

Rapport de pêche : *Dissostichus eleginoides* Géorgie du Sud (sous-zone 48.3)

1. Informations sur la pêche

1.1 Capture déclarée (série chronologique)

Tableau 5.13 : Historique des captures de *Dissostichus eleginoides* de la sous-zone 48.3. Les saisons de pêche sont données (1988/89, par ex., s'étend du 1^{er} décembre 1988 au 30 novembre 1989).

Saison de pêche	Limite de capture	Capture déclarée (tonnes)	Capture IUU (tonnes)	Total des prélèvements (tonnes)
1984/85		521	0	521
1985/86		733	0	733
1986/87		1954	0	1954
1987/88		876	0	876
1988/89		7060	144	7204
1989/90		6785	437	7222
1990/91	2500	1756	1775	3531
1991/92	3500	3809	3066	6875
1992/93	3350	3020	4019	7039
1993/94	1300	658	4780	5438
1994/95	2800	3371	1674	5045
1995/96	4000	3602	0	3602
1996/97	3540	3812	0	3812
1997/98	3330	3201	146	3347
1998/99	3500	3636	667	4303
1999/00	5310	4904	1015	5919
2000/01	4500	4047	196	4243
2001/02	5820	5744	3	5747
2002/03	7810	7534	0	7534
2003/04	4420	4482	0	4482

5.103 Pendant la saison 2003/04, la pêche était active du 1^{er} mai au 21 août 2004 (tableau 5.13).

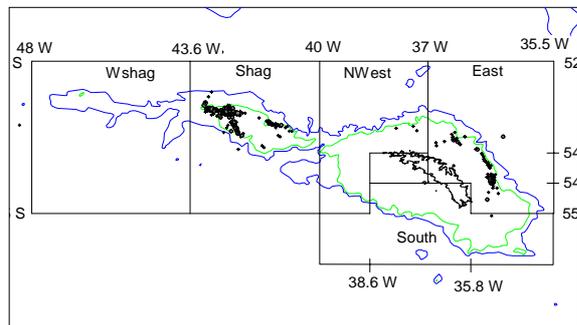
5.104 Le groupe de travail s'accorde pour définir un nouveau secteur dans la sous-zone 48.3 relativement au stock de la Géorgie du Sud et des îlots Shag (paragraphe 5.107). Les captures révisées attribuées au stock de la Géorgie du Sud et des îlots Shag sont données au tableau 5.14.

Tableau 5.14 : Captures de la Géorgie du Sud et des îlots Shag, dans la sous-zone 48.3.

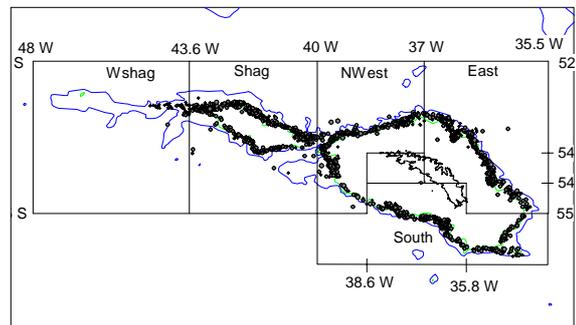
Saison de pêche	Capture officielle de la sous-zone 48.3	Capture corrigée de la Géorgie du Sud et des îlots Shag
1984/85	521	521
1985/86	733	733
1986/87	1954	1954
1987/88	876	876
1988/89	7204	7204
1989/90	7222	7222
1990/91	3531	3531
1991/92	6875	6871
1992/93	7039	7039
1993/94	5438	5438
1994/95	5045	4998
1995/96	3602	3542
1996/97	3812	3812
1997/98	3347	3347
1998/99	4303	4303
1999/00	5919	5911
2000/01	4243	4234
2001/02	5745	5722
2002/03	7528	7513
2003/04	4482	4447

Répartition de la pêche

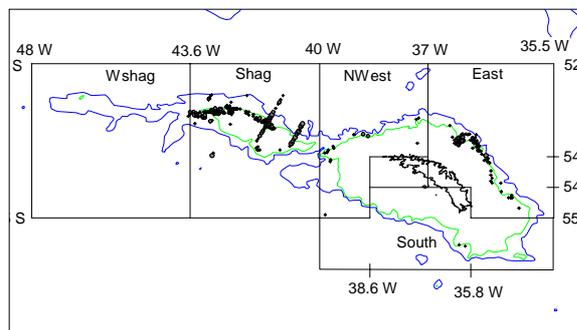
1985–1988



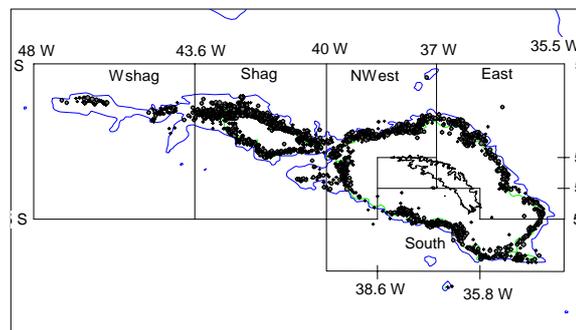
1996–1997



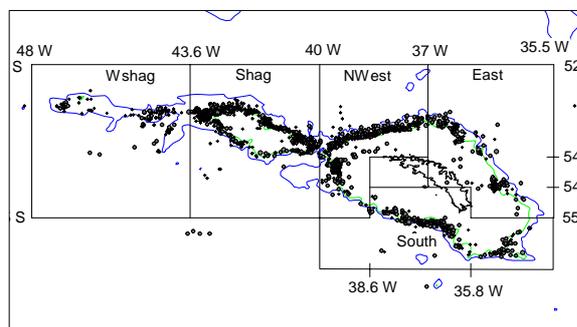
1989–1991



1998–2000



1992–1995



2001–2004

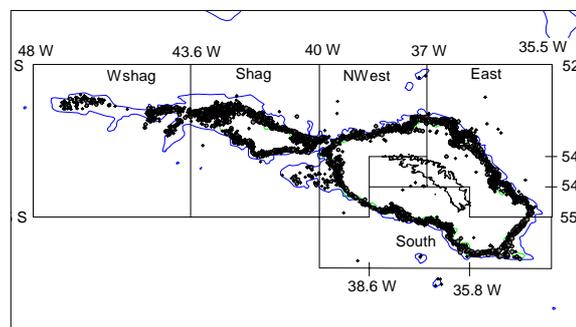


Figure 5.3 : Distribution des captures, par périodes distinctes, en fonction du nombre d'hameçons posés. Wshag – ouest des îlots Shag; Shag – îlots Shag; NWest – nord-ouest de la Géorgie du Sud; East – est de la Géorgie du Sud; South – sud de la Géorgie du Sud.

1.2 Capture IUU

5.105 La capture IUU estimée pour la sous-zone 48.3 pendant la saison de pêche 2004 serait nulle. D. Agnew informe le groupe de travail que le Royaume-Uni a poursuivi ses patrouilles dans la région et qu'il applique le modèle d'estimation des captures IUU décrit par Agnew et Kirkwood (2002).

1.3 Distribution des tailles des captures (série chronologique)

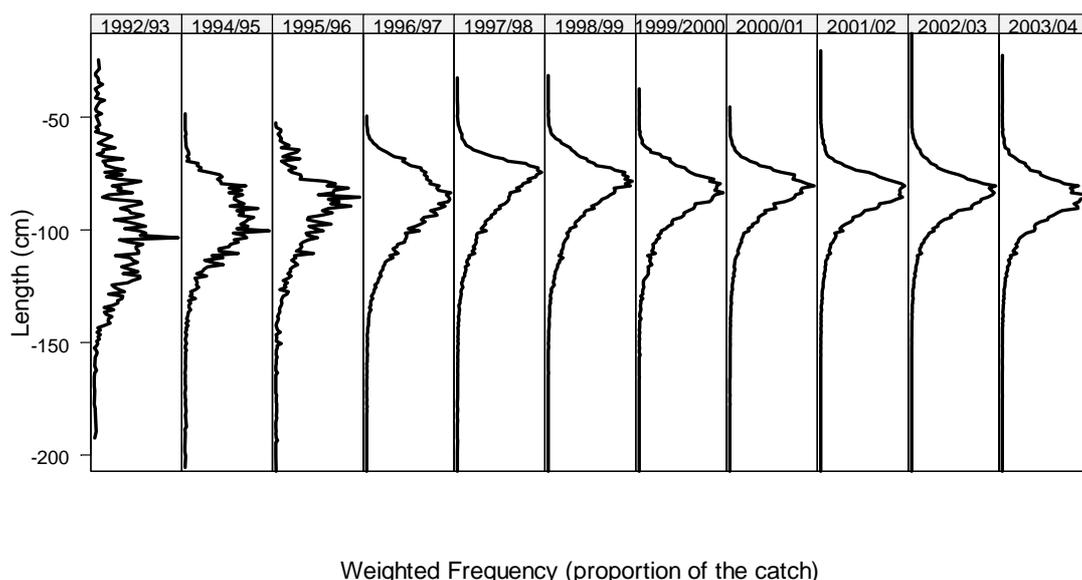


Figure 5.4 : Fréquences de longueurs pondérées selon la capture pour *Dissostichus eleginoides* dans la sous-zone 48.3 dérivées des données des observateurs, des données à échelle précise et des données STATLANT déclarées au 6 octobre 2004.

2. Stocks et régions

5.106 Dans l'ensemble, la pêche est limitée aux eaux adjacentes à la Géorgie du Sud et aux îlots Shag jusqu'à une profondeur de 1 800 m. La plus grande partie de la sous-zone 48.3 a une profondeur de plus de 2 000 m, profondeur à laquelle on rencontre de la légine, bien qu'en faible densité. Il est reconnu que la légine fréquente les eaux adjacentes, mais il a été démontré que la légine présente dans la sous-zone 48.3 se distingue, sur le plan génétique, de celle du plateau de Patagonie (zone 41 de la FAO).

5.107 Le groupe de travail examine les informations sur la structure des stocks présentées dans WG-FSA-04/21 indiquant que *D. eleginoides* présent sur le banc Burdwood et sur l'arc Scotia du Nord peut être considéré comme distinct des populations des alentours des îlots Shag et de la Géorgie du Sud. Le groupe de travail décide de diviser la sous-zone 48.3 en une partie renfermant la population de la Géorgie du Sud et des îlots Shag et d'autres parties illustrées à la figure 5.5.

5.108 Le groupe de travail prend la décision de n'évaluer que le stock de la Géorgie du Sud et des îlots Shag.

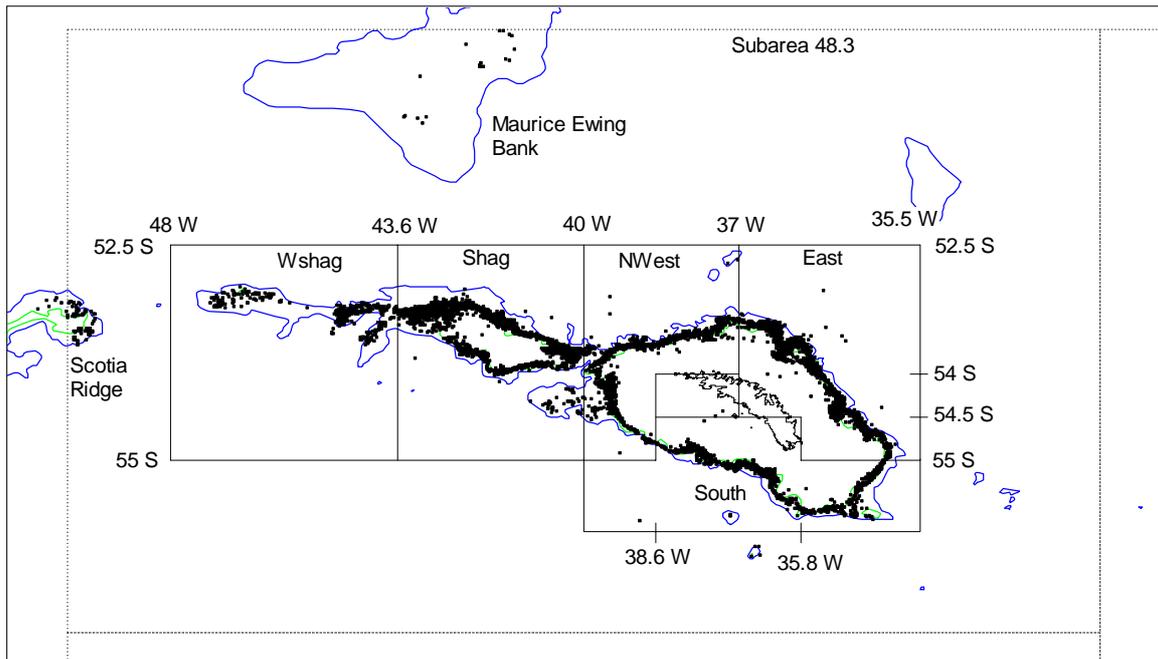


Figure 5.5 : Définition de nouveaux secteurs dans la sous-zone 48.3. Le stock de Géorgie du Sud et des îlots Shag n'est présent que dans les secteurs Wshag, Shag, NWest, East et South (tableau 5.14). Voir la figure 5.3 pour une définition de ces aires.

3. Estimation des paramètres

3.1 Méthodes d'estimation

Tendances de la vulnérabilité face à la pêche

5.109 La méthode (WG-FSA-02/64) utilisée en 2002 et 2003 tient spécifiquement compte de la tendance selon laquelle les poissons d'une taille donnée capturés dans une pêcherie à la palangre présentent une corrélation positive avec la profondeur de pêche et du fait que les variations de la répartition bathymétrique de l'effort de pêche d'une année à une autre engendreront des pressions de pêche différentes sur les poissons des différentes classes de longueurs (ou d'âges).

5.110 La méthode estime tout d'abord les vulnérabilités en fonction de la longueur en utilisant les estimations de densités des longueurs par zone de profondeur et par région autour de la Géorgie du Sud et des îlots Shag, d'après les données des observateurs. Celles-ci sont ensuite converties en vulnérabilités selon l'âge au moyen de la courbe de croissance estimée pour la sous-zone 48.3. Les analyses de cette année incorporent toutes les données disponibles pour 2004 et indiquent que la courbe de vulnérabilité en zone profonde est particulièrement adaptée pour la saison 2004 (figure 5.6). Les vulnérabilités spécifiques à l'âge ont été mises à jour pour 2004 et pour les années de la projection dans le GYM.

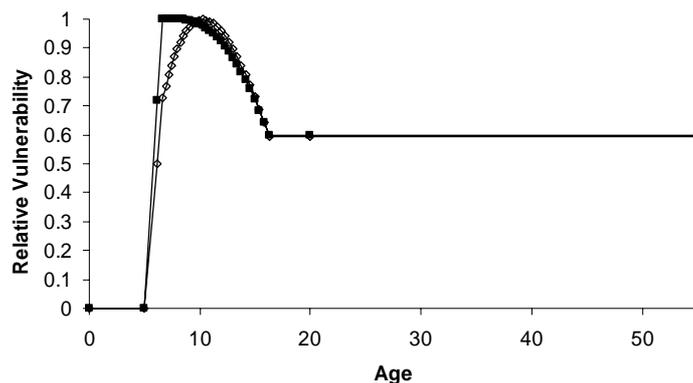


Figure 5.6 : Fonctions de vulnérabilité pour la sous-zone 48.3 : Schéma "Profond" (carrés vides) et schéma "Peu profond" (carrés pleins).

Normalisation de la CPUE

5.111 Le WG-FSA prend la décision de réviser la méthode utilisée pour normaliser la série de CPUE. Il dispose à présent de deux méthodes : le GLM employé par le passé et l'approche du GLMM décrite par Candy (2004). D. Agnew et S. Candy (Australie) ont examiné les caractéristiques des ajustements par les deux méthodes, notamment du point de vue du rapport région–année. Le diagramme quantile-quantile de diagnostic du modèle de GLMM indique que les effets hypothétiques aléatoires du modèle de GLMM (Candy, 2004) sont plausibles (figure 5.7). L'examen des effets aléatoires de région–saison indique que dans la majorité des régions, il n'existe pas de tendance marquée de la CPUE, bien qu'une tendance semble se dessiner pour les régions des îlots Shag vers la fin de la série (figure 5.8). Les rapports entre les régions et les autres effets principaux sont également examinés, mais aucun ne semble significatif.

