

- 2 JUIL. 1987

VARIATIONS DE CROISSANCE DES BONITES MARQUEES (Katsuwonus pelamis)

J.R. Sibert, R.E. Kearney
et
T.A. Lawson

Loan No. 3538 (B)

Programme d'évaluation des thonidés et marlins
Rapport technique No. 10

Commission du Pacifique Sud
Nouméa, Nouvelle-Calédonie
Avril 1987

494/87

LIBRARY
SOUTH PACIFIC COMMISSION

© Copyright Commission du Pacifique Sud, 1987.

Tous droits réservés. Toute reproduction, même partielle, de cet ouvrage sous quelque forme et par quelque procédé que ce soit, en vue de vente, d'opération commerciale, d'échange ou de cession à titre gratuit, est interdite sans autorisation écrite de l'éditeur.

Texte original : anglais

L'édition originale de ce *Rapport technique* No. 10 du Programme d'évaluation des thonidés et marlins, a été publiée en décembre 1983 sous le titre :

'Variations in growth increments of tagged skipjack (*Katsuwonus pelamis*)'.
Technical Report No. 10.

PREFACE

Le Programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites, qui débuta en août 1977 et prit fin en septembre 1981, était une partie du programme de travail de la Commission du Pacifique Sud réalisée sur financement externe. Les gouvernements de l'Australie, de la France, du Japon, de la Nouvelle-Zélande, du Royaume-Uni, et des Etats-Unis d'Amérique pourvoyèrent au financement du Programme qui se déroula dans les eaux de tous les pays et territoires situés dans la zone d'activité de la Commission du Pacifique Sud, ainsi qu'en Nouvelle-Zélande et en Australie.

Ce rapport constitue l'un des documents couvrant divers aspects de la biologie des bonites. De nombreux rapports résultant du Programme n'ayant pas encore été publiés, il sera parfois fait référence à des documents manuscrits (MS). Tout document ainsi désigné sera publié au cours du Programme d'évaluation des thonidés et marlins qui a pris la succession du Programme bonite à compter du 1er octobre 1981.

Le travail décrit dans ce rapport constitue une partie des recherches entreprises par le Programme bonite afin d'évaluer la croissance des bonites à l'aide de données de marquage et de recapture. Quelle que soit la mesure du succès obtenu, il repose largement sur les travaux antérieurs (Lawson, Kearney et Sibert 1986; Programme bonite 1981). Tous les membres du Programme d'évaluation des thonidés et marlins fournirent des avis et critiques judicieux. En particulier, M.J. Williams doit être remerciée pour l'aide qu'elle a apportée dans l'analyse de covariance, ainsi que P. Kleiber pour sa contribution au calcul des régions de confiance.

A la date d'élaboration de ce rapport, l'équipe du Programme thonidés était composée de R.E. Kearney, coordonnateur; A.W. Argue, C.P. Ellway, R.S. Farman, R.D. Gillett, P. Kleiber, J.R. Sibert, W.A. Smith, et M.J. Williams, chercheurs; Véronica van Kouwen, assistante de recherche; ainsi que Carol Moulin, secrétaire du Programme. La plupart des membres de l'équipe furent impliqués, à un degré ou à un autre, dans les travaux de recherche qui sont à l'origine de ce rapport et/ou dans l'analyse des données et l'élaboration du manuscrit.

Programme thonidés
Commission du Pacifique Sud

SOMMAIRE

	<u>Page</u>
PREFACE	iii
LISTE DES TABLEAUX	vi
LISTE DES FIGURES	vii
1.0 INTRODUCTION	1
2.0 METHODOLOGIE	1
2.1 Source et traitement des données	1
2.2 Correction linéaire pour la taille au marquage et la durée du séjour en liberté	3
2.3 Analyse de covariance et accroissements de taille standardisés	4
2.4 Ajustement du modèle de von Bertalanffy et simulation	6
3.0 RESULTATS	6
3.1 Analyse de covariance et accroissements standardisés	6
3.2 Ajustement de von Bertalanffy et simulation	11
4.0 COMMENTAIRES ET CONCLUSIONS	17
4.1 Accroissements de taille	17
4.2 Modèle de von Bertalanffy	19
4.3 Comparaisons régionales	21
BIBLIOGRAPHIE	23
ANNEXES	
A. Récapitulatif complet des accroissements de taille par visite	25
B. Abréviations des noms de pays, territoires et subdivisions y afférent	45

LISTE DES TABLEAUX

<u>Tableau</u>		<u>Page</u>
1	Calendrier des visites, nombre de réponses appropriées aux analyses de croissance, nombre de réponses avec durée de séjour en liberté comprise entre 10 et 365 jours et proportion de ces réponses ne présentant aucune croissance mesurable	7
2	Extrait des tableaux de l'annexe A résumant, par visite, les données de taille et de croissance	8
3	Analyse de covariance pour l'introduction de termes d'ordre supérieur dans le modèle linéaire de croissance, pour un échantillon de 100 réponses issues de la visite FIJ1	9
4	Analyse de covariance pour les différences d'accroissement de taille entre pays de marquage	9
5	Ecart standardisés pour $\Delta t=90$ jours et $x=50$ cm, pour des poissons recapturés dans le pays de marquage, sur toutes les visites	10
6	Analyse de covariance pour les différences d'accroissement de taille entre recaptures dans le pays de marquage et recaptures hors du pays de marquage	10
7	Accroissements standardisés pour $\Delta t=90$ jours et $x=50$ cm pour des poissons recapturés dans le pays de marquage, et hors du pays de marquage	11
8	Analyse de covariance pour les différences d'accroissement de taille entre les visites dans un pays	11
9	Accroissements standardisés pour $\Delta t=90$ jours et $x=50$ cm, pour les différentes visites dans les pays	12
10	Résumé des paramètres de von Bertalanffy pour différentes séries de données	12

LISTE DES FIGURES

<u>Figure</u>		<u>Page</u>
A	La zone d'activité de la Commission du Pacifique Sud	page interne de couverture
1	Régions de confiance conjointes à 95 pour 100 approximativement pour les paramètres de von Bertalanffy, pour les séries de données présentées au tableau 10	13
2	Effets des augmentations de l'écart-type des mesures de taille à la recapture dans la simulation	15
3	Effets des augmentations de l'écart-type des mesures de taille au marquage dans la simulation	16
4	Effets des réductions de la valeur de k dans la simulation, L_{∞} étant constant à 55 cm	17
5	Effets des augmentations de la taille moyenne au marquage dans la simulation	18
6	Estimation des paramètres de von Bertalanffy pour plusieurs séries de données	20

VARIATIONS DE CROISSANCE DES BONITES MARQUEES (Katsuwonus pelamis)

1.0 INTRODUCTION

Le Programme d'étude et d'évaluation des bonites de la Commission du Pacifique Sud (CPS) a procédé au marquage de plus de 140.000 bonites entre octobre 1977 et août 1980. L'ensemble de la zone couverte par l'enquête comprend tous les pays et territoires de la CPS ainsi que certaines régions de la Nouvelle-Zélande et de l'Australie (Figure A, page interne de couverture). Tous les pays furent enquêtés au moins une fois. En mai 1983, environ 6.200 marques avaient été récupérées. L'augmentation de taille, observée sur ces poissons au cours de leur séjour en liberté peut livrer des renseignements utiles sur les variations spatiales et temporelles de la croissance des bonites, et constitue l'objet de ce rapport.

Le repérage de la variation systématique de croissance est rendu difficile par le processus de croissance auto-limité des bonites (Joseph et Calkins 1969; Programme bonite 1981). Les petits poissons grandissent rapidement tandis que les poissons de grande taille croissent lentement. Ainsi, l'augmentation de taille d'un poisson marqué, durant son séjour en liberté, dépend-t-elle non seulement de la durée de ce séjour en liberté, mais aussi de la taille du poisson lors de sa remise en liberté. Les calculs simples de taux de croissance consistant à diviser l'augmentation de taille par la durée du séjour en liberté sont brouillés par la décélération du rythme de croissance. De tels calculs sont naïfs dans le meilleur des cas et peuvent même être fallacieux.

Le principal objectif du travail décrit dans ce rapport était d'exploiter les données issues des marquages afin de résoudre les trois questions suivantes sur la croissance des bonites. Premièrement, les poissons marqués et recapturés dans un pays présentent-ils des taux de croissance différents de ceux marqués et recapturés dans d'autres pays? Deuxièmement, les poissons recapturés dans le pays de marquage ont-ils des taux de croissance différents de ceux recapturés hors des pays de marquage? Troisièmement, les taux de croissance des poissons diffèrent-ils selon la saison ou l'année du marquage?

La croissance des poissons est souvent exprimée de façon synthétique à travers les paramètres du modèle de croissance de von Bertalanffy ajusté sur des données de marquage et de recapture (Fabens 1965). Ces paramètres peuvent être utiles pour comparer la croissance des poissons dans les conditions les plus diverses. Le second objectif du travail présenté ici était d'évaluer dans quelle mesure le modèle de von Bertalanffy résume de manière appropriée la croissance des bonites marquées par le Programme.

2.0 METHODOLOGIE

2.1 Source et traitement des données

Les principales données utilisées dans la présente analyse proviennent des collectes de données de marquage effectuées par le Programme bonite selon les méthodes décrites par Kearney et Gillett

(1984). Le traitement de ces données fut réalisé selon les méthodes décrites par Kleiber et Maynard (1984). Les données sont codifiées par "visite", une visite correspondant à une enquête réalisée par le navire de recherche du Programme dans un pays ou territoire. La durée d'une enquête étant normalement de plusieurs semaines, les codes constituent un moyen commode pour accéder aux données concernant les poissons marqués dans une zone particulière au cours d'une période de temps déterminée. Des résultats concernant des marquages effectués en Papouasie-Nouvelle-Guinée en 1972-1974 (code visite PNG0), communiqués par le Ministère des industries primaires de Papouasie-Nouvelle-Guinée (voir Lewis 1980), furent adjoints aux données du Programme en s'assurant de leur compatibilité avec la base de données de ce dernier. Une troisième série de statistiques de croissance portant sur les bonites marquées dans le Pacifique Est fut fournie par la Commission Inter-Américaine du thon des tropiques (CIATT). Les résultats provenant de la CIATT furent mariés individuellement aux résultats de la base de données du Programme (Programme bonite 1981), par durée de séjour en liberté et taille au marquage. Les codes de visite EAST et WEST furent respectivement attribués aux deux séries de résultats ainsi associées.

La première étape de l'analyse consista à apurer les données de chaque visite, de manière à éliminer les enregistrements comportant des données de marquage ou de recapture inadaptées aux calculs de croissance. Seules les mesures de longueur réalisées avec précision sur des poissons marqués une seule fois ont été retenues; seules les recaptures jugées fiables ont été retenues, c'est-à-dire celles réalisées par les équipes de marquage du Programme, les canneurs à grand rayon d'action, et les palangriers, ou celles pour lesquelles les longueurs ont été vérifiées par pesée.

Pour la tabulation des résultats, plusieurs subdivisions ont été utilisées pour la longueur au marquage et pour la durée du séjour en liberté. La longueur au marquage a été divisée en tranches de 30 à 49 cm et 50 à 70 cm; ou plus grossièrement : longueur inférieure ou longueur supérieure à la taille moyenne. La durée du séjour en liberté est subdivisée en 0 à 9 jours, 10 à 29, 30 à 89, 90 à 179, 180 à 365, 366 à 730, et 10 à 365.

Pour l'analyse des variations de croissance décrite ci-après, les séjours en liberté de moins de 10 jours ont été exclus, afin de réduire le nombre d'observations présentant des croissances nulles ou négatives. Les séjours de plus de 365 jours ont également été exclus afin de réduire la probabilité des grands mouvements migratoires et donc l'exposition à des conditions géographiques différentes avant la recapture. Lawson, Kearney et Sibert (1986) examinent des corrections pour le biais sur la longueur au marquage et le traitement des observations hors champ. Les corrections sont mineures et furent négligées dans la présente analyse.

D'importantes différences existaient entre les visites quant au nombre d'observations, conduisant à un schéma d'analyse de covariance extrêmement déséquilibré, c'est-à-dire des cellules comportant des nombres inégaux d'observations. Pour cette raison, il fut nécessaire de tirer des sous-échantillons dans les séries comportant des nombres élevés d'observations. Des échantillons de 50, 75, ou 100 observations furent tirés au hasard. Toutes les observations furent retenues pour les visites qui en comportaient peu. En général, chaque analyse portait sur 200 à 400 observations, avec entre 15 à 100 observations par cellule. La procédure de tirage des sous-échantillons fut répétée à cinq reprises. Pour les

analyses finales de synthèse, on a calculé la moyenne des sommes quadratiques et des accroissements standardisés (définis ci-après) des cinq cas.

2.2 Correction linéaire pour la taille au marquage et la durée du séjour en liberté

Les comparaisons d'accroissement de taille entre pays sont brouillées par l'effet des durées du séjour en liberté et des tailles au marquage mentionné ci-dessus. Pour réaliser des comparaisons entre pays il est nécessaire, au préalable, d'ajuster les accroissements de taille par rapport à la durée du séjour en liberté et la longueur au marquage. Une méthode consiste à appliquer l'analyse de covariance pour analyser les différences d'accroissement de taille, en utilisant la taille au marquage et la durée de séjour en liberté comme covariables. Cette méthode, largement utilisée pour comparer des courbes, exploite la théorie puissante et bien développée des modèles linéaires généralisés (Nelder et Wedderburn 1972). Le modèle d'analyse de covariance qui en résulte peut également être utilisé pour calculer des accroissements de taille standardisés pour des niveaux arbitraires de taille au marquage et de séjour en liberté. La difficulté de cette méthode est qu'elle nécessite une description mathématique de l'accroissement de taille sous la forme d'une somme de fonctions - simples de préférence - de la durée du séjour en liberté et de la longueur au marquage. Malheureusement, les descriptions mathématiques courantes de la croissance des poissons ne se prêtent pas à des formulations aussi simples. Il a toutefois été possible d'utiliser un modèle linéaire de croissance dans l'analyse de covariance. Sous forme dérivative, le modèle de croissance de von Bertalanffy s'écrit:

$$\frac{dx}{dt} = a - bx = b\left(\frac{a}{b} - x\right) \quad (1)$$

où x est la taille du poisson, t le temps, et a et b des paramètres (inconnus). Cette équation signifie simplement que le taux de croissance, dx/dt , est proportionnel à la différence entre la taille du poisson et la constante a/b . Lorsque x tend vers a/b le taux de croissance diminue et s'annule lorsque $x=a/b$. Cette équation peut être résolue par rapport à la taille, pour tout instant donné, amenant la solution:

$$x = \frac{a}{b} \left[1 - e^{-b(t-t_0)} \right] + x_0 e^{-b(t-t_0)} \quad (2)$$

où x_0 et t_0 sont des constantes d'intégration, x_0 étant la taille au temps $t=t_0$. On suppose en général que au temps $t=t_0$, $x_0=0$ ce qui amène

$$x = L_{\infty} \left[1 - e^{-b(t-t_0)} \right] \quad (3)$$

qui est l'équation familière de von Bertalanffy où $L_{\infty}=a/b$ et $k=b$.

Habituellement, dans les expériences de marquage, l'âge du poisson est inconnu. Seules la taille au marquage, la durée du séjour en liberté (Δt), et la taille à la recapture sont connues. La série de Taylor peut être utilisée pour exprimer l'accroissement de taille sous la forme d'une somme de dérivées du modèle de croissance.

$$f(t+\Delta t) = f(t) + \Delta t \frac{dx}{dt} + \frac{\Delta t^2}{2!} \cdot \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{\Delta t^3}{3!} \cdot \frac{d^3x}{dt^3} + \dots \quad (4)$$

En écrivant la taille au marquage $x=f(t)$, la taille à la recapture $y=f(t+\Delta t)$, et en substituant dans l'équation (4) les dérivées de

l'équation (1), la série de Taylor devient

$$y-x = \Delta t(a - bx) + \frac{\Delta t^2}{2!} \cdot (-ab + b^2 y) + \frac{\Delta t^3}{3!} \cdot (ab^2 - b^3 y) + \dots \quad (5)$$

Ici, la différence $y-x$ représente l'accroissement de taille qui, après transformation, peut encore s'écrire

$$y-x = \left(\frac{a}{b} - x\right) \cdot \left(b\Delta t - \frac{b^2\Delta t^2}{2!} + \frac{b^3\Delta t^3}{3!} - \dots\right) \quad (6)$$

qui est une approximation linéaire de l'accroissement de taille de précision arbitraire. En théorie, des termes supplémentaires peuvent être ajoutés jusqu'à ce que le niveau de précision souhaité soit atteint. On remarquera que l'accroissement de taille $y-x$ dépend uniquement de a , b , x , et des puissances supérieures de Δt .

