

COMMISSION DU PACIFIQUE SUD

TREIZIEME CONFERENCE TECHNIQUE REGIONALE DES PECHEES
(Nouméa, Nouvelle-Calédonie, 24 - 28 août 1981)

INCIDENCE DES METHODES DE MARQUAGE DES BONITES SUR LES
RECUPERATIONS ULTERIEURES DE MARQUES

(Document établi par les responsables du Programme bonite)

1.0 INTRODUCTION

Dans le cadre du Programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites, 139.961 bonites ont été marquées en trois ans, d'octobre 1977 à août 1980. Au moment de la rédaction du présent rapport, plus de 6.000 marques avaient été retournées au siège de la Commission du Pacifique Sud (CPS) à Nouméa, ce qui nous donne une excellente occasion d'étudier l'incidence de certaines méthodes de marquage et d'améliorer les techniques de marquage pour de futures recherches sur les thonidés. En outre, les données obtenues permettent de vérifier dans une certaine mesure l'hypothèse selon laquelle le marquage ne modifie pas certains aspects du comportement des bonites.

On a analysé les données relatives à une expérience de double marquage pour estimer les taux de perte des marques et des comparaisons ont été effectuées concernant les taux de récupération, la croissance et les migrations entre les poissons sur lesquels avait été fixée respectivement une marque simple ou double. On a examiné l'incidence de cinq facteurs supplémentaires sur les taux de récupération ultérieure des marques : longueur des marques, taille des poissons, état de ceux-ci au moment du lâcher et marqueur/position de la table de marquage.

2.0 METHODES

Toutes les techniques de marquage mentionnées dans le présent rapport sont décrites en détail dans le document intitulé "Méthodes utilisées par la Commission du Pacifique Sud pour le marquage des bonites et autres thonidés" (Gillett et Kearney, MS).

En bref, les méthodes de marquage consistaient à ferrer une bonite avec un leurre sans crochet et à l'amener soigneusement au niveau de la table de marquage. Un assistant se tenant debout près du marqueur dirigeait doucement le poisson sur la table en attrapant la ligne. Les thons se décrochaient fréquemment tout seuls sinon, il suffisait normalement de tirer sur la ligne. Si l'hameçon était profondément enfoncé, le poisson était rejeté. L'assistant faisait une première estimation des dommages éventuels subis par le poisson et rejetait ceux qui semblaient être blessés. On veillait à ne pas manier les poissons par l'appendice caudal relativement fragile. L'assistant

glissait alors les thons (le côté gauche vers le haut, la tête vers l'extrémité étroite de la table) vers le marqueur. Celui-ci procédait à une estimation finale de l'état des poissons et rejetait ceux qui saignaient à un endroit quelconque sauf s'il s'agissait de simples égratignures causées par l'hameçon, ceux dont la bouche ou l'œil secrétait une humeur visqueuse ou ceux qui avaient été manipulés trop brutalement par l'assistant. Les thons étaient poussés doucement jusqu'à ce que leur nez touche le butoir rembourré qui se trouve à l'extrémité étroite de la table et étaient mesurés jusqu'à l'échancrure de la caudale sur la bâche graduée de la table. La marque était insérée juste en arrière de la base de la deuxième nageoire dorsale et assez profondément pour que le crochet s'emboîte derrière ou sous les arêtes supportant la deuxième nageoire dorsale mais pas trop profondément pour ne pas abîmer inutilement les tissus inférieurs. La qualité de l'insertion, ainsi que toute caractéristique particulière des poissons étaient enregistrées au magnétophone. Les poissons marqués étaient rapidement relâchés dans l'eau, la tête la première si possible.

3.0 RESULTATS

Les analyses suivantes ont été effectuées de mai à août 1981. Etant donné que l'on continue encore à récupérer des marques au moment de la rédaction du présent rapport, les résultats pourraient évoluer légèrement avec le temps. Toutefois, les nouvelles marques récupérées ne devraient pas modifier les conclusions générales auxquelles on est parvenu.

3.1 Double marquage

En avril 1980, une expérience de double marquage a été effectuée à Fidji. Des poissons provenant de chaque ban ont fait l'objet par alternance d'un marquage simple et double effectué par trois experts de la CPS qui intervertissaient chaque jour leurs postes de marquage. En outre, deux experts invités ont effectué uniquement des opérations de marquage simple. La présente analyse ne porte que sur les bonites marquées par les agents de la CPS en avril 1980. Deux méthodes de double marquage ont été utilisées et évaluées, à savoir le double marquage au double applicateur et le double marquage classique. Au total, 5.399 bonites ont fait l'objet d'un double marquage et 5.625 d'un simple.

3.1.1 Taux de perte des marques

Sur les 481 marques doubles récupérées, 467 paires étaient intactes, et 14 étaient dépareillées. En ce qui concerne ces dernières, aucune constante n'est apparue en ce qui concerne la catégorie de taille, le marqueur, le marquage double classique avec double applicateur, la table de marquage ou la zone du lâcher.

Parmi les facteurs expliquant que les marques doubles aient été retournées dépareillées, figurent :

- 1) La perte de l'une des deux marques après le lâcher du poisson et avant sa recapture.

- 2) La perte de l'une des deux marques par la/les personne(s) ayant retrouvé les marques.
- 3) La perte d'une marque par abrasion due à la manipulation après la capture.

On sait que le facteur No. 2 a joué étant donné que ce phénomène anormal a été constaté plusieurs fois et qu'on y a ultérieurement remédié. C'est ainsi que la marque C22480 a été retournée le 6 février 1981 par le capitaine d'un bateau de pêche et que l'on supposait la marque appariée (C22479) rejetée. Toutefois, un membre de l'équipage du même navire a apparemment pris une des deux marques (probablement pour recevoir en récompense un T-shirt) et l'a retournée le 6 mars 1981. On sait que cela s'est produit dans le cas de cinq paires différentes de marques. Du fait que les capitaines des navires de pêche sont plus consciencieux en ce qui concerne le renvoi des marques, il est beaucoup plus fréquent que les membres de l'équipage ne retournent pas la moitié de la marque qu'ils ont trouvée, soit parce qu'ils l'ont perdue, soit par négligence.

Par conséquent, les 14 marques doubles dépareillées retournées à la CPS donnent une estimation maximale des pertes, le nombre effectif étant probablement inférieur. Néanmoins, l'analyse suivante suppose que le dépareillage a été dû dans tous les cas à une perte.

