnérable relative de milieu de saison, avec une constante associée de capturabilité q . Une vraisemblance lognormale est utilisée pour les indices de CPUE.
36. Les événements de pose de marques sont définis pour les années 2001–2004 pour la mer de Ross et 2003–2004 pour la SSRU 882E. Les recaptures en une même saison ne sont pas prises en compte. Il est présumé que les événements de recapture des marques se produisent à la fin de la première étape temporelle (l'été) après toute la mortalité (de l'été) naturelle et par pêche.
37. Le nombre estimé de poissons scannés (poissons capturés et examinés pour détecter les marques éventuelles) est dérivé de la somme des fréquences de longueurs étalonnées provenant des relevés de l'observateur du navire néo-zélandais, plus le nombre de poissons marqués et remis à l'eau. Il est présumé que les événements de recapture des marques se

¹ Techniquement, ceci est réalisé en minimisant la fonction objective logarithmique négative plutôt qu'en la maximisant.

² Cette analyse produit des estimations ponctuelles des paramètres, mais elle ignore l'incertitude entourant leurs valeurs. D'autres combinaisons de paramètres peuvent aussi être vraisemblables, mais pas forcément aussi vraisemblables que les estimations ponctuelles. Les distributions bayésiennes postérieures décrivent la distribution probable des paramètres, compte tenu de l'incertitude des observations et du modèle. L'une des manières de trouver ces distributions consiste à chercher dans l'espace paramétrique de tous les paramètres, au moyen d'une technique appelée Méthode de Monte Carlo par chaîne de Markov (MCMC). A titre d'illustration, ceci correspond à un paysage dans lequel le point le plus bas (l'estimation ponctuelle) est découvert en faisant rouler une balle dans le paysage (l'espace paramétrique). Il faut ensuite regarder le paysage pour découvrir les autres endroits qui, vu l'incertitude des mesures, pourraient également être bas. Dans une analyse bayésienne, il est fait référence à la distribution résultante en tant que distribution bayésienne postérieure.

produisent à la fin de la première étape temporelle (l'été) et que la probabilité de détection est de 100%.

38. Pour chaque année, les marques récupérées pour chaque événement t de pose de marques sont ajustées en classes de longueur de 10 cm (intervalle de 40–230 cm), au moyen d'une vraisemblance binomiale.

Erreur de traitement et pondération des données

39. La variance additionnelle, présumée émaner des différences entre les simplifications du modèle et la variation du monde réel, est ajoutée à la variance d'échantillonnage pour toutes les observations. L'ajout de ces erreurs à chaque type d'observation a deux effets principaux : i) il altère la pondération relative de chacun des jeux de données (observations) utilisé dans le modèle et ii) il augmente pratiquement toujours l'incertitude générale du modèle, repoussant ainsi les limites crédibles des paramètres estimés et des paramètres dérivés.

40. La variance additionnelle, appelée erreur de traitement, est estimée pour le passage MPD du cas de base, et l'erreur totale présumée pour chaque observation est calculée en ajoutant l'erreur de traitement et l'erreur d'observation. Une erreur de traitement unique est estimée pour chaque type d'observation (à savoir, une pour les données de CPUE, une pour les données d'âge et une pour les données sur les marques) ; la procédure de calcul de l'erreur de traitement additionnelle est décrite ci-après.

Pénalités

41. Deux types de pénalités sont inclus dans le modèle. Tout d'abord, la pénalité sur la capture empêche le modèle de produire des estimations paramétriques lorsque la biomasse de la population était telle que la capture d'une année dépasserait le taux d'exploitation maximal. Deuxièmement, une pénalité sur le marquage décourage les estimations de population qui sont trop faibles pour permettre de marquer le nombre correct de poissons.

Priors

42. Dans un modèle bayésien, tous les paramètres libres estimés nécessitent tant la définition d'un prior que les limites qui contraignent l'estimation. Les paramètres estimés, valeurs de départ pour la minimisation et les limites sont donnés au tableau 11. Dans les modèles présentés ici, les priors choisis sont relativement peu informatifs, mais ils encouragent des estimations prudentes de B_0 . Toutefois, une sensibilité examine l'utilisation d'un prior logarithmique uniforme dans la constante q de la capturabilité de la CPUE (priors de CPUE). Sinon, les priors et les limites des autres paramètres des passages de sensibilité, sont les mêmes que pour le cas de base.

Tableau 11 : Nombre (N), valeurs de départ, priors et limites des paramètres libres (quand ils sont estimés) pour le cas de base et les modèles de sensibilité.

Paramètre	N	Valeur de départ	Prior	Limites		
				Inférieure	Supérieure	
B_0	1	150 000	Uniforme-logarithm.	1×10^4	1×10^6	
CPUE q	3	-	Uniforme	1×10^{-10}	1×10^{-1}	
Sélectivité par pêche des mâles	a_I	8.0	Uniforme	1.0	50.0	
		s_L	4.0	Uniforme	1.0	50.0
		s_R	9	10.0	Uniforme	1.0
Sélectivités par pêche des femelles	a_{max}	1.0	Uniforme	0.01	10.0	
		a_I	8.0	Uniforme	1.0	50.0
		s_L	4.0	Uniforme	1.0	50.0
Déplacement de la sélectivité (ykm^{-1})	s_R	12	10.0	Uniforme	1.0	500.0
		E	3	0.0	Uniforme	0.0
Période de TRGR (y)	g	1	0.75	Uniforme	0.0	1.0

Calculs de rendement

43. Des estimations de rendement sont calculées par une projection de l'état actuel estimé de chaque modèle, sur l'hypothèse d'une capture constante, avec pour règles :

1. Retenir, pour un rendement γ_1 , une valeur telle que la biomasse reproductrice ait 10% de probabilité de tomber au-dessous de 20% de son taux médian avant l'exploitation sur une période d'exploitation de 35 ans ; le calcul représente la proportion d'échantillons de la distribution postérieure bayésienne où la biomasse prévue du stock reproducteur (SSB) à venir est inférieure à 20% de B_0 en une année, pour chaque année au-delà de la période de 35 ans de la projection (règle 1).
2. Retenir, pour un rendement γ_2 , une valeur telle que l'évitement moyen de la SSB sur une période de 35 ans soit de 50% de son niveau avant l'exploitation ; le calcul représente la proportion d'échantillons de la distribution postérieure bayésienne où la SSB prévue à venir est inférieure à 50% de B_0 à la fin de la période de 35 ans de la projection (règle 2).
3. Retenir comme rendement la valeur la plus faible de γ_1 ou γ_2 (règle 3).

44. Ainsi, pour chaque échantillon de la distribution postérieure estimée pour chaque modèle, le statut du stock est projeté sur 35 ans dans un scénario de capture annuelle constante (c.-à-d. pour la période de 2006–2040). Il est présumé que le recrutement de 1995–2039 présente une distribution lognormale avec un écart-type de 0,7 et une pente de recrutement du stock de Beverton-Holt $h = 0,75$; il est présumé que la capture à venir est divisée entre les diverses pêcheries de la même manière que la dernière saison (à savoir, selon la distribution de la capture de 2005, 14,8, 68,0 et 17,2% de la capture totale à venir, alloués respectivement aux pêcheries du plateau, de la pente et du nord). Il est présumé que le

déplacement de la sélectivité est la moyenne des déplacements estimés pour les années 1998–2005 pour la mer de Ross, et 2003–05 pour la SSRU 882E.