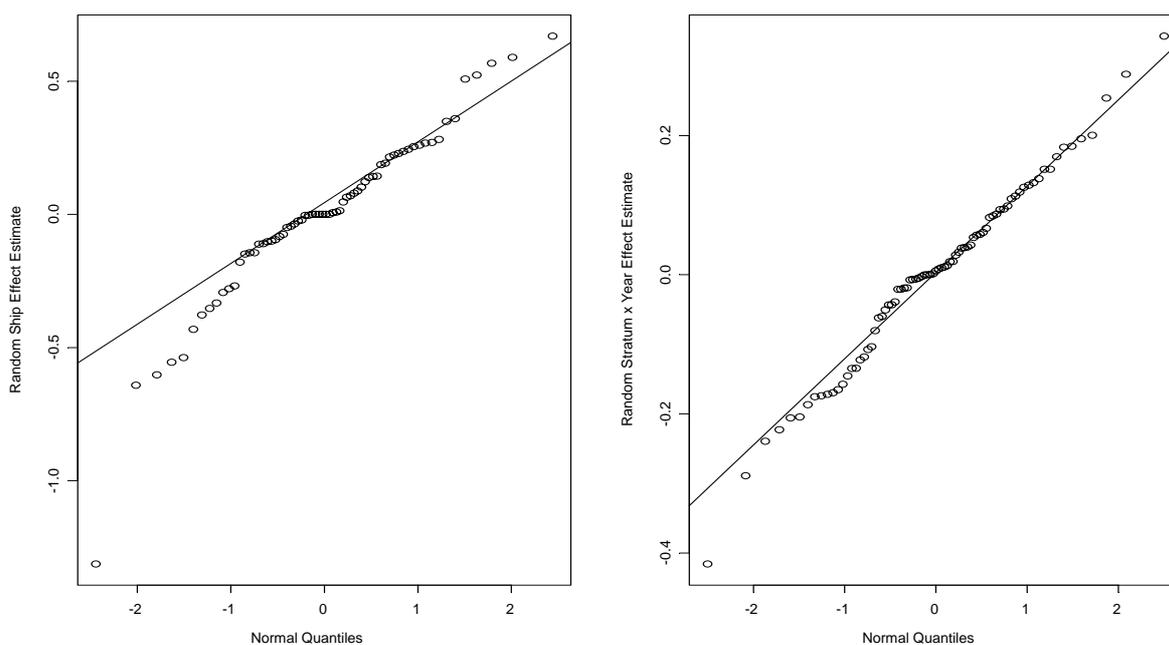


Figure 5.7 : Diagramme de diagnostic quantile-quantile pour les effets aléatoires de navire et secteur par saison pour le GLMM, pour la sous-zone 48.3.

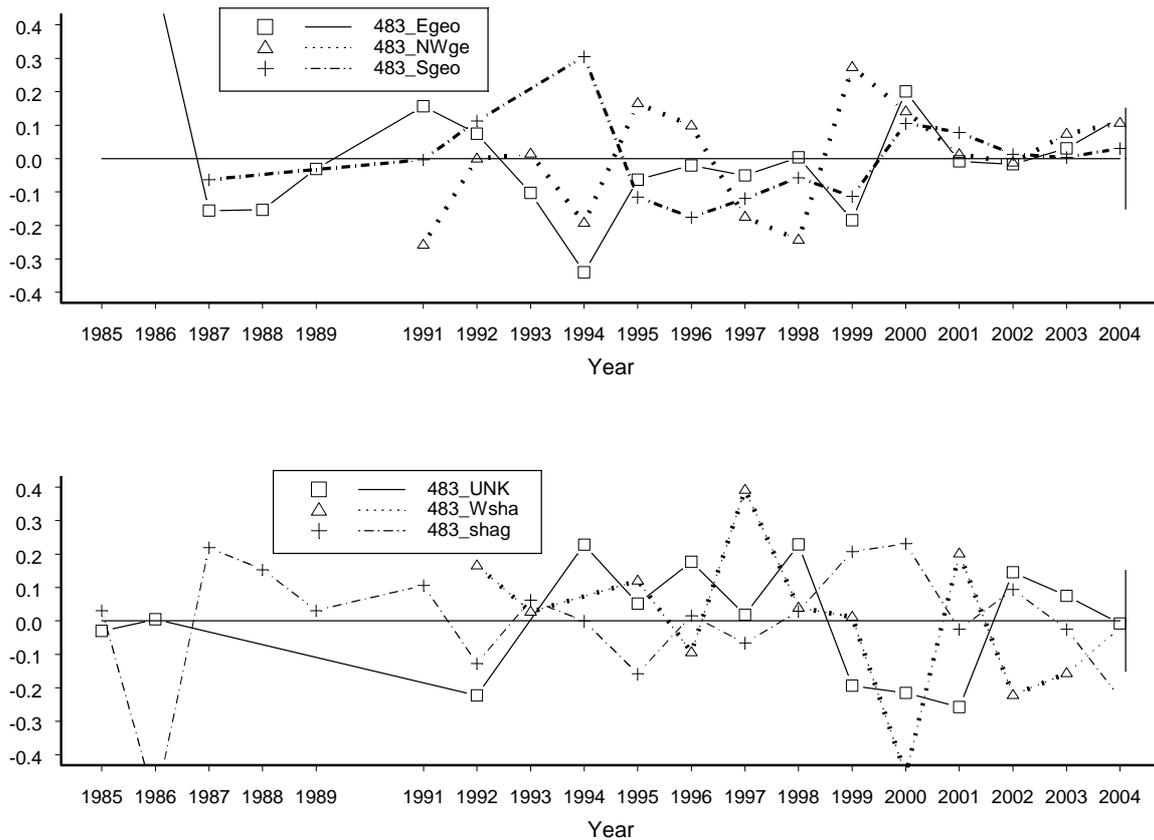


Figure 5.8 : Déviation de la tendance de la CPUE normalisée par secteur pour la sous-zone 48.3. Légende de la figure : Egeo = est de la Géorgie du Sud, NWge = nord-ouest de la Géorgie du Sud, Sgeo = sud de la Géorgie du Sud, UNK = emplacement inconnu, Wsha = ouest des îlots Shag, Shag = îlots Shag.

5.112 Sur la base des résultats de ces analyses, le groupe de travail estime que les effets aléatoires du GLMM devraient servir à normaliser la série de CPUE qui servira aux évaluations du GYM cette année et au développement de la méthode de l'ASPM. La série révisée est calculée à l'aide du GLMM, avec pour effet aléatoire la région-saison et pour effet fixe la région. La CPUE y est portée à l'échelle du secteur sud de la Géorgie du Sud. La série révisée est donnée à la figure 5.9 avec la normalisation équivalente utilisant le GLM standard dont on s'est servi les années précédentes.

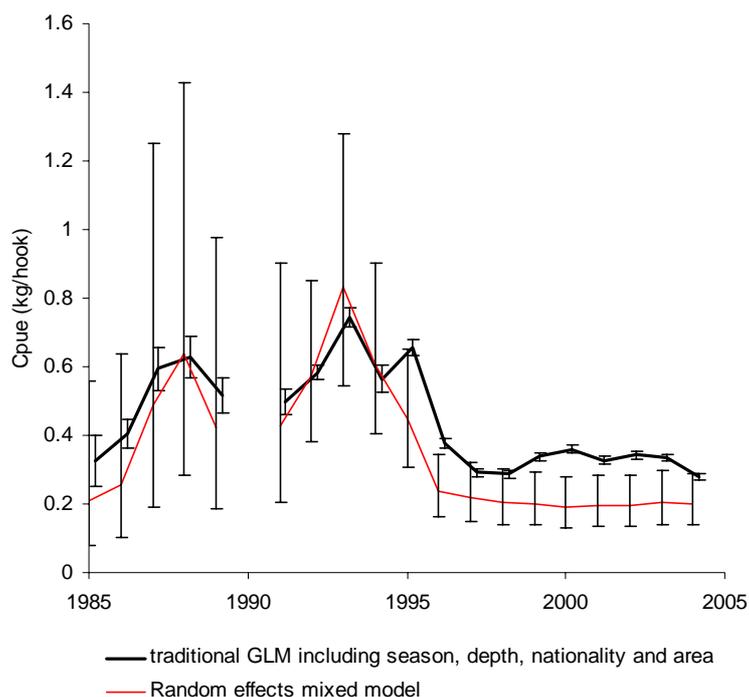


Figure 5.9 : CPUE normalisée de la pêche à la palangre par saison de pêche pour la sous-zone 48.3, dérivée de la méthode GLMM avec un modèle des effets aléatoires (trait fin) et la méthode standard GLM (trait gras) suivie précédemment par le groupe de travail. Les deux séries ont été normalisées pour les navires chiliens pêchant à des profondeurs de 1 000 à 1 500 m dans le secteur sud de la Géorgie du Sud.

5.113 De plus, le groupe de travail a examiné la variation spatiale de la capture et de l'effort de pêche autour de la Géorgie du Sud et des îlots Shag pour la période de 1986 à 2004 (figure 5.3).

Taille moyenne de la capture commerciale

5.114 Les données de pêche (déclarations en poids et en nombre de poissons capturés) ont été analysées dans un GLM standard (figure 5.10). Le poids moyen a baissé de 1992 à 1998, pour remonter progressivement par la suite.

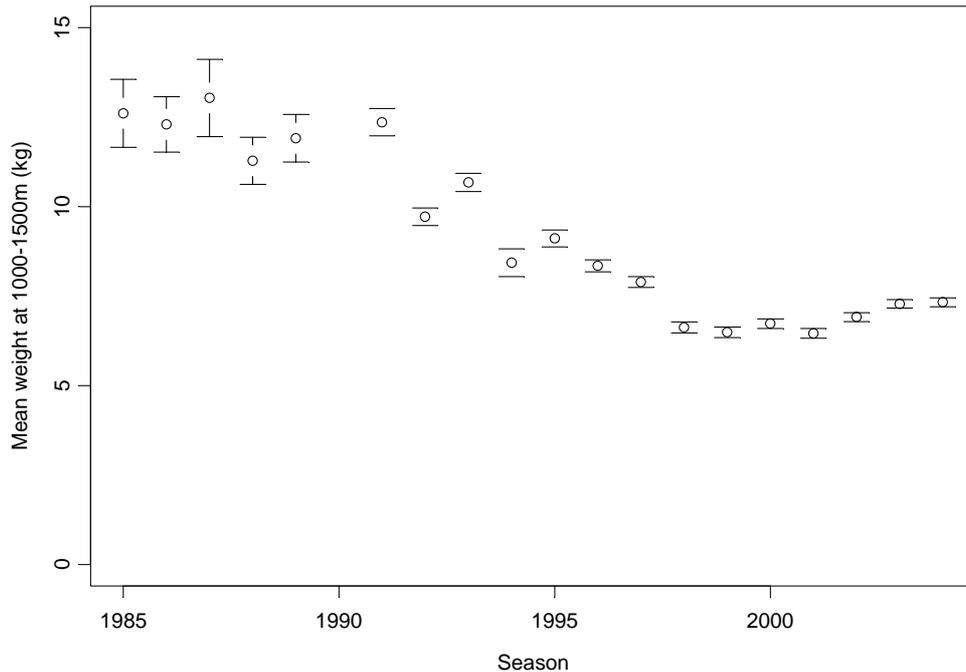


Figure 5.10 : Poids moyen de légine dans la capture, calculé au moyen d'un GLM de même forme que le GLM standard (paragraphes 5.111 à 5.113), normalisé pour les navires chiliens pêchant à des profondeurs de 1 000 à 1 500 m dans le secteur sud de la Géorgie du Sud.

Recrutement

5.115 Les estimations du nombre de recrues de 4 ans d'âge sont calculées en appliquant le programme CMIX aux données de densité des longueurs (nombre/km² pour chaque classe de longueur) pour chaque pose de l'évaluation, pondérées par la proportion de l'aire de la strate de l'ensemble de la campagne d'évaluation et la proportion inverse du nombre de poses dans la strate. Les extractions de données de la campagne d'évaluation 2004 ont été classées en six strates : trois strates de profondeur (50–150 m, 150–250 m et 250–500 m) pour la Géorgie du Sud et autant pour les îlots Shag (voir SC-CAMLR-XXI, annexe 5, paragraphe 5.60).

5.116 Le groupe de travail étudie l'examen des méthodes d'estimation de recrutement présenté dans WG-FSA-04/92 selon lequel plusieurs questions resteraient à aborder dans le processus d'estimation et de révision de la série chronologique de recrutements de la légine, à savoir :

- i) Etablir la longueur souhaitable des poissons d'âge 0 (moment zéro de l'année).
- ii) Etablir la date de naissance des poissons (moment 0). Si, certaines années, il convient de varier cette date, la période de l'année la plus souhaitable pour le moment 0 devra être étudiée.
- iii) Estimer (établir) les longueurs selon l'âge (d'après les paramètres de longueurs, par ex.) et leurs variances à utiliser pour valider les distributions observées dans les analyses mixtes.

- iv) Ajuster t_0 des paramètres de croissance pour que la longueur à l'âge de 0,0 convienne, puis estimer les longueurs selon l'âge pour le moment donné de la campagne d'évaluation (en ajoutant une proportion de l'année, de la date de naissance jusqu'à la date de l'évaluation).
- v) Choisir les limites entourant la longueur moyenne estimée selon l'âge pour concilier une date de naissance plausible, une variation interannuelle plausible de croissance et une cohérence avec d'autres évaluations.
- vi) Choisir des intervalles d'écart-type de longueurs selon l'âge qui permettront d'assurer que la croissance de la cohorte (pour toutes les longueurs présentes dans la cohorte) est plausible.

5.117 Le groupe de travail accepte de revoir les analyses CMIX présentées pour obtenir une série révisée des recrutements de la sous-zone 48.3 qui soit fondée sur la série de recrutements calculée d'après les paramètres de croissance actuels de la sous-zone 48.3 et de Belchier *et al.* (2004) (WG-FSA-SAM-04/16) présentés dans WG-FSA-04/92.

5.118 Divers problèmes liés à l'estimation du recrutement moyen et à la série de recrutements de la sous-zone 48.3 ont été identifiés par le groupe de travail qui les examinera durant la réunion, à savoir :

- i) l'intervalle, utilisé dans les analyses CMIX, des longueurs échantillonnées systématiquement par les campagnes d'évaluation;
- ii) chacun des éléments qui pourraient devoir être exclus en raison de mauvais ajustements des analyses CMIX;
- iii) chacune des campagnes d'évaluation qui pourraient devoir être exclues en raison de leurs particularités qui auraient engendré une couverture médiocre des cohortes auxquelles on s'intéresse.

5.119 A la lumière de ce qui précède, Campbell Davies (Australie) et Geoff Kirkwood (Royaume-Uni), ayant examiné les analyses CMIX présentées dans WG-FSA-04/92, émettent les recommandations ci-dessous à l'égard de l'estimation de la série révisée de recrutements de la sous-zone 48.3 :

- i) l'intervalle de tailles des éléments à inclure dans l'estimation devrait être 200–600 mm;
- ii) la campagne d'évaluation russe de 2000 devrait être exclue en raison des densités très faibles et de la couverture qui n'est vraiment pas suffisante;
- iii) l'analyse CMIX de la campagne d'évaluation britannique de 1988 présentée dans WG-FSA 04/92 en ce qui concerne les paramètres de croissance de la sous-zone 48.3 devrait être révisée pour obtenir un meilleur ajustement.

5.120 A la suite de ces révisions, la série de recrutements, le recrutement moyen et son coefficient de variation ont été réestimés dans le GYM (version 5.0.1e, GYUI 5.0.1e compilation 92). Le groupe de travail décide que la série générée au moyen des paramètres de

croissance de la sous-zone 48.3 servira de cas de base de l'évaluation de cette année et que celle estimée d'après les paramètres de Belchier *et al.* (2004) servira aux analyses de sensibilité.

Effets de la stratification sur les estimations d'abondance CMIX

5.121 Généralement, le CMIX est utilisé pour traiter les données des campagnes d'évaluation par chalutages en regroupant les données des diverses strates au moyen d'une transformation de chacune des poses d'une strate, afin de ne plus avoir qu'un jeu cumulé de données, pondéré en fonction de la surface de la strate et de la proportion des poses dans cette strate. A la suite de l'examen de la conception de la campagne d'évaluation et de la distribution des classes de longueurs d'une strate à une autre, on a procédé à des vérifications de l'abondance totale des poissons estimée à partir des données cumulées en les comparant au cumul des estimations de toutes les strates. Celles-ci ont également été comparées aux résultats de l'utilisation de toutes les données que l'on n'aurait pas assignées aux diverses strates ou transformées d'une manière ou d'une autre.

5.122 Les différences entre les divers résultats sont illustrées aux tableaux 5.15 à 5.17.

5.123 Ces différences pourraient être fonction de la transformation visant à cumuler les données et de la manière dont la proportion de captures non nulles de chaque strate affecte le paramètre d'estimation delta d'Aitchison. Elles peuvent également provenir de la fonction non linéaire des calculs de densité. Il est, de plus, noté que l'une des difficultés liées à l'utilisation de données sans strates est qu'il y est présumé que la densité d'échantillonnage d'une strate est la même dans toutes les strates. Si ce n'est pas le cas, des biais peuvent survenir. Le groupe de travail ne dispose pas de suffisamment de temps pour explorer encore ces questions. Il recommande que le WG-FSA-SAM s'en charge à sa prochaine réunion.

Tableau 5.15 : Résultats CMIX pour les campagnes d'évaluation menées en 2002 et 2004 dans la sous-zone 48.3; les données sont regroupées pour toutes les strates par la formule de pondération des traits individuels par la proportion de la surface totale dans la strate et la proportion inverse de tous les traits dans cette strate. Cette analyse repose sur six strates.

Indice	Age 3	Age 4	Age 5	Age 6	Age 7	Total
Campagne 2002 :						
Moyennes des éléments du mélange		327.139	444.872	515.692	581.92	
Écarts-types des éléments du mélange		29.3328	24.5213	6.08945	50	
Densité totale de chaque élément du mélange		46.4708	22.2315	4.43781	12.4313	
Écarts-types de la densité de chaque élément du mélange		8.43531	13.2061	2.79363	2.5423	
Abondance		1904991	911343	181920	509600	3 507 854
Campagne 2004 :						
Moyennes des éléments du mélange	216.474	334.442	470.818	487.879	650.355	
Écarts-types des éléments du mélange	16.9256	25.6042	35.6371	36.8922	48.8452	
Densité totale de chaque élément du mélange	58.8412	32.8541	6.18E-02	10.7741	4.11461	
Écarts-types de la densité de chaque élément du mélange	356.29	7.48437	0.396087	1.95942	1.79337	
Abondance	2412095	1346798	2534	441666		4 203 093

Tableau 5.16 : Résultats CMIX pour les campagnes d'évaluation menées par le Royaume-Uni en 2002 et 2004 dans la sous-zone 48.3 pour chaque strate. Les strates pour lesquelles le CMIX a donné des résultats improbables sont indiquées.