La somme de cette série est connue,

$$y = \frac{a}{b} \left(1 - e^{-b\Delta t}\right) + x e^{-b\Delta t} \quad (7)$$

expression qui est identique à l'équation (2) avec $x=x_0$ et $\Delta t=t-t_0$. Il apparaîtrait que dans les conditions d'une expérience de marquage, les paramètres provenant des constantes d'intégration (x_0 et t_0) sont perdus tandis qu'une seconde variable indépendante est gagnée (x). A moins que les hypothèses $x=x_0$ et $t_0=0$ puissent être acceptées, il peut être impossible de déterminer l'âge absolu d'un poisson à partir des résultats d'une expérience de marquage et de recapture (Fabens 1965).

2.3 Analyse de covariance et accroissements de taille standardisés

Etant donné que l'accroissement de taille dépend de x et des puissances supérieures de Δt , ces termes furent employés dans un modèle empirique de croissance pour une analyse de covariance:

$$y-x = C_1\Delta t + C_2\Delta tx + C_3\frac{\Delta t^2}{2} + C_4\frac{\Delta t^2}{2}x \quad (8)$$

où les termes C_i sont des coefficients estimés à l'aide d'un processus comparable à la régression linéaire multiple. Si les contraintes non linéaires appropriées étaient imposées sur les termes C_i , l'équation (8) serait une approximation du second degré du modèle de von Bertalanffy. Toutefois, ces contraintes ne sont pas nécessaires pour une description empirique de la croissance. L'objet de l'analyse étant de tester s'il existe des différences de croissance significatives entre pays de marquage, pays de recapture, et entre visites dans un pays, ces variables furent introduites dans le modèle d'analyse de covariance en tant que facteurs qualitatifs. Les visites et le pays de recapture ont été considérés comme des catégories incluses dans le pays de marquage.

Plusieurs modèles, de complexité croissante et comprenant successivement davantage de termes, furent ajustés à chaque série de données selon une démarche "pas à pas" (stepwise) à l'aide du logiciel GLIM (General Linear Model analysis package) d'analyse de modèles linéaires généralisés (Baker et Nelder 1978). Le modèle le plus simple ne comporte qu'un seul terme, la moyenne générale, qui sert à calculer les accroissements de taille estimés pour tous les cas de figure; ce modèle

fournit une estimation de la somme quadratique totale. Le second niveau de complexité est un modèle comprenant les quatre termes de l'équation (8) et estime les accroissements de taille de tous les cas possibles à l'aide d'une courbe unique. Le troisième niveau de complexité est un modèle comportant pour chaque pays quatre termes correspondant à ceux de l'équation (8), et estime les accroissements de taille pour les marquages de chaque pays à l'aide d'une courbe distincte. Pour une analyse ne comparant que les pays de marquage, c'est ce modèle qui offre la plus grande complexité; pour les analyses comparant les visites dans un pays de marquage, ou bien les recaptures dans le pays aux recaptures hors du pays de marquage, un degré supplémentaire de complexité est nécessaire. Ce quatrième niveau de complexité est un modèle comportant quatre termes correspondant à ceux de l'équation (8) pour chaque visite dans un pays de marquage, ou bien pour les recaptures dans le pays ou celles hors du pays de marquage. Dans toutes les analyses, le modèle comportant le plus de termes est appelé modèle complet, et la différence entre la somme quadratique totale et la somme quadratique résiduelle du modèle complet est utilisée comme estimation de la somme des carrés des erreurs. Dans chaque cas, l'ajustement successif de modèles à complexité croissante amène une réduction supplémentaire de la somme quadratique résiduelle. La signification de cette réduction est jugée vis-à-vis du modèle complet par un test avec l'erreur quadratique moyenne (Nelder et Wedderburn 1972). Si la prise en compte de termes supplémentaires ne réduit pas la somme quadratique de façon significative, selon le test en F au seuil de probabilité de cinq pour cent, alors les facteurs modélisés par ces termes ne diffèrent pas significativement les uns des autres.

Afin de calculer des accroissements standardisés et leurs régions de confiance pour un niveau donné de taille au marquage et de durée de séjour en liberté, le vecteur des paramètres estimés, B , et la matrice des variances-covariances des paramètres estimés, $V(B)$, furent extraits du logiciel GLIM et passés sur un programme FORTRAN distinct. Ce programme calculait les valeurs estimées selon la formule

$$\hat{y} = X'B \quad (9)$$

et la variance des valeurs estimées selon la formule

$$s_{\hat{y}}^2 = X'V(B)X \quad (10)$$

(Kendall et Stuart 1979). Ici, X est un vecteur incorporant les tailles au marquage, les durées de séjour en liberté (voir Equation 8) et un schéma matriciel approprié à la structure du modèle pour lequel les estimations sont réalisées. Pour les comparaisons entre pays et entre visites, les valeurs de références utilisées étaient égales à 50 cm pour la taille au marquage, et 90 jours pour la durée du séjour en liberté. Les intervalles de confiance à 95 pour 100 autour des valeurs estimées furent ensuite calculés selon la formule

$$\text{intervalle} = \pm t_{\alpha} s_{\hat{y}} \quad (11)$$

où t est le t de Student au seuil de probabilité de 95 pour 100 avec un nombre de degrés de liberté égal à celui de la somme des carrés des erreurs dans l'analyse de covariance.

2.4 Ajustement du modèle de von Bertalanffy et simulation

Pour procéder à l'ajustement du modèle de von Bertalanffy, les données furent sélectionnées sur les mêmes critères de crédibilité que ceux utilisés pour l'analyse de covariance. Aucune contrainte ne fut imposée sur la taille au marquage; la durée du séjour en liberté a été limitée aux valeurs comprises entre 1 et 730 jours. Les estimations du maximum de vraisemblance pour les paramètres ont été obtenues en procédant par ajustement à l'aide d'une méthode de recherche numérique directe, l'algorithme du "Simplex" de Nelder et Mead (1965), pour maximiser la fonction de vraisemblance. Les régions de confiance à 95 pour 100 approximativement pour L_{∞} et k furent calculées par la méthode indiquée par Kimura (1979) et par un algorithme de recherche numérique traçant un périmètre sur la surface de la somme quadratique.

Un programme informatique de simulation fut rédigé pour étudier les effets combinés des faibles accroissements de taille et des erreurs de mesure des longueurs sur le processus d'ajustement du modèle de von Bertalanffy. La première étape de la simulation fut la construction d'une distribution de fréquences de la taille des poissons au marquage (YM) en tirant une série de nombres au hasard dans une distribution Normale de moyenne YMA et d'écart-type YMS. Ensuite, une distribution de fréquences fut construite pour la durée du séjour en liberté (DT) en tirant une série de nombres au hasard dans une distribution log-Normale de paramètres DTA et DTS. Les durées de séjour en liberté furent arrondies au premier entier supérieur afin d'exclure les valeurs nulles. A partir de valeurs numériques données des paramètres k et L_{∞} et de distributions calculées pour la taille au marquage et la durée du séjour en liberté, la taille à la recapture (YR) fut estimée à l'aide de l'équation de von Bertalanffy (équation 7). Pour les poissons dont la taille au marquage était supérieure à L_{∞} , la taille à la recapture fut fixée à la taille au marquage; en d'autres termes ces poissons ne grandissent pas (et ne peuvent pas diminuer de taille). Une erreur fut introduite dans la taille au marquage en ajoutant à YM une variable aléatoire Normale de moyenne 0 et d'écart-type YMERR et en arrondissant la somme au nombre entier le plus proche. De la même façon une erreur fut introduite dans la taille à la recapture en ajoutant à YR une variable aléatoire Normale de moyenne 0 et d'écart-type YRERR et en arrondissant à l'entier le plus proche. Les accroissements de taille (INCR) furent calculés par la différence YR-YM. Ces séries de variables (YM, INCR, DT) firent l'objet des mêmes procédures d'ajustement que les données observées. Les résultats furent analysés en comparant les valeurs estimées des paramètres aux valeurs "vraies" connues par la simulation et en étudiant les formes des régions de confiance à 95 pour 100 approximativement pour les estimations des paramètres.

3.0 RESULTATS

3.1 Analyse de covariance et accroissements standardisés

Le tableau 1 résume, pour chaque visite par pays, l'information utilisée dans les analyses et indique le nombre de réponses appropriées aux analyses de croissance ainsi que le nombre de réponses pour lesquelles la durée du séjour en liberté est comprise entre 10 et 365 jours. Un récapitulatif complet de toutes les données, comprenant la taille au marquage, la durée du séjour en liberté, la taille à la recapture, l'accroissement de taille, et la proportion de poissons ne présentant aucune croissance mesurable par visite, est présenté à l'annexe A. Le

tableau 2 présente un abrégé de l'annexe A pour les poissons de toutes longueurs au marquage (30-70 cm) et pour toutes les durées de séjour en liberté. La taille moyenne au marquage varie de 41 à 55 cm; la durée moyenne du séjour en liberté de 0 à 300 jours; l'accroissement de taille de -0.3 à plus de 12 cm. On peut voir l'influence de la durée du séjour en liberté en relevant la différence d'accroissement de taille entre les visites FIJ1 et FIJ2 pour lesquelles les poissons furent relâchés à des tailles approximativement identiques tandis que les durées moyennes de séjour en liberté furent différentes. De la même façon, on peut voir l'influence de la taille au marquage en relevant la différence d'accroissement de taille entre les visites PAL3 et PON1 pour lesquelles les poissons séjournèrent en liberté pendant une durée approximativement égale alors que les tailles moyennes au marquage étaient différentes. Dans l'ensemble, les accroissements de taille sont faibles pour les poissons recapturés dans le pays de marquage, et le pourcentage global de poissons ne présentant aucune croissance mesurable est élevé (40,1%).

TABLEAU 1. CALENDRIER DES VISITES, NOMBRE DE REPONSES APPROPRIÉES AUX ANALYSES DE CROISSANCE, NOMBRE DE REPONSES AVEC DURÉE DE SEJOUR EN LIBERTÉ COMPRISE ENTRE 10 ET 365 JOURS ET PROPORTION DE CES REPONSES NE PRÉSENTANT AUCUNE CROISSANCE MESURABLE. Les abréviations des noms de pays sont expliquées à l'annexe B. Voir le corps du texte pour les codes visites EAST et WEST.

Visite	Date	Total données appropriées	Total durées séjour 10-365 j.	Proportion croissance nulle
FIJ1	30/01/78 - 06/04/78	683	434	50,46
FIJ2	10/04/80 - 27/04/80	746	217	20,27
KIR1	05/07/78 - 16/11/78	348	294	34,69
MAQ2	22/12/79 - 21/01/80	40	29	72,24
PAL1	19/10/78 - 20/10/78	30	14	21,43
PAL3	05/08/80 - 20/08/80	175	157	9,56
PNG0	22/05/72 - 28/06/74	403	306	29,74
PNG2	18/05/79 - 03/06/79	869	646	49,85
PON1	04/08/78 - 08/08/78	21	19	0,00
PON3	18/07/80 - 25/07/80	62	56	10,71
SOL1	25/10/77 - 03/12/77	55	40	35,00
TRK1	10/08/78 - 10/08/78	11	11	0,00
TRK2	10/11/79 - 10/11/79	9	7	14,29
VAN1	08/12/77 - 22/01/78	6	4	25,00
WAL1	06/05/78 - 31/05/78	77	22	40,91
WAL2	15/05/80 - 22/05/80	20	7	14,29
ZEAL	22/02/79 - 24/03/79	508	224	66,96
ZEAL	21/03/80 - 23/03/80	5	4	25,00
EAST		361	360	23,33
WEST		361	359	38,72

L'analyse de covariance fut employée pour tester le modèle linéaire de croissance. Le tableau 3 montre l'effet des adjonctions successives de termes de degrés supérieurs dans le modèle. Il est clair que l'adjonction de termes d'ordre supérieur à deux n'apporte aucune amélioration, autrement dit les quatre termes de l'équation (8) suffisent.

TABLEAU 2. EXTRAIT DES TABLEAUX DE L'ANNEXE A RESUMANT, PAR VISITE, LES DONNEES DE TAILLE ET DE CROISSANCE. Les abréviations des noms de pays sont expliquées à l'annexe B. Voir le corps du texte pour l'explication des "visites" EAST et WEST.

RECAPTURES DANS LE PAYS DE MARQUAGE										RECAPTURES HORS DU PAYS DE MARQUAGE				
Pays et Visite	Taille de l'échantillon	Taille moyenne au marquage	Taille moyenne à la recapture	Nombre moyen de jours en liberté	Accroissement Moyen	E.T.	Taille de l'échantillon	Taille moyenne au marquage	Taille moyenne à la recapture	Nombre moyen de jours en liberté	Accroissement Moyen	E.T.		
FIJ1	431	48,0	48,6	23,9	0,65	2,29	3	51,3	55,3	68,7	4,00	2,65		
FIJ2	208	51,2	55,3	108,7	4,09	5,34	9	51,7	61,3	237,8	9,67	11,86		
KIR1	279	48,4	49,8	56,0	1,43	2,18	15	51,0	55,2	137,3	4,20	3,43		
MAQ2	26	48,3	48,0	18,9	-0,27	1,31	3	48,0	60,0	273,7	12,00	3,00		
PAL1	0						14	59,0	63,1	113,6	4,14	4,59		
PAL3	14	40,8	47,8	85,3	7,00	5,55	143	40,6	49,3	171,0	8,71	6,49		
PNG0	290	54,6	56,4	87,6	1,78	2,46	16	53,4	57,6	229,7	4,25	3,86		
PNG2	609	54,6	55,2	51,5	0,63	3,17	37	51,5	56,8	197,8	5,32	4,58		
PON1	7	53,9	57,7	84,7	3,86	2,67	12	53,9	57,6	152,4	3,67	3,37		
PON3	13	51,4	57,2	168,0	5,77	2,31	43	55,4	59,9	186,0	4,47	4,30		
SOL1	38	51,8	54,3	192,5	2,45	4,28	2	52,5	57,5	199,0	5,00	0,00		
TRK1	1	50,0	56,0	121,0	6,00	-	10	49,7	56,7	152,6	7,00	2,79		
TRK2	1	53,0	54,0	21,0	1,00	-	6	53,5	60,0	186,2	6,50	4,04		
VAN1	1	52,0	52,0	0,0	0,00	-	3	50,7	57,3	261,0	6,67	2,89		
WAL1	0						22	53,0	54,4	198,5	1,36	2,77		
WAL2	0						7	52,9	57,1	242,7	4,29	5,22		
ZE1	213	45,8	46,4	37,9	0,64	2,30	11	47,5	54,2	305,7	6,64	3,41		
ZE2	1	54,0	54,0	76,0	0,00	-	3	50,3	57,7	323,7	7,33	4,51		
EAST	360	51,1	53,6	47,1	2,50	2,89	0							
WEST	361	51,5	52,8	46,9	1,37	2,96	0							

TABLEAU 3. ANALYSE DE COVARIANCE POUR L'INTRODUCTION DE TERMES D'ORDRE SUPERIEUR DANS LE MODELE LINEAIRE DE CROISSANCE, POUR UN ECHANTILLON DE 100 REPONSES ISSUES DE LA VISITE FIJI

Elément	Somme des carrés	Degrés de liberté	Somme quadratique moyenne	F
Total	371,5	99	3,75	
Termes du premier degré	134,9	1	134,90	61,41 *
Termes du second degré	26,0	2	13,00	5,92 *
Termes du troisième degré	1,2	2	0,60	0,27
Termes du quatrième degré	0,7	1	0,70	0,32
Termes du cinquième degré	2,4	1	2,40	1,09
Termes du sixième degré	6,4	1	6,40	2,91
Erreur	199,9	91	2,20	

* indique un apport significatif pour $p > 95$ pour 100.

Les résultats de l'analyse de covariance pour les différences entre pays sont présentés au tableau 4. La première ligne donne une estimation de la variance totale. La seconde ligne teste l'effet général d'un ajustement du modèle de croissance sans distinction des pays de marquage (c'est-à-dire une seule courbe pour tous les pays); on constate une réduction statistiquement significative de la somme des carrés, attribuable à l'influence générale du temps et de la taille. La troisième ligne teste les différences entre pays par l'ajustement d'une courbe différente pour chaque pays; l'amélioration de l'ajustement est statistiquement significative. Les accroissements de taille standardisés résultant du modèle complet, par ajustement d'une courbe différente pour chaque pays, sont présentés au tableau 5.

TABLEAU 4. ANALYSE DE COVARIANCE POUR LES DIFFERENCES D'ACCROISSEMENT DE TAILLE ENTRE PAYS DE MARQUAGE. Les degrés de liberté du test en F sont donnés entre parenthèses après chaque valeur de F. Tous les tests sont significatifs pour $p > 95$ pour 100.