45. Les règles de décision sont évaluées en estimant la capture maximale à venir qui répond aux critères de ces règles. Il est à noter que, dans les années passées, la limite de capture totale n'a pas souvent été atteinte. La couverture de glace au-dessus des profondeurs exploitables, dans certaines SSRU, a empêché les navires de pêche d'atteindre certains des quotas disponibles. Les restrictions que pourrait imposer la couverture de glace sur les captures futures sont ignorées et les rendements sont calculés en présumant que pour chaque saison future, le total de la capture disponible sera pris, sous réserve des règles sur les taux d'exploitation.

Analyses de sensibilité

46. Des passages du modèle sont effectués pour le cas de base et pour la sensibilité du modèle de la mer de Ross décrit au tableau 12. Un passage unique de sensibilité est examiné pour le modèle de la SSRU 882E, où les ogives de sélectivité sont présumées être logistiques (à savoir, sans partie de la courbe s'affaissant à droite). Les passages de sensibilité sont déterminés en tant que modifications des passages du cas de base et ont été choisis pour examiner l'effet d'autres hypothèses de paramètres estimés dans le modèle ou d'autres hypothèses des paramètres de productivité des stocks.

Tableau 12 : Étiquettes et description pour les passages de sensibilité du modèle de la mer de Ross.

Passage du modèle	Description
1 Base	Passage du cas de base
2 Sans marque	Pareil au cas de base, mais sans les observations de marquage–recapture.
3 TRGR estimé	Pareil au cas de base, mais avec l'estimation de la période de TRGR.
4 Déplacement constant	Pareil au cas de base, mais en fixant le déplacement de la sélectivité au même niveau pour les trois pêcheries.
5 Sans déplacement	Pareil au cas de base, mais sans le déplacement de la sélectivité.
6 Sans TRGR	Pareil au cas de base, mais sans présumer de TRGR.
7 Faible M	Pareil au cas de base, mais avec M présumé égal à 0.1 an^{-1} .
8 Maturité	Pareil au cas de base, mais avec l'ogive de maturité révisée ($115 \pm 15 \text{ cm}$).
9 Une seule pêcherie	Pareil au cas de base, mais avec une seule pêcherie et la sélectivité connexe.
10 Sélectivité fixe	Pareil au cas de base, mais avec les sélectivités de pêche fixées aux valeurs de MPD.
11 3 secteurs	Hypothèses semblables à celle du cas de base, mais en divisant la mer de Ross en trois populations distinctes en fonction des définitions des trois pêcheries.

4.2 Estimations du modèle

Diagnostic MCMC et comparaison à plusieurs chaînes

47. Pour le passage du modèle de base de la mer de Ross, trois jeux d'échantillons MCMC de la distribution postérieure sont estimés. Les estimations de B_0 et les paramètres dérivés B_{2005} et $B_{2005} (\%B_0)$ pour chaque chaîne et pour la chaîne combinée, sont donnés au tableau 13. Les diagnostics MCMC entre les trois chaînes étaient semblables, et les tracés ne montraient aucune évidence de mauvaise convergence dans les paramètres clés de la

biomasse. Les autocorrélations entre échantillons étaient également faibles, mais il y avait une certaine évidence de non-convergence dans la partie descendante de la courbe sur la droite, pour les courbes de sélectivité tant des mâles que des femelles dans chacune des trois pêcheries.

48. Aucune comparaison à chaînes multiples n'a été passée pour le modèle de la SSRU 882E, mais les tests de convergence MCMC suggèrent que les chaînes ont convergé pour les paramètres clés de sortie.

Tableau 13 : Estimations médianes MCMC (et intervalle crédible à 95%) pour le modèle de la mer de Ross de B_0 , B_{2005} , et B_{2005} en tant que $\%B_0$ pour les trois chaînes du modèle du cas de base.

Chaîne	B_0	B_{2005}	$B_{2005} (\%B_0)$
1	69 080 (47 920–109 410)	60 900 (39 800–101 300)	88.2 (83.0–92.6)
2	70 610 (47 580–112 630)	62 470 (39 450–104 490)	88.5 (82.9–92.8)
3	68 910 (47 690–112 490)	60 760 (39 560–104 340)	88.2 (82.9–92.8)
Combiné	69 420 (47 690–111 930)	61 280 (39 560–103 790)	88.3 (82.9–92.7)

Estimations du modèle de la mer de Ross

49. Les paramètres clés de sortie des cas de base et de sensibilité sont résumés au tableau 14. Les estimations MCMC de l'abondance initiale (équilibrée) du stock reproducteur (B_0) sont de 69 400 tonnes (avec l'intervalle de confiance à 95% 47 700–111 900 tonnes), et la biomasse actuelle (B_{2005}) est estimée à 88% de B_0 (IC à 95% 83–93%). La trajectoire de la biomasse est illustrée à la figure 6.

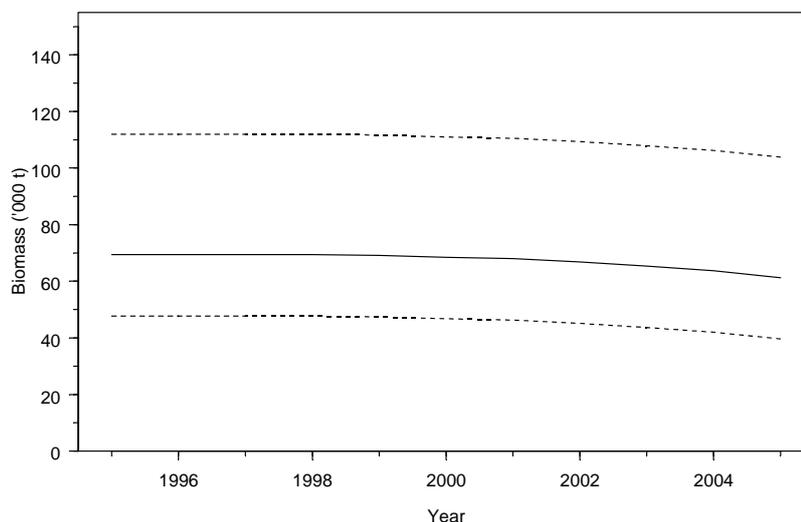


Figure 6 : Estimation de la biomasse médiane du stock reproducteur (trait plein) et intervalles de confiance à 95% (tirets) pour le modèle de base de la mer de Ross.

50. Le modèle semble indiquer que le déclin de la biomasse dû à la pêche est léger et que la biomasse actuelle doit représenter 81–94% de B_0 . Les diagrammes de diagnostic des indices de CPUE, comparés aux valeurs prévues et aux graphes de diagnostic normaux

quantile-quantile des résidus normalisés, suggèrent que l'erreur de traitement présumée correspond pratiquement au niveau prévu et qu'il n'y a pas d'écart évident par rapport aux hypothèses sur la distribution.

51. Les diagrammes des proportions de chaque âge de la capture, par rapport aux valeurs prévues, mettent en évidence le mauvais ajustement du modèle, principalement pour le scénario de région unique et dans la dernière année de la pêcherie du plateau. Toutefois, bien que les ajustements aux proportions des âges soient raisonnables, il reste encore les preuves d'un schéma dans les résidus. Les courbes de sélectivité estimées pour le modèle de base (figure 7) semblent raisonnable, avec une forte évidence de sélectivité en forme de dôme dans deux des trois pêcheries, mais à un degré moindre dans la pêcherie du plateau.