La répartition dans le temps est la suivante en ce qui concerne les marques doubles dépareillées (NDS) et complètes (NDD) renvoyées :

<u>Jours de liberté</u>	<u>NDS</u> [★]	<u>NDD</u> [★]	<u>NDS/NDD</u>
0-10	3	302	0,0099
11-30	3	68	0,0441
31-180	0	19	0,0000
181-360	5	53	0,1132
361-450	2	10	0,2000
	13	452	

★ Le chiffre indiqué ne comprend que les marques renvoyées concernant les poissons dont le nombre de jours passés en liberté est connu. (Une seule marque dépareillée a été renvoyée sans indication de la date de recapture).

En utilisant la méthode de Gulland (Gulland, 1963), on a estimé le taux instantané annuel de perte de la marque à 0,0759. Le taux de perte immédiate de la marque semble être très faible comme l'indique le faible taux NDD/NDS concernant les poissons récupérés au cours des dix premiers jours. On procède actuellement à une analyse par d'autres méthodes et les résultats obtenus figureront dans de futures publications. Les résultats des précédentes études sur le double marquage de thons qui ont été analysés selon diverses techniques, sont les suivantes :

<u>Etude</u>	<u>Zones/espèces</u>	<u>Pertes constatées</u>
Baglin et al. (1980)	Thon rouge de l'Atlantique	0,04 taux de perte immédiate 0,205 taux instantané annuel
Bayliff et Mobernd (1972)	Thon jaune du Pacifique oriental	(environ) 0,87 taux de perte immédiate 0,278 taux instantané annuel
Chapman et al. (1965)	Thon jaune du Pacifique oriental	0,814 taux instantané annuel (en supposant qu'il n'y a pas eu de perte immédiate)
Kirkwood (1979)	Thon rouge d'Australie	de 0,19 à 0,38 taux instantané annuel (un des divers modèles utilisés)
Lauris et al. (1976)	Germon du Pacifique septentrional	0,12 taux de perte immédiate de 0,086 à 0,098 taux instantané annuel
Lewis (1980)	Bonite du Pacifique occidental	2 des 29 marques doubles renvoyées ont été dépareillées dans un délai non spécifié sur 390 jours

La différence entre le faible taux enregistré par la CPS pour la bonite et les taux obtenus par divers organismes s'occupant de marquage de thons peut s'expliquer par un certain nombre de facteurs, notamment des différences dans les techniques d'insertion des marques, les types de marques, les techniques de pêche utilisées pour la récupération et les espèces de thons marqués.

3.1.2 Comparaison des taux de récupération des marques simples et doubles

Taux de récupération des marques simples (ajusté pour tenir compte des pertes)	=	$\frac{527}{5.625}$	=	0,094
Taux de récupération des marques doubles	=	$\frac{481}{5.399}$	=	0,089

Un test T portant sur les deux taux n'a pas fait apparaître de différence significative (P = 0,36).

Pour étudier l'incidence du temps de liberté sur les taux de récupération, on a réparti les récupérations sur diverses périodes et effectué des tests T sur chaque intervalle et aucune différence significative n'a été constatée.

Temps de liberté	Marques simples récupérées durant la période considérée	Marques doubles récupérées durant la période considérée	Taux de récupération des marques simples	Taux de récupération des marques doubles	Valeur P
0-5 jours	157	121	0,028	0,022	0,07
6-10 jours	158	184	0,028	0,034	0,07
11-30 jours	94	71	0,017	0,013	0,16
31-180 jours	23	18	0,004	0,003	0,50
> 180 jours	55	49	0,010	0,009	0,70

(Données de juin 1981)

En combinant les probabilités résultant de ces tests distincts, on ne constate pas non plus de différence globale significative ($P=0,0877$). Ces résultats sont indiqués à la figure 1.

Pour la plus petite catégorie de taille sur laquelle on dispose de données suffisantes dans le cadre de l'expérience de double marquage (401 à 450 mm), on a analysé les différences des taux de récupération respectifs des marques simples et doubles. Un test T quant aux différences proportionnelles fait apparaître un écart significatif. On a ensuite procédé aux mêmes tests pour toutes les autres catégories de tailles, mais sans toutefois constater de différence significative.

Taille	Poissons lâchés avec une marque double	No. de marques doubles récupérées	Poissons lâchés avec une marque simple	No. de marques simples récupérées	Taux de récupération des marques doubles	Taux de récupération des marques simples	Valeur P
401-450	851	15	874	34	0,018	0,039	0,01
451-500	2.146	161	2.436	200	0,075	0,082	0,37
501-550	1.800	205	1.958	238	0,114	0,123	0,47
551-600	281	36	277	36	0,128	0,130	0,94

La figure 2 indique les taux de récupération respectifs des marques simples et doubles pour les différentes catégories de tailles.

La seule différence significative constatée entre les taux de récupération respectifs des marques simples et doubles concerne la plus petite catégorie de tailles. La mortalité supplémentaire causée par le double marquage dans ce cas explique probablement que le taux de récupération des poissons munis d'une marque double soit plus faible que dans le cas des poissons de la même taille munis d'une marque simple, et on peut donc raisonnablement estimer que pour les marquages simples ordinaires, la mortalité due au marquage est plus élevée dans cette catégorie de taille que dans les autres.

3.1.3 Comparaison du double marquage classique et du double applicateur

Deux techniques de double marquage ont été utilisées. L'une, appelée méthode de double marquage classique, consiste à insérer sur le côté gauche une première marque dans l'arête qui soutient la deuxième dorsale et immédiatement après, une deuxième marque du même côté environ 1 cm devant la première. L'autre méthode, appelée "méthode du double applicateur", consiste à relier deux applicateurs qui contiennent les marques par un morceau de courroie de caoutchouc. L'un des deux applicateurs dépasse l'autre d'environ 1,5 cm pour permettre l'insertion simultanée des deux marques selon l'angle approprié par rapport au corps du thon. Les résultats suivants ont été obtenus :

Taux de récupération des poissons marqués au double applicateur	$\frac{316}{3.882}$	= 0,081
--	---------------------	---------

Taux de récupération des poissons ayant fait l'objet d'un double marquage classique	$\frac{143}{1.517}$	= 0,094
--	---------------------	---------

Un test T effectué sur ces taux n'a fait apparaître aucune différence significative ($P = 0,13$).