Elément	Somme des carrés	Degrés de liberté	Somme quadratique moyenne	F
Total	6349,8	439	14,46	
Courbe unique	2779,8	3	926,60	129,61 (3,412)
Courbe différente pour chaque pays	624,6	24	26,02	3,64 (24,412)
Erreur	2945,4	412	7,15	

TABLEAU 5. ECARTS STANDARDISES (cm) POUR $\Delta t=90$ JOURS ET $x=50$ CM, POUR DES POISSONS RECAPTURES DANS LE PAYS DE MARQUAGE, SUR TOUTES LES VISITES. Les intervalles de confiance à 95 pour 100 pour chaque accroissement sont donnés entre parenthèses. Les abréviations des noms de pays sont expliquées à l'annexe B.

Pays	Accroissement	Visites prises en compte
FIJ	4,5 ($\pm 1,2$)	FIJ1, FIJ2
KIR	1,4 ($\pm 1,2$)	KIR1
PAL	8,5 ($\pm 6,4$)	PAL3
PNG	3,6 ($\pm 1,9$)	PNG2
PON	4,1 ($\pm 4,1$)	PON3
SOL	2,5 ($\pm 1,4$)	SOL1
ZEA	1,5 ($\pm 5,2$)	ZEA1

Les résultats de l'analyse de covariance pour les comparaisons d'accroissement de taille entre les recaptures dans le pays de marquage et les recaptures hors du pays de marquage sont présentés au tableau 6. Les trois premières lignes du tableau 6 sont similaires à celles du tableau 4 et indiquent à nouveau qu'il existe des différences significatives d'accroissement de taille entre pays. La ligne quatre du tableau 6 teste l'apport de la prise en compte du lieu de recapture, dans le pays de marquage ou hors du pays de marquage; l'amélioration est significative. Le tableau 7 présente les accroissements de taille standardisés par pays de marquage et zone de recapture.

TABLEAU 6. ANALYSE DE COVARIANCE POUR LES DIFFERENCES D'ACCROISSEMENT DE TAILLE ENTRE RECAPTURES DANS LE PAYS DE MARQUAGE ET RECAPTURES HORS DU PAYS DE MARQUAGE. Les degrés de liberté du test en F sont donnés entre parenthèses après chaque valeur de F. Tous les tests sont significatifs pour $p > 95$ pour 100.

Elément	Somme des carrés	Degrés de liberté	Somme quadratique moyenne	F
Total	7390,4	271	27,27	
Courbe unique	4378,4	3	1459,47	162,59 (3,240)
Courbe pour chaque pays de marquage	346,8	12	28,90	3,24 (12,240)
Courbes pour chaque combinaison de marquage et de recapture	514,8	16	32,18	3,59 (16,240)
Erreur	2150,4	240	8,96	

TABLEAU 7. ACCROISSEMENTS STANDARDISES (cm) POUR $\Delta t=90$ JOURS ET $x=50$ CM POUR DES POISSONS RECAPTURES DANS LE PAYS DE MARQUAGE, ET HORS DU PAYS DE MARQUAGE. Les intervalles de confiance à 95 pour 100 pour chaque accroissement sont donnés entre parenthèses. Les abréviations des noms de pays sont expliquées à l'annexe B.

	Pays de marquage (visite)			
	KIR(1)	PAL(3)	PNG(2)	PON(3)
Dans le pays	1,7 ($\pm 1,8$)	9,1 ($\pm 4,4$)	7,1 ($\pm 3,3$)	3,6 ($\pm 3,3$)
Hors du pays	3,4 ($\pm 2,2$)	-1,8 ($\pm 2,2$)	2,2 ($\pm 1,2$)	2,8 ($\pm 1,2$)

Les résultats de l'analyse de covariance comparant les accroissements de taille entre les visites dans un pays sont présentés au tableau 8. Comme précédemment, les trois premières lignes de ce tableau sont similaires à celles du tableau 4, et indiquent qu'il existe des différences significatives entre pays indépendamment des visites. La ligne quatre teste l'apport de la prise en compte de visites distinctes dans un pays; l'amélioration est significative. Le tableau 9 présente les accroissements de taille standardisés par pays et par visite.

TABLEAU 8. ANALYSE DE COVARIANCE POUR LES DIFFERENCES D'ACCROISSEMENT DE TAILLE ENTRE LES VISITES DANS UN PAYS. Les degrés de liberté du test en F sont donnés entre parenthèses après chaque valeur de F. Tous les tests sont significatifs pour $p > 95$ pour 100.

Elément	Somme des carrés	Degrés de liberté	Somme quadratique moyenne	F
Total	5816,6	399	14,58	
Courbe unique	2414,4	3	804,80	100,34 (3,384)
Courbe pour chaque pays	107,2	4	26,80	3,34 (4,384)
Courbe pour chaque visite				
par pays	215,0	8	26,88	3,35 (8,384)
Erreur	3080,0	384	8,02	

3.2 Ajustement de von Bertalanffy et simulation

Les résultats d'ajustement du modèle de croissance de von Bertalanffy sont résumés au tableau 10 qui indique les écarts d'estimation des paramètres entre les différents pays et visites. La signification de ces écarts peut être vue sur la figure 1 qui présente les régions de confiance à 95 pour 100 approximativement pour les paramètres L_{∞} et k . Les régions qui ne se recouvrent pas désignent les jeux de paramètres de von Bertalanffy significativement différents.

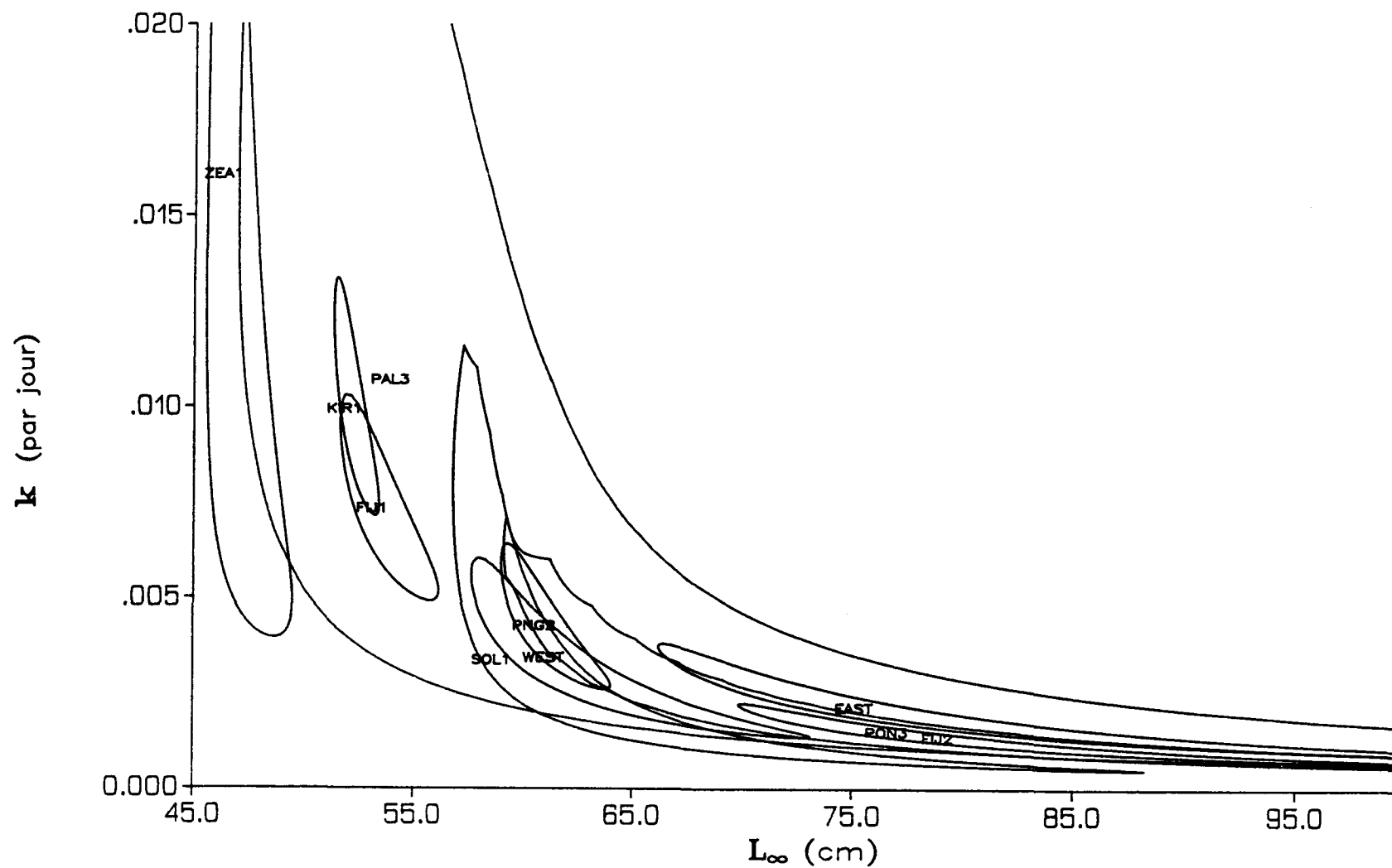
TABEAU 9. ACCROISSEMENTS STANDARDISES (cm) POUR $\Delta t=90$ JOURS ET $x=50$ CM, POUR LES DIFFERENTES VISITES DANS LES PAYS. La date et le nom de code de chaque visite sont donnés entre parenthèses après chaque accroissement; l'intervalle de confiance à 95 pour 100 pour chaque accroissement apparaît entre parenthèses en dessous de l'accroissement. Les abréviations des noms de pays sont expliqués à l'annexe B.

Pays	Visite	
FIJ	3,7 (FIJ1; 1978) ($\pm 6,9$)	5,6 (FIJ2; 1980) ($\pm 1,3$)
PNG	2,6 (PNG0; 1972-74) ($\pm 1,5$)	3,2 (PNG2; 1979) ($\pm 1,5$)

TABEAU 10. RESUME DES PARAMETRES DE VON BERTALANFFY POUR DIFFERENTES SERIES DE DONNEES. Le tableau présente les estimations du maximum de vraisemblance pour L_{∞} (cm) et k (à la fois en jours et en années). Pour la visite ZEA1 une seconde série de données a été incluse (marquée d'un astérisque), pour laquelle la taille des poissons au marquage a été sélectionnée entre 43 et 52 cm, et la durée du séjour en liberté entre 1 et 64 jours. La moyenne désigne la moyenne des estimations de paramètres des visites du Programme bonite en excluant celles de la visite ZEA1. Les visites EAST et WEST sont décrites dans le texte. Les abréviations des noms de pays sont expliquées à l'annexe B.

Visite	L_{∞}	k (par jour)	k (par année)	Pourcentage de la variance expliqué
FIJ1	53,5	0,00732	2,67	71,8
FIJ2	79,3	0,00132	0,482	63,5
KIR1	52,2	0,00993	3,63	44,5
PAL3	54,2	0,0107	3,91	55,4
PNG2	60,9	0,00425	1,55	44,4
PON3	76,9	0,00148	0,539	72,5
SOL1	60,2	0,00336	1,23	44,6
ZEA1	171,0	0,0003	0,110	54,0
ZEA1 *	46,6	0,0161	5,88	53,1
Moyenne	62,5	0,00548	2,00	
WEST	61,3	0,00342	1,25	69,2
EAST	75,5	0,00211	0,772	56,9

FIGURE 1. REGIONS DE CONFIANCE CONJOINTES A 95 POUR 100 APPROXIMATIVEMENT POUR LES PARAMETRES DE VON BERTALANFFY, POUR LES SERIES DE DONNEES PRESENTEES AU TABLEAU 10. Les positions des codes visites indiquent les estimations ponctuelles des paramètres.



Les résultats de la simulation sont présentés aux figures 2 à 5. La figure 2 illustre l'effet des augmentations de l'écart-type de l'erreur de mesure concernant la taille à la recapture. Les estimations ponctuelles des paramètres demeurent proches des valeurs réelles, tandis que les régions de confiance vont en s'agrandissant jusqu'à ce que les intervalles des valeurs acceptables de k et L_{∞} deviennent très larges. La figure 3 illustre l'effet des augmentations de l'écart-type de l'erreur de mesure concernant la taille au marquage. Les estimations ponctuelles deviennent significativement biaisées vers les valeurs élevées de k et les valeurs faibles de L_{∞} , les valeurs "vraies" étant situées en dehors des régions de confiance à 95 pour 100, et les régions de confiance allant en s'élargissant. La figure 4 illustre l'effet d'une réduction progressive de la valeur de k dans la simulation. A mesure que k approche de zéro dans la simulation, les estimations ponctuelles de k et L_{∞} demeurent sans biais, tandis que les régions de confiance s'élargissent exagérément sur l'axe de L_{∞} . Enfin, la figure 5 illustre l'effet d'une augmentation de la taille moyenne au marquage (YMA). Lorsque YMA s'approche de la valeur de L_{∞} dans la simulation, les estimations ponctuelles demeurent inchangées et les régions de confiance, à nouveau, s'allongent sur l'axe de L_{∞} . Quand la valeur numérique de YMA est égale à L_{∞} , les estimations ponctuelles deviennent incertaines et les valeurs "vraies" de k et L_{∞} sont à l'extérieur de la région de confiance à 95 pour 100. Quand YMA est supérieur à L_{∞} , le processus d'estimation n'aboutit plus.

4.0 COMMENTAIRES ET CONCLUSIONS

4.1 Accroissements de taille

Dans ce type d'expérience de marquage et de recapture, il est souvent difficile de s'assurer que les poissons soient marqués à une taille uniforme, et impossible de s'assurer qu'ils soient recapturés après un intervalle de temps constant. Ces deux facteurs dépendent de la taille des poissons disponibles au moment du marquage et de la série de phénomènes assez complexes qui influent sur la recapture d'un poisson marqué. En d'autres termes, certains aspects de l'expérience sont difficilement contrôlables. Il en résulte que chaque session de marquage et de lâcher aboutira à un jeu unique de combinaisons de tailles au marquage et de durées de séjour en liberté. Etant donné que les poissons grandissent et que leur croissance est fortement influencée par leur taille, les accroissements de taille observés pourraient être différents pour chaque série de marquages, même si les paramètres biologiques qui déterminent la croissance étaient constants. Tenter de tirer des conclusions sur les accroissements de taille sans rendre compte à la fois des durées de séjour en liberté et des tailles au marquage serait dépourvu de sens.

Il existe des écarts importants de tailles au marquage et de durées de séjour en liberté parmi les données présentées ici. L'analyse de covariance facilite l'appréciation de ces écarts en ajustant des courbes aux données et en évaluant les différences entre les courbes. Les résultats de toutes les analyses de covariance abondent dans le même sens. Dans chaque cas, une meilleure description des données est obtenue en ajustant une courbe sur les observations de chaque pays de marquage, plutôt qu'une courbe unique pour tous les pays. De plus, la description des données est encore améliorée si l'on ajuste une courbe par visite pour chaque pays, ou des courbes distinctes pour les recaptures effectuées dans le pays de marquage ou en dehors de celui-ci. Ainsi, les écarts d'accroissement de taille proviennent des variations de croissance entre pays de marquage, périodes de lâcher, et pays de recapture.

FIGURE 2. EFFETS DES AUGMENTATIONS DE L'ECART-TYPE DES MESURES DE TAILLE A LA RECAPTURE DANS LA SIMULATION. Les courbes représentent les régions de confiance à 95 pour 100 pour les estimations des paramètres, pour les valeurs indiquées de l'écart-type. Dans la simulation, L_{∞} et k sont fixés à 55 cm et 0,0075 par jour respectivement (lignes en pointillés). Les estimations ponctuelles se situent à l'intérieur de la courbe 2 pour toutes les valeurs de l'écart-type, mais ont été omises par souci de clarté.