52. Sans données de marquage–recapture, les estimations du modèle sont largement incertaines et les estimations MCMC s'étaient entre les bornes inférieure et supérieure (10 000–1 000 000 tonnes) du modèle. L'exclusion du paramètre de déplacement de la profondeur sur la sélectivité de la pêche a pour résultat une estimation plus élevée de la biomasse initiale et de la biomasse actuelle, comme cela est le cas pour l'hypothèse d'une valeur moins élevée de mortalité naturelle (bien que cela implique également une baisse de la productivité). L'hypothèse d'une plus grande longueur à la maturité a pour résultat une estimation plus faible des biomasses initiale et actuelle. Pour les trois modèles fondés sur les régions, une sensibilité (N°12) est estimée, uniquement à la MPD (tableau 15). Les modèles des trois régions ont fourni des estimations pour les régions de la pente et du nord. L'absence de données de recapture sur le plateau empêche la convergence dans ce modèle. La biomasse initiale du stock reproducteur des régions de la pente et du nord est de 47 260 tonnes. Cette estimation est plus faible que le cas de base, sans que l'on en comprenne la raison.

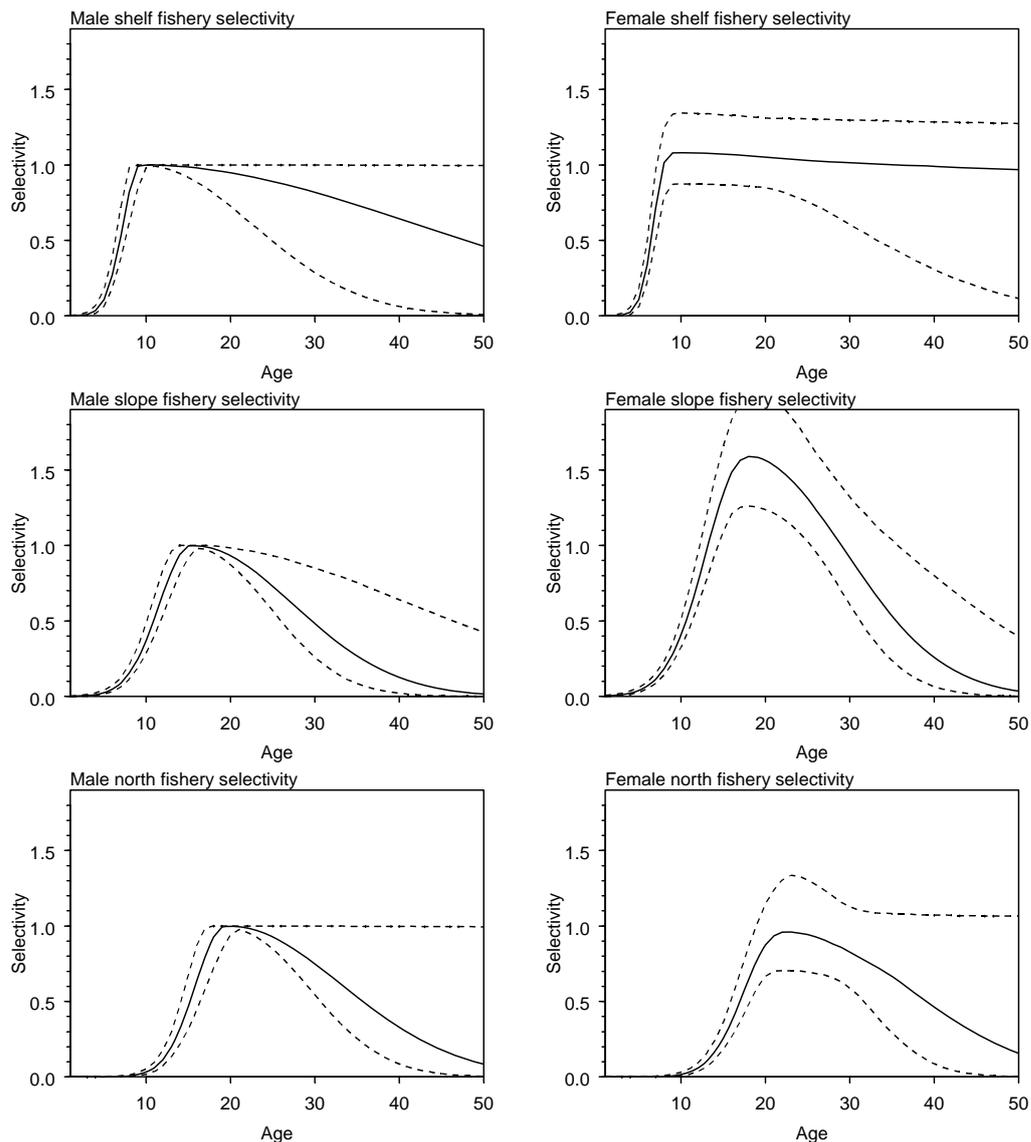


Figure 7 : Ogives de sélectivité estimées pour les mâles et les femelles, pour les pêcheries du plateau, de la pente et du nord, pour le modèle de base de la mer de Ross (les traits pleins indiquent la médiane et les lignes en tirets indiquent les intervalles crédibles marginaux à 95%).

Tableau 14 : Estimations médianes MCMC (et intervalles de confiance à 95%) pour le modèle de la mer de Ross de B_0 , B_{2005} , et B_{2005} en tant que % de B_0 pour les modèles de base et de sensibilité.

Modèle	B_0	B_{2005}	$B_{2005} (\%B_0)$
1 Cas de base	69 420 (47 690–111 930)	61 280 (39 560–103 790)	88,3 (82,9–92,7)
7 M faible	94 140 (64 300–144 650)	85 080 (55 240–135 610)	90,4 (85,9–93,8)
8 Maturité	60 090 (40 310–94 540)	52 230 (32 490–86 650)	86,9 (80,6–91,7)

Tableau 15 : Estimations MPD de B_0 , B_{2005} , et B_{2005} en tant que % de B_0 pour les modèles de sensibilité de la mer de Ross fondés sur les trois régions.

Région	B_0	B_{2005}	$B_{2005} (\%B_0)$
Plateau	Pas de convergence	-	-
Pente	30 710	25 440	81,5
Nord	16 550	14 490	86,3

Estimations du modèle de la SSRU 882E

53. Les paramètres clés de sortie pour le cas de base et de sensibilité sont résumés au tableau 16. L'équilibre initial estimé de la SSB (B_0) en milieu de saison variait de 3 600–23 000 tonnes et la biomasse actuelle était fixée à 7 720 tonnes (IC à 95% 3 760–22 240 tonnes). La trajectoire de la biomasse est illustrée à la figure 8.

54. De même que pour le modèle de la mer de Ross, les résultats suggèrent que le déclin de la biomasse dû à la pêche est léger et que la biomasse actuelle doit représenter 83–97% de B_0 . Les diagrammes de diagnostic des indices de CPUE comparés aux valeurs prévues et aux graphes de diagnostic normaux quantile–quantile des résidus normalisés semblent indiquer que l'erreur de traitement présumée correspond approximativement au niveau prévu et qu'il n'y a pas d'écart évident par rapport aux hypothèses sur la distribution.