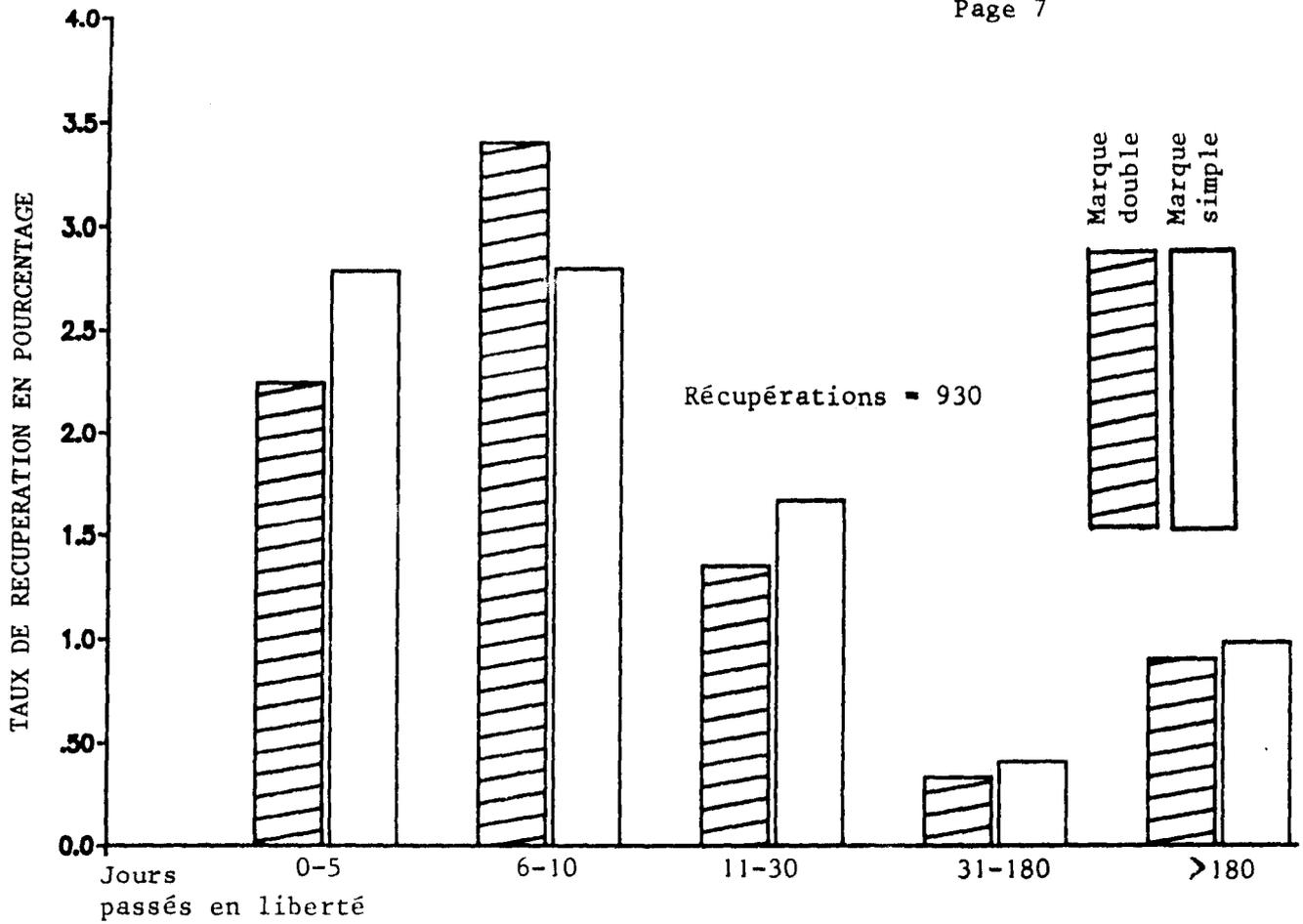


FIGURE 1 - TAUX DE RECUPERATION DES POISSONS MUNIS DE MARQUES SIMPLES ET DOUBLES PAR RAPPORT AU NOMBRE DE JOURS PASSES EN LIBERTE