Campagne Strate	Indice	Age 3	Age 4	Age 5	Age 6	Age 7	Total
2002							
1	Moyennes des éléments du mélange	252.9	333.1	470.9	516.5	629.7	
	Écarts-types des éléments du mélange	8.7	8.7	8.8	8.8	8.8	
	Densité totale de chaque élément du mélange	51.5	403.0	55.6	99.9	33.0	
	Écarts-types de la densité de chaque élément du mélange	26164.3	912989.0	28281.9	50783.8	16803.7	
	Abondance	75820	593778	81956	147163	48694	947 411
2	Non résolu						
3	Non résolu						
4	Non résolu						
5	Non résolu						
6	Moyennes des éléments du mélange	227.9	334.5	467.5	477.3	645.8	
	Écarts-types des éléments du mélange	20.2	28.4	38.8	39.5	52.6	
	Densité totale de chaque élément du mélange	5.3	2.3	54.3	4.4	3.0	
	Écarts-types de la densité de chaque élément du mélange	1960.7	903.9	16903.4	1045.3	1295.9	
	Abondance	41995	18508	433125	34728	24010	552 366
	Abondance des strates 1 et 6 de 2002 (somme)	117815	612286	515081	181891	72704	1 499 777
2004							
1	Moyennes des éléments du mélange	321.3	436.2	559.8			
	Écarts-types des éléments du mélange	25.6	25.6	25.6			
	Densité totale de chaque élément du mélange	181.7	37.8	21.3			
	Écarts-types de la densité de chaque élément du mélange	28.3	17.7	24.9			
	Abondance	267686	55652	31401			354 740
2	Moyennes des éléments du mélange	332	439	521	590	668	
	Écarts-types des éléments du mélange	20	21	21	22	22	
	Densité totale de chaque élément du mélange	198	43	11	9	16	
	Écarts-types de la densité de chaque élément du mélange	105	12	5	4	22	
	Abondance	369716	79506	20801	15998	30578	516 599
3	Moyennes des éléments du mélange	332.4	438.2	512.0	582.2	709.9	
	Écarts-types des éléments du mélange	21.9	21.9	21.9	21.9	21.9	
	Densité totale de chaque élément du mélange	86.9	142.2	96.2	43.9	2.2	
	Écarts-types de la densité de chaque élément du mélange	27.8	46.6	32.2	14.3	38.8	
	Abondance	139846	229019	154811	70704	3472	597 852
4	Non résolu						
5	Non résolu						
6	Non résolu						
	Abondance des strates 1–3 de 2004	777247	364178	207013	86702	34050	1 469 190

Tableau 5.17 : Résultats CMIX pour les campagnes d'évaluation britanniques de 2002 et 2004 dans la sous-zone 48.3 en présumant une absence de strates.

Indice	Age 3	Age 4	Age 5	Age 6	Age 7	Total
Campagne d'évaluation 2002 :						
Moyennes des éléments du mélange	324.4	440.4	525.7	592.1	675.4	
Écart-types des éléments du mélange	25.8	25.8	25.8	25.8	25.8	
Densité totale de chaque élément du mélange	124.0	39.4	13.6	10.8	3.6	
Écart-types de la densité de chaque élément du mélange	25.3	7.7	4.4	3.3	3.1	
Abondance	5082103	1614505	556603	441895	149572	7 844 678
Campagne d'évaluation 2004 :						
Moyennes des éléments du mélange	339.4	482.2	565.9	662.5		
Écart-types des éléments du mélange	23.3	28.6	31.8	35.4		
Densité totale de chaque élément du mélange	69.6	25.9	6.8	6.6		
Écart-types de la densité de chaque élément du mélange	152.8	69.1	56.1	40.0		
Abondance	2853310	1061931	279416	269448		4 464 106

Estimations de la biomasse vulnérable par marquage–recapture

5.124 Le document WG-FSA-04/82 présente un ajustement de l'estimateur de Petersen de la biomasse vulnérable de légine dans la sous-zone 48.3, fondé sur la récupération des marques. Cet estimateur avait déjà été examiné lors de WG-FSA-SAM-04 (WG-FSA-SAM-04/17). A la demande du sous-groupe, les auteurs ont révisé l'estimateur et les données d'entrée pour tenir compte de :

- la sélectivité de la pêche (les sélectivités de Tuck *et al.* (2003) ont par exemple été calculées d'après Kirkwood (2002) au moyen d'une tendance de sélectivité en zones profondes pour 2002 et 2004 et moins profondes pour 2003);
- la mortalité dès le marquage (présumée être de 10%);
- taux de perte des marques (calculé d'après la recapture des poissons marqués deux fois à 6% par an).

Ils ont, par ailleurs, fourni des estimations des intervalles de confiance. WG-FSA-04/82 examine de plus la sensibilité des résultats aux différents niveaux de taux de perte des marques, de mortalité naturelle et de mortalité dès le marquage.

5.125 Le programme de marquage, dans la pêche commerciale de la sous-zone 48.3, a été lancé en 2000, ce qui signifie que certains poissons marqués ont été remis en liberté il y a quatre ans. Les données présentées dans WG-FSA-04/82 sur les distances parcourues par les individus recapturés suggèrent que, bien que la plupart des légines se déplacent de moins de 50 km, au moins à court terme, nombreuses sont celles qui parcourent plusieurs centaines de km sur plusieurs années en Géorgie du Sud. Le document WG-FSA-04/82 ne tient pas compte des marques récupérées l'année où elles ont été posées. Vu que la pêche a lieu au milieu de l'hiver, ceci signifie que le temps minimum passé en liberté avoisine les 180 jours

pour permettre aux poissons de se mélanger. Tous les taux de retour des marques présentés ci-dessous reposent sur cette définition des "jours de liberté". Le document fait également part des résultats de l'estimateur de Jolly–Seber, mais il considère qu'il n'y a pas encore suffisamment de périodes d'échantillonnage prévues pour qu'il fournisse un estimateur robuste de la taille de la population.

5.126 Dans l'application de l'analyse présentée dans WG-FSA-04/82, les poissons marqués sont traités différemment selon qu'ils ont été récupérés ou non. La population marquée à l'époque de l'échantillonnage a été calculée à partir de deux populations de poissons marqués :

- la population marquée qui n'a jamais été recapturée. Pour celle-ci, la probabilité de recapture a été calculée en tenant compte de la mortalité naturelle, de la mortalité due au marquage et du taux de perte des marques;
- la population marquée qui a été recapturée (dont la présence dans la population marquée est connue à l'époque de l'échantillonnage). Celle-ci s'est vu attribuer une probabilité de recapture de 1.

5.127 Le groupe de travail examine l'effet d'un même traitement de tous les poissons marqués pour les diverses estimations de mortalité. On assiste alors à une réduction des estimations de la population marquée au moment de l'échantillonnage et, en conséquence, des estimations de la biomasse vulnérable (de 52 400, 53 800 et 61 800 tonnes à 44 600, 50 800 et 60 300 tonnes pour 2002, 2003 et 2004 respectivement).

5.128 Le taux général de récupération des marques (posées en une saison précédente, en pourcentage de la population marquée) était de 12, 15 et 7% en 2002, 2003 et 2004, ce qui représente respectivement 30, 82 et 48 récupérations de marques. Par manque de temps, il n'est pas possible, pendant la réunion, d'examiner plus avant la source potentielle de cette variabilité du taux de recapture entre les années. Toutefois, sur la base de la distribution de l'effort de pêche et des récupérations de marques présentées à la figure 5.11, cela ne semble pas résulter des changements de répartition de l'effort de pêche.

5.129 Selon l'analyse spatiale présentée à la figure 5.11, les marques récupérées proviennent d'une région beaucoup plus limitée en 2002 que les années suivantes et une proportion importante des marques recapturées en 2002 et renvoyées provenaient d'un petit secteur des îlots Shag. Suite à cette analyse, le groupe de travail estime qu'il serait important de poursuivre l'étude de la relation entre la distribution de l'effort de pêche et les recaptures à une échelle spatiale plus précise pendant la période d'intersession.

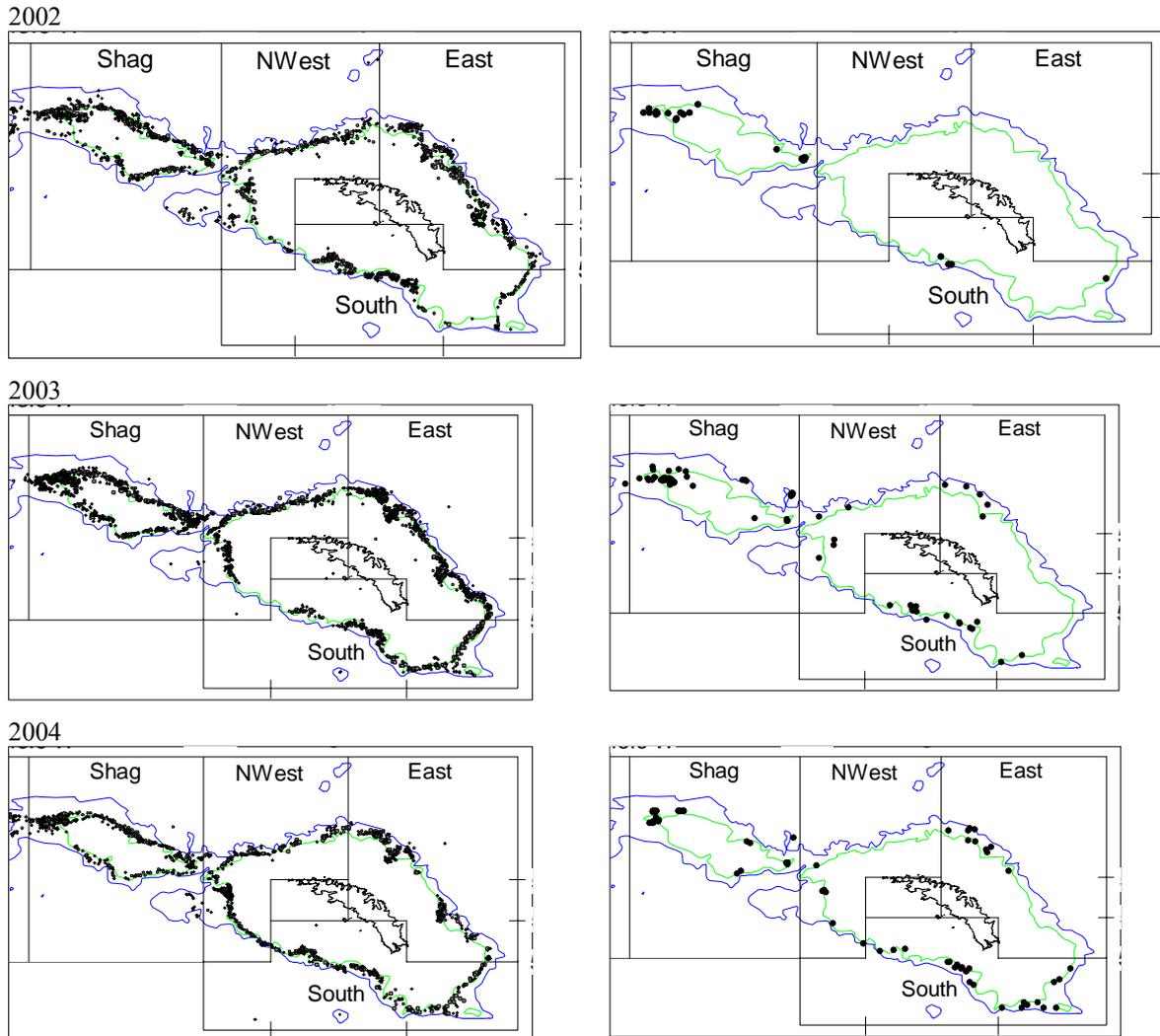


Figure 5.11: Répartition a) de l'effort de pêche et b) des marques recapturées, par année, depuis le lancement du programme de marquage dans la sous-zone 48.3. Se référer à la figure 3 pour une définition des zones.

5.130 Les questions de mélanges sont examinées en calculant les estimations de Petersen pour trois zones séparées : les îlots Shag (ouest inclus), le nord-ouest et l'est de la Géorgie du Sud et le sud de la Géorgie du Sud (voir la figure 5.3 pour la définition des zones). La distribution des poissons relâchés par zone et par année est donnée au tableau 5.18. La répartition des marques récupérées indique un déplacement entre chacune de ces trois zones (tableau 5.19). Toutefois, les marques proviennent davantage des îlots Shag et du sud de la Géorgie du Sud que du nord-ouest et de l'est de la Géorgie du Sud (tableau 5.19). Les enregistrements indiquent que des poissons se sont déplacés entre le nord-ouest et l'est de la Géorgie du Sud et les deux autres zones.

Tableau 5.18 : Répartition des relâches de *Dissostichus eleginoides* dans les différents secteurs de la sous-zone 48.3 (à l'exclusion de 2004).

Géorgie du sud	Nombre de poissons marqués et relâchés				
	2000	2001	2002	2003	Total
îlots Shag	91	324	186	129	730
nord-ouest et est	44	7	99	92	242
sud		16	116	134	266
total	135	347	401	355	1238

Tableau 5.19 : Répartition des recaptures de *Dissostichus eleginoides* dans les différents secteurs de la sous-zone 48.3. Les données sont regroupées pour les saisons de pêche 2001/02 et 2003/04.

Marqués en Géorgie du Sud	Recapturés en Géorgie du Sud			Total
	îlots Shag	nord-ouest et est	sud	
îlots Shag	112	5	0	117
nord-ouest et est	2	7	1	10
sud	0	2	31	33
total	114	14	32	160

Tableau 5.20 : Résultats des estimations de Petersen de biomasse vulnérable dans la sous-zone 48.3. Les estimations ont été effectuées pour trois secteurs distincts (lignes 1–3) et pour l'ensemble de la région, tous chiffres combinés. L'erreur standard est la variance binomiale de Bailey calculée selon Seber (1985, p. 61).

Géorgie du Sud	Nombre de marques récupérées			Biomasse exploitable (tonnes)			Erreur standard		
	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004
îlots Shag	29	59	26	17 197	17 354	20 599	6 054	4 355	7 630
sud	1	15	16	6 146	8 708	10 219	6 955	4 139	4 721
nord-ouest et est	0	8	6		36 152	38 419		22 407	26 623
total	30	82	48						

5.131 Les estimations de la biomasse vulnérable de chaque région et des erreurs standard qui y sont associées sont données au tableau 5.20. Le niveau de déplacement entre le nord-ouest et l'est de la Géorgie du Sud et les deux autres zones, ainsi que le nombre relativement faible de marques récupérées dans cette région créent des variances plus importantes autour des estimations de Petersen pour le nord-ouest et l'est de la Géorgie du Sud que pour les autres régions.

5.132 Les résultats des estimations de Petersen considérant la Géorgie du Sud et les îlots Shag comme un tout sont également présentés au tableau 5.21. L'estimation de variance a été dérivée au moyen de la variance binomiale de Bailey (Seber, 1985, p. 61). Les intervalles de confiance ont, de plus, été estimés indépendamment en amorçant les données de capture commerciale journalière et de récupération des marques. Les estimations d'amorçage de Petersen étaient légèrement biaisées (tableau 5.21).

Tableau 5.21 : a) Estimations de Petersen et variance binomiale de Bailey estimée pour les limites supérieure et inférieure des intervalles de confiance; et b) estimations de la biomasse vulnérable par la méthode d'amorçage de Petersen.

Saison de pêche	a) Estimation analytique			b) Estimation par amorçage			
	Estimation	La plus basse, à 95%	La plus élevée, à 95%	Moyenne	Médiane	La plus basse, à 95%	La plus élevée, à 95%
2001/02	44 615	29 157	60 073	46 890	45 861	33 331	66 801
2002/03	50 777	39 918	61 635	51 328	50 916	41 896	63 556
2003/04	60 270	43 565	76 975	61 573	60 521	47 228	82 023

5.133 Plusieurs des analyses décrites ci-dessus soulignent la sensibilité des estimations de biomasse au nombre et à la répartition des recaptures au début d'un programme de marquage. Par exemple, dans le cas de l'estimation de 2002, la plupart des poissons recapturés (97%) n'étaient en liberté que depuis un an. Par contre, en 2003 et 2004, la plupart étaient en liberté depuis deux années ou plus. La figure 5.11 montre que les recaptures étaient tout d'abord concentrées dans la région des îlots Shag, mais que leur distribution était plus large en 2003 et 2004.

5.134 Le groupe de travail, à l'examen des résultats des analyses de sensibilité, identifie plusieurs questions qui devront être considérées lors de l'utilisation des estimations de la biomasse vulnérable dans les évaluations du rendement à long terme :

- i) l'estimation ponctuelle de la biomasse vulnérable et la mesure de variance à utiliser dans les projections;
- ii) le degré auquel les hypothèses de population fermée et de mélange de l'estimateur de Petersen sont contredites;
- iii) les différences entre les estimations obtenues par les estimateurs de Petersen et ceux de Jolly–Seber, et une indication de celle qui serait la plus robuste et qui répondrait le mieux au principe de précaution.