55. De même, les diagrammes des proportions de chaque âge de la capture, par rapport aux valeurs prévues, ne mettent pas vraiment en évidence le mauvais ajustement du modèle. Les courbes de sélectivité estimées pour le modèle de base (figure 9) semblent raisonnable, avec une forte évidence de sélectivité en forme de dôme. Les données de marquage–recapture sont raisonnablement bien ajustées, mais, comme pour le modèle de la mer de Ross, elles étaient probablement les seules données importantes dans le modèle.

56. Les estimations du modèle pour la sensibilité logistique étaient légèrement plus optimistes (8 620 tonnes, avec un IC à 95% 4 030–23 590 tonnes, mais les ajustements aux données de proportions aux différents âges mettent en évidence que les schémas de sélectivité en forme de dôme sont les plus probables.

Tableau 16 : Estimations de la médiane par MCMC (et intervalles crédibles à 95%) pour le modèle de B_0 , B_{2005} , et B_{2005} en pourcentage de B_0 , pour le modèle de base et de sensibilité de la SSRU 882E

Modèle	B_0	B_{2005}	B_{2005} (% B_0)
Cas de base	7 720 (3 760–22 240)	7 090 (3 120–21 610)	91,8 (83,1–97,1)
Logistique	8 260 (4 030–23 590)	7 630 (3 400–22 960)	92,4 (84,4–97,3)

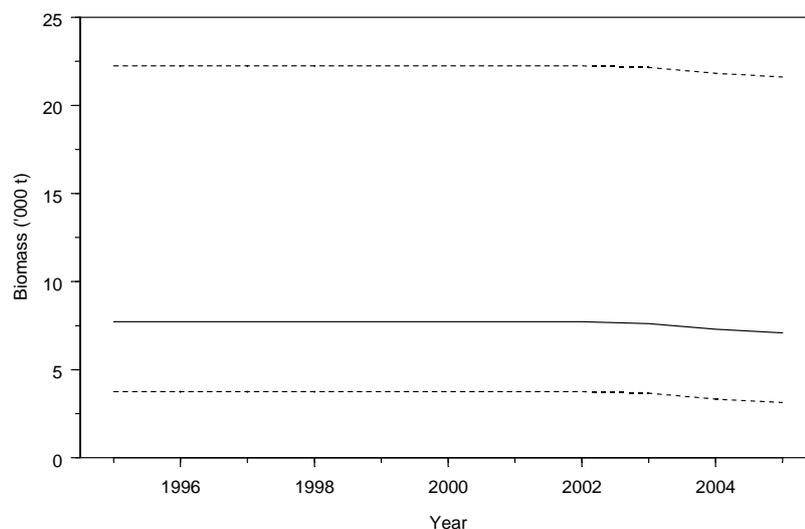


Figure 8 : Estimation de la médiane de la biomasse du stock reproducteur (trait plein) et intervalle crédible à 95% (pointillés) pour le modèle de base de la SSRU 882E.

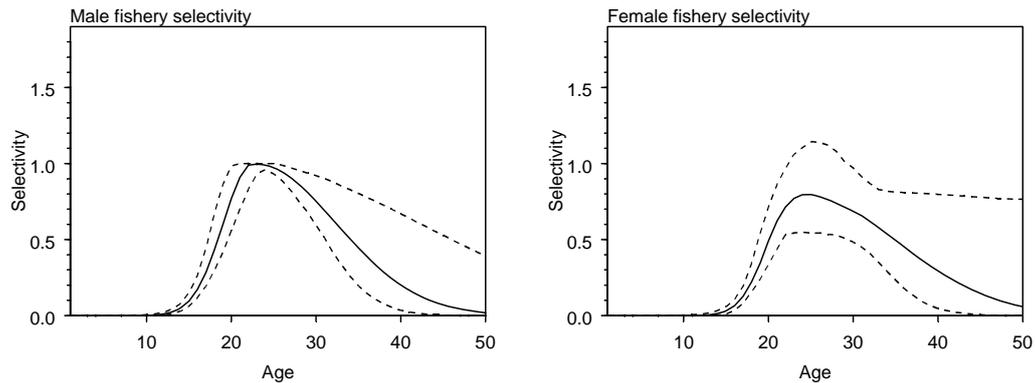


Figure 9 : Ogives de sélectivité estimées pour les mâles et les femelles, pour le modèle de base de la SSRU 882E (les traits pleins indiquent la médiane et les lignes en tirets indiquent les intervalles crédibles marginaux à 95%).

4.3 Estimations de rendement

Mer de Ross

57. La capture constante pour laquelle l'évitement médian de 50% du niveau médian de biomasse reproductrice pré-exploitation à la fin de la période de projection de 35 ans est de 2 964 tonnes. Pour ce rendement, la probabilité que la biomasse reproductrice tombe en dessous de 20% de la biomasse initiale est de moins de 10%. Selon la troisième règle de la CCAMLR, un rendement de 2 964 tonnes est recommandé.

SSRU 882E

58. La capture constante pour laquelle l'évitement médian de 50% du niveau de biomasse reproductrice pré-exploitation à la fin de la projection de 35 ans est de 670 tonnes. Avec un tel rendement, la probabilité que la biomasse reproductrice tombe en dessous de 20% de la biomasse initiale est de moins de 10%. Toutefois, à ce niveau de capture, les taux d'exploitation sont limités par le taux d'exploitation maximum ($U_{\max} = 1,0$) dans 86% des passages, et la capture moyenne obtenue est de 454 tonnes uniquement. Ceci est dû au fait que la sélectivité de pêche est estimée être à droite de l'ogive de maturité et qu'il y a une biomasse importante de poissons matures mais "invulnérables" dans la période de la projection.

59. L'évaluation du risque est calculée par deux méthodes révisées. La première présume que la sélectivité de pêche future est égale à l'ogive de maturité. La deuxième utilise l'estimation de la biomasse vulnérable, et non reproductrice, du modèle en tant que biomasse de référence dans l'évaluation du risque.

60. Avec la première méthode, la capture constante, pour laquelle il existe une probabilité de 10% que la biomasse reproductrice tombe en dessous de 20% de la biomasse d'origine, est de 273 tonnes. Pour ce rendement, l'évitement médian de 50% de la biomasse reproductrice à son niveau antérieur à l'exploitation au bout d'une période de projection de 35 ans est de 61%.

Du fait qu'à l'avenir, il est probable que la sélectivité de pêche évolue avec la pêcherie, le groupe de travail préconise cette hypothèse qui lui semble l'hypothèse la plus raisonnable pour déterminer le rendement.

61. Avec la deuxième méthode, la capture constante pour laquelle il y a une probabilité de 10% que la biomasse vulnérable tombe en dessous de 20% de la biomasse d'origine est de 218 tonnes. Pour ce rendement, l'évitement médian de 50% de la biomasse vulnérable à son niveau antérieur à l'exploitation au bout d'une période de projection de 35 ans est de 66%.

4.4 Discussion des résultats du modèle

62. Les modèles sur la mer de Ross et la SSRU 882E sont tout à fait incertains. Les indices de CPUE et les données de capture selon l'âge portent sur des séries chronologiques relativement courtes et ne sont pas très utiles pour déterminer la taille du stock actuel ou du stock initial.

63. Pour les deux modèles, les données de marquage-recapture fournissent les meilleures informations sur la taille du stock, mais le nombre total de poissons recapturés dans les deux régions est relativement peu élevé. Les modèles exécutés sans données de marquage-recapture ne donnent pas de résultats sensés.