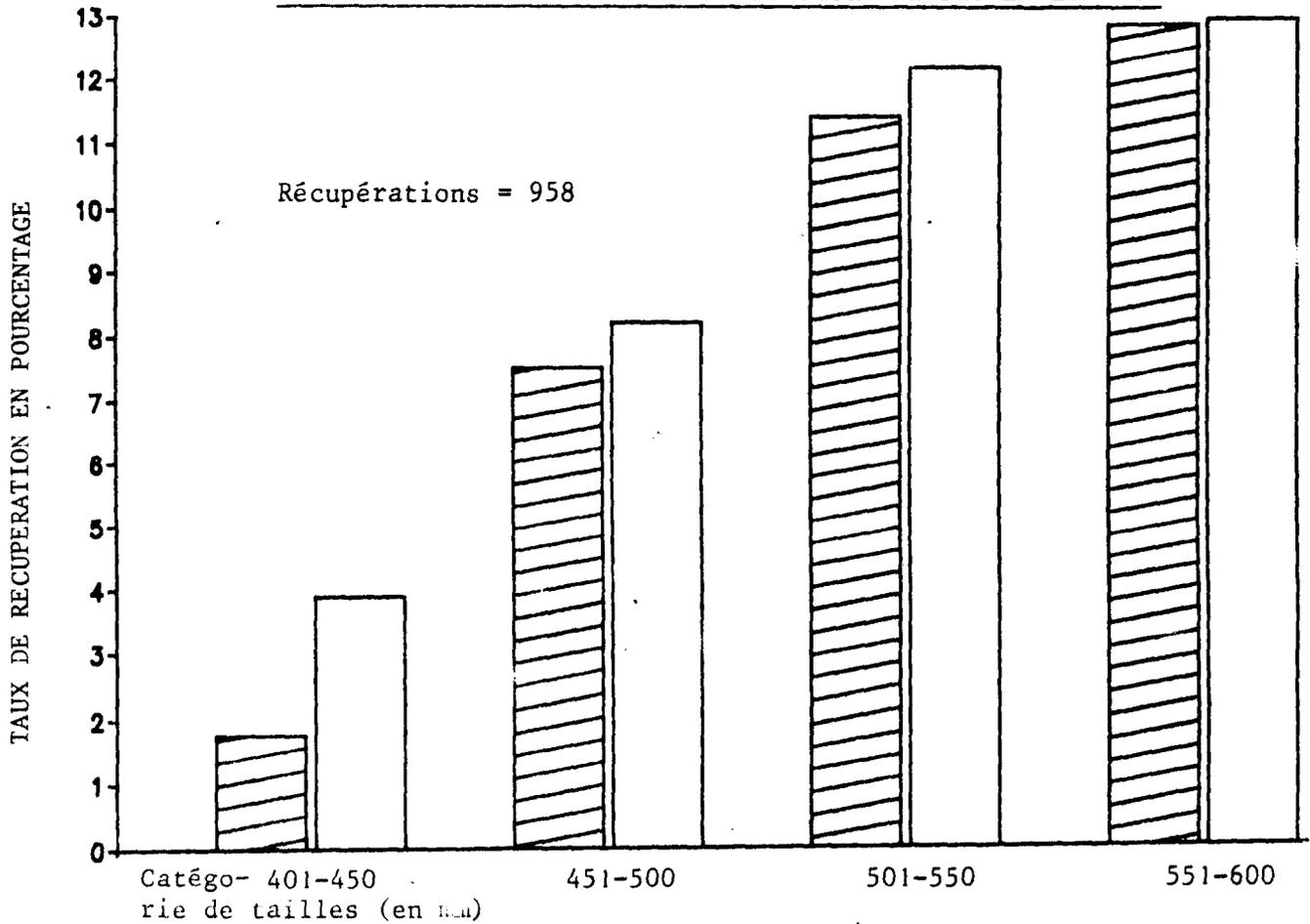


FIGURE 2 - TAUX DE RECUPERATION DES MARQUES SIMPLES ET DOUBLES PAR RAPPORT A LA TAILLE DES POISSONS

3.1.4 Incidence du double marquage sur la croissance

On a comparé les taux de croissance respectifs des poissons sur lesquels ont été fixées des marques simples et doubles. Les poissons restés en liberté moins de trente jours ont été exclus de cette étude ainsi que ceux dont les taux de croissance annuels sont inférieurs à 48 mm ou supérieurs à 400 mm (spécimens manifestement exceptionnels). Les résultats sont les suivants :

	Poissons munis d'une marque simple	Poissons munis d'une marque double
No. de poissons récupérés	53	46
Taille moyenne au moment du lâcher	502,1 mm	517,5 mm
Taille moyenne au moment de la recapture	594,9 mm	601,0 mm
Temps moyen passé en liberté	275,3 jours	282,5 jours
Taux de croissance annuelle moyen	134,9 mm/an	111,2 mm/an
Ecart type du taux de croissance annuelle moyen	85,4 mm/an	65,8 mm/an

Un test T sur la différence des taux de croissance moyens ne fait apparaître aucune différence entre les deux taux ($t = 0,12$).

3.1.5 Incidence du double marquage sur les mouvements des poissons

Pour vérifier d'une autre façon l'incidence du marquage sur le comportement des bonites, on a comparé la vitesse des poissons respectivement munis de marques simples et doubles. Ces vitesses ont été calculées comme étant la distance orthodromique séparant le point du lâcher du point de recapture divisée par le temps passé en liberté.

Poissons ayant passé un maximum de trente jours en liberté :

	Poissons munis d'une marque simple	Poissons munis d'une marque double	Valeur P (comparaison des poissons munis de marques sim- ples et doubles)
No. de poissons de l'échan- tillonnage	401	369	
Distance en milles parcou- rue par jour	4,03	3,88	0,62
Ecart type (en milles) par jour	4,41	4,07	

Poissons ayant passé plus de trente jours en liberté

	Poissons munis d'une marque simple	Poissons munis d'une marque double	Valeur P (comparaison des poissons munis de marques sim- ples et doubles)
No. de poissons de l'échan- tillonnage	97	90	
Distance en milles parcourue par jour	0,87	0,63	0,12
Ecart type (en milles) par jour	1,23	0,89	

Les tests T n'ont fait apparaître aucune différence entre les poissons munis respectivement de marques simples et doubles en ce qui concerne la vitesse des individus restés en liberté pendant moins ou plus d'un mois.

3.2 Etudes fondées sur le marquage simple

3.2.1 Marques longues et marques courtes

La plupart des marques utilisées par la CPS mesuraient de 110 à 120 mm de long. Toutefois, 2.826 bonites (soit 2% du total) ont été marquées à l'aide d'une version plus courte de la même marque mesurant de 70 à 80 mm. Ces marques courtes ont été utilisées le plus souvent lorsque les prises comprenaient un grand nombre de poissons de moins de 450 mm. On a estimé qu'une marque plus courte offrirait peut-être une moindre résistance à l'eau. Ses désavantages sont les suivants : elle est moins visible par les pêcheurs récupérant les poissons, elle comporte seulement une série de numéros d'identification (contre deux pour les marques de longueur normale) et elle risque d'être complètement enrobée par les tissus du poisson en cours de croissance. Pour vérifier la différence entre les taux de récupération des deux types de marques, il faut utiliser simultanément dans la même zone des marques longues et courtes, en marquant de préférence des poissons appartenant à un certain nombre de catégories de tailles, et récupérer un grand nombre de marques. La seule campagne remplissant ces conditions a été effectuée dans la zone PAL3. On s'attend encore à récupérer des marques en provenant et les résultats évolueront peut-être légèrement. 5.531 bonites de moins de 450 mm y ont été marquées, 4.669 avec des marques ordinaires et 862 avec des marques courtes. Un test T a été effectué sur les différences de taux entre les marques normales et courtes pour quatre catégories de taille :

Catégorie de taille	Poissons lâchés (marque normale)	Poissons récupérés (marque normale)	Poissons lâchés (marque courte)	Poissons récupérés (marque courte)	Taux de récupé- ration des marques courtes	Taux de récupé- ration des marques normales	Valeur P
< 351	317	7	506	5	0,010	0,022	0,15
351-400	3.376	109	215	3	0,014	0,032	0,14
401-450	976	40	141	7	0,049	0,041	0,66
451-500	528	18	125	5	0,040	0,034	0,75

On n'a observé pour aucune des catégories de tailles de différence entre les marques courtes et normales, pas plus qu'une incidence significative de la longueur des marques.