5.135 Certaines de ces questions ont été abordées, à différents degrés, pendant le temps disponible lors de la réunion. Le groupe de travail estime que les prochains travaux devraient porter sur un nouvel examen des estimateurs de Petersen, de Jolly–Seber et d'autres estimateurs reposant sur les marquages–recaptures pour une meilleure compréhension des caractéristiques des paramètres de l'estimation de la biomasse vulnérable de *D. eleginoides*. Il estime qu'il serait utile d'examiner, sur une base plus large, les estimateurs utilisés ailleurs et d'en évaluer d'autres au moyen de données simulées pour explorer la sensibilité des méthodes aux contradictions connues des hypothèses de départ.

5.136 A la lumière des travaux effectués pendant la réunion, certains membres pensent qu'il conviendrait d'utiliser l'estimation de la biomasse vulnérable de Petersen fondée sur la méthode de marquage-recapture pour guider les projections du GYM. Pavel Gasyukov (Russie) estime que le groupe de travail n'a pas eu suffisamment d'occasions de revoir et de valider les méthodes et qu'il pourrait être prématuré d'utiliser cette méthode, d'autant que le programme de marquage n'en est encore pratiquement qu'à ses débuts. G. Kirkwood et D. Agnew font toutefois remarquer qu'une évaluation utilisant les données de marquage a été

présentée lors de WG-FSA-SAM-04 et qu'ils ont, par la suite, effectué les modifications requises par le sous-groupe. Ils ajoutent que les données et le tableur permettant l'application du modèle étaient mis à la disposition du groupe de travail lors de la réunion.

5.137 Le groupe de travail accepte d'utiliser les estimations par amorçage de la biomasse vulnérable de 2003 et 2004 pour ajuster deux passages du GYM dans le cadre de l'analyse de sensibilité pour l'évaluation du rendement à long terme effectuée cette année. Cet ajustement devait servir à changer l'échelle des données de recrutement de la campagne d'évaluation pour que la biomasse vulnérable médiane en 2004, obtenue par l'analyse du marquage, corresponde à l'estimation de biomasse provenant des projections du GYM.

Estimation de la biomasse par l'ASPM

5.138 L'ASPM, appliqué au départ dans l'AD Model Builder par Brandão et Butterworth (WG-FSA-03/97) et modifié par Agnew et Kirkwood (WG-FSA-04/82) est examiné par le groupe de travail et révisé pour inclure les estimations ponctuelles de la biomasse exploitable tirée des données de marquage en tant que troisième source de données à utiliser dans la procédure d'ajustement (les deux autres étant les fréquences de longueurs annuelles de la capture et les CPUE normalisées). Chacune de ces observations est comparée aux prédictions du modèle et une probabilité connexe est calculée en tant que somme pondérée de chaque probabilité. Cette méthode permet d'appliquer différentes pondérations à chacun des trois jeux d'observations dans la procédure d'ajustement.

5.139 Plusieurs combinaisons différentes de données d'entrée et de pondération des séries de données sont examinées. Bien que dans la formulation originale de Brandão et Butterworth, le modèle soit libre d'estimer la sélectivité de la pêche, la sélectivité était fixée dans ces passages aux sélectivités estimées par la méthode de Kirkwood (2002). Suite à l'analyse présentée dans WG-FSA-04/82, la sélectivité en profondeur a été assignée aux années 1989–1997 et 2001–2004, et la sélectivité en eaux peu profondes aux années 1985–1988 et 1998–2000. Les résultats figurent au tableau 5.22 et des exemples d'ajustements aux différentes séries d'entrée des données sont illustrés à la figure 5.12.

Tableau 5.22 : Résultats des tests de sensibilité de la formulation actuelle de l'ASPM dans l'AD Model Builder. B_0 est l'estimation de la biomasse vulnérable non exploitée et B_{exp} est l'estimation de la biomasse vulnérable actuelle (2004) en milliers de tonnes.

Passage numéro	Test de sensibilité	CPUE	Pente	Pondération selon la longueur	Pondération selon la marque	B_0 (1985)	B_{exp} (2004)
1	Pondérations différentes sur la CPUE normalisée	GLM standard	0.6	1	0	114	79
2			0.6	0.1	0	73	36
3			0.6	1	1	91	56
4	Pondérations différentes sur la CPUE normalisée	Effets aléatoires du GLMM	0.6	1	0	118	84
5			0.6	0.1	0	65	28
6			0.6	10	0	132	98
7	Pente	Effets aléatoires du GLMM	0.8	1	0	120	87
8	Pondération des marques	Effets aléatoires du GLMM	0.6	1	1	92	57
9			0.6	0.1	1	88	53
10	GLM depuis 1997 seulement	GLM standard ≥ 1997	0.6	1	0.1	114	80
11			0.6	10	0	135	101
12			0.6	0.1	0	186	152
13	GLMM depuis 1997 seulement	GLMM ≥ 1997	0.6	10	0	137	103
14			0.6	0.1	0	299	266

Figure 5.12 a)

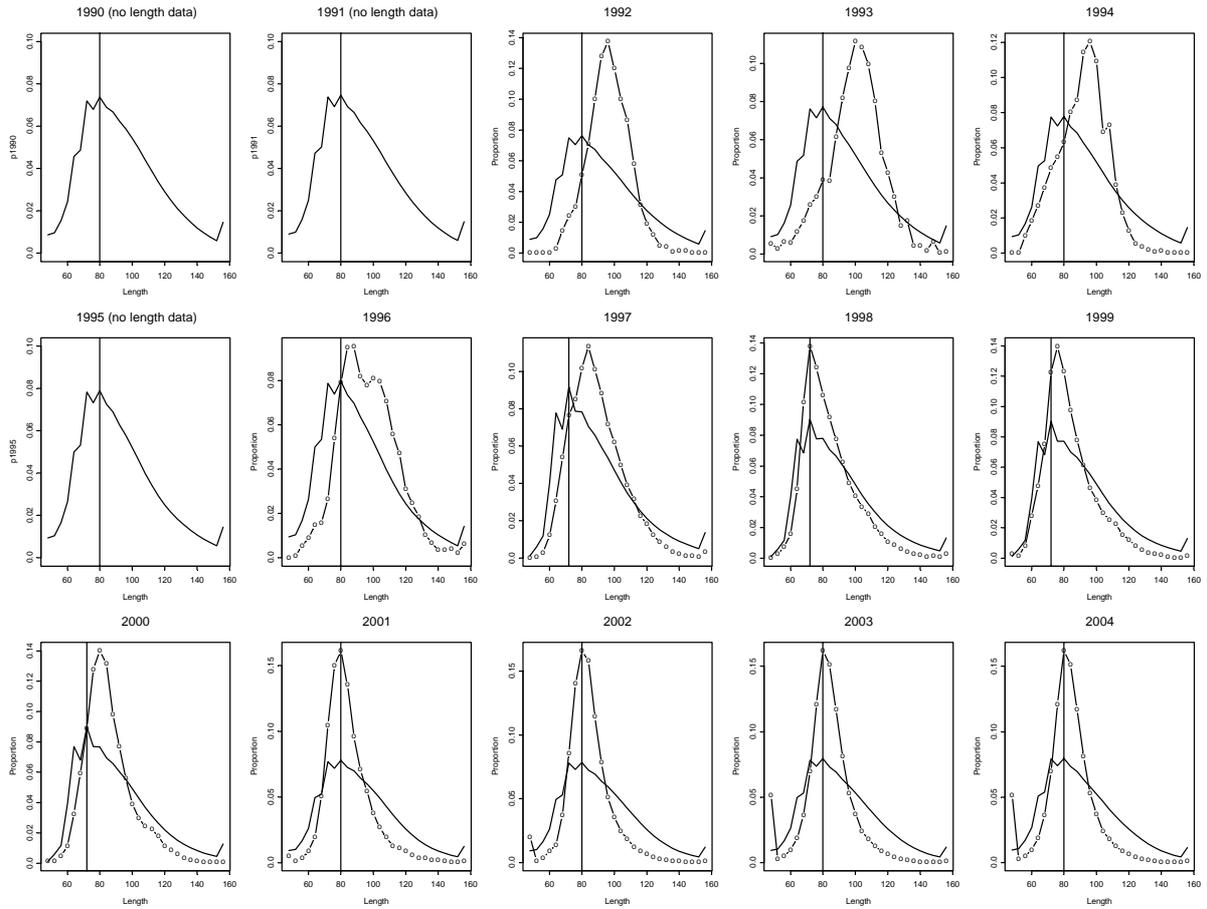


Figure 5.12 b)

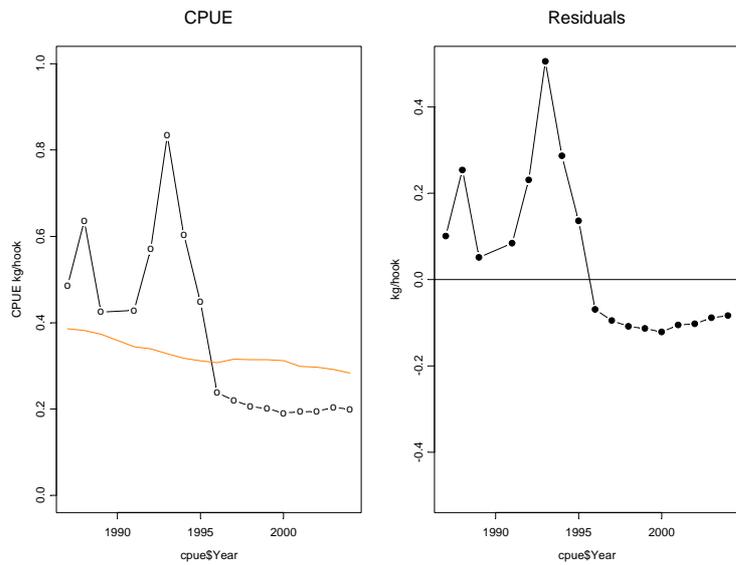


Figure 5.12 c)

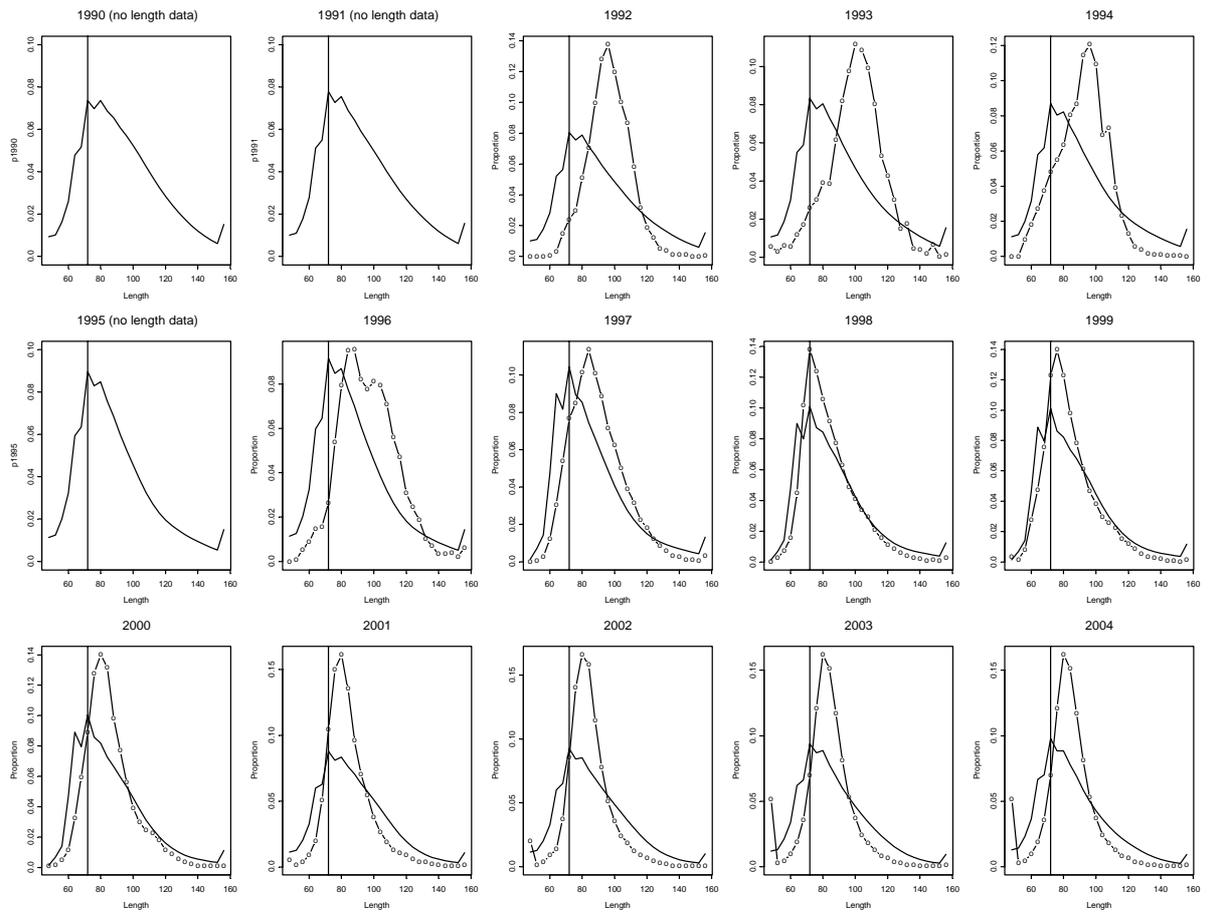


Figure 5.12 d)

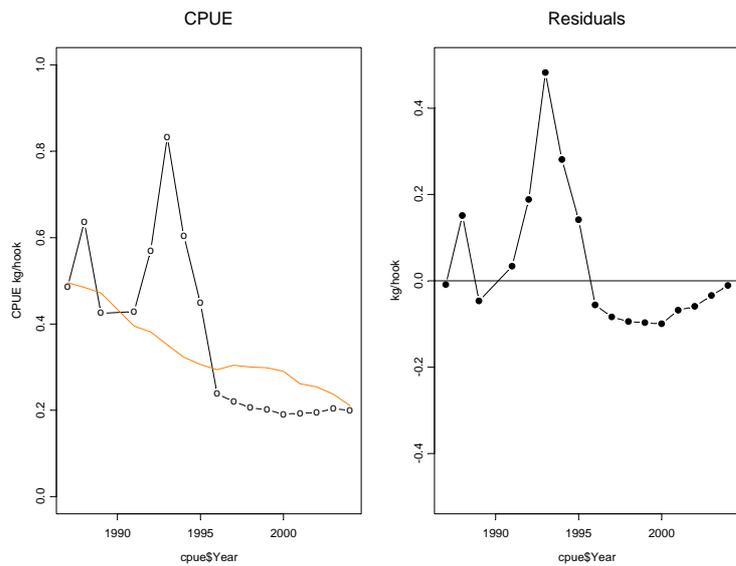


Figure 5.12 e)

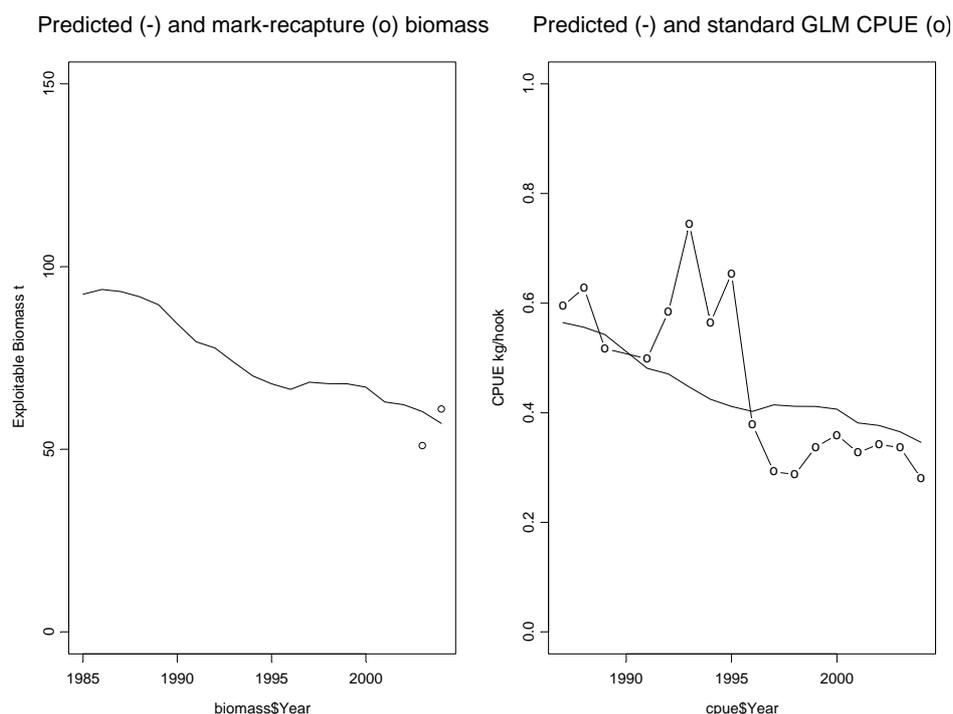


Figure 5.12 : Deux passages de mise en œuvre de l'ASPM dans l'AD Model Builder utilisant les séries de CPUE du GLMM. a) composition en longueurs (-o- = observée, ___ = prévue, avec mode de la prévision identifié par une barre verticale) avec pondération de la composition en longueurs = 10; b) ajustement CPUE (-o- = observé, ___ = prévu) et valeurs résiduelles avec pondération de la composition en longueurs = 10; c) et d), de même avec pondération de la composition en longueurs = 0.1 (passages numéros 5 et 6 du tableau 5.22), e) ajustement de l'ASPM au GLM standard et données de marquage avec une même pondération (1). Biomasse exploitable et biomasse exploitable estimée à partir des marques (o) (passage numéro 3 du tableau 5.22). Noter que pour les années 1990, 1991 et 1995 il n'existe pas de données d'observation des fréquences des longueurs.