64. Les analyses de sensibilité sont très proches du cas de base pour les modèles de la mer de Ross et de la SSRU 882E. Dans le modèle de la mer de Ross, l'exclusion du paramètre sur le déplacement de la profondeur pour la sélectivité de la pêche donne une estimation plus élevée de la biomasse initiale et de la biomasse actuelle, comme le faisait l'hypothèse d'une valeur plus basse de la mortalité naturelle. L'hypothèse d'une plus grande longueur à la maturité a pour résultat une estimation plus faible des biomasses initiale et actuelle. La sensibilité des modèles des trois régions laisse entendre que la biomasse initiale du stock reproducteur des régions de la pente et du nord est de 47 260 tonnes uniquement. Cette estimation est plus faible que le cas de base, sans que l'on en comprenne la raison.

4.5 Futurs besoins en recherche

65. Le groupe de travail se félicite du développement des modèles des stocks de la mer de Ross et de la SSRU 882E et remercie la Nouvelle-Zélande du travail qu'elle a accompli pour mettre en place l'approche de modélisation intégrée pour l'évaluation de la légine dans les sous-zones 88.1 et 88.2.

66. Le groupe de travail recommande que, parmi les prochains travaux, on envisage l'étude et l'inclusion des données de marquage et de recapture de toutes les nations menant des opérations dans les sous-zones 88.1 et 88.2. Il recommande par ailleurs d'examiner les déplacements et la structure des stocks de légine, éventuellement au moyen de modèles de simulation et/ou de modèles portant sur plusieurs régions.

5. Capture accessoire de poissons et d'invertébrés

5.1 Prélèvements (capture accessoire)

67. L'historique des captures et les limites mises en place pour gérer les espèces de capture accessoire (macrouridés, raies et autres espèces) à partir des données à échelle précise a été résumé par le secrétariat dans WG-FSA-05/6 Rev. 1. Le tableau 17 présente l'historique de la sous-zone 88.1, le tableau 18, celui de la sous-zone 88.2. Le document WG-FSA-05/24 donne les distributions respectives de macrouridés et de raies. Le total des prélèvements des espèces de capture accessoire gérées à partir des déclarations de capture et d'effort de pêche sont récapitulées sous forme de tableaux dans CCAMLR-XXIV/BG/13 et sont proches des estimations dérivées des données à échelle précise des sous-zones 88.1 et 88.2. Les données des observateurs de la saison de pêche 2004/05 sont données dans WG-FSA-05/7 Rev. 1 qui contient des tableaux sur la composition spécifique de la capture observée et des données biologiques collectées. Les données sur la capture accessoire des sous-zones 88.1 et 88.2 sont décrites et analysées par SSRU dans WG-FSA-05/24 et 05/29.

Tableau 17 : Historique des captures accessoires d'espèces gérées (macrouridés, raies et autres espèces) dans la sous-zone 88.1. Source : données à échelle précise.

Saison	Macrouridés		Raies		Autres	
	Limite	Capture	Limite	Capture	Limite	Capture
1997/98		9		5	50	1
1998/99		22		39	50	5
1999/00		74		41	50	7
2000/01		61		9	50	14
2001/02	100	154		25	50	10
2002/03	140#	66	50+	11	20+	12
2003/04	520	319	163	23	20+	23
2004/05	520	462	163	69	20+	24

50 pour la SSRU A

+ pour chaque SSRU

Tableau 18 : Historique des captures accessoires d'espèces gérées (macrouridés, raies et autres espèces) dans la sous-zone 88.2. Source : données à échelle précise.

Saison	Macrouridés		Raies		Autres	
	Limite	Capture	Limite	Capture	Limite	Capture
2001/02	40	4		0	20	0
2002/03	60	18		0	20+	8
2003/04	60	37	163	0	20+	8
2004/05	60	21	163	0	20+	4

+ pour chaque SSRU

68. Le groupe de travail s'inquiète du fait que deux limites de capture accessoire ont été dépassées dans la sous-zone 88.1 lors des opérations de pêche exploratoires menées en 2004/05 (CCAMLR-XXIV/BG/13) :

- i) la limite de 124 tonnes de *Macrourus* spp. applicable à la SSRU 881I a été dépassée de 26 tonnes (29%) ;
- ii) la limite de 120 tonnes de *Macrourus* spp. applicable à la SSRU 881K a été dépassée de 81 tonnes (68%).

69. La fermeture des SSRU 881G et 881J à la pêcherie exploratoire de 2004/05 a été déclenchée par l'atteinte des limites de capture accessoire de *Macrourus* spp. (CCAMLR-XXIV/BG/13).

70. Les limites de capture actuelles des grenadiers et des raies dans la mer de Ross sont proportionnelles à la limite de capture de *Dissostichus* spp. dans chaque SSRU, en fonction des règles de la mesure de conservation 33-03 :

- raies : 5% de la limite de capture de *Dissostichus* spp. ou 50 tonnes, selon la limite la plus élevée ;
- *Macrourus* spp. : 16% de la limite de capture de *Dissostichus* spp. ou 20 tonnes, selon la limite la plus élevée.

71. Le rapport de 16% entre la limite de capture de *Macrourus* spp. et celle de *Dissostichus* spp. est fondé sur le rapport entre la limite de capture accessoire de *Macrourus* spp. et la limite de capture de *Dissostichus* spp. dans la division 58.5.2 en 2002/03 (CCAMLR-XXI, paragraphe 11.53).

72. Il n'a pas été effectué de nouvelle évaluation des espèces de capture accessoire et aucune recommandation n'a été formulée en vue d'une révision des limites de capture par SSRU en 2005.

5.2 Évaluations de l'impact sur les populations affectées

73. L'estimation de γ pour *M. whitsoni* de la sous-zone 88.1 en 2003 est de 0,01439 (SC-CAMLR-XXII, paragraphe 4.132). Cette valeur indique que cette espèce, d'une productivité relativement faible, risque d'être surexploitée.

74. Le document WG-FSA-05/24 met à jour la CPUE normalisée de *M. whitsoni* dans les sous-zones 88.1 et 88.2, à partir d'une analyse des données à échelle précise de tous les navires de la pêcherie exploratoire de 1997/98 à 2004/05. Après une valeur record en 2002 et 2003, la CPUE normalisée a chuté en 2004, avant de remonter en 2005.

75. Le document WG-FSA-05/22 examine les méthodes de suivi et d'évaluation des macrouridés et des raies de la sous-zone 88.1 et recommande de mener une campagne d'évaluation aléatoire par chalutages de fond, pour obtenir des estimations d'abondance. Les expériences de marquage-recapture sur les raies et la manipulation expérimentale de l'effort de pêche sont d'autres méthodes prometteuses pour contrôler l'abondance.

5.3 Identification des niveaux de risque

76. Le document WG-FSA-05/21 présente les tableaux de catégorisation du risque pour *M. whitsoni* et *Amblyraja georgiana*, qui forment les espèces principales des captures accessoires des sous-zones 88.1 et 88.2 (tableaux N5 et N6).

5.4 Mesures d'atténuation

77. Le document WG-FSA-05/24 détermine, au moyen d'une analyse de la CPUE normalisée, les facteurs affectant les taux de capture accessoire de macrouridés et de rajidés dans la pêcherie exploratoire de légine des sous-zones 88.1 et 88.2. L'analyse repose sur les données par trait à échelle précise et les données des observateurs de tous les navires de la pêcherie de 1997/98 à 2004/05.