On peut également analyser les données banc par banc. Durant les trois années de marquage, il y a eu 17 bancs pour lesquels on a utilisé aussi bien des marques courtes que des marques normales, dont une au moins a été récupérée. Aucune différence significative n'a pu être mise en évidence entre les taux de récupération des 17 bancs en question. Compte tenu des efforts nécessaires pour détacher les marques, des incertitudes quant au moment opportun pour utiliser les marques courtes, du fait que les numéros ne soient pas consécutifs dans le cas des marques simples et de la nécessité de disposer d'un matériel de marquage et d'une capacité de stockage supplémentaires, l'utilisation de marques courtes n'est pas recommandée pour de futurs projets de marquage de bonites.

3.2.2 Taille des poissons

Les longueurs de toutes les bonites au moment de leur lâcher ont été regroupées en huit catégories de tailles et les taux de récupération ont été analysés :

Catégorie	Taille	Nombre de lâchers	Nombre de récupérations	Taux de récupérations
1	< 351	2.967	15	0,005
2	351-400	4.882	136	0,028
3	401-450	17.925	909	0,051
4	451-500	47.785	2.290	0,048
5	501-550	46.297	1.862	0,040
6	551-600	12.404	596	0,048
7	601-650	6.755	123	0,019
8	> 650	959	11	0,011

Avec un test G pour vérifier l'hypothèse selon laquelle aucune différence n'existe entre les taux de récupération des huit catégories de tailles énumérées plus haut, on obtient une valeur P de moins de 0,0001; il existe par conséquent dans les taux de récupération des différences significatives entre les catégories de tailles pour la série de données considérées.

Le regroupement des données citées plus haut comporte des inconvénients. C'est surtout l'intensité faible ou forte de l'effort déployé au cours d'une campagne et visant une catégorie de taille unique qui pose un problème (c'est ainsi qu'on a marqué dans le cas de MAQ2, plus de 18.000 bonites dont la plupart appartenaient à la catégorie de taille 4, et les récupérations ont été très rares). En outre, le plus grand nombre de très petits poissons a été marqué durant la dernière visite effectuée dans un pays au cours de l'étude, huit mois avant la présente analyse. La récupération de ces petits poissons se poursuivra certainement pendant plusieurs mois. Compte tenu de ces contraintes, les résultats concernant les données regroupées sont exposés à la figure 3. Les récupérations de poissons de chaque catégorie de taille sont réparties entre trois périodes pendant lesquelles les poissons ont été en liberté. Le graphique montre qu'une grande part de la variation des taux de récupération est liée au nombre de récupérations à court terme (moins de 22 jours). Il est à noter que le pourcentage de récupération à long terme ne varie pas beaucoup d'une catégorie de taille à une autre.

On a ventilé les données par pays pour tenter d'éliminer les importantes variations de l'effort de pêche. ZEA "B" a été éliminé du fait que le marquage a été effectué dans deux zones différentes caractérisées par des catégories de taille distinctes et de grandes différences quant à l'effort déployé. On a considéré seulement les campagnes au cours desquelles 500 poissons au moins ont été marqués dans deux classes de tailles au moins, avec un taux total de récupération d'au moins 4%. Les campagnes relevant de cette catégorie sont ZEA "A", FIJ "A", PNG 2, SOL 2, FIJ 2. Pour chacune, les taux de récupération des catégories de taille ont été calculés et un test χ^2 a été effectué pour déterminer si les différences observées au cours des campagnes dans chaque pays étaient significatives. La figure 4 indique trois exemples de ces comparaisons entre campagnes. Les probabilités concernant les tests χ^2 sur cinq campagnes ont été combinées et les résultats obtenus ont fait apparaître une différence significative entre les catégories de tailles (P étant inférieur à 0,0001).

3.3.3 Qualité du marquage et état du poisson au moment du lâcher

Au total, 20 codes ont été utilisés pour décrire la qualité de l'opération de marquage et/ou l'état du poisson au moment du lâcher. C'est dans la catégorie "poisson saignant" que l'on a enregistré le taux de récupération le plus faible, inférieur d'environ 66% à celui des autres poissons. Toutefois, un test G des taux de récupération dans chacune des catégories de code et dans celle pour laquelle aucun code n'a été utilisé (probablement un lâcher normal) n'a fait apparaître aucune différence entre les catégories de codes (P = 0,9359).

Sur les 20 codes de marquage, neuf ont été fréquemment utilisés.

Code	Description	Nombre de poissons lâchés	Nombre de poissons récupérés	Taux de récupération
BL	Saignement du poisson	1.413	38	0,027
TD	Marque trop enfoncée	220	13	0,059
TS	Marque pas assez enfoncée	197	9	0,046
OS	Bonite ayant heurté le côté navire au moment du lâcher	375	14	0,037
TF	Marque fixée trop à l'avant	744	30	0,040
TH	Marque fixée trop haut	526	18	0,034
TL	Marque fixée trop bas	1.640	59	0,036
SB	Morsure de requin sur le côté de la bonite	921	44	0,048
BT	Marque mal fixée (sans autre précision)	1.093	46	0,042
Sans code	Lâcher normal	132.074	5.416	0,041