5.140 En revoyant ces essais de sensibilité, le groupe de travail constate que les résultats de l'ASPM dépendent largement des facteurs de pondération utilisés et des valeurs attribuées aux paramètres fixes. Aucun des ajustements à la série complète de CPUE n'était satisfaisant, du fait des tendances importantes dans les valeurs résiduelles. Les incohérences les plus importantes dans les valeurs résiduelles sont l'incapacité du modèle à prédire le déclin rapide de la CPUE de 1995 à 1996 et la CPUE relativement constante depuis 1997. Bien que les passages à pondération élevée sur les données de composition en longueurs aient pu prévoir de manière relativement précise la composition de la capture depuis environ 1997, l'ajustement aux données du début des années 1990 était médiocre. L'ajustement des facteurs de pondération pour produire un meilleur ajustement à la longueur ou aux jeux de données de CPUE a pour résultat un ajustement nettement moins satisfaisant à l'autre jeu de données. De plus, il n'est pas de facteur de pondération qui ait produit un ajustement satisfaisant à la fois à la longueur et aux données de CPUE. L'inclusion des estimations par le marquage de la biomasse de 2003 et 2004 a aidé le modèle, mais n'a pas amélioré l'ajustement de CPUE.

5.141 Le groupe de travail considère donc que l'ASPM ne peut être utilisé à la présente réunion pour fournir des estimations fiables de l'abondance du stock. Pourtant, les révisions du modèle et l'examen détaillé des essais de sensibilité ont ouvert des pistes de recherche

prometteuses, qu'il est recommandé de poursuivre pendant la période d'intersession pour un examen par le WG-FSA-SAM.

3.2 Valeurs paramétriques

Paramètres biologiques

Tableau 5.23 : Valeurs paramétriques pour *Dissostichus eleginoides* de la sous-zone 48.3.

Composante	Paramètre	Valeur	Unités
Mortalité naturelle	M	0.132–0.2	an ⁻¹
VBGF	K	0.066	an ⁻¹
VBGF	t ₀	-0.21	an
VBGF	L _∞	1946	mm
Longueur/poids	'a'	2.5E-09	mm, kg
Longueur/poids	'b'	2.8	
Maturité	L _{m50}	930	mm
Intervalle: 0 à pleine maturité		780–1080	mm

Série chronologique

Total des prélèvements

5.142 Les estimations du total des prélèvements sont données au tableau 5.14.

Sélectivité en fonction de l'âge

Tableau 5.24 : Liste des estimations de vulnérabilité de *Dissostichus eleginoides* relative à l'âge pour les saisons 1986–2003 dans la sous-zone 48.3.

Age (ans)	Vulnérabilité relative		Age (ans)	Vulnérabilité relative	
	1998–2000, 2003	2001–2002, 2004, futurs projections		1998–2000, 2003	2001–2002, 2004, futurs projections
0	0.00	0	10.88	0.96	0.99
4.9	0.00	0	11.21	0.95	0.99
6.17	0.72	0.5	11.54	0.94	0.97
6.67	1.00	0.73	11.88	0.92	0.96
6.91	1.00	0.77	12.23	0.91	0.94
7.17	1.00	0.81	12.59	0.89	0.92
7.42	1.00	0.84	12.96	0.87	0.90
7.68	1.00	0.87	13.33	0.84	0.87
7.95	1.00	0.90	13.72	0.82	0.84
8.21	1.00	0.92	14.12	0.79	0.81
8.49	1.00	0.94	14.52	0.76	0.77
8.77	1.00	0.96	14.94	0.72	0.73
9.05	1.00	0.97	15.37	0.68	0.69
9.34	0.99	0.98	15.81	0.64	0.64
9.64	0.99	0.99	16.27	0.60	0.59
9.94	0.98	1.00	20.00	0.60	0.59
10.25	0.98	1.00	55.00	0.60	0.59
10.56	0.97	1.00			

CPUE normalisée

5.143 La série de CPUE normalisée de la saison 2004 a été estimée par la méthode du GLMM proposée par Candy (2004). La série de CPUE révisée est présentée au tableau 5.25. Cette dernière a été utilisée en tant que série de base pour l'évaluation du GYM.

Tableau 5.25 : Série normalisée de CPUE en kg/hameçon pour *Dissostichus eleginoides* dans la sous-zone 48.3, à partir des effets aléatoires du GLMM normalisé pour les navires chiliens pêchant à des profondeurs de 1 000 à 1 500 m dans le secteur sud de la Géorgie du Sud et utilisée dans les évaluations du GYM pour 2004. Les années antérieures à 1989 n'ont pas été utilisées dans les évaluations réalisées au moyen du GYM.

Saison de pêche	CPUE estimée	Limite supérieure de l'intervalle de confiance à 95%	Limite inférieure de l'intervalle de confiance à 95%
1984/85	0.2106	0.5576	0.0795
1985/86	0.2564	0.6393	0.1028
1986/87	0.4866	1.2494	0.1895
1987/88	0.6358	1.4297	0.2827
1988/89	0.4249	0.9748	0.1852
1989/90	-	-	-
1990/91	0.4284	0.9035	0.2032
1991/92	0.5701	0.8509	0.3820
1992/93	0.8338	1.2807	0.5428
1993/94	0.6042	0.9002	0.4055
1994/95	0.4478	0.6504	0.3083
1995/96	0.2381	0.3462	0.1637
1996/97	0.2205	0.3229	0.1506
1997/98	0.2059	0.3028	0.1400
1998/99	0.2014	0.2935	0.1381
1999/00	0.1909	0.2782	0.1310
2000/01	0.1934	0.2815	0.1328
2001/02	0.1947	0.2832	0.1338
2002/03	0.2035	0.2981	0.1390
2003/04	0.1997	0.2905	0.1373

Recrutement

5.144 La série de recrutement de la sous-zone 48.3 a été révisée à partir des résultats des analyses CMIX effectuées au moyen des paramètres de croissance de cette sous-zone (WG-FSA-04/92). La série a également été estimée au moyen des paramètres de croissance fournis par Belchier *et al.* (2004) (WG-FSA-04/92).

5.145 Les deux séries révisées ont pour résultat des estimations nettement moins élevées de recrutement moyen et, dans le cas de la série de Belchier *et al.* (2004), un CV plus élevé que ceux utilisés dans l'évaluation de 2002 ou dans l'estimation révisée de 2003 (tableau 5.26). Le groupe de travail note que cette réduction du recrutement moyen est en grande partie due à l'identification des erreurs présentes dans les analyses précédentes (SC-CAMLR-XXII, annexe 5, paragraphes 5.104 à 5.115) dont les sources ont ensuite été rectifiées (WG-FSA-SAM-04/16).

Tableau 5.26 : Série de recrutement révisée pour la sous-zone 48.3 fondée sur un examen des extractions de données et de l'analyse CMIX présentés dans WG-FSA-SAM-04/16 et WG-FSA-04/92, ainsi que des révisions effectuées pendant la réunion, de l'analyse CMIX de la campagne d'évaluation britannique de 1998. Ni l'une ni l'autre des séries ne tient compte de la campagne d'évaluation russe de 2000. La série FSA-04 48.3 vB a servi de cas de base pour l'évaluation de 2004 du rendement à long terme. La série FSA-04 48.3 Belchier *et al.* (2004) vB a été utilisée dans les analyses de sensibilité. Les paragraphes 5.144 et 5.145 fournissent des détails sur la série révisée.

Année fractionnée	FSA-02	FSA-03 02 révisé	FSA-04 48.3 vB	FSA-04 Belchier <i>et al.</i> (2004) vB
1986				0.120
1987	1.349	1.349	0.846	0.834
1988	0.845	0.845	0.568	0.558
1989	4.214	4.244	0.017	0.195
1990	9.374	9.374	1.954	1.096
1991	6.7	6.700	1.227	0.005
1992			0.260	2.018
1993	11.799	11.799	5.312	4.633
1994	2.13	2.225	1.259	0.561
1995	1.003	0.984	1.252	0.004
1996	0.691	0.690	1.118	0.258
1997	2.947	2.947	1.794	1.549
1998	1.14	1.140	0.659	0.659
1999			0.124	0.038
2000			0.139	0.148
2001	2.504	1.067	0.664	0.155
2002	4.207	1.066	0.992	0.677
2003	10.694	2.015	1.814	0.074
2004			-	0.840
2005			1.379	0.756
2006			2.47	0.649
Moyenne	4.257	3.318	1.255	0.754
CV	0.90	1.06	0.949	1.369

4. Évaluation du stock

4.1 Structure et hypothèses du modèle

5.146 Le GYM, par l'utilisation des données d'entrée de la section 3 du présent rapport de pêche, a servi à estimer la capture constante qui répondrait aux règles de décision de la CCAMLR. Il s'agit de :

1. Règle de l'épuisement : Déterminer la capture qui assurera que la probabilité d'un épuisement au-dessous de 20% de la biomasse médiane du stock reproducteur avant l'exploitation ne dépassera pas 10% sur une période de projection de 35 ans.
2. Règle de l'évitement : Calculer la capture qui produira un évitement médian de 50% de la biomasse du stock reproducteur la dernière année d'une projection sur 35 ans.
3. Retenir la plus basse des deux estimations de rendement à long terme.

Configuration du modèle

5.147 Le GYM a fonctionné (tableau 5.27) sous la configuration décrite en détail au tableau 5.42.

Tableau 5.27 : Configuration du GYM pour l'évaluation de *Dissostichus eleginoides* de la sous-zone 48.3.

Structure d'âge	Age au recrutement	4 ans
	Cumul de la classe plus	35 ans
	Les plus âgés dans la structure d'âge initiale	55 ans
Caractéristiques de la simulation	Nombre d'essais par simulation	10 001
	Taux d'épuisement	0.2
	Pseudo-lignée des nombres aléatoires	-24 189
Caractéristiques d'un essai	Nombre d'années pour éliminer la 1 ^{ère} structure d'âge	1
	Observations à utiliser pour SB ₀ médian	1001
	Année avant la projection	1983
	Date de référence de commencement	01/12
	Accroissements annuels	24
	Années pour la projection du stock de la simulation	35
	Limite supérieure raisonnable de F annuel	5.0
	Tolérance pour l'obtention de F chaque année	0.000001

5.148 Pour la série de recrutement de la sous-zone 48.3 (tableau 5.26), la méthode de vraisemblance a été utilisée pour pondérer chaque projection d'essai sur la base de la série de CPUE normalisée du tableau 5.25.

4.2 Estimations du modèle

5.149 Pour préparer l'évaluation, le groupe de travail a examiné l'évaluation préliminaire au moyen du GYM décrit dans WG-FSA 04/82. Il a tout particulièrement noté que la première évaluation présentait une proportion importante (~40%) d'essais qui ne permettaient pas d'atteindre les captures connues dans la dernière partie de la série connue (WG-FSA-04/82, figure 6).

5.150 Le groupe de travail examine une série de facteurs qui pourraient contribuer à la série de captures connues non atteintes, dont :

- i) les estimations révisées de recrutement absolu qui présenteraient un biais;
- ii) la nature de la série de recrutements réels, juste avant la série connue;
- iii) les valeurs supérieures de l'intervalle de mortalité naturelle (M) utilisé actuellement dans l'évaluation qui seraient trop élevées; et/ou
- iv) les paramètres de croissance actuels qui seraient biaisés.

5.151 Le groupe de travail estime que l'impossibilité du modèle d'atteindre les captures pourrait résulter de l'une de ces causes ou de plusieurs causes combinées.

4.3 Analyses de sensibilité

5.152 Le groupe de travail a effectué une première série d'analyses de sensibilité au moyen du GYM pour explorer la source potentielle des captures improbables dans l'évaluation actuelle. Ces analyses examinent, entre autre, l'effet :

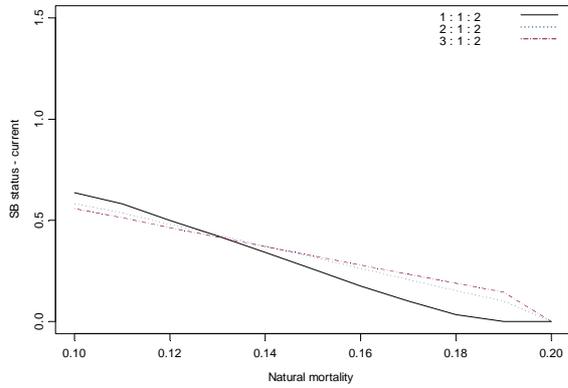
- i) de l'intervalle de M utilisé (0,13–0,2 et 0,13–0,165)
- ii) de l'utilisation d'estimations ponctuelles de M (0,13, 0,14, 0,15, 0,16, 0,17, 0,18, 0,19, 0,20);
- iii) du fait de présumer diverses valeurs pour étalonner les estimations de recrutement sur la période connue (1987–2004) de la pêche (1, 2 et 3).

5.153 Le cas de base de ces analyses était : $M = 0,13-0,20$ et le paramètre d'étalonnage du recrutement = 1. La série de recrutement révisée pour la sous-zone 48.3 (tableau 5.26), la série de CPUE du GLMM (tableau 5.25) et la pondération de la vraisemblance des essais (Kirkwood et Constable, 2001) étaient toujours utilisées pour les analyses de diagnostic.

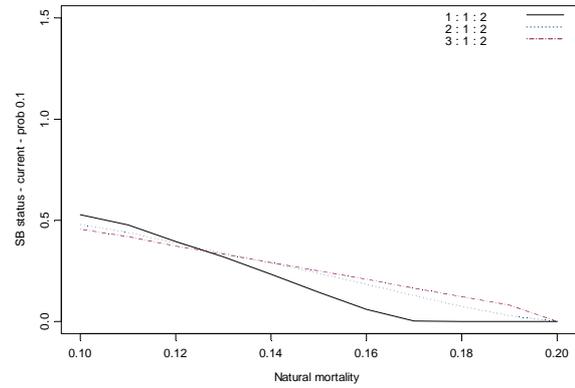
5.154 Les résultats des analyses de diagnostic sont présentés à la figure 5.13. Le groupe de travail note que l'estimation de M avait un effet significatif sur la proportion d'essais comportant des captures non résolues. Pour les valeurs de M inférieures à 0,15, en particulier, l'historique des captures connues a été résolu dans tous les essais, alors que la proportion d'essais pour lesquelles les captures n'était pas résolues augmentait rapidement pour les valeurs de M supérieures à 0,16. Le groupe de travail note également que l'étalonnage de la série estimée de recrutement a eu pour résultat que dans 100% des essais, la série de capture était résolue pour des valeurs de M atteignant environ 0,18 ou plus. Lorsque les valeurs de M dépassaient 0,18, la proportion d'essais comportant des captures non résolues augmentait notablement et les résultats obtenus pour les autres variables examinées n'étaient pas non plus réalistes.

Figure 5.13 a)

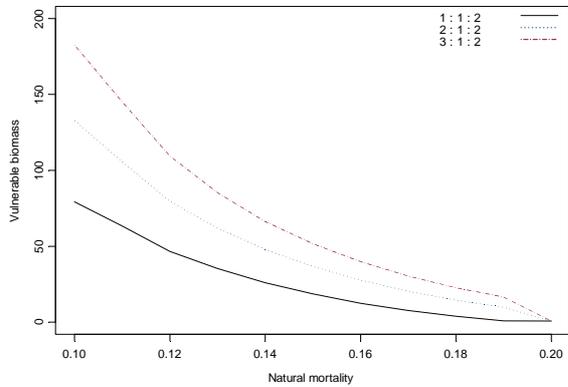
Etat actuel du stock reproducteur
médian



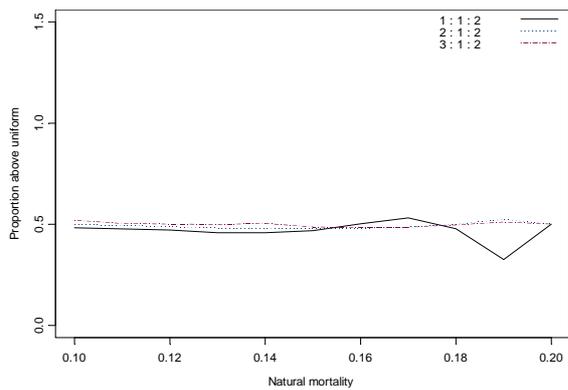
valeurs inférieures au 10^e centile



Biomasse vulnérable (milliers de tonnes)