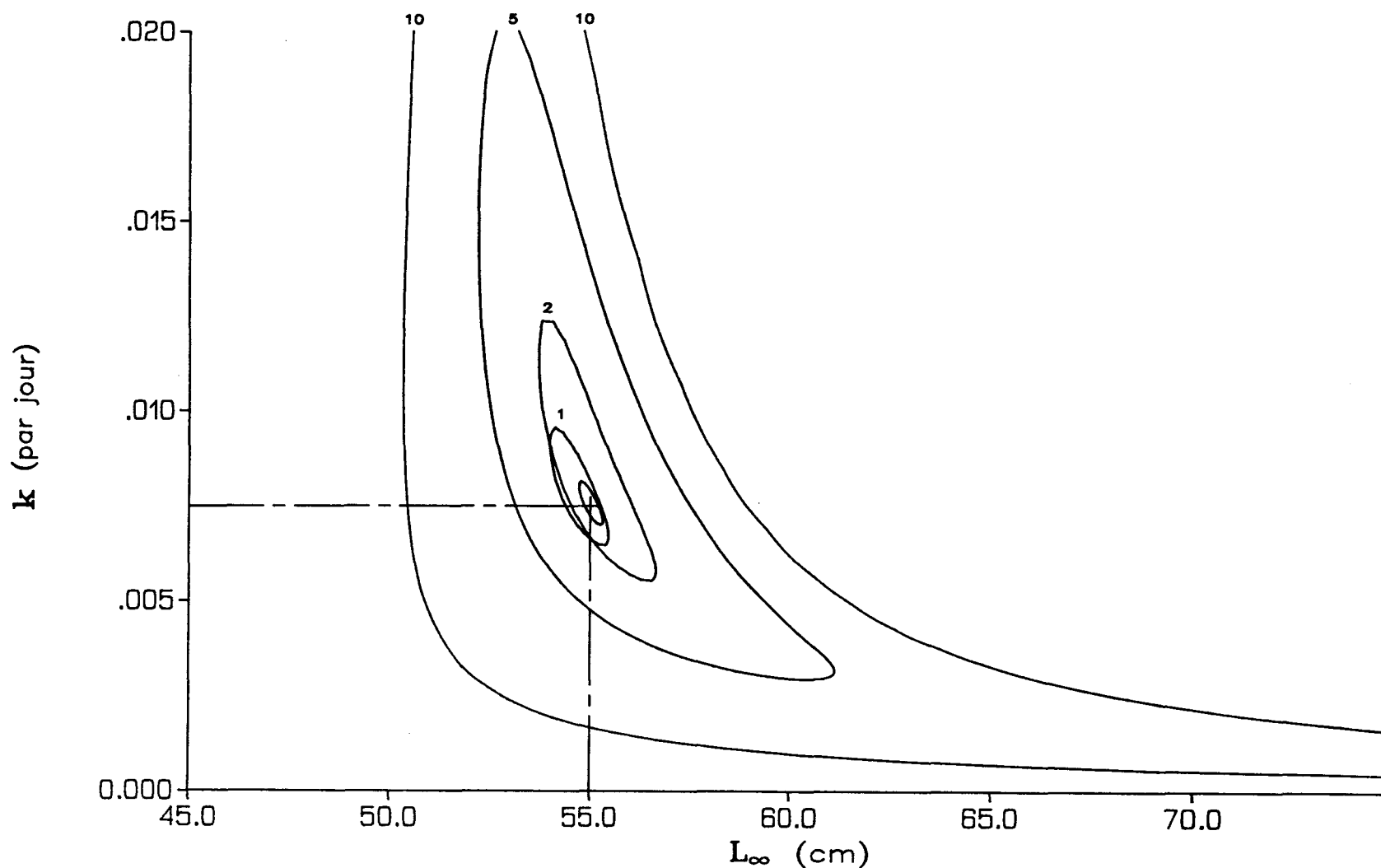


FIGURE 3. EFFETS DES AUGMENTATIONS DE L'ECART-TYPE DE MESURES DE TAILLE AU MARQUAGE DANS LA SIMULATION. Les courbes représentent les régions de confiance à 95 pour 100 pour les estimations des paramètres, pour les valeurs indiquées de l'écart-type. Dans la simulation, L_{∞} et k sont fixés à 55 cm et 0,0075 par jour respectivement (lignes en pointillés). Les estimations ponctuelles sont indiquées par des croix (+).

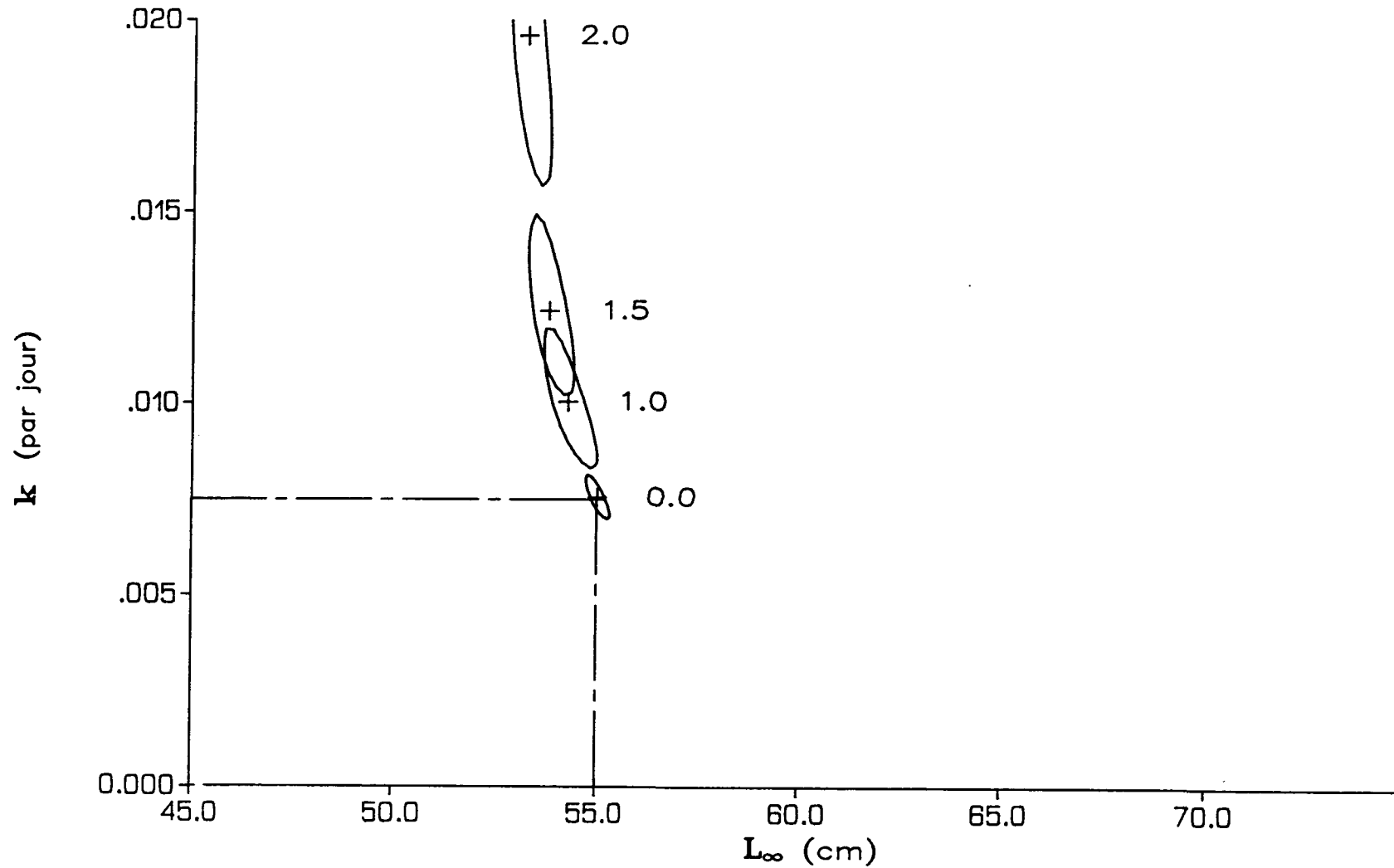


FIGURE 4. EFFETS DES REDUCTIONS DE LA VALEUR DE k DANS LA SIMULATION, L_{∞} ETANT CONSTANT A 55 CM. Les courbes représentent les régions de confiance à 95 pour 100 pour les estimations des paramètres. Les estimations ponctuelles sont indiquées par des croix (+); les étoiles représentent les valeurs utilisées dans la simulation.

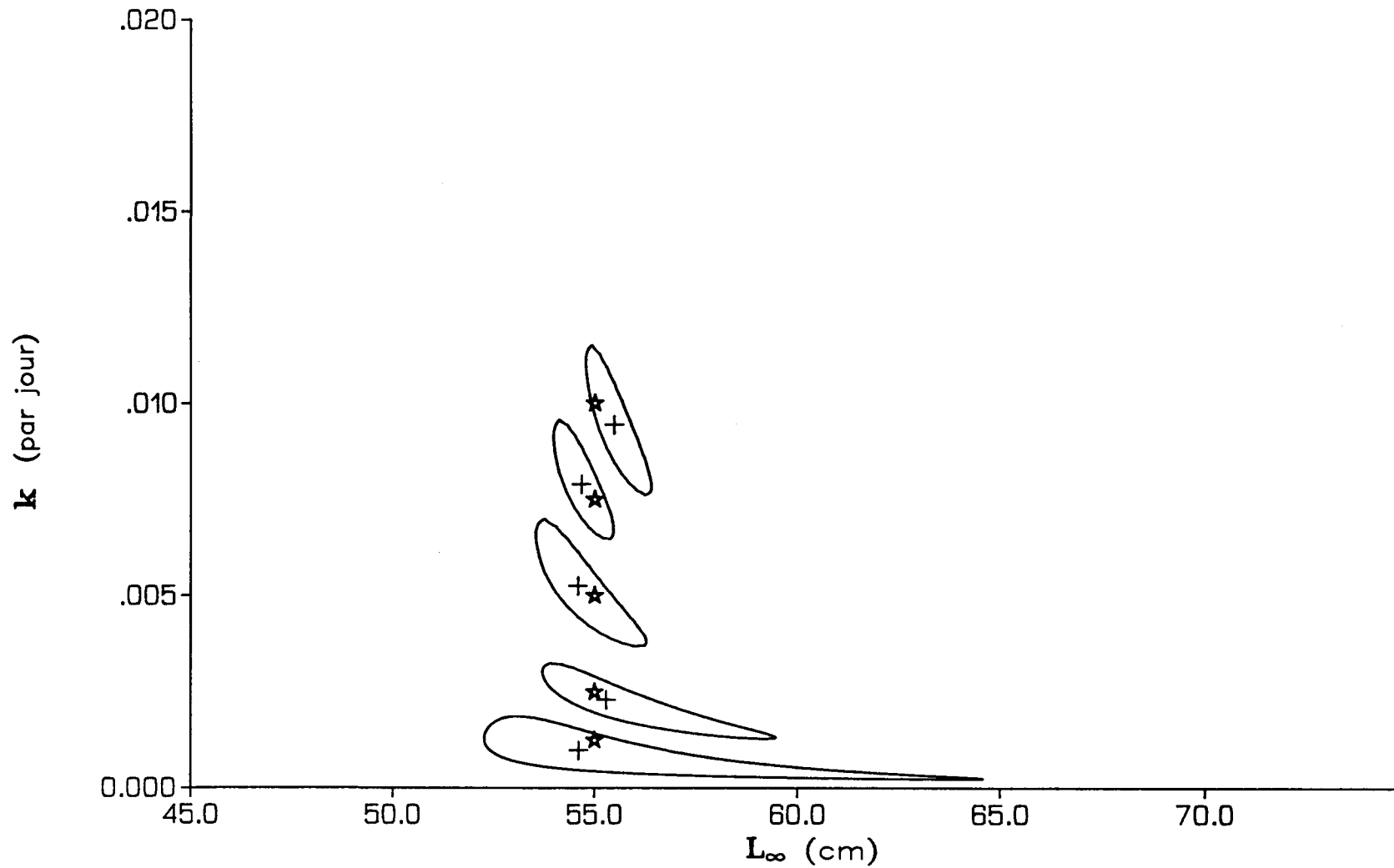
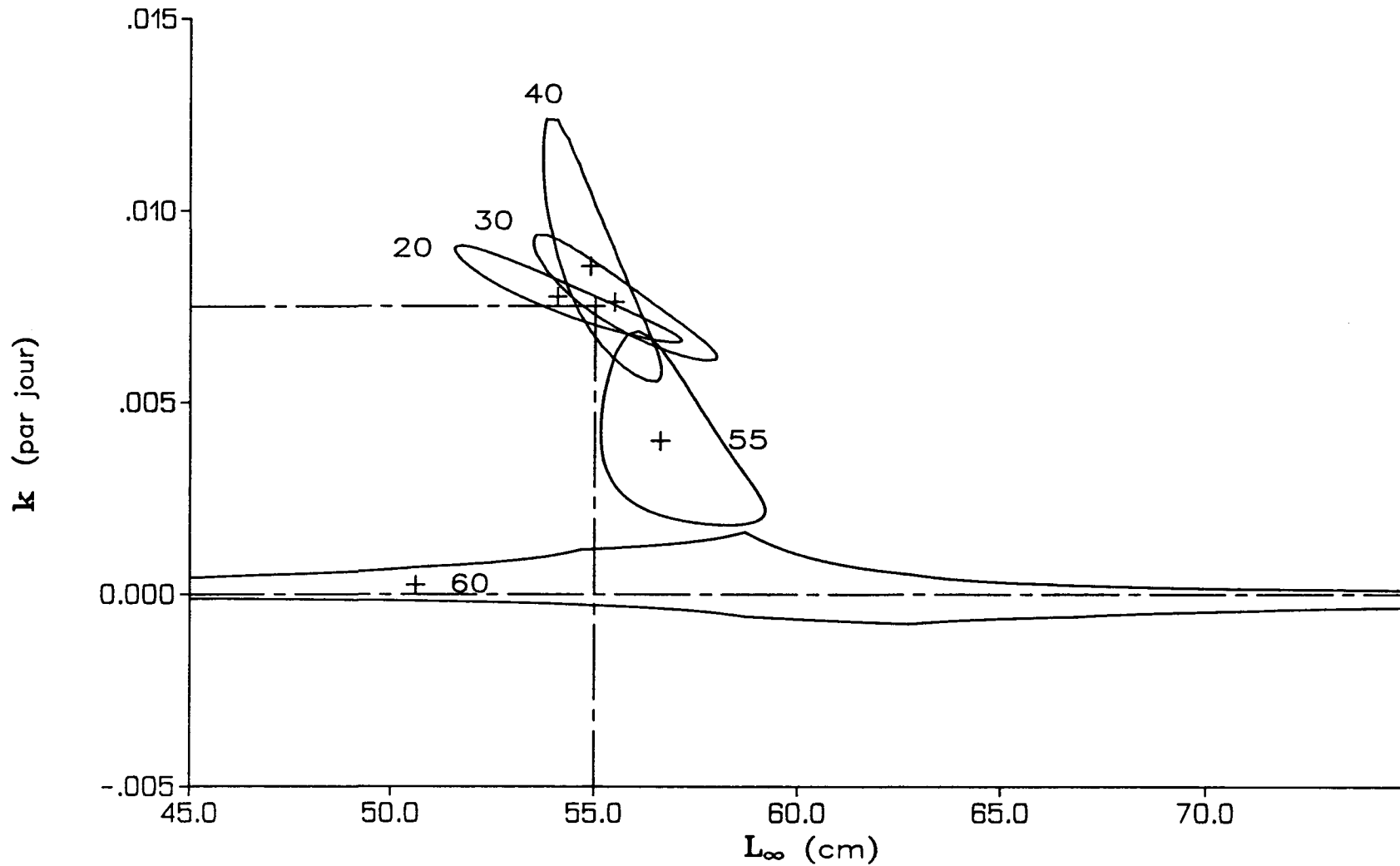


FIGURE 5. EFFETS DES AUGMENTATIONS DE LA TAILLE MOYENNE AU MARQUAGE DANS LA SIMULATION. Dans la simulation, L_{∞} et k sont fixés respectivement à 55 cm et 0,0075 par jour (lignes en pointillés). Les courbes représentent les régions de confiance à 95 pour 100, pour les valeurs indiquées de taille au marquage. Les estimations ponctuelles sont indiquées par des croix (+).



