

Michel PETIT et Francis MARSAC,
océanographes à l'ORSTOM



Pêche et télédétection

Présentation des opérations de radiométrie aérienne
et prospection thonière dans le Pacifique tropical Sud

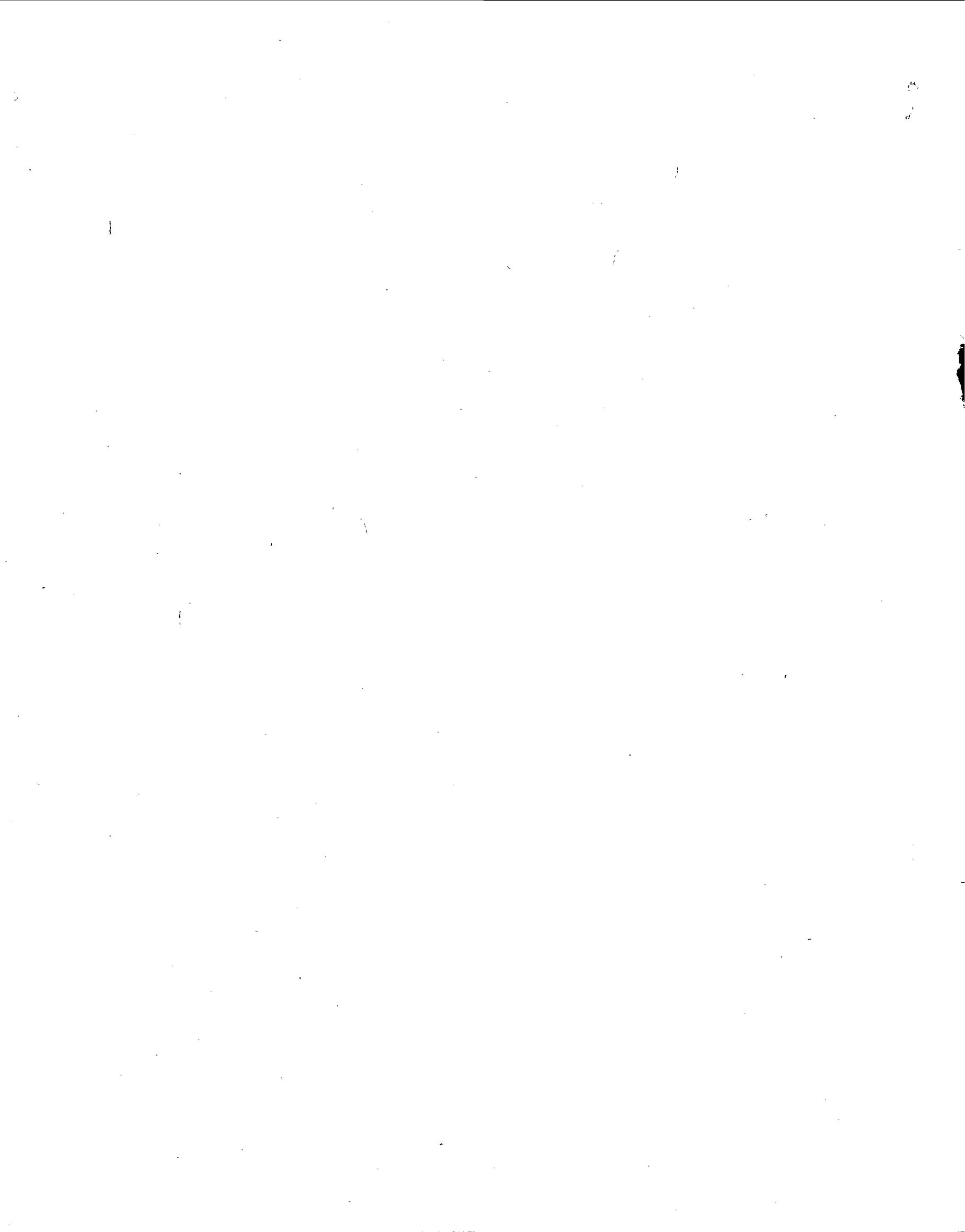
O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 1026 ex 1

Cpte : B

Date : 15 MARS 1982

Tiré à part de « La Pêche maritime », décembre 1981.



D'importantes opérations de radiométrie aérienne et prospection thonière se déroulent depuis 1979 dans le Pacifique Sud afin de rechercher de nouvelles aires de pêche. L'examen rapide de la technique elle-même sera suivi d'une présentation détaillée de ces opérations et de leurs premiers résultats, après les avoir placées dans le contexte de la pêche au thon dans cette région.