Proportion d'essais
d'un poids statistique dépassant le poids uniforme



ne correspondant pas à la série de captures

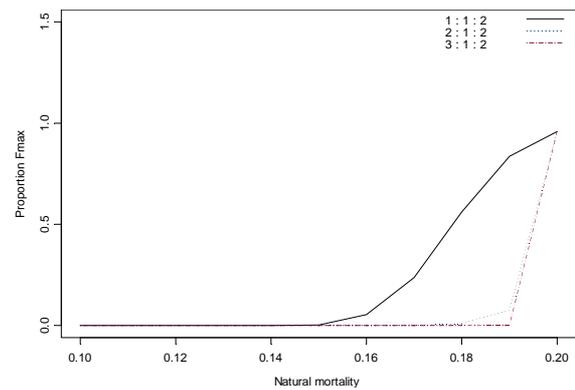
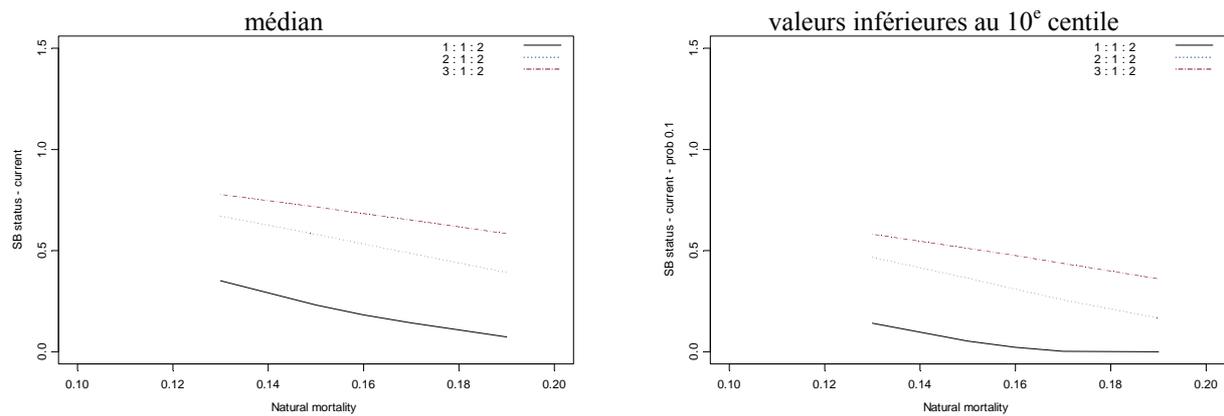
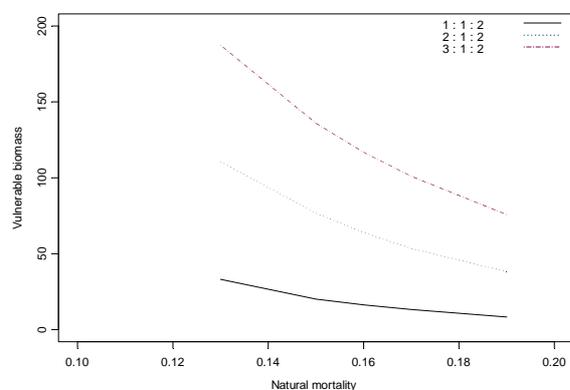


Figure 5.13 b)

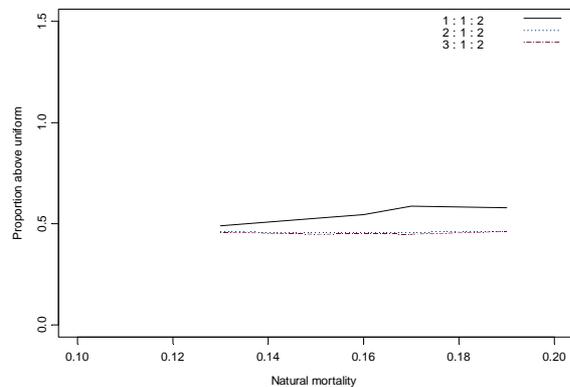
Etat actuel du stock reproducteur



Biomasse vulnérable (milliers de tonnes)



Proportion d'essais d'un poids statistique dépassant le poids uniforme



ne correspondant pas à la série de captures

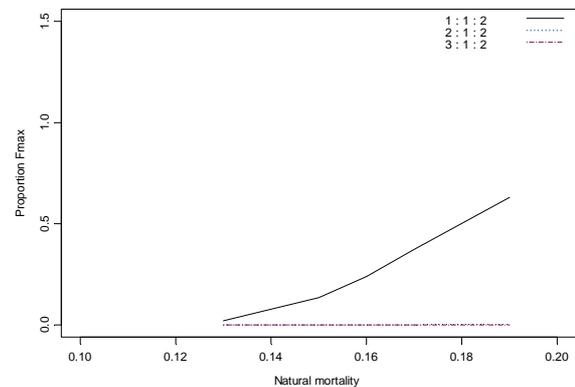


Figure 5.13 : Résultats des premiers essais de sensibilité effectués au moyen du GYM, examinant les attributs possibles du stock de *Dissostichus eleginoides* de la sous-zone 48.3 avec différents cas de recrutement et de mortalité naturelle. Les valeurs données de statut du stock reproducteur et de la biomasse vulnérable sont les valeurs médianes pour chaque année. Les essais ont été pondérés en fonction de la précision de l'ajustement à la série normalisée de CPUE avant que la médiane ait été définie.

- a) Le recrutement est modélisé en tant que fonction lognormale avec les recrutements de 1984–2005 estimés à partir des campagnes d'évaluation. Le recrutement moyen des années pour lesquelles il n'a pas été réalisé d'observations est modélisé en tant qu'estimation des campagnes d'évaluation (trait plein), 2x l'estimation (pointillés) et 3x l'estimation (tirets).
- b) Le recrutement est modélisé en tant que fonction lognormale pour toutes les années des essais. Le recrutement moyen est modélisé en tant qu'estimation des campagnes d'évaluation (trait plein), 2x l'estimation (pointillés) et 3x l'estimation (tirets).

4.4 Discussion des résultats du modèle

Autres cas de figure pour l'évaluation de 2004

5.155 Sur la base des résultats des analyses de sensibilité et de l'incertitude considérable entourant l'état actuel du stock de la sous-zone 48.3, le groupe de travail juge qu'il serait bon d'envisager plusieurs cas de figure pour l'évaluation de 2004 qui seront examinés lors de la formulation des avis pour 2004. Les facteurs à inclure dans ces exemples sont donnés au tableau 5.28. Les résultats sont présentés aux tableaux 5.29 et 5.30 et à la figure 5.14.

Tableau 5.28 : Résumé des autres cas examinés pour *Dissostichus eleginoides* de la sous-zone 48.3 pour l'évaluation de 2004. L'évaluation du cas de base était : $M = 0.13-0.20$, échelle de comptage du recrutement = 1 et les valeurs d'essai de 500 et 1 500 tonnes.

Facteur	Niveaux	Valeurs
Intervalle de mortalité naturelle	2	(0.13–0.20); (0.155–0.175)
Étalonnage de la série de recrutement	4–5	0.5, 1, 1.5, 1.78, 2
Niveau de capture constant*	3–4	500–4 780 tonnes

* Les valeurs d'essai pour le niveau de capture varient entre les diverses simulations, y compris une valeur de capture ayant produit une estimation de biomasse vulnérable qui s'approche de celle tirée de l'estimation de marquage–recapture de Petersen (tableau 5.21).

Tableau 5.29 : Résultats des autres scénarios examinés pour l'évaluation de 2004 de *Dissostichus eleginoides* dans la sous-zone 48.3. Intervalle M = intervalle de mortalité naturelle; Rec. = étalonnage utilisé pour multiplier les densités estimées de recrues (âges 2–4); Année : 1984 = année précédant la série connue; 2004 = fin de la saison 2004/05; SB.stat50 = biomasse reproductrice médiane sur toute la période de la projection; valeurs les plus faibles du 10^e centile de biomasse reproductrice; TB.50 = biomasse médiane totale antérieure à la série de captures connue; VB50 = biomasse vulnérable moyenne au début de la série de captures connue; P.depl. = probabilité que la biomasse du stock reproducteur tombe au-dessous de 0.2 de la biomasse non exploitée sur la période de projection; P.Fmax = proportion d'essais dans lesquels la série de captures connue n'a pas été atteinte; P. > wt = proportion d'essais d'un poids plus élevé que le poids uniforme (pour l'ajustement de la CPUE). Toutes les simulations sont conduites sur la base de la série de recrutement révisée pour la sous-zone 48.3 présentée au tableau 5.26 avec 2 001 essais par scénario. Le cas de base (voir paragraphe 5.153) est indiqué en gras.

Inter- valle de M	Rec.	Capture test (tonnes)	An- née	SB.stat50	SB.stat10	TB.50	VB50	P. depl.	P. Fmax	P. > wt
0.13– 0.20	0.5R		1984	1.000	0.791	36.657	0.000		0.991	0.395
			2004	0.000	0.000	2.344	0.423			
		1000	2005	0.000	0.000	2.233	0.511		0.991	
			2039	0.520	0.211	22.827	16.566			
		3000	2005	0.000	0.000	2.233	0.480		1.000	
			2039	0.000	0.000	2.118	0.413			

.../...

Tableau 5.29 (suite)

Inter- valle de M	Rec.	Capture test (tonnes)	An- née	SB.stat50	SB.stat10	TB.50	VB50	P. depl.	P. Fmax	P. > wt	
0.13– 0.20	1R		1984	1.023	0.810	87.155	0.000		0.311	0.586	
			2004	0.217	0.001	25.116	15.231				
			500	2005	0.186	0.000	23.517	14.289			
			500	2039	0.895	0.685	77.265	53.904			0.526
			1500	2005	0.182	0.000	23.517	14.247			
		1500	2039	0.697	0.466	63.827	45.408	0.548			
0.13– 0.20	1.5R		1984	1.017	0.806	119.595	0.000		0.000	0.463	
			2004	0.454	0.260	57.019	36.755				
			500	2005	0.418	0.226	55.457	35.096			
			500	2039	0.931	0.719	109.187	76.459			0.057
			1500	2005	0.414	0.222	55.457	35.050			
		1500	2039	0.793	0.572	96.849	68.561	0.079			
0.13– 0.20	1.78R		1984	1.017	0.806	141.960	0.000		0.000	0.459	
			2004	0.552	0.385	78.050	50.994				
			3000	2005	0.506	0.338	76.157	48.763			0.020
			3000	2039	0.655	0.413	99.194	71.261			
			3500	2005	0.504	0.336	76.157	48.740			0.053
		3500	2039	0.598	0.339	92.895	66.710				
0.13– 0.20	2R		1984	1.017	0.806	159.543	0.000		0.000	0.456	
			2004	0.611	0.457	94.376	61.993				
			1000	2005	0.568	0.416	92.401	59.436			0.000
			1000	2039	0.901	0.685	141.987	99.583			
			3000	2005	0.562	0.409	92.401	59.345			0.005
			3000	2039	0.694	0.460	116.580	83.369			
			3500	2005	0.560	0.407	92.401	59.320			0.020
		3500	2039	0.644	0.400	110.009	79.082				
0.155– 0.175	0.5R		1984	0.985	0.773	34.843	0.000		1.000	0.542	
			2004	0.000	0.000	2.246	0.422				
			1000	2005	0.000	0.000	2.116	0.479			1.000
			1000	2039	0.495	0.220	21.619	15.732			
			3000	2005	0.000	0.000	2.116	0.454			1.000
		3000	2039	0.000	0.000	1.978	0.386				
0.155– 0.175	1R		1984	1.026	0.813	79.414	0.000		0.139	0.544	
			2004	0.149	0.027	18.701	10.635				
			500	2005	0.121	0.013	17.069	9.982			0.785
			500	2039	0.893	0.677	70.402	49.318			
			1500	2005	0.117	0.012	17.069	9.936			0.814
		1500	2039	0.683	0.449	57.236	40.910				

.../...

Tableau 5.29 (fin)

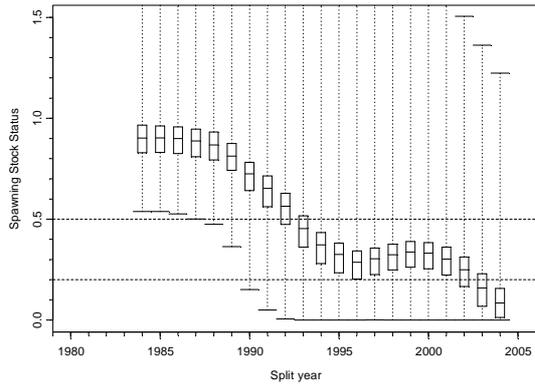
Inter- valle de M	Rec.	Capture test (tonnes)	An- née	SB.stat50	SB.stat10	TB.50	VB50	P. depl.	P. Fmax	P. > wt
0.155– 0.175	1.5R		1984	1.018	0.805	115.949	0.000		0.000	0.458
			2004	0.454	0.352	55.676	36.072			
		500	2005	0.419	0.323	54.026	34.712	0.001		
		500	2039	0.931	0.715	107.001	74.957			
		1500	2005	0.415	0.319	54.026	34.666	0.001		
		1500	2039	0.797	0.575	94.696	67.024			
		3590	2005	0.406	0.311	54.026	34.567	0.134		
		3590	2039	0.487	0.233	66.434	47.725			
0.155– 0.175	2R		1984	1.019	0.805	154.879	0.000		0.000	0.452
			2004	0.613	0.505	92.762	61.171			
		500	2005	0.573	0.473	90.955	58.835	0.000		
		500	2039	0.950	0.734	145.004	101.459			
		1500	2005	0.570	0.470	90.955	58.790	0.000		
		1500	2039	0.851	0.633	133.134	93.801			
		4780	2005	0.560	0.461	90.955	58.638	0.109		
		4780	2039	0.496	0.248	89.925	64.338			

Tableau 5.30 : Estimations de la capture constante qui satisfera aux règles de décision pour chacun des scénarios de remplacement pour l'évaluation de 2004 de *Dissostichus eleginoides* dans la sous-zone 48.3. La troisième partie de la règle de décision spécifie que la valeur la plus faible des deux niveaux de capture est retenue comme estimation du rendement à long terme. Toutes les simulations sont conduites sur la base de la série de recrutement révisée pour la sous-zone 48.3 présentée au tableau 5.26 avec 2 001 essais par scénario. Se référer au tableau 5.29 pour les titres des colonnes. Le cas de base (voir paragraphe 5.153) est indiqué en gras.

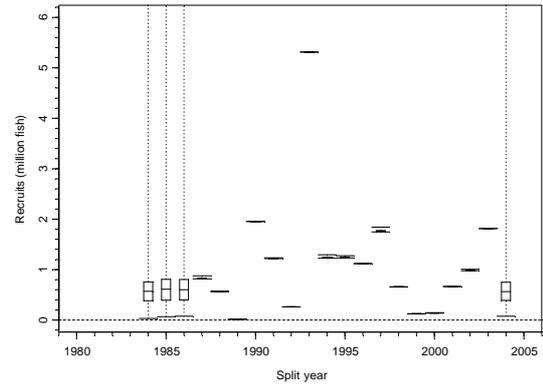
Intervalle de M	Rec.	SB.stat50	P. depl.	P. Fmax	P.> wt	Capture en fonction de la règle d'évitement	Capture en fonction de la règle d'épuisement
0.13–0.20	0.5R	0.000	1.000	0.991	0.395	1075.6	0
0.13–0.20	1R	0.697	0.548	0.311	0.586	2499	0
0.13–0.20	1.5R	0.793	0.079	0.000	0.463	3626.4	2454.55
0.13–0.20	1.78R	0.598	0.053	0.000	0.459	4347.1	4216
0.13–0.20	2R	0.644	0.020	0.000	0.456	4918.4	6166.67
0.155–0.175	0.5R	0.000	1.000	1.000	0.542	977.79	0
0.155–0.175	1R	0.683	0.814	0.139	0.544	2373	0
0.155–0.175	1.5R	0.487	0.134	0.000	0.458	3503.7	3055.71
0.155–0.175	2R	0.496	0.109	0.000	0.452	4739.1	4509.17

Figure 5.14 a)

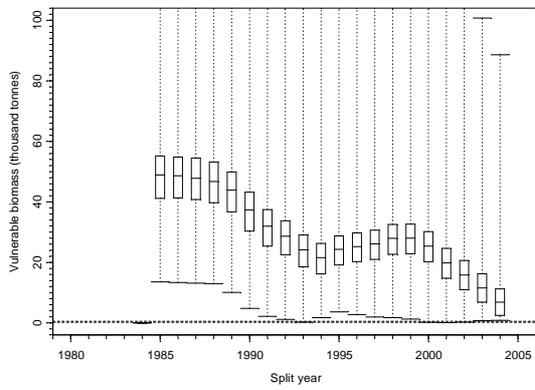
Etat du stock reproducteur



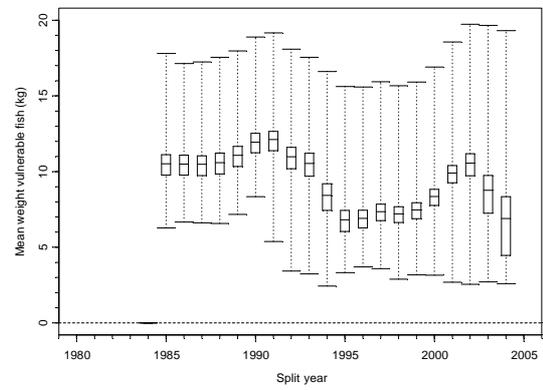
Recrutement



Biomasse vulnérable



Poids moyen du poisson vulnérable



Mortalité par pêche

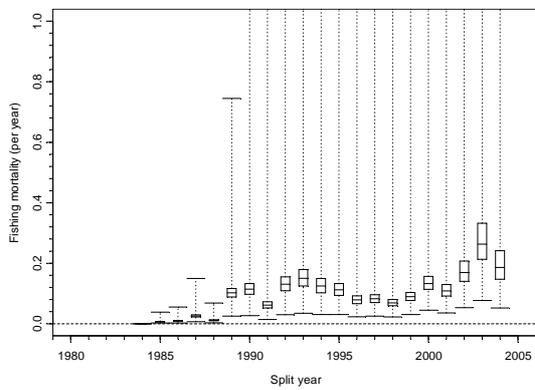
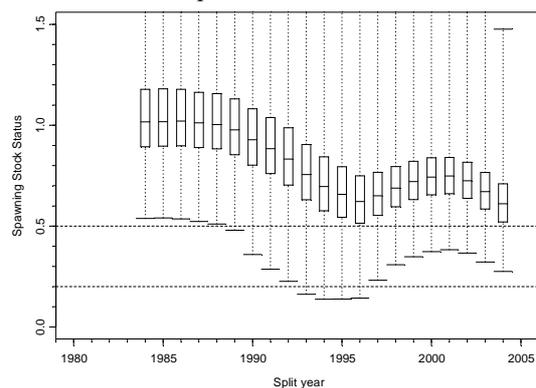
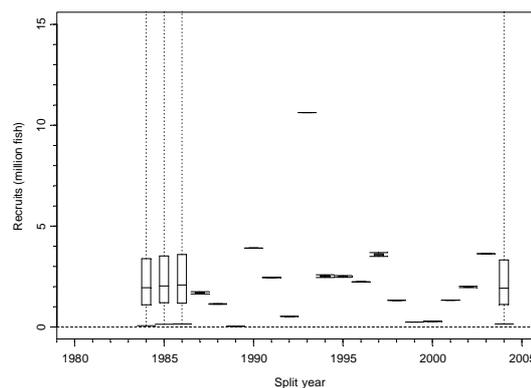