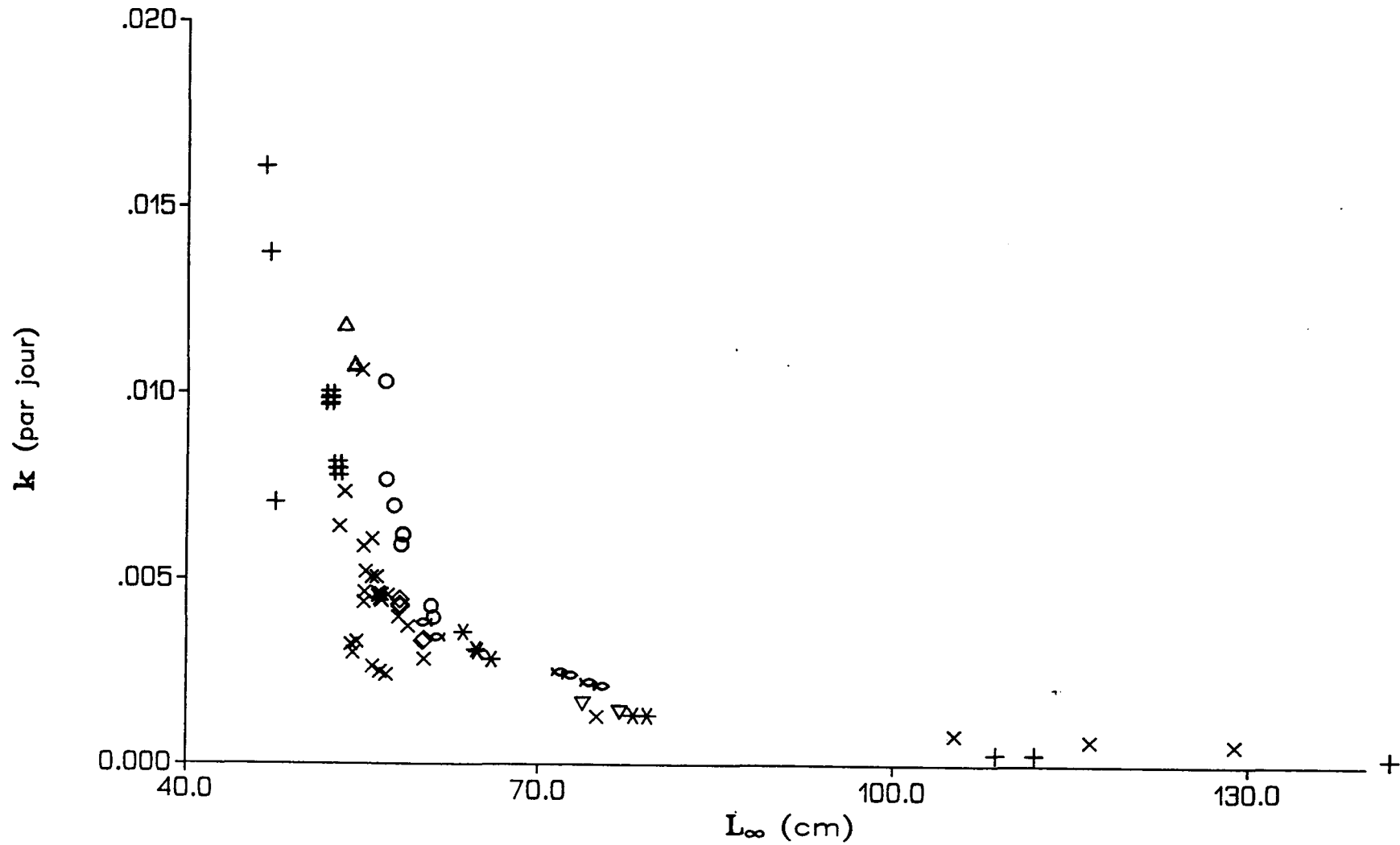
Les accroissements de taille standardisés des tableaux 5, 7, et 9 expriment le gain de taille intervenu à une période donnée dans une zone donnée. Ces estimations se recouvrent très largement, ce qui indique que les écarts sont souvent faibles et la variabilité élevée. On peut s'étonner au premier abord de constater que ces accroissements standardisés se recouvrent alors que l'analyse de covariance suggère des courbes de croissance distinctes. Deux raisons expliquent cette contradiction apparente. En premier lieu, l'analyse de covariance indique seulement qu'il existe des différences significatives entre quelques-unes des courbes de croissance. Deuxièmement, l'analyse de covariance compare les courbes dans leur totalité, tandis que les accroissements standardisés renvoient à des points isolés sur différentes courbes. Les courbes de croissance peuvent se rapprocher, et même se couper, tout en restant distinctes. Les accroissements standardisés relatifs à une visite donnée présentent des variations entre les analyses, comme par exemple en PNG (tableaux 5, 7, et 9). Cette variation est un épiphénomène de l'analyse de covariance qui recherche le meilleur ajustement pour toutes les courbes simultanément.

4.2 Modèle de von Bertalanffy

Les résultats de l'ajustement aux données du modèle de von Bertalanffy sont cohérents avec ceux de l'analyse de covariance. Comme on peut le voir sur la figure 1, les poissons lâchés et recapturés à des périodes différentes et en des lieux différents grandissent selon des courbes de von Bertalanffy de paramètres différents. Cette approche, toutefois, n'est pas dénuée de problèmes. Les estimations de paramètres sont très sensibles à la procédure de sélection des données. De petites modifications sur les critères de durée du séjour en liberté et de taille au marquage provoquent d'importantes variations des estimations de paramètres. La figure 6 illustre les estimations de paramètres issues d'un certain nombre de séries statistiques. Les différents symboles représentent des visites; les différentes positions d'un même symbole correspondent à l'application de différents critères de taille et de temps pour la sélection des données. Bien qu'elles n'aient pas été représentées sur la figure pour des raisons de clarté, les régions de confiance ne se recouvrent pas pour quelques-uns des sous-ensembles de données provenant de la même base de données (c'est-à-dire que les estimations de paramètres sont significativement différentes). Une telle instabilité de l'estimation des paramètres est gênante car, si l'on considère que le modèle de von Bertalanffy donne une représentation correcte de la croissance des bonites, on est alors amené à conclure que des sous-ensembles de données, différents mais non disjoints, prélevés dans un même ensemble, sont incompatibles. De plus, il existe des cas où de larges intervalles de variation de k et L_{∞} sont compatibles avec les données si les deux paramètres sont liés par une relation inverse. La forme de certaines de ces régions de confiance, d'aspect hyperbolique, est due à cette relation inverse; le paramètre L_{∞} est une fonction de l'inverse du paramètre k (voir équation 2).

Ces problèmes concernant le modèle de von Bertalanffy peuvent être attribués, pour partie, aux accroissements de taille relativement faibles observés sur les bonites. Comme on peut le voir au tableau 1, les poissons ne manifestant aucune croissance constituaient une proportion élevée de l'échantillon de données. Beaucoup d'entre eux furent recapturés peu de temps après le lâcher, mais il se trouvait également des nombres élevés de poissons à croissance nulle parmi ceux qui séjournèrent en liberté sur des périodes plus larges (annexe A). Deux raisons

FIGURE 6. ESTIMATIONS DES PARAMETRES DE VON BERTALANFFY POUR PLUSIEURS SERIES DE DONNEES. Les symboles représentent des visites différentes; les différentes positions d'un même symbole résultent de l'application de différents critères de durée de séjour en liberté et de taille au marquage pour la sélection des données (voir section 4.2).



évidentes peuvent justifier les faibles accroissements constatés : ou bien les poissons n'ont effectivement pas grandi, ou bien des erreurs de mesure sur la longueur ont masqué la croissance réelle. L'absence de croissance peut être due à de nombreuses causes, et l'ajustement d'un modèle de naissance peut avoir pour objectif de déterminer comment cette carence est exprimée par les paramètres du modèle. Dans le contexte du modèle de von Bertalanffy, le manque de croissance pour un séjour en liberté de durée déterminée peut être dû à une faible valeur de k ou au lâcher de poissons dont la taille est proche de L_{∞} . Les erreurs de mesure de longueur peuvent intervenir aussi bien au marquage qu'à la recapture et peuvent n'avoir aucun effet, tout comme elles peuvent masquer ou exagérer de faibles accroissements de taille.

Les résultats de la simulation illustrent les effets de l'absence de croissance ou des erreurs de mesure. Les figures 4 et 5 montrent que le modèle et le processus d'ajustement sont raisonnablement robustes lorsque les accroissements effectifs de taille sont faibles. Lorsque k est faible ou lorsque la longueur au lâcher est proche de L_{∞} , les estimations des paramètres sont faiblement biaisées ou sans biais. Le point limite du modèle n'est atteint que pour $k=0$ ou pour des poissons dont la longueur au lâcher est supérieur ou égale à L_{∞} .

Le modèle et la procédure d'ajustement sont également robustes vis-à-vis des erreurs de mesure sur la taille à la recapture (figure 2). Ces erreurs ont pour seul effet d'élargir les régions de confiance pour k et L_{∞} . En réalité, la différence quadratique moyenne entre tailles à la recapture observées et estimées est approximativement égale à la variance spécifiée dans la simulation, ainsi que l'on pouvait s'y attendre.

Le modèle et la procédure d'ajustement n'offrent aucune robustesse vis-à-vis des erreurs de mesure sur la longueur au marquage (figure 3), ce qui a amené les estimations de k et L_{∞} à s'éloigner significativement des valeurs "vraies" dans la simulation au seuil de 95 pour 100. Ce résultat ne doit pas surprendre car l'équation (7) propage les erreurs de taille au marquage selon un facteur $e^{-b\Delta t}$.

L'estimation de paramètres de croissance à partir de données de marquage et de recapture ressemble, de manière superficielle, à un problème de régression multiple dans lequel les variables "indépendantes" (la taille au marquage et la durée du séjour en liberté) sont supposées connues exactement et sans erreur. Dans la réalité, il s'agit d'un problème de "relation structurelle"¹ (Kendall et Stuart 1979) dans lequel il est admis que des erreurs interviennent sur les variables dites "indépendantes". La solution exacte au problème de relation structurelle nécessite une connaissance a priori de la variance de l'erreur sur toutes les variables. On ne dispose pas en général d'une telle information, de telle sorte qu'aucune solution concrète n'existe habituellement. La présente analyse n'y échappe pas, et le problème peut se présenter de manière aigue dans les expériences de marquage et de recapture. Une erreur de moyenne 0 et d'écart-type n'excédant pas un centimètre, ajoutée à la taille au marquage, produit des estimations biaisées des paramètres différant significativement de leurs valeurs vraies au seuil de 95 pour 100. Il convient de souligner que cette conclusion ne se limite pas aux données relevées par le Programme bonite, et qu'elle s'applique à toutes

1 "Structural relationship" (NdT).

les estimations de paramètres des modèles de croissance obtenues sur données de marquage et de recapture, quel que soit le modèle ajusté ou l'animal auquel il est appliqué.

4.3 Comparaisons régionales

Des différences de taille maximale et de taux de croissance avaient déjà été relevées entre les bonites du Pacifique Est et celles du Pacifique Ouest (Programme bonite 1981). Des différences d'accroissement de taille peuvent être observées au tableau 4 entre les séries de données EAST et WEST. Ces séries avaient été couplées de manière à ce que les tailles moyennes au marquage et les durées moyennes de séjour en liberté soient identiques. Ainsi, les écarts d'accroissement de taille peuvent être attribués à des différences de taux de croissance. Pour un séjour en liberté de 47 jours, l'accroissement de taille moyen des poissons du Pacifique Est excède de plus d'un centimètre celui observé sur les poissons du Pacifique Ouest. Les écarts de croissance s'expriment également à travers des différences entre les paramètres de von Bertalanffy. Les poissons du Pacifique Est présentent des valeurs plus élevées pour L_{∞} et plus faibles pour k que ceux du Pacifique Ouest (tableau 10). Les bonites du Pacifique Est semblent capable d'atteindre une taille supérieure à celles du Pacifique Ouest. Ces dernières atteignent leur taille maximale plus rapidement que celles de l'est, sans toutefois parvenir à une dimension aussi élevée. Les raisons de ces divergences sont inconnues. A partir de la distribution des bonites juvéniles, Klawe (1963) a conclu qu'il existe une très faible activité de frai dans le Pacifique Est. Peut-être ce manque d'activité générique permet-il aux poissons du Pacifique Est d'investir davantage de ressources métaboliques dans la croissance.

Dans la mesure où les paramètres biologiques qui régissent la croissance sont stables durant la vie d'un poisson, la variation de croissance peut être utilisée comme un indicateur permettant de distinguer des groupes biologiquement différents. Les résultats présentés ici montrent qu'il existe des différences géographiques significatives à la fois entre accroissements de taille et entre estimations des paramètres de von Bertalanffy. Toutefois ces différences ne sont pas stables. Des visites renouvelées dans une même région aboutissent à des estimations d'accroissement de taille significativement différentes. De plus, les accroissements de taille mesurés sur des poissons relâchés dans une zone mais recapturés dans des zones différentes présentent des différences significatives. Aussi, l'analyse de croissance ne corrobore pas l'hypothèse de sous-populations de bonites génétiquement distinctes dans le Pacifique central et occidental. La variation de croissance relève plus probablement de la variation dans les conditions spatiales et temporelles d'environnement.

BIBLIOGRAPHIE

- BAKER, R.J. et J.A. NELDER (1978). The GLIM system : generalized linear interactive modelling : Manual, Release 3. Numerical Algorithms Group, Oxford, Angleterre, ca 200 pp.
- FABENS, A.J. (1965). Properties and fitting of the von Bertalanffy growth curve. Growth 29:265-289.
- JOSEPH, J. et T.P. CALKINS (1969). Population dynamics of the skipjack tuna (Katsuwonus pelamis) of the eastern Pacific Ocean. Inter-American Tropical Tuna Commission Bulletin 13:1-273.
- KEARNEY, R.E. et R.D. GILLET (1984). Méthodes utilisées par le Programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites pour marquer les bonites et autres thonidés. pp. 19-43 dans Kearney, R.E. (éd.), Méthodes utilisées par la Commission du Pacifique Sud au titre du Programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites et de poissons-appâts. Rapport technique No.7 du Programme d'évaluation des thonidés et marlins, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie.
- KENDALL, M. et S. STUART (1979). The advanced theory of statistics. Volume 2 : Inference and relationship, 4th edn. Griffin and Company, Londres, Angleterre, x + 748 pp.
- KIMURA, D.K. (1979). Likelihood methods for the von Bertalanffy growth curve. Fisheries Bulletin 77:765-776.
- KLAWE, W.L. (1963). Observations on the spawning of four species of tuna (Neothunnus macropterus, Katsuwonus pelamis, Auxis thazard, and Euthynnus lineatus) in the eastern Pacific Ocean, based on the distribution of their larvae and juveniles. Inter-American Tropical Tuna Commission Bulletin 6:447-570.
- KLEIBER, P. et C.A. MAYNARD (1984). Méthodes de traitement des données du Programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites. pp. 109-122 dans Kearney, R.E. (éd.), Méthodes utilisées par la Commission du Pacifique Sud au titre du Programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites et de poissons-appâts. Rapport technique No.7 du Programme d'évaluation des thonidés et marlins, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie.
- LAWSON, T.A., R.E. KEARNEY et J.R. SIBERT (1986). Estimations des erreurs de mesure de longueur des bonites (Katsuwonus pelamis) marquées du Pacifique central et occidental. Rapport technique No.11 du Programme d'évaluation des thonidés et marlins, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie.
- LEWIS, A.D. (1980). Tagging of skipjack tuna (Katsuwonus pelamis) in Papua New Guinea waters, 1971-1972. Research Bulletin No.25, Department of Primary Industry, Port Moresby, Papouasie-Nouvelle-Guinée, 25 pp.

NELDER, J.A. et R.W.M. WEDDERBURN (1972). Generalized linear models. Journal of the Royal Statistical Society Series A, 135:370-384.

NELDER, J.A. et R. MEAD (1965). A simplex method for function minimization. Computer Journal 7:308-313.

PROGRAMME BONITE (1981). Résultats des analyses des données sur la croissance des bonites - un aperçu par le Programme bonite. Document de travail No.11, Treizième Conférence technique régionale des pêches, Nouméa, Nouvelle-Calédonie, 24-28 août 1981, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie. 11 pp.

ANNEXE A. RECAPITULATIF COMPLET DES ACCROISSEMENTS DE TAILLE PAR VISITE. Les résultats sont présentés selon trois classes de taille au marquage: 30-49, 50-70 et 30-70 cm, et sept classes de durée du séjour en liberté: 0-9, 10-29, 30-89, 90-179, 180-365, 366-730, et 10-365 jours. Les abréviations des noms de pays sont expliquées à l'annexe B.