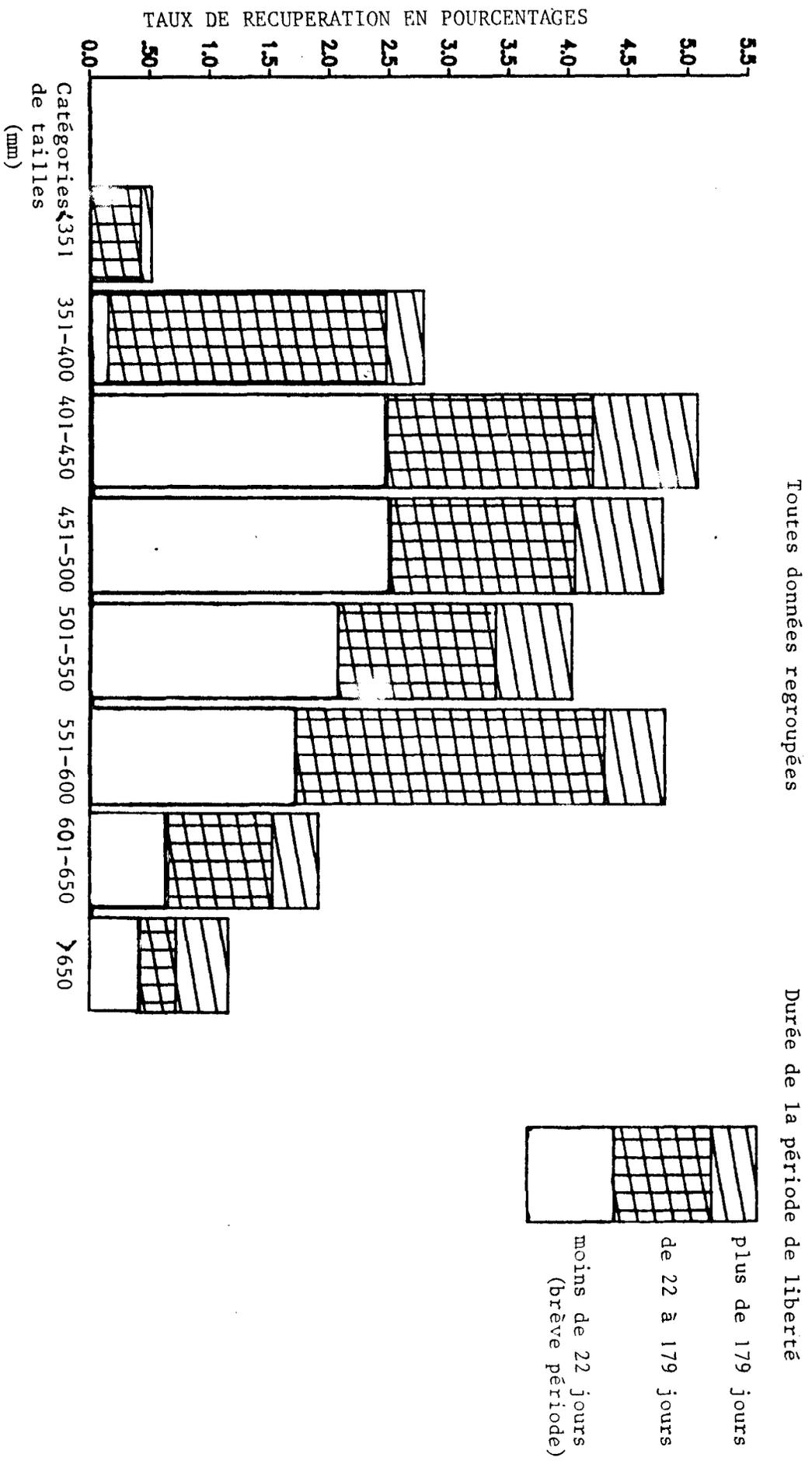


FIGURE 3 - TAUX DE RECUPERATION PAR CATEGORIES DE TAILLES

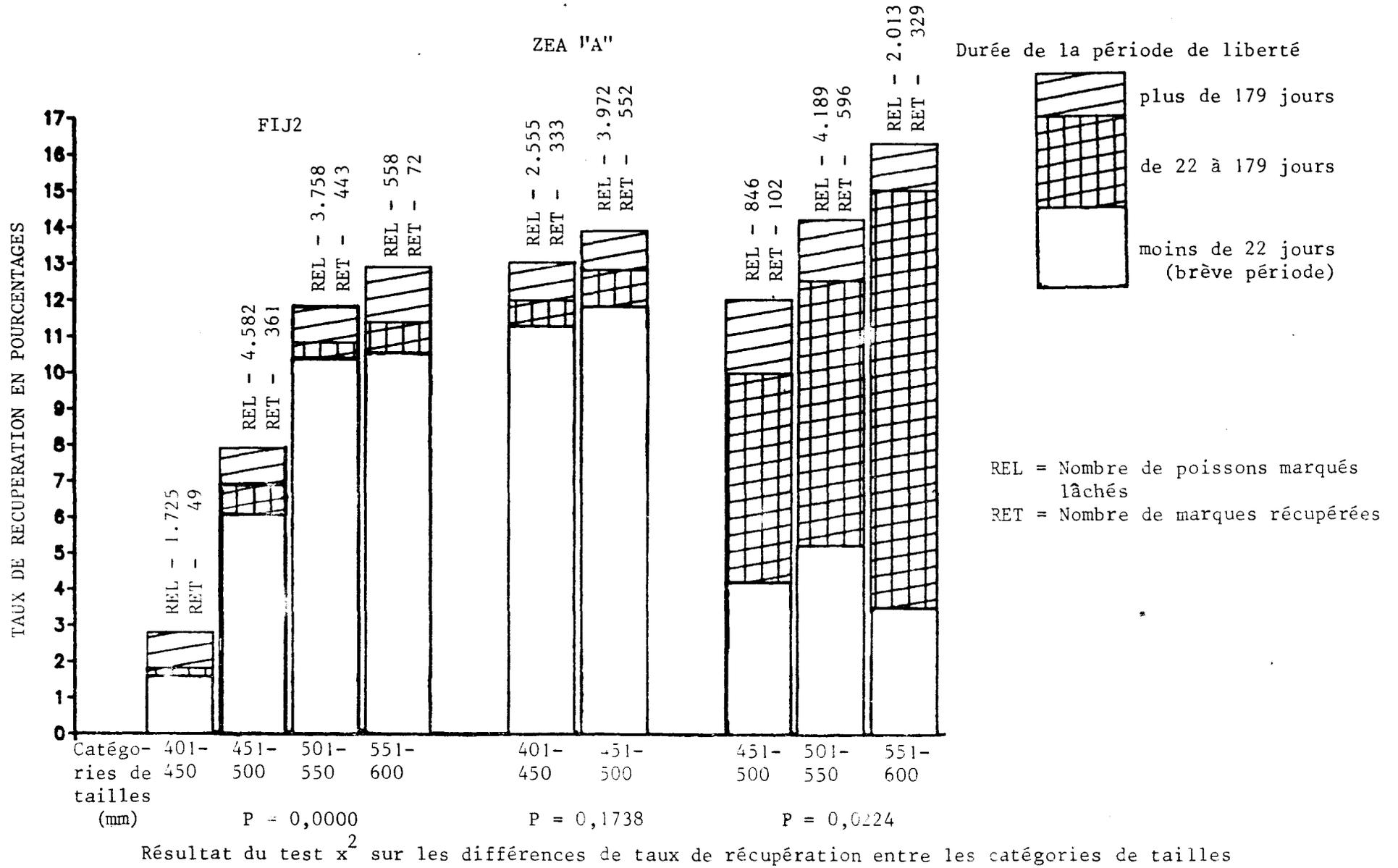


FIGURE 4 - TAUX DE RECUPERATION PAR CATEGORIE DE TAILLE REGROUPES PAR CAMPAGNE

3.2.4 Effet du facteur marqueur/position de la table de marquage

En diverses occasions, des tables de marquage placées à cinq emplacements différents ont été utilisées sur le navire de recherche et les bonites y ont été marquées par plusieurs experts différents. Sept d'entre eux ont marqué plus de 4.000 bonites chacun. On trouvera ci-dessous un résumé des données relatives au lâcher et à la recapture des poissons :