Figure 5.14 b)

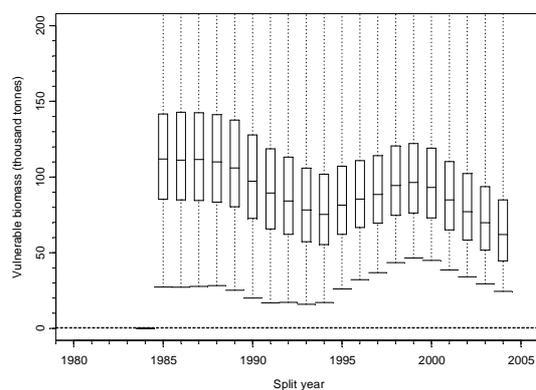
Statut du stock reproducteur



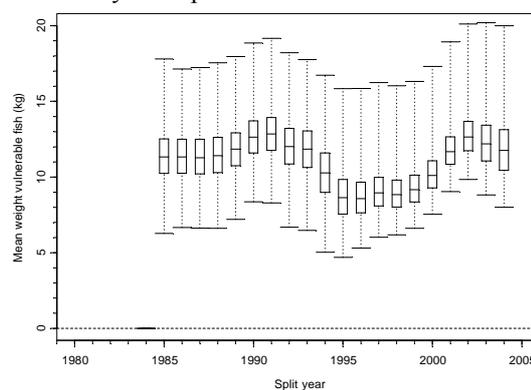
Recrutement



Biomasse vulnérable



Poids moyen du poisson vulnérable



Mortalité par pêche

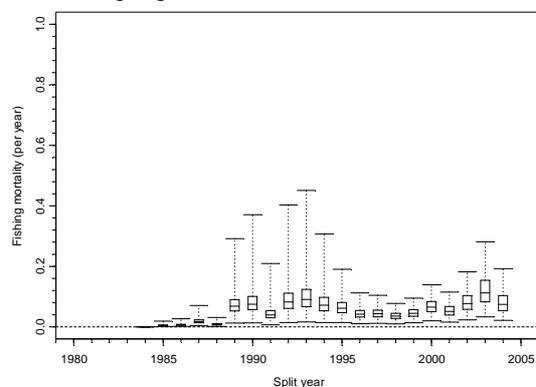


Figure 5.14 : Boîtes à moustaches illustrant les résultats des essais effectués à l'aide du GYM et examinant les attributs possibles du stock de *Dissostichus eleginoides* dans la sous-zone 48.3 avec différents scénarios pour le recrutement dans le cas d'un intervalle de mortalité naturelle de 0,13 à 0,2. La série de captures connue s'étend de 1984 à 2004. Les essais ont été pondérés en fonction de l'exactitude de l'ajustement à la série de CPUE normalisée avant d'estimer les valeurs des boîtes à moustaches. Le trait du milieu de chaque boîte est la médiane. Les limites supérieure et inférieure de la surface correspondent aux quartiles inférieur (0,25) et supérieur (0,75). Les extrémités des moustaches indiquent les valeurs minimale et maximale observées pendant les essais.

- Cas de base : le recrutement est modélisé en tant que fonction lognormale avec les recrutements de 1984–2005 estimés à partir des campagnes d'évaluation. Le recrutement moyen des années pour lesquelles il n'a pas été réalisé d'observations est modélisé en tant qu'estimation des campagnes d'évaluation.
- Le recrutement est modélisé en tant que fonction lognormale avec les recrutements de 1984–2005 estimés à partir des campagnes d'évaluation. Les données des campagnes d'évaluation sont étalonnées à 2x dans ces projections. Le recrutement moyen des années pour lesquelles il n'a pas été réalisé d'observations est modélisé en tant qu'estimation des campagnes d'évaluation.

5. Capture accessoire de poisson et d'invertébrés

5.1 Estimation des prélèvements (capture accessoire)

5.156 Les taxons de la capture accessoire pour lesquels des évaluations sont essentielles sont les macrouridés et les rajidés (SC-CAMLR-XXI, annexe 5, paragraphes 5.151 à 5.154).

Tableau 5.31 : Capture accessoire (tonnes) déclarée pour les pêcheries à la palangre de la sous-zone 48.3. GRV – *Macrourus* spp., SRX – rajidés.

Saison de pêche	GRV		SRX		Autres	
	Prélèvements	Limite	Prélèvements	Limite	Prélèvements	Limite
1988/89	2		22		0	*
1989/90	0		0		0	*
1990/91	9		26		0	*
1991/92	1		2		0	*
1992/93	2		0		0	*
1993/94	0		12		0	*
1994/95	13		98		11	*
1995/96	40		58		0	*
1996/97	34		44		4	*
1997/98	24		15		2	*
1998/99	21		19		1	*
1999/00	18		12		5	*
2000/01	22		28		3	*
2001/02	53	291	26	291	13	
2002/03	75	390	38	390	19	
2003/04	30	221	6	221	4	

* Non spécifié

Estimation de la capture détachée des lignes

5.157 Des estimations de la mortalité totale des poissons coupés des palangres dans la sous-zone 48.3 ont été effectuées en 2003. Le WG-FSA ne dispose pas de suffisamment de données pour pouvoir répéter ces calculs à la présente réunion.

5.2 Evaluations de l'impact sur les populations affectées

5.158 Il n'a pas encore été fait d'évaluation des rajidés et des macrouridés de la sous-zone 48.3.

5.3 Mesures d'atténuation

5.159 Les limites de capture accessoire et les règles du déplacement sont spécifiées dans la mesure de conservation annuelle établie pour cette pêcherie (mesure de conservation 41-02). En outre, les mesures d'atténuation relatives aux rajidés consistent à détacher les rajidés des palangres en les coupant à la surface de l'eau.

6. Capture accidentelle d'oiseaux et de mammifères

5.160 Les informations détaillées sur la capture accidentelle d'oiseaux de mer (d'après le tableau 7.3) sont récapitulées au tableau 5.32. Les prélèvements potentiels estimés d'oiseaux de mer dans la pêche IUU sont résumés dans SC-CAMLR-XXIII/BG/23 et au tableau 7.15.

Tableau 5.32 : Estimation de la capture accidentelle d'oiseaux de mer dans la sous-zone 48.3.

Saison de pêche	Taux de capture accidentelle (oiseau/millier d'hameçons)	Capture accidentelle estimée
1996/97	0.23	5 755
1997/98	0.032	640
1998/99	0.013*	210*
1999/00	0.002	21
2000/01	0.002	30
2001/02	0.0015	27
2002/03	0.0003	8
2003/04	0.001	18

* A l'exception de la campagne d'expérimentation du lestage des lignes de l'*Argos Helena*

5.161 Le WG-IMAF *ad hoc* a évalué le niveau de risque de mortalité accidentelle d'oiseaux de mer dans la sous-zone 48.3 à la catégorie 5 (SC-CAMLR-XXIII/BG/21).

6.1 Mesures d'atténuation

5.162 La mesure de conservation 25-02 s'applique à cette sous-zone.

6.2 Interactions entre les mammifères marins et les opérations de pêche à la palangre

5.163 Aucune interaction n'a été déclarée pendant la saison de pêche 2004.

7. Effets sur l'écosystème

5.164 Le groupe de travail n'a pas examiné les effets sur l'écosystème de la pêche à la palangre de légine dans la sous-zone 48.3.

8. Contrôles de l'exploitation pour la saison 2003/04 et avis pour 2004/05

8.1 Mesures de conservation

Tableau 5.33 : Résumé des dispositions de la mesure de conservation 41-02 sur *Dissostichus eleginoides* de la sous-zone 48.3 et avis au Comité scientifique pour la saison 2004/05.

Paragraphe et objet	Résumé de la MC 41-02	Avis pour 2004/05	Référence au paragraphe
1. Accès (engin)	Palangres et casiers uniquement		
2. Limite de capture	4 420 tonnes	A revoir	
3. Saison : palangre	1 ^{er} mai – 31 août 2004 Prolongation possible jusqu'au 14 septembre 2004 pour les navires ayant pleinement respecté la MC 25-02 en 2002/03.		
3. Saison : casiers	1 ^{er} décembre 2003 – 30 novembre 2004		
3. Capture accidentelle : oiseaux de mer	Pendant la période de prolongation (1–14 septembre 2004) tout navire capturant trois (3) oiseaux de mer doit cesser de pêcher		
4. Capture accessoire : crabes	La capture accessoire de crabes sera déduite de la limite de capture de crabes		
5. Capture accessoire : poissons	Capture totale combinée de raies ≤221 tonnes Capture totale de <i>Macrourus</i> spp. ≤221 tonnes		
6. Capture accessoire : toutes les espèces	Règle du déplacement		
7. Atténuation	Conformément à la MC 25-02.		
8. Observateurs	Tout navire doit embarquer au moins un observateur scientifique de la CCAMLR et éventuellement, un autre observateur scientifique.		
9. Données : capture et effort	i) Système de déclaration sur cinq jours de la MC 23-01 ii) Système de déclaration mensuelle à échelle précise de la MC 23-04 trait par trait.		
10. Espèce-cible	Pour les besoins des MC 23-01 et 23-04, <i>Dissostichus eleginoides</i> est l'espèce-cible et la capture accessoire est toute espèce autre que <i>D. eleginoides</i> .		
11. Chair gélatineuse	Le nombre et le poids des poissons rejetés, y compris ceux à chair gélatineuse, doivent être déclarés. Ces captures doivent être déduites de la limite de capture.		
12. Données : biologiques	Système de déclaration mensuelle à échelle précise de la MC 23-05. Déclaration conforme au Système international d'observation scientifique.		

8.2 Avis de gestion

5.165 En bref, le groupe de travail prend note des questions suivantes émanant des diverses analyses menées pendant la réunion :

- i) Distribution des tailles de la capture : au début des années 1990, la capture était caractérisée par un intervalle de tailles de poisson (d'environ 60–145 cm) avec

un mode dépassant tout juste les 100 cm. Vers la fin des années 1990, la taille des poissons variait de 60 à 120 cm avec un mode situé entre 70 et 80 cm. Ces dernières années, le mode affiche une légère augmentation.

- ii) Distribution de l'effort de pêche : la pêcherie et l'évaluation ont trait aux secteurs de pêche situés autour de la Géorgie du Sud/des îlots Shag et non au banc Maurice Ewing ou à l'arc Scotia du Nord (figure 5.5). La pêche s'est déroulée dans l'ensemble de la région, bien que le schéma ait changé au cours du développement de la pêcherie. Au départ (1989–1996), après une concentration de l'effort de pêche aux îlots Shag, la pêcherie s'est développée dans toute la région.
- iii) Tendances de la CPUE normalisée par région : les principaux secteurs de pêche ont des tendances différentes de CPUE. Les principales tendances évidentes dans les données concernent les îlots Shag et le sud de la région de la Géorgie du Sud. Aux îlots Shag, la CPUE était variable au début de la période (jusqu'en 1995) pour augmenter jusqu'en 1999, avant de décliner. Dans le sud de la région de Géorgie du Sud, la CPUE a baissé entre 1994 et 1996 avant d'augmenter plus récemment.
- iv) Tendances générales de la CPUE normalisée : la série chronologique de CPUE est caractérisée par une période précoce (1987–1994), une période de déclin rapide (1995–1996) et une période plus tardive de CPUE relativement constante depuis 1996. Cette dernière période, dans le GLMM, correspond à peu près à 35% du niveau de la première période. La dernière période, dans le GLM, correspond à environ 50% du niveau de la première période.
- v) Tendances du poids moyen normalisé des poissons de la capture commerciale : cette série chronologique est similaire à la prévision dérivée de la distribution des tailles de la capture pour un poids moyen accusant une baisse, passant de 12 kg pendant la période précoce à 6–7 kg pendant la dernière période.
- vi) Recrutement : la série chronologique de recrutements estimée à partir des campagnes d'évaluation montre les tendances du recrutement dans la région. Le nombre de poses d'évaluation et leur distribution pourraient être améliorées pour accroître la précision des estimations par année. La variation interannuelle de la performance des campagnes d'évaluation sera probablement un facteur aléatoire. Cette variation influencera l'ampleur du coefficient de variation du recrutement moyen estimé. Des améliorations de la conception des campagnes d'évaluation devraient réduire le CV sans toutefois altérer la moyenne. L'estimation de recrutement moyen pourrait être influencée (biaisée) par d'autres facteurs, mais on ne dispose pas, à présent, d'informations directes qui permettraient d'estimer un biais éventuel.
- vii) Estimations de biomasse dérivées des données de marquage : ces estimations sont fondées sur 160 recaptures, avec une représentation variable entre les secteurs. La couverture la plus intense concernait les îlots Shag. Bien que le programme de marquage en Géorgie du Sud ait été étendu en 2004, le nombre de marques posées est nettement inférieur à celui des autres régions de la zone de la Convention. Le groupe de travail explore quelques-unes des hypothèses sous-

jaçentes de la méthode de Petersen, à savoir que la population marquée est bien mélangée au reste de la population, et que le taux de recapture reste constant (marques recapturées/marques dans la population) au cours du temps, bien que la série chronologique risque de ne pas être suffisamment longue pour déterminer si les hypothèses sont confirmées, à ce stade. A l'égard du mélange, une proportion importante des poissons marqués a été recapturée à moins de 20 km de l'endroit où ils avaient été relâchés. Le taux de recapture annuel était de 12% en 2002 comme en 2003 et de 7% en 2004. Si les poissons ne sont pas bien mélangés et que la distribution de l'effort de marquage et de recapture devait varier d'une année à une autre, les estimations d'abondance de l'expérience de marquage pourraient être biaisées.

- viii) Résultats de l'ASPM : la capacité qu'a l'ASPM d'être ajusté aux données dépend d'un certain nombre d'hypothèses et d'entrées paramétriques, telles que les taux de recrutement, de croissance et de mortalité. Elle pourrait de plus être influencée par la fonction de sélectivité/vulnérabilité et la précision des estimations de vulnérabilité en fonction de l'âge/la longueur.
- ix) Tests de sensibilité sur les estimations de l'état actuel de la population au moyen du GYM : la difficulté d'atteindre la série de captures connues dans les projections du GYM par les paramètres appliqués dans l'évaluation réalisée par le WG-FSA l'année dernière pourrait être résolue en abaissant l'intervalle de mortalité naturelle, en augmentant la biomasse de départ tout en conservant la série chronologique de recrutements estimés ou en augmentant l'amplitude du recrutement pendant la série de captures connues. Ces essais montrent que les estimations de biomasse vulnérable, avec les séries de captures connues, pourraient être atteintes en combinant plusieurs de ces paramètres. Les regroupements respectifs influenceront l'état du stock lorsque la trajectoire coupe une biomasse vulnérable spécifique.
- x) Capture estimée à partir d'une évaluation du rendement annuel à long terme fondée sur le recrutement : suite à la révision de la série de recrutements et à son application dans l'évaluation habituelle du passé, le rendement annuel à long terme obtenu serait de zéro. Si l'évaluation est entreprise à l'aide des paramètres lognormaux dérivés de la série chronologique de recrutements, mais sans appliquer la capture connue et la série de recrutements, le rendement annuel à long terme serait alors estimé à quelque 1 900 tonnes.

5.166 A. Constable note que plusieurs questions restent à résoudre dans l'évaluation de *D. eleginoides* de la sous-zone 48.3 et qu'il serait utile d'effectuer une évaluation de la robustesse des différentes méthodes considérées à la présente réunion pour servir les objectifs de la Commission. Il a résumé diverses questions à l'intention du groupe de travail qui devrait les examiner lorsqu'il devra concilier les différents résultats des travaux de la présente réunion. Sur la base de ces questions, il suggère également des avis sur l'état du stock et le rendement potentiel de la prochaine saison, à savoir :

- i) Les périodes précoce et tardive de la série de CPUE normalisée donnent un signal clair de l'abondance de la biomasse vulnérable. Le processus de normalisation visait à supprimer la variation dans la CPUE qui pourrait provenir de différences de navires (nationalité), de profondeurs et de saisons. En

conséquence, la série fournit une estimation des tendances relatives d'abondance de la biomasse vulnérable. La série sert ensuite à pondérer les résultats des projections du GYM pour que celles qui s'alignent sur la série de CPUE reçoivent une pondération plus importante. La série peut être divisée en deux périodes principales – l'une précoce, la période haute, l'autre tardive, la période basse. Ces deux périodes mettent en jeu différentes flottilles de pêche menant des activités dans la région.