78. Les principaux facteurs influençant la capture accessoire de macrouridés sont le navire, le secteur et la profondeur (figures N1 et N2). Les taux de capture les plus élevés de *M. whitsoni* sont observés le long de la bordure du plateau (SSRU 881E, I, K et 882E), à des profondeurs de 600 à 1 000 m et, selon les navires, on constate une différence d'un facteur de dix dans les captures de macrouridés. L'examen des caractéristiques du navire indique que ces taux de capture sont moins élevés avec le système de palangre espagnol qu'avec le système automatique. Cet effet était toutefois influencé par le type d'appâts car les palangriers de type espagnol ont tendance à utiliser des sardines du Pacifique alors que les palangriers automatiques utilisent diverses espèces de calmars et de maquereaux. Toutefois, la différence entre les taux de capture de macrouridés des palangriers de type espagnol qui utilisent des calmars et des maquereaux comme appâts et la majorité qui utilisent des sardines était bien moins importante que la différence générale entre les palangres espagnoles et les palangres automatiques. Par comparaison avec les autres navires menant des activités de pêche dans le même secteur, les navires russes et coréens avaient des taux de capture extrêmement faibles.

79. Il n'a pas été possible de déterminer avec certitude les facteurs qui influencent les taux de capture de raies dans les sous-zones 88.1 et 88.2, que ce soit à partir de données à échelle précise ou de données d'observateurs, du fait qu'un grand nombre de raies sont détachées et relâchées à la surface et que ceci n'est pas relevé ou déclaré avec précision dans ces jeux de données (paragraphes N42 à 53).

80. Cette analyse semble indiquer qu'il serait possible de réduire la capture accessoire de macrouridés dans les sous-zones 88.1 et 88.2 en évitant les profondeurs et secteurs de pêche faisant l'objet des captures accessoires les plus importantes. Cependant, le groupe de travail note que, tant sur le plan spatial que bathymétrique, la répartition de *Dissostichus* spp. chevauche considérablement celle des macrouridés et que des restrictions de secteurs ou de profondeurs empêcheraient la flottille de capturer *Dissostichus* spp.

81. Le groupe de travail recommande de poursuivre les travaux pendant la période d'intersession pour comparer les niveaux de capture accessoire des différents types d'engins et pour déterminer si ces informations pourraient être utilisées pour mettre en place des mesures d'atténuation et d'évitement de la capture accessoire (rapport du WG-FSA, paragraphe 6.22).

82. Les limites de capture accessoire et les règles de déplacement en vigueur sont données dans la mesure de conservation 33-03.

83. Le groupe de travail recommande de détacher, si possible, toutes les raies des palangres lorsqu'elles sont encore dans l'eau, sauf à la demande de l'observateur scientifique (rapport du WG-FSA, paragraphe 6.25).

6. Capture accidentelle d'oiseaux et de mammifères marins

6.1 Prélèvements (capture accidentelle)

84. Les captures accidentelles d'oiseaux de mer sont rapportées dans le détail au paragraphe O15 et au tableau O3 et elles sont récapitulées au tableau 19.

Tableau 19 : Limite de capture accidentelle d'oiseaux de mer, capture accidentelle d'oiseaux de mer déclarée, taux de capture accidentelle et capture accidentelle estimée pour les années 1997/98 à 2004/05 dans les sous-zones 88.1 et 88.2

Saison	Limite de capture accidentelle	Taux de capture accidentelle (oiseaux/millier d'hameçons)	Estimation de la capture accidentelle
1997/98		0	0
1998/99		0	0
1999/00		0	0
2000/01		0	0
2001/02	3*	0	0
2002/03	3*	0	0
2003/04	3*	0.0001	1
2004/05	3*	0	

* par navire lors des poses de jour.

85. Le WG-IMAF *ad hoc* a évalué le niveau de risque des oiseaux de mer dans la pêcherie de la sous-zone 88.1 à la catégorie 1 au sud de 65°S et à la catégorie 3 au nord de 65°S ; la catégorie générale est la catégorie 3 (tableau O20). Il recommande :

- d'appliquer rigoureusement la mesure de conservation 25-02 (mais avec possibilité d'exemption au paragraphe 4 pour permettre la pose de jour) ;
- pour le sud de 65°S, de ne pas restreindre la saison de pêche à la palangre ;
- pour le nord de 65°S, de restreindre la pêche à la palangre à la période en dehors de la saison de reproduction des espèces menacées, lorsqu'elle est connue ou pertinente, à moins que la disposition relative à la vitesse d'immersion ne soit respectée à tout moment ;
- d'autoriser la pêche de jour en vertu des dispositions relatives à la vitesse d'immersion et aux limites de capture accidentelle d'oiseaux de mer ;
- d'interdire le rejet en mer des déchets de poisson.

86. Le WG-IMAF *ad hoc* a évalué le niveau de risque des oiseaux de mer dans la pêcherie de la sous-zone 88.2 à la catégorie 1 (tableau O20). Il recommande :

- d'appliquer rigoureusement la mesure de conservation 25-02 (mais avec possibilité d'exemption au paragraphe 4 pour permettre la pose de jour) ;
- de ne pas restreindre la saison de pêche à la palangre ;
- d'autoriser la pêche de jour en vertu de la disposition relative à la vitesse d'immersion ;
- d'interdire le rejet en mer des déchets de poisson.

6.2 Mesures d'atténuation

87. La mesure de conservation 25-02 est applicable à ces zones. Ces dernières années, elle était liée à une exemption à la pose nocturne contenue dans la mesure de conservation 24-02 et à une limite de capture accidentelle d'oiseaux de mer. Les déchets de poisson et autres rejets sont réglementés par des mesures de conservation annuelles (comme par ex., les mesures de conservation 41-09 et 41-10).

7. Effets/conséquences pour l'écosystème

88. Un modèle trophique de bilan carbonique est en cours d'élaboration (WG-EMM-05/18). Il consiste en 20 éléments fonctionnels dont divers éléments de poissons : les poissons prédateurs benthopélagiques (principalement *D. mawsoni*), les poissons pélagiques et juvéniles (principalement *Pleuragramma antarcticum*), les poissons démersaux (principalement les macrouridés, les raies et les notothenioidés) et les poissons cryopélagiques. Ce travail est effectué dans le cadre d'un projet à long terme d'examen des effets de la pêcherie de légine sur l'écosystème de la mer de Ross. Le document WG-FSA-05/71 donne des détails complémentaires sur le régime alimentaire de *D. mawsoni* dans la mer de Ross ; il pourrait être utile de les incorporer dans le modèle de l'écosystème.

8. Conditions d'exploitation de la saison 2004/05 et avis pour 2005/06

8.1 Mesures de conservation

Tableau 20 : Récapitulatif des dispositions de la mesure de conservation 41-09 applicables aux limites de la pêche exploratoire de *Dissostichus* spp. de la sous-zone 88.1 et avis au Comité scientifique pour la saison 2005/06.