Marqueur	POSITION DE LA TABLE DE MARQUAGE					
	Tribord avant	Bâbord avant	Milieu du navire à bâbord	Bâbord arrière	Tribord arrière	
A	LAC	2.779	21.621	356	4.892	100
	REC	254	1.330	37	124	1
	TAUX	0,091	0,062	0,104	0,025	0,010
B	LAC	804	16.648	136	5.912	124
	REC	105	432	3	21	8
	TAUX	0,128	0,026	0,022	0,020	0,065
C	LAC	2.722	3.724	5.832	10.891	451
	REC	196	165	427	312	11
	TAUX	0,072	0,044	0,073	0,029	0,024
D	LAC	1.372	3.323	5.280	7.808	0
	REC	56	277	59	378	0
	TAUX	0,041	0,083	0,011	0,048	0
E	LAC	0	3.344	973	7.469	0
	REC	0	126	12	394	0
	TAUX	0	0,038	0,012	0,053	0
F	LAC	1.408	1.415	1.094	487	2
	REC	13	146	114	33	0
	TAUX	0,009	0,103	0,104	0,068	0
G	LAC	0	2.854	148	2.032	0
	REC	0	314	1	9	0
	TAUX	0	0,110	0,007	0,004	0
VVV	LAC	3.844	2.702	6.947	6.035	4.234
	REC	14	48	306	297	78
	TAUX	0,004	0,018	0,044	0,049	0,018

LAC = Nombre de poissons marqués lâchés REC = Nombre de marques récupérées

VVV constitue une catégorie composite comprenant 18 marqueurs ayant marqué moins de 4.000 bonites chacun. Le tableau ci-dessus doit être corrigé pour tenir compte de variations dans l'effort de pêche étant donné que certaines combinaisons marqueur/table de marquage ont été utilisées uniquement dans des zones où l'effort de pêche était intense ou faible. Pour chaque banc sur lequel on a récupéré au moins 10 marques, on a noté le nombre constaté de poissons marqués lâchés et récupérés pour chaque marqueur/position de la table de marquage. On a calculé les nombres prévus de marques récupérées en répartissant toutes les récupérations de marques effectuées sur chaque banc entre les marqueurs/emplacement de la table par rapport aux lâchers à partir des combinaisons particulières marqueur/emplacement de la table pour le banc. Les chiffres prévus et constatés ont été additionnés pour tous les bancs et un test G (Sokal et Rohlf, 1969) a été effectué.

POSITION DE LA TABLE DE MARQUAGE

Marqueur		Tribord avant	Bâbord avant	Milieu du navire à bâbord	Bâbord arrière	Tribord arrière
A	LAC	2.144	9.316	227	1.828	71
	NRE	★234,0★	★1.184,0★	★36,0★	★93,0★	1,0
	NRP	★223,1★	★1.069,9★	★35,5★	★87,4★	3,2
	≠ B	10	53	5	9	1
	G	0,58	13,33	0,01	0,38	2,21
B	LAC	566	4.553	0	952	52
	NRE	★98,0★	★234,0★	0,0	88,0	★5,0★
	NRP	★85,0★	237,5	0,0	92,5	★2,9★
	≠ B	3	2	0	10	1
	G	2,24	0,20	0,00	0,25	1,30
C	LAC	1.316	2.235	3.612	3.043	246
	NRE	★158,0★	★119,0★	393,0	272,0	★9,0★
	NRP	★156,9★	★116,0★	419,8	279,7	★3,8★
	≠ B	17	9	28	13	1
	G	0,01	0,08	1,97	0,23	4
D	LAC	1.055	2.657	1.357	3.641	0
	NRE	46,0	★261,0★	26,0	313,0	0,0
	NRP	52,2	★256,8★	9,8	370,0	0,0
	≠ B	7	11	8	31	0
	G	0,80	0,07	0,52	10,26	0,00
E	LAC	0	752	0	4.240	0
	NRE	0,0	★42,0★	0,0	329,0	0,0
	NRP	0,0	★38,1★	0,0	329,2	0,0
	≠ B	0	4	0	29	0
	G	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00
F	LAC	801	849	842	234	0
	NRE	7,0	143,0	104,0	20,0	0,0
	NRP	10,6	150,8	108,8	20,2	0,0
	≠ B	2	6	14	5	0
	G	1,41	0,50	0,25	2,96	0,00
G	LAC	0	1.943	0	0	0
	NRE	0,0	★279,0★	0,0	0,0	0,0
	NRP	0,0	★249,0★	0,0	0,0	0,0
	≠ B	0	12	0	0	0
	G	0,00	4,01	0,00	0,00	0,00
VVV	LAC	0	90	2.071	2.096	616
	NRE	0,0	12,0	188,0	195,0	68,0
	NRP	0,0	12,0	211,4	232,1	74,8
	≠ B	0	2	28	23	12
	G	0,00	0,00	2,98	7,00	0,71

LAC = Nombre de poissons marqués lâchés
 NRE = Nombre de récupérations enregistré
 NRP = Nombre de récupérations prévu
 B = Nombre de bancs

G = Contribution à la valeur G obtenue $\frac{x}{y}$
 ★ = Voir texte

La valeur G obtenue (57.796), laisse penser que le facteur marqueur/emplacement des tables influe de façon significative sur les taux de récupération ($P < 0,001$). Dans le tableau ci-dessus, lorsque les valeurs constatées dépassent les prévisions, les chiffres en question sont marqués d'un astérisque. Il n'est pas possible de dissocier les incidences respectives du marqueur et de la position de la table de marquage étant donné que chaque marqueur a marqué à chaque position un nombre variable de poissons. Néanmoins, le tableau fait apparaître certaines constantes. Etant donné que les marqueurs sont énumérés par ordre décroissant du nombre de poissons marqués, il semble que les taux de récupération aient été influencés par l'expérience du marqueur étant donné qu'on trouve davantage d'astérisques en haut du tableau. Cette hypothèse est confirmée par le fait que la catégorie VVV a effectué moins de récupérations que prévu pour chaque position de la table. Il semble qu'aux tables de l'avant, et particulièrement du bâbord avant, on ait obtenu des taux de récupération plus élevés qu'à l'arrière. Cas extrême, le rapport valeur prévu / valeur enregistrée pour la meilleure combinaison marqueur/position de la table est 1,325 fois supérieur au plus mauvais taux.