Résumé de la croissance des bonites marquées durant la visite FIJ1

Pays de recapture	Classe de taille au marquage	Classe de durée de séjour en liberté			Longueur au marquage (cm)		Longueur à la recapture (cm)		Nombre de jours en liberté (cm)		Croissance (cm)		Pourcentage de poissons à croissance nulle
		0 -	9	138	Moyenne	E.T.	Moyenne	E.T.	Moyenne	E.T.	Moyenne	E.T.	
FIJ	30,0 - 49,0	0	9	138	46,4	1,8	46,8	2,2	6,5	2,3	0,38	1,83	60,9
FIJ	30,0 - 49,0	10	29	252	45,8	1,6	46,3	2,2	19,1	6,0	0,48	1,59	56,0
FIJ	30,0 - 49,0	30	89	31	45,8	1,6	48,0	2,4	42,3	13,7	2,19	1,83	19,4
FIJ	30,0 - 49,0	90	179	12	45,8	1,4	53,3	1,7	110,3	17,8	7,50	2,28	0,0
FIJ	30,0 - 49,0	180	365	1	49,0	0,0	52,0	0,0	322,0	0,0	3,00	0,00	0,0
FIJ	30,0 - 49,0	366	730	1	48,0	0,0	51,0	0,0	434,0	0,0	3,00	0,00	0,0
FIJ	30,0 - 49,0	10	365	296	45,8	1,6	46,8	2,7	26,3	26,7	0,95	2,19	49,7
FIJ	50,0 - 70,0	0	9	103	51,8	2,1	51,4	2,3	7,0	2,4	-0,43	2,01	74,8
FIJ	50,0 - 70,0	10	29	126	52,6	2,9	52,5	2,9	14,1	5,1	-0,08	2,30	54,8
FIJ	50,0 - 70,0	30	89	7	53,1	4,1	53,1	2,2	49,9	15,2	0,00	3,32	42,9
FIJ	50,0 - 70,0	90	179	1	50,0	0,0	55,0	0,0	95,0	0,0	5,00	0,00	0,0
FIJ	50,0 - 70,0	180	365	1	53,0	0,0	56,0	0,0	315,0	0,0	3,00	0,00	0,0
FIJ	50,0 - 70,0	366	730	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
FIJ	50,0 - 70,0	10	365	135	52,6	2,9	52,6	2,8	18,8	28,3	-0,01	2,39	53,3
FIJ	30,0 - 70,0	0	9	241	48,7	3,3	48,8	3,2	6,7	2,4	0,03	1,94	66,8
FIJ	30,0 - 70,0	10	29	378	48,1	3,8	48,4	3,8	17,5	6,2	0,29	1,87	55,6
FIJ	30,0 - 70,0	30	89	38	47,1	3,6	48,9	3,1	43,7	14,0	1,79	2,29	23,7
FIJ	30,0 - 70,0	90	179	13	46,1	1,8	53,4	1,7	109,1	17,5	7,31	2,29	0,0
FIJ	30,0 - 70,0	180	365	2	51,0	2,8	54,0	2,8	318,5	4,9	3,00	0,00	0,0
FIJ	30,0 - 70,0	366	730	1	48,0	0,0	51,0	0,0	434,0	0,0	3,00	0,00	0,0
FIJ	30,0 - 70,0	10	365	431	48,0	3,8	48,6	3,8	23,9	27,4	0,65	2,29	50,8
Autre	30,0 - 70,0	10	365	3	51,3	0,6	55,3	2,3	209,0	68,7	4,00	2,65	0,0

Résumé de la croissance des bonites marquées durant la visite FIJ2

Pays de recapture	Classe de taille au marquage	Classe de durée de séjour en liberté		Taille de l'échantillon	Longueur au marquage (cm)		Longueur à la recapture (cm)		Nombre de jours en liberté (cm)		Croissance (cm)		Pourcentage de poissons à croissance nulle
		de	durée		Moyenne	E.T.	Moyenne	E.T.	Moyenne	E.T.	Moyenne	E.T.	
FIJ	30,0 - 49,0	0	-	9	154	47,7	1,8	48,7	2,2	5,0	0,99	1,80	42,2
FIJ	30,0 - 49,0	10	-	29	27	47,7	1,8	50,9	2,3	14,1	3,19	2,72	7,4
FIJ	30,0 - 49,0	30	-	89	3	44,0	3,6	51,0	5,6	81,3	7,00	6,24	0,0
FIJ	30,0 - 49,0	90	-	179	6	47,3	2,4	47,5	7,7	121,7	0,17	8,13	33,3
FIJ	30,0 - 49,0	180	-	365	32	46,7	2,5	57,9	6,1	314,3	11,22	5,74	3,1
FIJ	30,0 - 49,0	366	-	730	1	49,0	0,0	68,0	0,0	473,0	19,00	0,00	0,0
FIJ	30,0 - 49,0	10	-	365	68	47,0	2,4	53,9	6,3	167,8	6,87	6,54	7,4
FIJ	50,0 - 70,0	0	-	9	368	52,6	2,2	52,7	2,5	4,6	0,07	1,78	64,7
FIJ	50,0 - 70,0	10	-	29	98	53,0	2,3	54,5	3,2	13,8	1,43	2,40	31,6
FIJ	50,0 - 70,0	30	-	89	7	52,3	1,8	53,4	4,9	66,0	1,14	4,71	42,9
FIJ	50,0 - 70,0	90	-	179	9	55,8	2,6	62,3	4,3	120,8	6,56	4,00	0,0
FIJ	50,0 - 70,0	180	-	365	26	53,5	1,7	60,3	5,6	318,9	6,81	5,25	15,4
FIJ	50,0 - 70,0	366	-	730	4	54,0	2,4	72,3	6,2	636,0	18,25	7,50	0,0
FIJ	50,0 - 70,0	10	-	365	140	53,3	2,3	56,0	4,8	79,9	2,74	4,03	27,1
FIJ	30,0 - 70,0	0	-	9	522	51,2	3,1	51,5	3,1	4,7	0,34	1,83	58,0
FIJ	30,0 - 70,0	10	-	29	125	51,9	3,1	53,7	3,3	13,8	1,81	2,56	26,4
FIJ	30,0 - 70,0	30	-	89	10	49,8	4,6	52,7	4,9	70,6	2,90	5,61	30,0
FIJ	30,0 - 70,0	90	-	179	15	52,4	4,9	56,4	9,4	121,1	4,00	6,58	13,3
FIJ	30,0 - 70,0	180	-	365	58	49,7	4,1	59,0	6,0	316,3	9,24	5,91	8,6
FIJ	30,0 - 70,0	366	-	730	5	53,0	3,1	71,4	5,7	603,4	18,40	6,50	0,0
FIJ	30,0 - 70,0	10	-	365	208	51,2	3,7	55,3	5,4	108,7	4,09	5,34	20,7
Autre	30,0 - 70,0	10	-	365	9	51,7	3,2	61,3	11,1	237,8	9,67	11,86	11,1

Résumé de la croissance des bonites marquées durant la visite KIR1

Pays de recapture	Classe de taille au marquage	Classe de durée de séjour en liberté			Longueur au marquage (cm) Moyenne	Longueur à la recapture (cm) Moyenne	Nombre de jours en liberté (cm)		Croissance (cm) Moyenne	E.T.	E.T.	Pourcentage de poissons à croissance nulle
		de	de	Taille de l'échantillon			liberté	liberté				
KIR	30,0 - 49,0	0 -	9	14	47,4	48,8	1,1	6,4	1,36	1,45		42,9
KIR	30,0 - 49,0	10 -	29	34	47,6	48,9	1,3	20,6	1,26	1,60		50,0
KIR	30,0 - 49,0	30 -	89	149	47,5	48,8	1,3	52,9	1,34	1,67		32,2
KIR	30,0 - 49,0	90 -	179	39	47,4	51,3	1,0	100,2	3,87	2,04		0,0
KIR	30,0 - 49,0	180 -	365	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00		0,0
KIR	30,0 - 49,0	366 -	730	1	46,0	52,0	0,0	408,0	6,00	0,00		0,0
KIR	30,0 - 49,0	10 -	365	222	47,5	49,3	1,3	56,3	1,77	1,98		29,3
KIR	50,0 - 70,0	0 -	9	3	50,7	51,7	1,2	7,3	1,00	2,00		33,3
KIR	50,0 - 70,0	10 -	29	14	51,6	51,7	1,4	18,0	0,07	,92		64,3
KIR	50,0 - 70,0	30 -	89	34	51,9	51,6	2,7	57,7	-0,29	2,74		67,6
KIR	50,0 - 70,0	90 -	179	9	51,3	52,8	2,1	100,7	1,44	2,24		33,3
KIR	50,0 - 70,0	180 -	365	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00		0,0
KIR	50,0 - 70,0	366 -	730	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00		0,0
KIR	50,0 - 70,0	10 -	365	57	51,8	51,8	2,3	54,8	0,07	2,39		61,4
KIR	30,0 - 70,0	0 -	9	17	48,0	49,3	1,7	6,5	1,29	1,49		41,2
KIR	30,0 - 70,0	10 -	29	48	48,8	49,7	2,3	19,9	0,92	1,53		54,2
KIR	30,0 - 70,0	30 -	89	183	48,3	49,3	2,4	53,8	1,04	2,01		38,8
KIR	30,0 - 70,0	90 -	179	48	48,2	51,6	2,0	100,3	3,42	2,27		6,3
KIR	30,0 - 70,0	180 -	365	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00		0,0
KIR	30,0 - 70,0	366 -	730	1	46,0	52,0	0,0	408,0	6,00	0,00		0,0
KIR	30,0 - 70,0	10 -	365	279	48,4	49,8	2,3	56,0	1,43	2,18		35,8
Autre	30,0 - 70,0	10 -	365	15	51,0	55,2	3,5	137,3	4,20	3,43		13,3

Résumé de la croissance des bonites marquées durant la visite MAQ2

Pays de recapture	Classe de taille au marquage	Classe de durée de séjour en liberté	Taille de l'échantillon	Longueur au marquage (cm) Moyenne	Longueur à la recapture (cm) Moyenne	Nombre de jours en liberté (cm) Moyenne	Croissance (cm) Moyenne	Pourcentage de poissons à croissance nulle
MAQ	30,0 - 49,0	0 - 9	10	46,5	46,3	4,5	-0,20	100,0
MAQ	30,0 - 49,0	10 - 29	17	47,4	47,7	15,6	0,29	70,6
MAQ	30,0 - 49,0	30 - 89	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
MAQ	30,0 - 49,0	90 - 179	1	46,0	42,0	120,0	-4,00	100,0
MAQ	30,0 - 49,0	180 - 365	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
MAQ	30,0 - 49,0	366 - 730	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
MAQ	30,0 - 49,0	10 - 365	18	47,3	47,4	21,4	0,06	72,2
MAQ	50,0 - 70,0	0 - 9	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
MAQ	50,0 - 70,0	10 - 29	8	50,5	49,5	13,3	-1,00	100,0
MAQ	50,0 - 70,0	30 - 89	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
MAQ	50,0 - 70,0	90 - 179	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
MAQ	50,0 - 70,0	180 - 365	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
MAQ	50,0 - 70,0	366 - 730	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
MAQ	50,0 - 70,0	10 - 365	8	50,5	49,5	13,3	-1,00	100,0
MAQ	30,0 - 70,0	0 - 9	10	46,5	46,3	4,5	-0,20	100,0
MAQ	30,0 - 70,0	10 - 29	25	48,4	48,3	14,9	-0,12	80,0
MAQ	30,0 - 70,0	30 - 89	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
MAQ	30,0 - 70,0	90 - 179	1	46,0	42,0	120,0	-4,00	100,0
MAQ	30,0 - 70,0	180 - 365	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
MAQ	30,0 - 70,0	366 - 730	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
MAQ	30,0 - 70,0	10 - 365	26	48,3	48,0	18,9	-0,27	80,8
Autre	30,0 - 70,0	10 - 365	3	48,0	60,0	1,0	12,00	0,0

Résumé de la croissance des bonites marquées durant la visite PAL1

Pays de recapture	Classe de taille au marquage	Classe de durée de séjour en liberté	Taille de l'échantillon	Longueur au marquage (cm) Moyenne	Longueur à la recapture (cm) Moyenne	Nombre de jours en liberté (cm) Moyenne	Croissance (cm) Moyenne	Pourcentage de poissons à croissance nulle
PAL	30,0 - 49,0	0 - 9	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
PAL	30,0 - 49,0	10 - 29	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
PAL	30,0 - 49,0	30 - 89	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
PAL	30,0 - 49,0	90 - 179	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
PAL	30,0 - 49,0	180 - 365	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
PAL	30,0 - 49,0	366 - 730	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
PAL	30,0 - 49,0	10 - 365	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
PAL	50,0 - 70,0	0 - 9	16	57,6	57,1	4,3	-0,50	68,8
PAL	50,0 - 70,0	10 - 29	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
PAL	50,0 - 70,0	30 - 89	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
PAL	50,0 - 70,0	90 - 179	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
PAL	50,0 - 70,0	180 - 365	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
PAL	50,0 - 70,0	366 - 730	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
PAL	50,0 - 70,0	10 - 365	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
PAL	30,0 - 70,0	0 - 9	16	57,6	57,1	4,3	-0,50	68,8
FAL	30,0 - 70,0	10 - 29	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
PAL	30,0 - 70,0	30 - 89	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
PAL	30,0 - 70,0	90 - 179	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
PAL	30,0 - 70,0	180 - 365	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
PAL	30,0 - 70,0	366 - 730	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
PAL	30,0 - 70,0	10 - 365	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
Autre	30,0 - 70,0	10 - 365	14	59,0	63,1	3,8	4,14	21,4

Résumé de la croissance des bonites marquées durant la visite PAL3

Pays de recapture	Classe de taille au marquage	Classe de durée de séjour en liberté		Taille de l'échantillon	Longueur au marquage (cm)		Longueur à la recapture (cm)		Nombre de jours en liberté (cm)		Croissance (cm)		Pourcentage de poissons à croissance nulle
					Moyenne	E.T.	Moyenne	E.T.	Moyenne	E.T.	Moyenne	E.T.	
PAL	30,0 - 49,0	0 - 9	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
PAL	30,0 - 49,0	10 - 29	3	3	40,3	3,5	45,7	4,0	25,7	2,1	5,33	5,13	0,0
PAL	30,0 - 49,0	30 - 89	7	7	38,4	1,8	44,6	4,8	44,0	5,7	6,14	4,34	0,0
PAL	30,0 - 49,0	90 - 179	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
PAL	30,0 - 49,0	180 - 365	3	3	38,7	2,1	51,7	7,6	253,3	7,2	13,00	5,57	0,0
PAL	30,0 - 49,0	366 - 730	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
PAL	30,0 - 49,0	10 - 365	13	13	38,9	2,3	46,5	5,7	88,1	94,7	7,54	5,36	0,0
PAL	50,0 - 70,0	0 - 9	1	1	62,0	0,0	62,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	100,0
PAL	50,0 - 70,0	10 - 29	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
PAL	50,0 - 70,0	30 - 89	1	1	65,0	0,0	65,0	0,0	49,0	0,0	0,00	0,00	100,0
PAL	50,0 - 70,0	90 - 179	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
PAL	50,0 - 70,0	180 - 365	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
PAL	50,0 - 70,0	366 - 730	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
PAL	50,0 - 70,0	10 - 365	1	1	65,0	0,0	65,0	0,0	49,0	0,0	0,00	0,00	100,0
PAL	30,0 - 70,0	0 - 9	1	1	62,0	0,0	62,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	100,0
PAL	30,0 - 70,0	10 - 29	3	3	40,3	3,5	45,7	4,0	25,7	2,1	5,33	5,13	0,0
PAL	30,0 - 70,0	30 - 89	8	8	41,8	9,5	47,1	8,5	44,6	5,6	5,38	4,57	12,5
PAL	30,0 - 70,0	90 - 179	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
PAL	30,0 - 70,0	180 - 365	3	3	38,7	2,1	51,7	7,6	253,3	7,2	13,00	5,57	0,0
PAL	30,0 - 70,0	366 - 730	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
PAL	30,0 - 70,0	10 - 365	14	14	40,8	7,3	47,8	7,4	85,3	91,5	7,00	5,53	7,1
Autre	30,0 - 70,0	10 - 365	143	143	40,6	5,0	49,3	5,7	171,0	90,0	8,71	6,49	9,8

Résumé de la croissance des bonites marquées durant la visite PNGO

Pays de recapture	Classe de taille au marquage	Classe de durée de séjour en liberté		Taille de l'échantillon	Longueur au marquage (cm)		Longueur à la recapture (cm)		Nombre de jours en liberté (cm)		Croissance (cm)		Pourcentage de poissons à croissance nulle	
		de	durée		Moyenne	E.T.	Moyenne	E.T.	Moyenne	E.T.	Moyenne	E.T.		
PNG	30,0 - 49,0	0 -	9	3	48,7	0,6	50,7	4,7	6,7	1,5	2,00	5,29	66,7	
PNG	30,0 - 49,0	10 -	29	5	48,6	0,5	49,8	1,3	21,8	7,4	1,20	0,84	20,0	
PNG	30,0 - 49,0	30 -	89	3	47,0	2,0	49,3	1,5	58,7	27,7	2,33	0,58	0,0	
PNG	30,0 - 49,0	90 -	179	3	47,0	1,7	52,3	4,0	149,0	45,0	5,33	4,16	0,0	
PNG	30,0 - 49,0	180 -	365	4	47,5	1,7	53,3	3,2	244,8	58,0	5,75	2,22	0,0	
PNG	30,0 - 49,0	366 -	730	1	49,0	0,0	52,0	0,0	390,0	0,0	3,00	0,00	0,0	
PNG	30,0 - 49,0	10 -	365	15	47,7	1,5	51,1	2,9	114,1	99,9	3,47	2,85	6,7	
PNG	50,0 - 70,0	0 -	9	62	54,6	2,4	55,4	3,4	4,8	2,6	0,73	3,03	51,6	
PNG	50,0 - 70,0	10 -	29	86	55,2	2,3	56,2	2,6	17,7	6,1	0,93	2,18	41,9	
PNG	50,0 - 70,0	30 -	89	110	54,5	2,0	55,6	2,7	53,8	17,2	1,13	1,89	38,2	
PNG	50,0 - 70,0	90 -	179	36	55,4	3,2	58,0	3,6	124,8	25,5	2,61	2,06	8,3	
PNG	50,0 - 70,0	180 -	365	43	55,3	3,0	59,2	3,0	273,2	57,3	3,84	2,84	16,3	
PNG	50,0 - 70,0	366 -	730	21	54,5	2,9	60,8	3,0	436,9	66,7	6,33	2,65	4,8	
PNG	50,0 - 70,0	10 -	365	275	55,0	2,5	56,7	3,1	86,1	91,0	1,68	2,41	32,0	
PNG	30,0 - 70,0	0 -	9	65	54,4	2,6	55,2	3,6	4,9	2,6	0,78	3,11	52,3	
PNG	30,0 - 70,0	10 -	29	91	54,9	2,7	55,8	2,9	18,0	6,2	0,95	2,13	40,7	
PNG	30,0 - 70,0	30 -	89	113	54,3	2,4	55,5	2,9	54,0	17,4	1,16	1,88	37,2	
PNG	30,0 - 70,0	90 -	179	39	54,7	3,8	57,5	3,9	126,7	27,4	2,82	2,32	7,7	
PNG	30,0 - 70,0	180 -	365	47	54,7	3,6	58,7	3,4	270,7	57,3	4,00	2,82	14,9	
PNG	30,0 - 70,0	366 -	730	22	54,2	3,1	60,4	3,5	434,7	65,8	6,18	2,68	4,5	
PNG	30,0 - 70,0	10 -	365	290	54,6	2,9	56,4	3,4	87,6	91,5	1,78	2,46	30,7	
Autre	30,0 - 70,0	10 -	365	16	53,4	3,6	57,6	2,9	229,7	74,5	4,25	3,86	12,5	