- a) Si la phase précoce de chaque période était l'époque pendant laquelle les flottilles respectives s'informaient sur la région, les valeurs de CPUE de ces régions devraient représenter la densité générale de la région. Le rapport de la CPUE normalisée à ces époques refléterait donc le changement relatif d'abondance de la biomasse vulnérable.
 - b) Après la période de reconnaissance, les flottilles devraient pouvoir se concentrer sur les zones présentant la densité de capture la plus élevée. Il serait possible que la CPUE devienne stable si les régions faisant l'objet de la pêche étaient des secteurs de concentration de la légine, même en cas de baisse générale de la biomasse. On ignore si tel est le cas dans la sous-zone 48.3.
- ii) Compte tenu des résultats des projections du GYM de 1984 à 2004 fondées sur les estimations de recrutement des campagnes d'évaluation (série de recrutement non étalonnée) et des résultats de ces projections fondés sur l'étalonnage de la série de recrutements par un facteur de 2 :
- a) les différences relatives de CPUE normalisée et de poids moyen normalisé des poissons entre la période de la fin des années 1980 et la période de la fin des années 1990 sont particulièrement bien reflétées dans les différences relatives de valeurs médianes respectives de biomasse vulnérable et de poids moyen des poissons dans les projections du GYM au moyen de la série de recrutements non étalonnée;
 - b) si la biomasse vulnérable médiane de ces projections du GYM est examinée pour le début des années 1990 et le début des années 2000, les projections du GYM baissent par comparaison avec la série de recrutement restant constante en ces périodes. A cet égard, le groupe de travail aurait besoin d'effectuer une analyse à résolution plus fine de l'effort de pêche pour déterminer si une hyper-stabilité aurait pu survenir dans les séries de CPUE;
 - c) une autre interprétation est que la différence relative entre la biomasse vulnérable médiane de 1989 et celle de 2004 dans la série de recrutement étalonnée $2x$ est cohérente avec les différences relatives entre les années de la série de CPUE. Dans ce cas, la baisse du poids moyen des poissons vulnérables dans les projections n'est pas reflétée dans la série normalisée.
- iii) En ce qui concerne l'expérience de marquage, le temps a fait défaut pour explorer correctement si les hypothèses relatives au mélange et le degré auquel le taux de recapture est relativement constant se réalisent. Les biais inhérents à

l'estimation de biomasse peuvent être dus aux taux de recapture élevés à moins de 20 km du lieu où les poissons ont été relâchés, au faible nombre de marques dans l'eau et à la possibilité que des concentrations relatives d'effort de pêche se soient déplacées d'une année à l'autre au cours de l'expérience de marquage. Pour mieux déterminer si les hypothèses relatives au mélange et, en conséquence, les taux constants de recapture peuvent être confirmés, il conviendrait de disposer d'une série chronologique plus longue et d'un plus grand nombre de marques.

- iv) Les essais de sensibilité des projections du GYM indiquent qu'en combinant divers paramètres, autres que le recrutement moyen, on pourrait obtenir un meilleur ajustement du modèle à la série de captures connues ainsi que de meilleures estimations de la biomasse vulnérable, telles que celles dérivées de l'expérience de marquage.
- v) La manière de rendre des avis doit être fondée sur le principe de précaution et doit prendre en considération les conséquences potentielles d'une interprétation incorrecte des données.
- vi) Si la série de recrutement non étalonnée est correcte, le rendement durable annuel à long terme d'un stock vierge peut être d'environ 1 900 tonnes. Les résultats des projections, dans ce cas, laissent entendre que le stock reproducteur est vraisemblablement proche de l'épuisement. Bien qu'on ne sache pas à quel niveau le recrutement commence à diminuer, le niveau critique est, en général, considéré comme étant 20% de la biomasse reproductrice médiane avant l'exploitation, comme cela est reflété dans les règles de décision de la CCAMLR.
- vii) Si la série de recrutement étalonnée pour donner l'estimation de la biomasse vulnérable calculée à partir de l'expérience de marquage est correcte, la pêche peut alors se poursuivre à son niveau actuel.
- viii) Les conséquences de l'application des règles de décision de la CCAMLR et du fait d'accepter un cas quand l'autre est correct sont respectivement :
 - a) recrutements non-étalonnés – l'estimation de rendement serait nulle pour l'année à venir. Une fois que les méthodes donnent des résultats plausibles et que l'on a obtenu une estimation robuste du rendement à l'aide d'une nouvelle méthode, la pêcherie peut alors rouvrir;
 - b) recrutement étalonné – la pêche se poursuivait avec des conséquences imprévisibles pour le recrutement et la récupération des stocks, et le risque d'épuisement à long terme serait accru.
- ix) L'une des difficultés liées à cette évaluation réside dans le degré auquel les paramètres autres que l'étalonnage des recrutements pourraient influencer le processus et produire des résultats différents pour l'état du stock reproducteur, tels que des estimations du taux de croissance, de la sélectivité et de la mortalité naturelle.

- x) Vu l'expansion du programme de marquage et du fait que les travaux d'évaluation des procédures de gestion sont en cours, il est concevable que des progrès puissent être réalisés cette année pour résoudre certaines des questions et utiliser les nouvelles données du programme de marquage pour vérifier les hypothèses et mieux estimer l'ampleur de la population vulnérable.
- xi) Sur cette base et compte tenu du principe de précaution, il semblerait prudent de s'assurer, au minimum, que la capture n'entraîne pas d'augmentation significative de la probabilité d'épuisement l'année prochaine alors que les questions seront examinées plus en détail cette année. Ceci préserverait les possibilités d'avenir de cette pêcherie et garantirait que l'état du stock ne serait pas grandement altéré à court terme. Cette méthode nécessiterait des estimations de la probabilité d'épuisement en l'absence de captures futures. Le temps a manqué pour entreprendre ce travail. Les étapes ci-dessous pourraient être suivies pour déterminer si une capture nominale pourrait accroître la probabilité d'épuisement :
 - a) Le tableau 5.29 présente, pour l'état du stock reproducteur, divers cas de figure en fonction du recrutement, de la mortalité naturelle et de futurs taux de capture. Le 10^e centile inférieur de l'état du stock reproducteur d'années données indique l'état du stock reproducteur pour lequel il existe une probabilité de 10% qu'il sera inférieur ou égal à cette valeur cette année-là. Ceci correspond à la partie de la règle de décision concernant l'épuisement, car il s'agit de choisir une capture pour laquelle la probabilité d'un épuisement au-dessous de 20% de la biomasse médiane du stock reproducteur avant l'exploitation serait fixée à 10%.
 - b) L'objectif serait que le 10^e centile ne soit pas grandement réduit au cours d'une année. A cet égard, le changement de valeur du 10^e centile inférieur de l'état du stock reproducteur entre 2004 et 2005 donne une indication des conséquences que produiraient les taux de capture retenus dans les cas de figure. Une réduction importante du 10^e centile indiquerait qu'une capture de ce niveau ne pourrait que difficilement permettre de maintenir l'état actuel.

5.167 G. Kirkwood et D. Agnew, à l'égard de divers sujets de discussion, offrent quelques avis possibles :

- i) Les résultats d'un passage du GYM avec 2 000 essais réalisés au moyen du jeu standard de paramètres d'entrée, de la série révisée de CPUE normalisée et de la série de recrutements révisée sont illustrés à la figure 5.14. A l'examen de ces résultats, on note les caractéristiques suivantes :
 - a) Les statistiques de diagnostic collectées pendant ce passage indiquent que dans plus de 31% des essais, l'abondance de la population de 1984 à 2004 était trop faible pour permettre le prélèvement de toutes les captures connues.

- b) Bien que la pondération de la vraisemblance de la CPUE des essais ait été appliquée, la série chronologique de biomasse vulnérable médiane prévue indique des tendances qui sont incompatibles avec celles de la série de CPUE normalisée :
- La biomasse vulnérable prévue présente une baisse considérable de 80% de 1999 à 2004. C'est une période pendant laquelle la CPUE normalisée du GLMM était pratiquement plate et même le GLM standard n'affiche qu'une baisse de 15%.
 - Les baisses relatives de 1985 à 2004 sont également bien plus importantes que dans la CPUE normalisée : 90% dans le GYM à la figure 5.14 a) contre 50–60% dans le GLM/GLMM.
 - Par contraste, les baisses, dans les passages étalonnés, sont beaucoup plus proches des passages du GLM et du GLMM (figure 5.14 b); 50% de baisse contre 50–60% de baisse dans le GLM/GLMM).
- c) On ne dispose d'aucune évidence, d'après les diagrammes de répartition de la pêche, que le secteur de pêche ait été fortement réduit comme cela pourrait être le cas si l'hyperstabilité expliquait ces incohérences.
- d) Il n'est pas concevable, si la biomasse vulnérable n'est égale qu'à 2 ou 3 fois le niveau de la capture, que des signaux évidents ne soient pas apparus dans la série de CPUE.
- e) L'estimation de la biomasse vulnérable de 2004 (aux alentours de 15 000 tonnes) est nettement inférieure à la moitié de la limite inférieure de l'intervalle de confiance à 95% des estimations d'abondance dérivées du marquage pour 2003 et 2004.
- f) Si l'analyse de P. Gasyukov était correcte (paragraphe 5.169), le niveau de recrutement estimé par la campagne d'évaluation serait encore plus bas. Ceci signifierait que plus de 50% des essais du GYM et jusqu'à 99% (tableau 5.29, 0.5R) n'atteindraient pas la capture. Cette situation est fort peu plausible et ne sert qu'à souligner l'incertitude grave entourant les estimations de recrutement de la campagne d'évaluation et la procédure du CMIX.
- g) S'il était possible de faire correspondre les résultats du GYM au recrutement actuel par un simple ajustement de la mortalité naturelle, de la croissance, etc., la confiance dans les passages du GYM en serait sans nul doute ébranlée. A l'examen des remarques de P. Gasyukov, D. Agnew et G. Kirkwood estiment qu'il n'est pas justifié de changer ces paramètres fondamentaux. Ils arrivent donc à la conclusion que si le recrutement non étalonné du GYM ne peut se comparer aux autres analyses (CPUE, marquage et ASPM), c'est que les campagnes d'évaluation ne produisent pas d'estimation précise du recrutement.

- ii) Selon D. Agnew et G. Kirkwood, la raison la plus probable de ces incohérences réside dans le fait que les estimations de recrutement calculées sont des estimations biaisées à la baisse du recrutement absolu réel. En outre, ces différences empêchent toute utilisation directe de ces résultats du GYM pour calculer les rendements à long terme en fonction des règles habituelles de décision de la CCAMLR.
- iii) L'une des solutions possibles à ces problèmes serait de traiter la série de recrutements calculés en tant qu'indice relatif et non absolu du recrutement réel. Comme cela est décrit dans WG-FSA-04/82, il s'agit de déterminer un facteur d'extension de la série de recrutement qui aurait pour résultat une prévision du GYM de la biomasse vulnérable médiane actuelle qui serait égale à une estimation de la biomasse actuelle obtenue par une autre méthode d'estimation. Comme cela est expliqué dans WG-FSA-SAM-04, cette méthode permettrait en outre d'utiliser les règles de décision de la CCAMLR utilisées pour fixer les limites de capture à long terme.
- iv) Dans WG-FSA-04/82, trois paramètres d'estimation de la biomasse actuelle sont examinés : le marquage, l'ASPM et un paramètre d'estimation de l'épuisement. A la présente réunion, les deux premiers sont examinés plus en détail et modifiés :
 - a) L'intervalle des estimations de la biomasse actuelle calculé au moyen de l'ASPM varie de 28 000 à 266 000 tonnes, mais dans chaque cas, les ajustements aux données d'entrée étaient si mauvais que le groupe de travail estime qu'aucune des estimations de l'ASPM calculées à la présente réunion ne peut être considérée comme fiable.
 - b) Les estimations médianes, effectuées par la méthode d'amorçage, de la biomasse vulnérable utilisant les données de marquage de 2003 et 2004 étaient respectivement de 51 000 et 60 500 tonnes, avec des intervalles de confiance à 95% de 42 000–63 500 et 47 000–82 000 tonnes.
- v) Les essais de sensibilité effectués pendant la présente réunion utilisent des facteurs d'extension de la série de recrutements utilisée dans le GYM de 1,5, 1,78 et 2,0. Ceux-ci ont fourni pour la biomasse vulnérable de 2004 les valeurs médianes de 37 000 tonnes, 51 000 tonnes et 62 000 tonnes, qui correspondent respectivement à une biomasse inférieure à la limite inférieure de l'intervalle de confiance de l'estimation la plus faible qui ait été dérivée du marquage (42 000 tonnes), et approximativement, aux estimations médianes dérivées du marquage pour 2003 et 2004.
- vi) L'application des règles de décision de la CCAMLR à ces trois jeux de calculs du GYM aurait pour résultat des rendements à long terme de 2 450, 4 200 et 4 900 tonnes. En conséquence, il est estimé que le rendement à long terme approprié qui serait calculé en vertu des règles de décision de la CCAMLR serait de 4 200 tonnes, ce qui correspond à la plus faible des deux estimations médianes tirées du marquage. Si un degré de précaution plus élevé était souhaité pour l'année à venir, une limite de capture moins élevée, de l'ordre de 2 450–4 200 tonnes, serait appropriée.

5.168 P. Gasyukov rappelle au groupe de travail que celui-ci a convenu des règles de procédures à suivre pour effectuer les évaluations. Celles-ci sont des méthodes standard et des logiciels d'évaluation, tels que le programme CMIX et l'Add-in d'Excel. Dans ce contexte, il s'inquiète du fait que toute une série de méthodes a été mise en place pour l'évaluation de *D. eleginoides* de la sous-zone 48.3 (estimation d'abondance par marquage et par l'ASPM) en réponse aux résultats de l'examen de la série de recrutements et à l'évaluation initiale des conséquences. Il note que la méthode d'évaluation actuelle est utilisée par le groupe de travail depuis 10 ans et qu'il conviendrait d'étudier dans le détail et de comprendre les causes des résultats observés avant d'envisager d'autres méthodes. Il estime qu'il est important que le groupe de travail reconnaisse les erreurs qui ont affecté les évaluations précédentes et le fait qu'elles aient provoqué l'établissement d'une limite de capture à près de 8 000 tonnes. Dans ce contexte, il considère qu'il n'est pas étonnant que l'on assiste à un tel épuisement du stock.

5.169 P. Gasyukov fait remarquer que bien peu de Membres ont eu l'occasion, par manque de temps ou de documentation, d'examiner correctement ou de vérifier l'application des autres méthodes à l'évaluation et que de ce fait, il ne sont pas en mesure de rendre des avis sur leur robustesse dans l'évaluation de *D. eleginoides*. Il ajoute qu'il ne cherche pas à décourager les recherches, le développement et l'adoption d'autres méthodes, telles que les méthodes reposant sur l'ASPM et le marquage, mais qu'il souhaite que le groupe de travail se voie accorder l'occasion d'examiner et de comprendre les méthodes avant de les appliquer aux évaluations, notamment à l'égard des spécifications et de la documentation pertinentes pour leur utilisation. Dans ces conditions, il se dit particulièrement préoccupé de l'utilisation des estimations d'abondance dérivées du marquage pour étalonner la série révisée de recrutements pour que la biomasse médiane vulnérable obtenue par les projections du GYM corresponde aux estimations de biomasse de la méthode de marquage. Il note que l'évaluation par la méthode actuelle et la série révisée de recrutement indiquent un rendement à long terme de l'ordre de 1 900 tonnes, que l'épuisement du stock pourrait être important et qu'il n'y a pas de fondement scientifique pour abandonner l'évaluation actuelle. En outre, il note que les premières études de l'effet de la stratification sur les estimations de recrutement provenant du CMIX indiquent que la série révisée de recrutements risque de ne pas être correcte et que ceci mérite d'être mieux étudié.

5.170 Vu les questions ci-dessus, P. Gasyukov conseille vivement au groupe de travail de rester prudent dans son avis et ne de pas modifier la méthode d'évaluation actuelle tant qu'il ne se présentera pas d'occasion de mieux comprendre les questions qui n'ont pas été résolues à la présente réunion, ce qui devrait constituer une tâche prioritaire à la prochaine session du WG-FSA-SAM.

5.171 K.-H. Kock et Otto Wöhler (Argentine) indiquent qu'ils s'associent à P. Gasyukov sur un certain nombre de points soulevés tels que le changement des méthodes d'évaluation actuelles et l'utilisation des estimations de biomasse fondées sur le marquage, notamment du fait de la possibilité d'épuisement du stock. Ils estiment par ailleurs que les avis exprimés par A. Constable représentent une évaluation équilibrée des informations dont dispose le groupe de travail.

5.172 Richard O'Driscoll (Nouvelle-Zélande) précise que la plupart des informations utilisées dans les évaluations, y compris les estimations de la CPUE et du marquage, sont dépendantes des pêcheries et qu'elles ne seraient pas disponibles si la pêcherie était fermée.

8.3 Commentaires émanant d'une discussion générale sur l'évaluation de *D. eleginoides* de la sous-zone 48.3

5.173 Le groupe de travail constate que les îlots Shag et l'ouest des îlots Shag sont des secteurs de recrutement important, le premier affichant un déclin de la CPUE depuis 1999. Une mesure supplémentaire pourrait être d'établir des limites locales applicables à des secteurs définis pour protéger certaines parties du stock. Le groupe de travail reconnaît qu'il pourrait être utile d'envisager une capture beaucoup plus faible pour le secteur des îlots Shag et de l'ouest des îlots Shag afin de protéger les recrues, sans toutefois menacer la poursuite des expériences de marquage.

5.174 Le groupe de travail estime qu'il est essentiel de réaliser de toute urgence une analyse détaillée des tendances spatiales de la pêcherie pour étudier les possibilités d'hyperstabilité dans la série de CPUE normalisée établie par A. Constable.

5.175 Le groupe de travail n'est pas en mesure d'émettre un avis sur les évaluations cette année.