Paragraphe et rubrique	Résumé de la MC 41-09 pour 2004/05	Avis pour 2005/06	Renvoi au paragraphe
1. Accès (engin)	Limitée à la pêche à la palangre menée par les navires de l'Afrique du Sud, de l'Argentine, de la République de Corée, de l'Espagne, de la Norvège, de la Nouvelle-Zélande, du Royaume-Uni, de la Russie et de l'Uruguay.	Revoir	
2. Limite de capture	3 250 tonnes pour la sous-zone 88.1 Limites par SSRU (tonnes) : A, D, F – 0 B – 80 C – 223 E – 57 G – 83 H – 786 I – 776 J – 316 K – 749 L – 180	2 964 tonnes pour 88.1 et SSRU 882A–B Revoir	94 96–104
3. Saison	1 ^{er} décembre 2004 – 31 août 2005	Mettre à jour	
4. Opérations de pêche	Conformément à la MC 41-01 (à l'exception du paragraphe 6).		
5. Capture accessoire	Réglémentée conformément à la MC 33-03.		
6. Atténuation : oiseaux de mer	Conformément à la MC 25-02 (à l'exception du paragraphe 4 concernant la pose de nuit). MC 24-02 applicable.		
7. Atténuation	Pose de jour permise en vertu de la MC 24-02.		
8. Atténuation	Aucun rejet de déchets en mer.		
9. Observateurs	Tout navire doit avoir à son bord au moins deux observateurs scientifiques dont un de la CCAMLR.		
10. VMS	Doit fonctionner conformément à la MC 10-04.		
11. CDS	Conformément à la MC 10-05.		
12. Recherche	Mettre en œuvre le plan de recherche et le programme de marquage décrits aux annexes B et C de la MC 41-01.		
13. Données : capture/effort de pêche	i) Système de déclaration par période de cinq jours décrit dans la MC 23-01 ii) Système de déclaration mensuelle par trait à échelle précise décrit dans la MC 23-04.		
14. Espèce-cible	Pour les besoins des MC 23-01 et 23-04, par "espèce-cible", on entend <i>Dissostichus</i> spp. et par "espèces des captures accessoires", toutes les espèces autres que <i>Dissostichus</i> spp.		
15. Données : biologiques	Système de collecte mensuelle à échelle précise aux termes de la MC 23-05. Ces données seront déclarées conformément au système international d'observation scientifique.		

16. Déchets	Interdiction du rejet : i) des huiles ii) des ordures iii) des déchets alimentaires > 25 mm iv) de la volaille entière ou en morceaux v) des eaux usées à moins de 12 milles nautiques des côtes.
17. Autres éléments	Il est interdit d'introduire des volailles, ou tout autre oiseau vivant, dans la sous-zone 88.1 et de sortir de cette zone toute volaille préparée qui n'aurait pas été consommée.
18. Autres éléments	Il est interdit de mener des opérations de pêche à moins de 10 milles nautiques des îles Balleny.

Tableau 21 : Récapitulatif des dispositions de la mesure de conservation 41-10 applicables aux limites de la pêche exploratoire de *Dissostichus* spp. de la sous-zone 88.2 et avis au Comité scientifique pour la saison 2005/06.

Paragraphe et rubrique	Résumé de la MC 41-10 pour 2004/05	Avis pour 2005/06	Renvoi au paragraphe
1. Accès (engin)	Limitée à la pêche à la palangre menée par les navires de l'Argentine, de la République de Corée, de l'Espagne, de la Norvège, de la Nouvelle-Zélande, du Royaume-Uni, de la Russie et de l'Uruguay.	A revoir	
2. Limite de capture	375 tonnes au sud de 60°S Pas de limite individuelle par SSRU	273 tonnes pour la SSRU 882E	95
3. Saison	1 ^{er} décembre 2004 – 31 août 2005	Mettre à jour	
4. Opérations de pêche	Conformément à la MC 41-01 (à l'exception du paragraphe 6).		
5. Capture accessoire	Réglémentée conformément à la MC 33-03.		
6. Atténuation : oiseaux de mer	Conformément à la MC 25-02 (à l'exception du paragraphe 4 concernant la pose de nuit). MC 24-02 applicable.		
7. Atténuation	Pose de jour permise en vertu de la MC 24-02.		
8. Atténuation	Aucun rejet de déchets en mer.		
9. Observateurs	Tout navire doit avoir à son bord au moins deux observateurs scientifiques dont un observateur de la CCAMLR.		
10. VMS	Doit fonctionner conformément à la MC 10-04.		
11. CDS	Conformément à la MC 10-05.		
12. Recherche	Mettre en œuvre le plan de recherche et le programme de marquage décrits aux annexes B et C de la MC 41-01.		
13. Données : capture et d'effort de pêche	i) Système de déclaration par période de cinq jours décrit dans la MC 23-01 ii) Système de déclaration mensuelle par trait à échelle précise décrit dans la MC 23-04.		
14. Espèce-cible	Pour les besoins des MC 23-01 et 23-04, par "espèce-cible", on entend <i>Dissostichus</i> spp. et par "espèces des captures accessoires", toutes les espèces autres que <i>Dissostichus</i> spp.		

15. Données : biologiques	Système de déclaration mensuelle à échelle précise aux termes de la MC 23-05. Ces données seront déclarées conformément au Système international d'observation scientifique.
16. Rejet	Interdiction du rejet : i) des huiles ii) des ordures iii) des déchets alimentaires > 25 mm iv) de la volaille entière ou en morceaux v) des eaux usées à moins de 12 milles nautiques des côtes.
17. Autres éléments	Il est interdit d'introduire des volailles, ou tout autre oiseau vivant, dans la sous-zone 88.2 et de sortir de cette zone toute volaille préparée qui n'aurait pas été consommée.

8.2 Avis de gestion

89. Le groupe de travail recommande de poursuivre le marquage dans le cadre du plan de recherche et de collecte des données (mesure de conservation 41-01).

90. Le groupe de travail note que s'il est nécessaire d'effectuer des poses de recherche avec un échantillonnage biologique important dans les pêcheries nouvelles et exploratoires, c'est pour mieux cerner la répartition et l'abondance des espèces visées et des espèces des captures accessoires à une échelle géographique aussi large que possible, dès le début de l'exploitation des pêcheries. Cependant, le groupe de travail note que, pour les sous-zones 88.1 et 88.2, l'étendue géographique de la pêche a déjà atteint le niveau voulu. Il estime, de ce fait, que pour collecter des échantillons biologiques de pêcheries de ces sous-zones, il serait plus efficace d'obtenir des échantillons aléatoires des captures sur toutes les poses effectuées.

91. A cette fin, le groupe de travail recommande de supprimer, pour les sous-zones 88.1 et 88.2, la disposition figurant à l'annexe 41-01/B de la mesure de conservation 41-01 exigeant d'effectuer spécifiquement des poses de recherche.

92. Le groupe de travail recommande de plus d'ajouter une disposition selon laquelle tous les poissons de chaque espèce de *Dissostichus* spp. d'une pose (35 poissons, au maximum) doivent être mesurés et échantillonnés au hasard en vue d'études biologiques (cf. paragraphes 2 iv) à 2 vi) de l'annexe 41-01/A) et ce, sur toutes les lignes posées dans les sous-zones 88.1 et 88.2, comme cela est proposé et justifié dans WG-FSA-05/49.

93. Le groupe de travail considère, par ailleurs, que l'introduction de plans de recherche plus structurés pour les pêcheries exploratoires peut conduire à une collecte plus efficace de données de recherche. Il recommande, à cette fin, l'examen de ce type de plan pendant la période d'intersession.