Résumé de la croissance des bonites marquées durant la visite PNG2

Pays de recapture	Classe de taille au marquage	Classe de durée de séjour en liberté	Taille de l'échantillon	Longueur au marquage (cm) Moyenne	Longueur à la recapture (cm) Moyenne	Nombre de jours en liberté (cm)		Croissance (cm) Moyenne	E.T.	Pourcentage de poissons à croissance nulle
						Moyenne	E.T.			
PNG	30,0 - 49,0	0 - 9	16	47,7	51,1	4,6	2,4	3,44	4,59	50,0
PNG	30,0 - 49,0	10 - 29	17	45,9	47,8	4,7	6,2	1,82	2,13	29,4
PNG	30,0 - 49,0	30 - 89	15	45,9	51,0	5,9	18,9	5,07	5,42	0,0
PNG	30,0 - 49,0	90 - 179	3	44,7	53,7	4,7	46,4	9,00	7,00	0,0
PNG	30,0 - 49,0	180 - 365	3	44,7	55,0	3,0	17,8	10,33	2,89	0,0
PNG	30,0 - 49,0	366 - 730	1	46,0	58,0	0,0	0,0	12,00	0,00	0,0
PNG	30,0 - 49,0	10 - 365	38	45,7	50,1	5,5	53,5	4,34	4,89	13,2
PNG	50,0 - 70,0	0 - 9	163	54,6	54,6	4,0	2,7	0,05	3,04	66,3
PNG	50,0 - 70,0	10 - 29	210	54,6	54,5	2,3	5,8	-0,10	1,87	69,0
PNG	50,0 - 70,0	30 - 89	271	55,3	55,7	3,1	17,6	0,34	2,39	50,2
PNG	50,0 - 70,0	90 - 179	82	56,0	57,5	5,1	19,3	1,44	5,08	37,8
PNG	50,0 - 70,0	180 - 365	8	56,0	60,3	3,8	54,4	4,25	2,76	12,5
PNG	50,0 - 70,0	366 - 730	15	54,3	62,7	5,4	27,4	8,33	5,35	6,7
PNG	50,0 - 70,0	10 - 365	571	55,2	55,6	3,4	44,6	0,39	2,87	54,8
PNG	30,0 - 70,0	0 - 9	179	54,0	54,3	4,2	2,7	0,35	3,33	64,8
PNG	30,0 - 70,0	10 - 29	227	54,0	54,0	3,1	5,9	0,04	1,95	66,1
PNG	30,0 - 70,0	30 - 89	286	54,8	55,4	3,4	17,7	0,58	2,82	47,6
PNG	30,0 - 70,0	90 - 179	85	55,6	57,3	5,1	20,4	1,71	5,30	36,5
PNG	30,0 - 70,0	180 - 365	11	52,9	58,8	4,3	62,6	5,91	3,88	9,1
PNG	30,0 - 70,0	366 - 730	16	53,8	62,4	5,3	27,4	8,56	5,25	6,3
PNG	30,0 - 70,0	10 - 365	609	54,6	55,2	3,8	45,2	0,63	3,17	52,2
Autre	30,0 - 70,0	10 - 365	37	51,5	56,8	5,9	93,3	5,32	4,58	10,8

Résumé de la croissance des bonites marquées durant la visite PON1

Pays de recapture	Classe de taille au marquage	Classe de durée de séjour en liberté			Longueur au marquage (cm)		Longueur à la recapture (cm)		Nombre de jours en liberté (cm)		Croissance (cm)		Pourcentage de poissons à croissance nulle
		0 -	9	0	Moyenne	E.T.	Moyenne	E.T.	Moyenne	E.T.	Moyenne	E.T.	
PON	30,0 - 49,0	0	9	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
PON	30,0 - 49,0	10	29	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
PON	30,0 - 49,0	30	89	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
PON	30,0 - 49,0	90	179	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
PON	30,0 - 49,0	180	365	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
PON	30,0 - 49,0	366	730	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
PON	30,0 - 49,0	10	365	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
PON	50,0 - 70,0	0	9	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
PON	50,0 - 70,0	10	29	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
PON	50,0 - 70,0	30	89	5	52,4	0,9	56,0	3,1	55,4	23,4	3,60	3,21	0,0
PON	50,0 - 70,0	90	179	1	52,0	0,0	56,0	0,0	130,0	0,0	4,00	0,00	0,0
PON	50,0 - 70,0	180	365	1	63,0	0,0	68,0	0,0	186,0	0,0	5,00	0,00	0,0
PON	50,0 - 70,0	366	730	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
PON	50,0 - 70,0	10	365	7	53,9	4,1	57,7	5,2	84,7	56,0	3,86	2,67	0,0
PON	30,0 - 70,0	0	9	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
PON	30,0 - 70,0	10	29	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
PON	30,0 - 70,0	30	89	5	52,4	0,9	56,0	3,1	55,4	23,4	3,60	3,21	0,0
PON	30,0 - 70,0	90	179	1	52,0	0,0	56,0	0,0	130,0	0,0	4,00	0,00	0,0
PON	30,0 - 70,0	180	365	1	63,0	0,0	68,0	0,0	186,0	0,0	5,00	0,00	0,0
PON	30,0 - 70,0	366	730	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
PON	30,0 - 70,0	10	365	7	53,9	4,1	57,7	5,2	84,7	56,0	3,86	2,67	0,0
Autre	30,0 - 70,0	10	365	12	53,9	2,2	57,6	2,5	152,4	100,4	3,67	3,37	0,0

Résumé de la croissance des bonites marquées durant la visite PON3

Pays de recapture	Classe de taille au marquage	Classe de durée de séjour en liberté	Taille de l'échan- tillon	Longueur au		Longueur à la		Nombre de jours en		Croissance (cm) Moyenne E.T.	Pourcentage de poissons à croissance nulle
				Moyenne	E.T.	recapture	E.T.	liberté	E.T.		
PON	30,0 - 49,0	0 - 9	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
PON	30,0 - 49,0	10 - 29	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
PON	30,0 - 49,0	30 - 89	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
PON	30,0 - 49,0	90 - 179	1	48,0	0,0	57,0	0,0	170,0	0,0	9,00	0,0
PON	30,0 - 49,0	180 - 365	3	48,3	0,6	55,3	2,1	196,3	16,2	7,00	0,0
PON	30,0 - 49,0	366 - 730	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
PON	30,0 - 49,0	10 - 365	4	48,3	0,5	55,8	1,9	189,8	18,6	7,50	0,0
PON	50,0 - 70,0	0 - 9	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
PON	50,0 - 70,0	10 - 29	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
PON	50,0 - 70,0	30 - 89	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
PON	50,0 - 70,0	90 - 179	5	54,4	4,9	58,0	4,5	111,2	32,7	3,60	0,0
PON	50,0 - 70,0	180 - 365	4	50,8	0,5	57,5	2,4	217,3	1,7	6,75	0,0
PON	50,0 - 70,0	366 - 730	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
PON	50,0 - 70,0	10 - 365	9	52,8	4,0	57,8	3,5	158,3	60,5	5,00	0,0
PON	30,0 - 70,0	0 - 9	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
PON	30,0 - 70,0	10 - 29	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
PON	30,0 - 70,0	30 - 89	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
PON	30,0 - 70,0	90 - 179	6	53,3	5,1	57,8	4,1	121,0	37,8	4,50	0,0
PON	30,0 - 70,0	180 - 365	7	49,7	1,4	56,6	2,4	208,3	14,6	6,86	0,0
PON	30,0 - 70,0	366 - 730	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
PON	30,0 - 70,0	10 - 365	13	51,4	3,9	57,2	3,2	168,0	52,5	5,77	0,0
Autre	30,0 - 70,0	10 - 365	43	55,4	6,1	59,9	6,4	186,0	81,9	4,47	14,0

Résumé de la croissance des bonites marquées durant la visite SOL1

Pays de recapture	Classe de taille au marquage	Classe de durée de séjour en liberté		Taille de l'échantillon	Longueur au marquage (cm)		Longueur à la recapture (cm)		Nombre de jours en liberté (cm)		Croissance (cm)		Pourcentage de poissons à croissance nulle	
					Moyenne	E.T.	Moyenne	E.T.	Moyenne	E.T.	Moyenne	E.T.		
SOL	30,0 - 49,0	0 - 9	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0	0,0
SOL	30,0 - 49,0	10 - 29	1	1	49,0	0,0	47,0	0,0	14,0	0,0	-2,00	0,00	100,0	100,0
SOL	30,0 - 49,0	30 - 89	1	1	48,0	0,0	47,0	0,0	33,0	0,0	-1,00	0,00	100,0	100,0
SOL	30,0 - 49,0	90 - 179	1	1	46,0	0,0	55,0	0,0	167,0	0,0	9,00	0,00	0,0	0,0
SOL	30,0 - 49,0	180 - 365	5	5	48,2	1,1	53,6	2,4	310,2	73,3	5,40	2,79	0,0	0,0
SOL	30,0 - 49,0	366 - 730	3	3	49,0	0,0	59,7	10,0	481,3	84,6	10,67	10,02	0,0	0,0
SOL	30,0 - 49,0	10 - 365	8	8	48,0	1,2	52,1	3,7	220,6	142,6	4,13	4,26	25,0	25,0
SOL	50,0 - 70,0	0 - 9	1	1	50,0	0,0	48,0	0,0	6,0	0,0	-2,00	0,00	100,0	100,0
SOL	50,0 - 70,0	10 - 29	6	6	52,3	1,0	49,3	0,8	15,5	5,1	-3,00	1,55	100,0	100,0
SOL	50,0 - 70,0	30 - 89	4	4	53,3	1,5	51,5	1,3	35,0	3,4	-1,75	0,96	100,0	100,0
SOL	50,0 - 70,0	90 - 179	3	3	51,0	1,0	56,3	2,1	172,0	8,7	5,33	1,15	0,0	0,0
SOL	50,0 - 70,0	180 - 365	17	17	53,3	2,0	57,4	2,7	282,4	46,0	4,06	3,47	11,8	11,8
SOL	50,0 - 70,0	366 - 730	11	11	52,8	1,3	58,8	2,7	392,9	18,3	6,00	2,90	0,0	0,0
SOL	50,0 - 70,0	10 - 365	30	30	52,9	1,8	54,9	4,0	185,0	125,7	2,00	4,24	40,0	40,0
SOL	30,0 - 70,0	0 - 9	1	1	50,0	0,0	48,0	0,0	6,0	0,0	-2,00	0,00	100,0	100,0
SOL	30,0 - 70,0	10 - 29	7	7	51,9	1,6	49,0	1,2	15,3	4,7	-2,86	1,46	100,0	100,0
SOL	30,0 - 70,0	30 - 89	5	5	52,2	2,7	50,6	2,3	34,6	3,0	-1,60	0,89	100,0	100,0
SOL	30,0 - 70,0	90 - 179	4	4	49,8	2,6	56,0	1,8	170,8	7,5	6,25	2,06	0,0	0,0
SOL	30,0 - 70,0	180 - 365	22	22	52,1	2,8	56,5	3,0	288,7	52,7	4,36	3,32	9,1	9,1
SOL	30,0 - 70,0	366 - 730	14	14	52,0	2,0	59,0	4,6	411,9	52,7	7,00	5,08	0,0	0,0
SOL	30,0 - 70,0	10 - 365	38	38	51,8	2,6	54,3	4,1	192,5	128,2	2,45	4,28	36,8	36,8
Autre	30,0 - 70,0	10 - 365	2	2	52,5	0,7	57,5	0,7	199,0	4,2	5,00	0,00	0,0	0,0

Résumé de la croissance des bonites marquées durant la visite TRK1

Pays de recapture	Classe de taille au marquage	Classe de durée de séjour en liberté		Taille de l'échan- tillon	Longueur au marquage (cm) Moyenne E.T.		Longueur à la recapture (cm) Moyenne E.T.		Nombre de jours en liberté (cm) Moyenne E.T.		Croissance (cm) Moyenne E.T.		Pourcentage de poissons à croissance nulle
		0 -	9		0	9	0	9	0	9	0	9	
TRK	30,0 - 49,0	0	9	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
TRK	30,0 - 49,0	10	29	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
TRK	30,0 - 49,0	30	89	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
TRK	30,0 - 49,0	90	179	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
TRK	30,0 - 49,0	180	365	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
TRK	30,0 - 49,0	366	730	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
TRK	30,0 - 49,0	10	365	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
TRK	50,0 - 70,0	0	9	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
TRK	50,0 - 70,0	10	29	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
TRK	50,0 - 70,0	30	89	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
TRK	50,0 - 70,0	90	179	1	50,0	0,0	56,0	0,0	121,0	0,0	6,00	0,00	0,0
TRK	50,0 - 70,0	180	365	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
TRK	50,0 - 70,0	366	730	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
TRK	50,0 - 70,0	10	365	1	50,0	0,0	56,0	0,0	121,0	0,0	6,00	0,00	0,0
TRK	30,0 - 70,0	0	9	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
TRK	30,0 - 70,0	10	29	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
TRK	30,0 - 70,0	30	89	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
TRK	30,0 - 70,0	90	179	1	50,0	0,0	56,0	0,0	121,0	0,0	6,00	0,00	0,0
TRK	30,0 - 70,0	180	365	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
TRK	30,0 - 70,0	366	730	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
TRK	30,0 - 70,0	10	365	1	50,0	0,0	56,0	0,0	121,0	0,0	6,00	0,00	0,0
Autre	30,0 - 70,0	10	365	10	49,7	0,9	56,7	2,7	152,6	42,0	7,00	2,79	0,0

Résumé de la croissance des bonites marquées durant la visite TRK2

Pays de recapture	Classe de taille au marquage	Classe de durée de séjour en liberté		Taille de l'échantillon	Longueur au marquage (cm)		Longueur à la recapture (cm)		Nombre de jours en liberté		Croissance (cm)		Pourcentage de poissons à croissance nulle
		de	en		Moyenne	E.T.	Moyenne	E.T.	Moyenne	E.T.	Moyenne	E.T.	
TRK	30,0 - 49,0	0 -	9	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
TRK	30,0 - 49,0	10 -	29	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
TRK	30,0 - 49,0	30 -	89	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
TRK	30,0 - 49,0	90 -	179	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
TRK	30,0 - 49,0	180 -	365	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
TRK	30,0 - 49,0	366 -	730	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
TRK	30,0 - 49,0	10 -	365	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
TRK	50,0 - 70,0	0 -	9	1	52,0	0,0	52,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	100,0
TRK	50,0 - 70,0	10 -	29	1	53,0	0,0	54,0	0,0	21,0	0,0	1,00	0,00	0,0
TRK	50,0 - 70,0	30 -	89	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
TRK	50,0 - 70,0	90 -	179	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
TRK	50,0 - 70,0	180 -	365	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
TRK	50,0 - 70,0	366 -	730	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
TRK	50,0 - 70,0	10 -	365	1	53,0	0,0	54,0	0,0	21,0	0,0	1,00	0,00	0,0
TRK	30,0 - 70,0	0 -	9	1	52,0	0,0	52,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	100,0
TRK	30,0 - 70,0	10 -	29	1	53,0	0,0	54,0	0,0	21,0	0,0	1,00	0,00	0,0
TRK	30,0 - 70,0	30 -	89	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
TRK	30,0 - 70,0	90 -	179	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
TRK	30,0 - 70,0	180 -	365	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
TRK	30,0 - 70,0	366 -	730	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
TRK	30,0 - 70,0	10 -	365	1	53,0	0,0	54,0	0,0	21,0	0,0	1,00	0,00	0,0
Autre	30,0 - 70,0	10 -	365	6	53,5	1,6	60,0	3,4	186,2	96,1	6,50	4,04	16,7