Pour étudier plus avant les effets du facteur marqueur/table sur les récupérations de marques, une expérience a été effectuée au titre du programme durant la seconde campagne à Fidji par les navires de recherche et durant les troisièmes campagnes à Palau et Ponape (FIJ2, PON3, PAL3, étant les noms de codes donnés à ces visites en annexe). Durant les périodes considérées, les trois experts du programme se trouvant à bord se sont relayés chaque jour aux trois principales positions de marquage. On a analysé cette série de données en utilisant la même méthode que pour le tableau de la page 15. Les résultats obtenus sont les suivants :

		<u>POSITION DE LA TABLE</u>		
Marqueur		Tribord avant	Bâbord avant	Bâbord arrière
A	LAC	2.144	1.063	1.389
	NRE	★239,0★	★136,0★	★67,0★
	NRP	★231,8★	★121,8★	★65,9★
	≠ B	10	8	6
	G	0,25	1,81	0,02
B	LAC	894	1.931	2.368
	NRE	103,0	★95,0★	215,0
	NRP	104,0	★91,9★	220,6
	≠ B	8	6	10
	G	0,02	0,11	0,16
C	LAC	947	2.453	795
	NRE	43,5	246,0	75,0
	NRP	47,7	247,6	87,9
	≠ B	5	10	8
	G	0,41	0,01	2,24

La valeur G obtenue a été 5,023. Bien que ce chiffre indique que le facteur marqueur/position de la table n'a pas eu une incidence significative lorsque l'on compare seulement des personnes expérimentées et que les positions de marquage ont été alternées ($P=0,7551$), dans le cas des trois marqueurs, la position à l'arrière a été moins bonne que celle de l'avant comme l'indique le tableau de la page précédente. La différence entre les deux précédents tableaux et les résultats connexes montrent que l'expérience des marqueurs est un facteur important en ce qui concerne

l'effet du facteur marqueur/emplacement de la table sur les taux de récupération pour l'ensemble des données. La position de la table semble également avoir une certaine incidence.

4.0 RESUME

Les résultats de l'expérience de double marquage ont fait apparaître un très faible taux de perte des marques par les bonites. Le choc supplémentaire causé par le double marquage par rapport à celui dû à un marquage simple ne semble avoir concerné que les très petits poissons. En ce qui concerne la croissance ou le mouvement, aucune différence n'a été observée entre les bonites sur lesquelles ont été faites respectivement des marques simples ou doubles.

Le facteur marqueur/emplacement de la table et la taille du poisson ont une certaine incidence sur les taux de récupération mais aucun effet de la qualité du marquage/état du poisson au lâcher ni de la taille de la marque n'a été mis en évidence.

5.0 BIBLIOGRAPHIE

- BAGLIN, R.E., M.I. FARBER, W.H. LENARZ et J.M. MASON (1980) Shedding Rates of Plastic and Metal Dart Tags From Atlantic Bluefin Tuna, Thunnus Thynnus. United States National Marine Fisheries Service, Fishery Bulletin 78(1).
- BAYLIFF, W.H. et C.M. MOBRAND (1972) Estimation of the Rates of Shedding of Dart Tags From Yellowfin Tuna. Commission inter-américaine du thon tropical. Bulletin (5).
- CHAPMAN, D.G., B.D. FINK et E.B. BENNETT (1965) A Method For Estimating the Rate of Shedding of Tags From Yellowfin Tuna. Commission inter-américaine du thon tropical. Bulletin (5).
- GILLETT, R.D. et R.E. KEARNEY (MS) Méthodes utilisées par la Commission du Pacifique Sud pour le marquage des bonites et autres thonidés. In "Research Methods Used by the Skipjack Survey and Assessment Programme". Rapport technique No. 7, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie.
- GULLAND, J.A. (1963) On the Analysis of Double Tagging Experiments. In "International Commission for the Northwest Atlantic Fisheries Special Publication No. 4", North Atlantic Fish Marking Symposium, Dartmouth, Canada.
- KIRKWOOD, G.P. (1979) Estimation of Rates of Tag Shedding By Southern Bluefin Tuna. Working Paper No. 15, 9 pp. Workshop on the Assessment of Selected Tunas and Billfish Stocks in the Pacific and Indian Oceans, Shimizu, Japan.
- LAURS, R.M., W.H. LENARZ et R.N. NISHIMOTO (1976) Estimation of Rates of Tag Shedding By North Pacific Albacore, Thunnus Alalunga. United States National Marine Fisheries Service, Fishery Bulletin 74(3).

LEWIS, A.D. (1980) Tagging of Skipjack Tuna (Katsuwonus pelamis) in Papua New Guinea Waters, 1973-74. Dept. of Primary Industry, Port Moresby. Research Bulletin No. 26.

SOKAL, R.R. et F.K. ROHLF (1969) Biometry. W.H. Freeman and Company, San Francisco.

ANNEXE

CODES RELATIFS AUX CAMPAGNES EFFECTUEES
DANS DIFFERENTS PAYS

<u>Codes</u>	<u>Pays</u>	<u>periode de la visite</u>
FIJ "A"	Fidji	Février-Mars 1978
WAL1	Wallis et Futuna	Juin 1978
ZEAL "A"	Nouvelle-Zélande	Février-Mars 1979
ZEAL "B"	Nouvelle-Zélande	Mars-Avril 1979
PNG "A"	Papouasie-Nouvelle-Guinée	Mai-Juin 1979
PNG "B"	Papouasie-Nouvelle-Guinée	Jui. 1979
PNG2	Papouasie-Nouvelle-Guinée (PNG "A" et PNG "B")	Mai-Juin 1979
MAQ2	Polynésie française (Iles Marquises)	Décembre 1979-Janvier 1980
FIJ2	Fidji	Avril-Mai 1980
SOL2	Iles Salomon	Mai-Juin 1980
PON3	Ponape	Juillet 1980
PAL3	Palau	Août 1980