94. La capture constante produisant un évitement médian de 50% de la biomasse reproductrice médiane de pré-exploitation au bout d'une période de projection de 35 ans pour la mer de Ross (sous-zone 88.1 et SSRU 882A–B) est de 2 964 tonnes. Pour ce rendement, la probabilité que la biomasse reproductrice tombe en dessous de 20% de la biomasse initiale est de 10%. Un rendement de 2 964 tonnes est donc recommandé.

95. Pour la sous-zone 882E, si l'on présume que la sélectivité de pêche future est égale à l'ogive de maturité, la capture constante, pour laquelle il existe une probabilité de 10% que la biomasse reproductrice tombe en dessous de 20% de la biomasse d'origine, est de 273 tonnes. Pour ce rendement, l'évitement médian de 50% de la biomasse reproductrice pré-exploitation au bout d'une période de projection de 35 ans est de 61%. Un rendement de 273 tonnes est donc recommandé.

96. Le document WG-FSA-05/72 examine différentes questions ayant trait au partage des limites de capture entre les diverses SSRU de la sous-zone 88.1. Il s'agit, entre autres, de la petite taille des SSRU, laquelle a soulevé des difficultés en matière de fonctionnement et de gestion des pêcheries de ces zones, en raison de la durée parfois très limitée des saisons de pêche, de problèmes de données peu représentatives du fait qu'elles ont été collectées en plusieurs SSRU et à des époques différentes de l'année, de l'effet des mauvaises conditions glaciaires de certaines années dans les SSRU du sud et des méthodes utilisées pour déterminer les limites. Le document est arrivé à la conclusion qu'il est nécessaire d'amender les méthodes actuelles de répartition des limites, notamment en vue d'obtenir moins de SSRU de grande taille et d'éviter les SSRU à limite de capture nulle.

97. A l'égard de la méthode actuelle de répartition, il est noté que l'année dernière (voir SC-CAMLR-XXIII, annexe 5, paragraphe 5.6), l'analyse ayant servi à estimer la densité de poisson dans chaque SSRU était fondée sur la capture totale de *Dissostichus* spp. divisée par l'effort total de tous les navires de chaque SSRU depuis la création de la pêcherie, plutôt que sur la CPUE de la sous-zone 48.3, comme cela est suggéré dans WG-FSA-05/72.

98. Le groupe de travail reconnaît que la désignation actuelle des SSRU dans les sous-zones 88.1 et 88.2 n'est certainement pas parfaite, mais qu'une révision minutieuse de ces zones nécessiterait, au minimum, un modèle consolidé des déplacements des poissons dans ces sous-zones, or il n'en existe pas encore de disponible actuellement. Une telle révision devrait tenir compte, non seulement des principales espèces visées, mais aussi des espèces de capture accessoire et des considérations relatives à l'écosystème. De plus, s'il était envisagé d'agrandir les SSRU actuelles, il conviendrait probablement de revoir la répartition de l'effort de pêche dans les SSRU et de la gestion de la capture accessoire. Certains membres recommandent d'examiner ces questions pendant la période d'intersession.

99. D'autres Membres notent que la délimitation des SSRU appliquée en 2002/03 (WG-FSA-03/29) qui divisait la sous-zone 88.1 en quatre secteurs (quatre SSRU délimitées par les latitudes 65°S, 70°S et 76°S, la zone centrale, entre 70°S et 76°S, étant coupée en deux par une limite située à 180°E) pourrait être plus appropriée. Cette proposition pourrait, selon eux, résoudre les difficultés mentionnées au paragraphe 96.

100. Toutefois, le groupe de travail reconnaît que la SSRU 882E pourrait être séparée des autres SSRU car elle a sa propre évaluation et qu'il sera nécessaire de solliciter des avis sur la répartition des limites de capture entre les autres SSRU pour la prochaine saison. De plus, les évaluations menées cette année (pour la mer de Ross et la SSRU 882E) nécessiteront une méthode de répartition différente de celle de l'année dernière.

101. Si l'on applique en 2005/06 une méthode semblable à celle qui a servi en 2003/04 et en 2004/05 pour allouer les limites de capture aux SSRU, il sera alors possible d'allouer les limites de capture de la sous-zone 88.1 et des SSRU 882A–B comme l'indique le tableau 22.

Tableau 22 : Surface estimée de fonds marins exploitables (km², intervalle de profondeur 600-1800 m, source : 881A–K d'après SC-CAMLR-XXII, annexe 5 ; 882A–B d'après WG-FSA-05/33), CPUE non normalisée pour tous les navires, de 1997/98 à 2004/05 (kg/hameçon), proportion de la limite de capture par SSRU, limites de capture de 2004/05 et limites de capture possibles si on présume un rendement total de 2 964 tonnes (A) sans limite de capture minimum par SSRU et (B) avec une limite de capture minimum possible de 100 tonnes par SSRU pour les SSRU de la mer de Ross.

SSRU	Surface (km ²)	CPUE (kg/hameçon)	Proportion (Secteur*CPUE)	2004/05	Répartition	
					A	B
881A	4 908	0.09	0.01	0	31	0
881B	4 318	0.20	0.02	80	59	0
881C	4 444	0.55	0.06	223	165	184
881D	49 048	–	–	0	0	0
881E	14 797	0.09	0.03	57	90	0
881F	18 398	0.02	0.01	0	25	0
881G	7 110	0.13	0.02	83	63	0
881H	19 245	0.36	0.16	786	467	520
881I	30 783	0.26	0.18	776	535	595
881J	43 594	0.15	0.15	316	455	506
881K	24 695	0.33	0.19	749	558	621
881L	16 807	0.12	0.05	180	142	158
Total pour 88.1	238 147		0.87	3 250	2 590	2 584
882A	12 478	0.40	0.12	–	341	380
882B	8 726	0.06	0.01	–	33	0
Total pour 882A–B	21 204		0.13	375	374	380
Total	259 351		1.00	3 625	2 964	2 964

102. Si l'on applique les délimitations de 2002/03, les limites de capture de la sous-zone 88.1 pourront être divisées entre quatre SSRU.

103. A l'égard de la répartition des limites de captures, il reste à examiner les points suivants :

- la gestion du nombre, peut-être élevé, de navires qui pourraient mener des activités de pêche simultanément dans une SSRU ;
- l'examen des questions d'application de la réglementation qui pourraient résulter d'un dépassement possible ou de la non-atteinte des limites de capture des SSRU ;
- le fait que des conditions glaciaires médiocres restreignent souvent la possibilité de pêcher dans les SSRU les plus au sud. Un facteur de réduction pourrait être envisagé à cet égard ;
- l'utilité de la distribution des informations sur la capture et les recherches à des fins d'évaluation ne devrait pas être diminuée par suite de l'allocation des limites de capture entre les SSRU ; une certaine cohérence dans les lieux de pêche, par exemple, donnerait lieu à des estimations plus fiables de CPUE et de marquage-recapture ;

- le désir de conserver des limites de capture nulles pour que les effets de la pêche sur les populations de *Dissostichus* spp. puissent être différenciées des effets de l'environnement ;
- la répartition de limites de capture pour les espèces de capture accessoire par SSRU.

104. Konstantin Shust (Russie) indique que des limites de capture nulles dans une SSRU ne permettraient pas d'obtenir des informations sur la répartition et l'abondance de la légine dans cette SSRU.