Résumé de la croissance des bonites marquées durant la visite VAN1

Pays de recapture	Classe de taille au marquage	Classe de durée de séjour en liberté		Longueur au marquage (cm)		Longueur à la recapture (cm)		Nombre de jours en liberté		Croissance (cm)		Pourcentage de poissons à croissance nulle
		de durée de séjour en liberté	Taille de l'échantillon	Moyenne	E.T.	Moyenne	E.T.	Moyenne	E.T.	Moyenne	E.T.	
VAN	30,0 - 49,0	0 - 9	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
VAN	30,0 - 49,0	10 - 29	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
VAN	30,0 - 49,0	30 - 89	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
VAN	30,0 - 49,0	90 - 179	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
VAN	30,0 - 49,0	180 - 365	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
VAN	30,0 - 49,0	366 - 730	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
VAN	30,0 - 49,0	10 - 365	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
VAN	50,0 - 70,0	0 - 9	1	52,0	0,0	52,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	100,0
VAN	50,0 - 70,0	10 - 29	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
VAN	50,0 - 70,0	30 - 89	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
VAN	50,0 - 70,0	90 - 179	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
VAN	50,0 - 70,0	180 - 365	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
VAN	50,0 - 70,0	366 - 730	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
VAN	50,0 - 70,0	10 - 365	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
VAN	30,0 - 70,0	0 - 9	1	52,0	0,0	52,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	100,0
VAN	30,0 - 70,0	10 - 29	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
VAN	30,0 - 70,0	30 - 89	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
VAN	30,0 - 70,0	90 - 179	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
VAN	30,0 - 70,0	180 - 365	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
VAN	30,0 - 70,0	366 - 730	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
VAN	30,0 - 70,0	10 - 365	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
Autre	30,0 - 70,0	10 - 365	3	50,7	1,2	57,3	2,5	261,0	7,5	6,67	2,89	0,0

Résumé de la croissance des bonites marquées durant la visite WAL1

Pays de recapture	Classe de taille au marquage	Classe de durée de séjour en liberté		Taille de l'échan- tillon	Longueur au marquage (cm) Moyenne E.T.		Longueur à la recapture (cm) Moyenne E.T.		Nombre de jours en liberté (cm) Moyenne E.T.		Croissance (cm) Moyenne E.T.		Pourcentage de poissons à croissance nulle
		0 -	9		49,0	0,0	50,0	0,0	1,0	0,0	1,00	0,00	
WAL	30,0 - 49,0	0 -	9	1	49,0	0,0	50,0	0,0	1,0	0,0	1,00	0,00	0,0
WAL	30,0 - 49,0	10 -	29	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
WAL	30,0 - 49,0	30 -	89	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
WAL	30,0 - 49,0	90 -	179	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
WAL	30,0 - 49,0	180 -	365	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
WAL	30,0 - 49,0	366 -	730	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
WAL	30,0 - 49,0	10 -	365	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
WAL	50,0 - 70,0	0 -	9	39	53,4	4,4	53,4	4,3	0,4	1,2	0,00	0,79	94,9
WAL	50,0 - 70,0	10 -	29	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
WAL	50,0 - 70,0	30 -	89	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
WAL	50,0 - 70,0	90 -	179	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
WAL	50,0 - 70,0	180 -	365	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
WAL	50,0 - 70,0	366 -	730	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
WAL	50,0 - 70,0	10 -	365	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
WAL	30,0 - 70,0	0 -	9	40	53,3	4,4	53,3	4,3	0,4	1,2	0,02	0,80	92,5
WAL	30,0 - 70,0	10 -	29	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
WAL	30,0 - 70,0	30 -	89	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
WAL	30,0 - 70,0	90 -	179	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
WAL	30,0 - 70,0	180 -	365	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
WAL	30,0 - 70,0	366 -	730	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
WAL	30,0 - 70,0	10 -	365	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
Autre	30,0 - 70,0	10 -	365	22	53,0	4,0	54,4	5,3	198,5	74,7	1,36	2,77	40,9

Résumé de la croissance des bonites marquées durant la visite WAL2

Pays de recapture	Classe de taille au marquage	Classe de durée de séjour en liberté		Taille de l'échan- tillon	Longueur au marquage (cm)		Longueur à la recapture (cm)		Nombre de jours en liberté (cm)		Croissance (cm) Moyenne E.T.		Pourcentage de poissons à croissance nulle
					Moyenne	E.T.	Moyenne	E.T.	Moyenne	E.T.	Moyenne	E.T.	
WAL	30,0 - 49,0	0 -	9	2	49,0	0,0	49,5	0,7	0,0	0,0	0,50	0,71	50,0
WAL	30,0 - 49,0	10 -	29	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
WAL	30,0 - 49,0	30 -	89	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
WAL	30,0 - 49,0	90 -	179	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
WAL	30,0 - 49,0	180 -	365	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
WAL	30,0 - 49,0	366 -	730	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
WAL	30,0 - 49,0	10 -	365	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
WAL	50,0 - 70,0	0 -	9	11	52,4	1,9	52,5	2,6	0,0	0,0	0,18	2,09	90,9
WAL	50,0 - 70,0	10 -	29	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
WAL	50,0 - 70,0	30 -	89	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
WAL	50,0 - 70,0	90 -	179	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
WAL	50,0 - 70,0	180 -	365	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
WAL	50,0 - 70,0	366 -	730	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
WAL	50,0 - 70,0	10 -	365	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
WAL	30,0 - 70,0	0 -	9	13	51,8	2,2	52,1	2,6	0,0	0,0	0,23	1,92	84,6
WAL	30,0 - 70,0	10 -	29	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
WAL	30,0 - 70,0	30 -	89	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
WAL	30,0 - 70,0	90 -	179	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
WAL	30,0 - 70,0	180 -	365	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
WAL	30,0 - 70,0	366 -	730	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
WAL	30,0 - 70,0	10 -	365	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
Autre	30,0 - 70,0	10 -	365	7	52,9	5,3	57,1	5,1	242,7	76,3	4,29	5,22	14,3

Résumé de la croissance des bonites marquées durant la visite ZEAl

Pays de recapture	Classe de taille au marquage	Classe de durée de séjour en liberté		Taille de l'échan- tillon	Longueur au		Longueur à la		Nombre		Croissance		Pourcentage de poissons à croissance nulle
					marquage (cm) Moyenne	E.T.	recapture (cm) Moyenne	E.T.	de jours en liberté (cm) Moyenne	E.T.	(cm) Moyenne	E.T.	
ZEA	30,0 - 49,0	0 -	9	244	45,8	1,6	46,0	1,7	3,2	2,2	0,14	1,43	79,1
ZEA	30,0 - 49,0	10 -	29	191	45,5	1,3	45,7	1,8	13,7	5,3	0,16	1,58	76,4
ZEA	30,0 - 49,0	30 -	89	2	45,0	2,8	45,0	1,4	51,5	16,3	0,00	1,41	50,0
ZEA	30,0 - 49,0	90 -	179	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
ZEA	30,0 - 49,0	180 -	365	13	46,8	1,0	52,8	1,3	327,2	16,4	6,08	1,38	0,0
ZEA	30,0 - 49,0	366 -	730	3	46,3	1,5	52,3	5,0	428,7	51,9	6,00	6,56	33,3
ZEA	30,0 - 49,0	10 -	365	206	45,6	1,3	46,1	2,5	33,9	76,7	0,53	2,12	71,4
ZEA	50,0 - 70,0	0 -	9	31	52,4	3,6	51,0	2,1	2,8	1,2	-1,32	4,22	80,6
ZEA	50,0 - 70,0	10 -	29	2	52,0	2,8	51,5	3,5	13,0	4,2	-0,50	0,71	100,0
ZEA	50,0 - 70,0	30 -	89	2	53,0	4,2	53,5	3,5	55,5	3,5	0,50	0,71	50,0
ZEA	50,0 - 70,0	90 -	179	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
ZEA	50,0 - 70,0	180 -	365	3	50,7	1,2	59,3	0,6	322,0	8,5	8,67	0,58	0,0
ZEA	50,0 - 70,0	366 -	730	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
ZEA	50,0 - 70,0	10 -	365	7	51,7	2,4	55,4	4,3	157,6	154,9	3,71	4,68	42,9
ZEA	30,0 - 70,0	0 -	9	275	46,6	2,8	46,5	2,4	3,1	2,1	-0,03	2,00	79,3
ZEA	30,0 - 70,0	10 -	29	193	45,6	1,4	45,7	1,9	13,7	5,3	0,16	1,57	76,7
ZEA	30,0 - 70,0	30 -	89	4	49,0	5,5	49,3	5,4	53,5	9,9	0,25	0,96	50,0
ZEA	30,0 - 70,0	90 -	179	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
ZEA	30,0 - 70,0	180 -	365	16	47,5	1,9	54,1	2,9	326,3	15,1	6,56	1,63	0,0
ZEA	30,0 - 70,0	366 -	730	3	46,3	1,5	52,3	5,0	428,7	51,9	6,00	6,56	33,3
ZEA	30,0 - 70,0	10 -	365	213	45,8	1,7	46,4	3,1	37,9	82,8	0,64	2,30	70,4
Autre	30,0 - 70,0	10 -	365	11	47,5	4,2	54,2	6,4	305,7	71,3	6,64	3,41	0,0

Résumé de la croissance des bonites marquées durant la visite ZEA2

Pays de recapture	Classe de taille au marquage	Classe de durée de séjour en liberté	Taille de l'échan- tillon	Longueur au		Longueur à la		Nombre		Croissance (cm) Moyenne	E.T. Moyenne	E.T. Moyenne	Pourcentage de poissons à croissance nulle
				Moyenne	E.T.	Moyenne	E.T.	de jours en	liberté (cm)				
ZEA	30,0 - 49,0	0 - 9	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,0
ZEA	30,0 - 49,0	10 - 29	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,0
ZEA	30,0 - 49,0	30 - 89	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,0
ZEA	30,0 - 49,0	90 - 179	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,0
ZEA	30,0 - 49,0	180 - 365	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,0
ZEA	30,0 - 49,0	366 - 730	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,0
ZEA	30,0 - 49,0	10 - 365	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,0
ZEA	50,0 - 70,0	0 - 9	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,0
ZEA	50,0 - 70,0	10 - 29	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,0
ZEA	50,0 - 70,0	30 - 89	1	54,0	0,0	54,0	0,0	76,0	0,0	0,00	0,00	0,00	100,0
ZEA	50,0 - 70,0	90 - 179	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,0
ZEA	50,0 - 70,0	180 - 365	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,0
ZEA	50,0 - 70,0	366 - 730	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,0
ZEA	50,0 - 70,0	10 - 365	1	54,0	0,0	54,0	0,0	76,0	0,0	0,00	0,00	0,00	100,0
ZEA	30,0 - 70,0	0 - 9	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,0
ZEA	30,0 - 70,0	10 - 29	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,0
ZEA	30,0 - 70,0	30 - 89	1	54,0	0,0	54,0	0,0	76,0	0,0	0,00	0,00	0,00	100,0
ZEA	30,0 - 70,0	90 - 179	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,0
ZEA	30,0 - 70,0	180 - 365	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,0
ZEA	30,0 - 70,0	366 - 730	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,0
ZEA	30,0 - 70,0	10 - 365	1	54,0	0,0	54,0	0,0	76,0	0,0	0,00	0,00	0,00	100,0
Autre	30,0 - 70,0	10 - 365	3	50,3	8,1	57,7	4,5	323,7	14,6	7,33	4,51		0,0

Résumé de la croissance des bonites marquées durant la visite EAST

[illegible]

Résumé de la croissance des bonites marquées durant la visite WEST

Pays de recapture	Classe de taille au marquage	Classe de durée de séjour en liberté		Taille de l'échantillon	Longueur au marquage (cm)		Longueur à la recapture (cm)		Nombre de jours en liberté (cm)		Croissance (cm)		Pourcentage de poissons à croissance nulle
		de	en		Moyenne	E.T.	Moyenne	E.T.	Moyenne	E.T.	Moyenne	E.T.	
WEST	30,0 - 49,0	0 -	9	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
WEST	30,0 - 49,0	10 -	29	47	47,1	1,6	47,6	2,5	19,6	5,6	0,53	2,03	48,9
WEST	30,0 - 49,0	30 -	89	28	46,8	1,8	50,3	2,6	57,7	17,3	3,50	3,23	10,7
WEST	30,0 - 49,0	90 -	179	7	47,4	2,1	50,7	8,2	110,1	21,9	3,29	9,32	28,6
WEST	30,0 - 49,0	180 -	365	2	48,5	0,7	54,0	2,8	205,5	30,4	5,50	3,54	0,0
WEST	30,0 - 49,0	366 -	730	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
WEST	30,0 - 49,0	10 -	365	84	47,0	1,7	48,9	3,6	44,3	39,5	1,87	3,81	33,3
WEST	50,0 - 70,0	0 -	9	1	51,0	0,0	52,0	0,0	9,0	0,0	1,00	0,00	0,0
WEST	50,0 - 70,0	10 -	29	152	52,7	2,9	53,7	3,4	18,0	5,3	1,01	2,41	45,4
WEST	50,0 - 70,0	30 -	89	81	52,9	2,3	53,5	2,9	52,9	17,3	0,64	2,01	40,7
WEST	50,0 - 70,0	90 -	179	33	53,4	2,6	55,6	4,1	122,9	25,6	2,27	3,48	27,3
WEST	50,0 - 70,0	180 -	365	9	52,9	2,1	59,1	2,5	227,8	36,7	6,22	1,56	0,0
WEST	50,0 - 70,0	366 -	730	1	54,0	0,0	64,0	0,0	368,0	0,0	10,00	0,00	0,0
WEST	50,0 - 70,0	10 -	365	275	52,8	2,7	54,0	3,5	47,7	49,6	1,22	2,64	40,4
WEST	30,0 - 70,0	0 -	9	1	51,0	0,0	52,0	0,0	9,0	0,0	1,00	0,00	0,0
WEST	30,0 - 70,0	10 -	29	199	51,3	3,6	52,2	4,1	18,4	5,4	0,89	2,33	46,2
WEST	30,0 - 70,0	30 -	89	109	51,3	3,5	52,7	3,1	54,1	17,3	1,38	2,68	33,0
WEST	30,0 - 70,0	90 -	179	40	52,3	3,4	54,8	5,3	120,7	25,2	2,45	4,84	27,5
WEST	30,0 - 70,0	180 -	365	11	52,1	2,6	58,2	3,2	223,7	35,3	6,09	1,81	0,0
WEST	30,0 - 70,0	366 -	730	1	54,0	0,0	64,0	0,0	368,0	0,0	10,00	0,00	0,0
WEST	30,0 - 70,0	10 -	365	359	51,5	3,5	52,8	4,1	46,9	47,4	1,37	2,96	38,7
Autre	30,0 - 70,0	10 -	365	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0

ANNEXE B. ABBREVIATIONS DES NOMS DE PAYS, TERRITOIRES ET SUBDIVISIONS Y
AFFERENT

AMS - Samoa américaines
 CAL - Nouvelle-Calédonie
 COK - Iles Cook
 EAST - Voir texte
 FIJ - Fidji
 GAM - Iles Gambier (Polynésie française)
 GIL - Iles Gilbert (Kiribati)
 GUM - Guam
 HAW - Hawaï
 HOW - Iles Howland et Baker (Territoire américain)
 IND - Indonésie
 INT - Eaux internationales
 JAP - Japon
 JAR - Jarvis (Territoire américain)
 KOS - Kosrae (Etats Fédérés de Micronésie)
 LIN - Iles de la Ligne (Kiribati)
 MAQ - Iles Marquises (Polynésie française)
 MAR - Iles Mariannes du Nord
 MAS - Iles Marshall
 MTS - Minami-tori shima (Japon)
 NAU - Nauru
 NCK - Iles Cook septentrionales
 NIU - Niue
 NOR - Ile Norfolk
 NSW - Nouvelle-Galles du Sud (Australie)
 PAL - Palau
 PAM - Palmyre (Territoire américain)
 PHL - Philippines
 PHO - Iles Phoenix (Kiribati)
 PIT - Iles Pitcairn
 PNG - Papouasie-Nouvelle-Guinée
 POL - Polynésie française
 PON - Ponape (Etats Fédérés de Micronésie)
 QLD - Queensland (Australie)
 SCK - Iles Cook méridionales
 SOC - Iles de la Société (Polynésie française)
 SOL - Iles Salomon
 TOK - Tokelau
 TON - Tonga
 TRK - Truk (Etats Fédérés de Micronésie)
 TUA - Iles Tuamotu (Polynésie française)
 TUV - Tuvalu
 VAN - Vanuatu
 WAK - Ile Wake (Territoire américain)
 WAL - Wallis et Futuna
 WES - Samoa-Occidental
 WEST - Voir texte
 YAP - Yap (Etats Fédérés de Micronésie)
 ZEA - Nouvelle-Zélande