Radiométrie aérienne et prospection thonière : principe et technique

1) Rappels sur la physiologie des thons : intérêts des zones frontales pour les thonidés

Les concentrations de thonidés sont liées à des structures hydrologiques particulières et assez souvent à des zones dites frontales, c'est-à-dire de contact entre masses d'eau de caractéristiques (température, salinité, teneur en chlorophylle, etc.) différentes. Ce fait, connu et utilisé depuis longtemps, n'a été expliqué que partiellement : les thonidés ont un besoin important en énergie lié, d'une part, au maintien de leur température interne nettement au-dessus de celle du milieu ambiant, d'autre part, à une croissance très rapide. Ce besoin en énergie nécessite une alimentation très abondante et la nourriture correspondante se trouve souvent dans les zones frontales. Schématiquement, quelles que soient ses origines, une masse d'eau froide riche en sels minéraux, ramenée en surface, engendre une chaîne trophique pouvant aboutir finalement aux thons : le phytoplancton, se développant grâce à « l'engrais » que constituent les sels minéraux, est mangé par le zooplancton qui est, avec ses prédateurs, la principale nourriture des thonidés. Il faut donc un certain délai — une maturation des eaux froides — avant d'y trouver du thon (fig. 1). L'affrontement des masses d'eau en surface est consécutif aux phénomènes de remontées d'eau dues à la présence de hauts fonds, îles et récifs, ou de systèmes de courants. Ce schéma est un des plus fréquents.

La structure thermique du milieu joue donc un rôle primordial dans l'éthologie des thonidés. La radiométrie aérienne infra-rouge qui aide à décrire cette structure peut donc permettre de cerner les secteurs potentiellement favorables aux concentrations de thonidés.

2) Présentation de la technique utilisée dans une opération de « radiométrie aérienne et prospection thonière »

Lorsque le but des vols se limite à la recherche des thonidés, le plan de vol ne doit pas correspondre à une recherche aléatoire ou géométrique préparée *a priori* et inflexible, mais plutôt à une accumulation de renseigne-

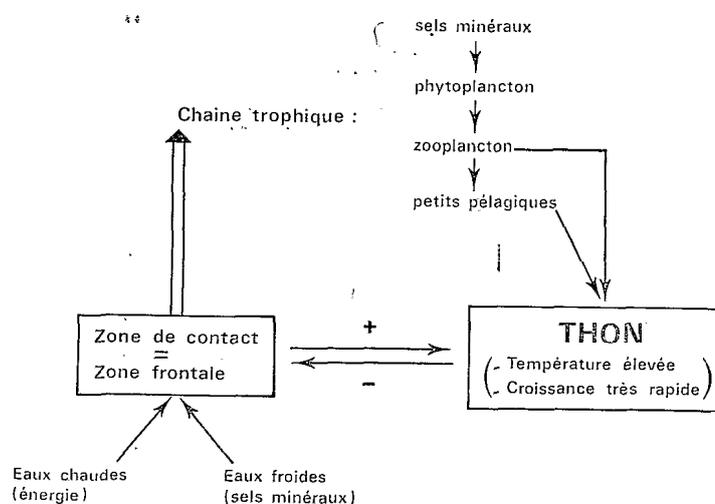


Fig. 1. — Relations thon zone frontale

ments ayant trait à l'écosystème des thonidés (fig. 2). Au cours du vol, deux types d'opérations sont menés ensemble (fig. 3) :

Les relevés thermiques :

Le radiomètre Barnes, embarqué à bord de l'avion (photo 1), est un appareil permettant de mesurer l'énergie infra-rouge émise par la mer et d'en déduire la température de surface. Cette mesure, dont la précision est de l'ordre de 0,2° C, se fait en continu et est enregistrée. Elle permet une interprétation immédiate des potentialités des eaux survolées, par le biais des structures thermiques de surface, et peut faire modifier le plan de vol en cours de façon à cerner davantage les zones frontales. D'autres paramètres sont également notés : nébulosité, état de la mer, couleur de l'eau (les eaux vertes sont généralement plus riches), direction et vitesse du vent, etc.

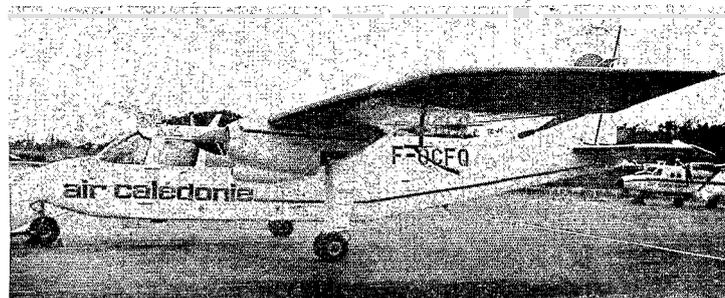


Photo 1. — Avion utilisé en Nouvelle-Calédonie pour la radiométrie aérienne et la prospection thonière

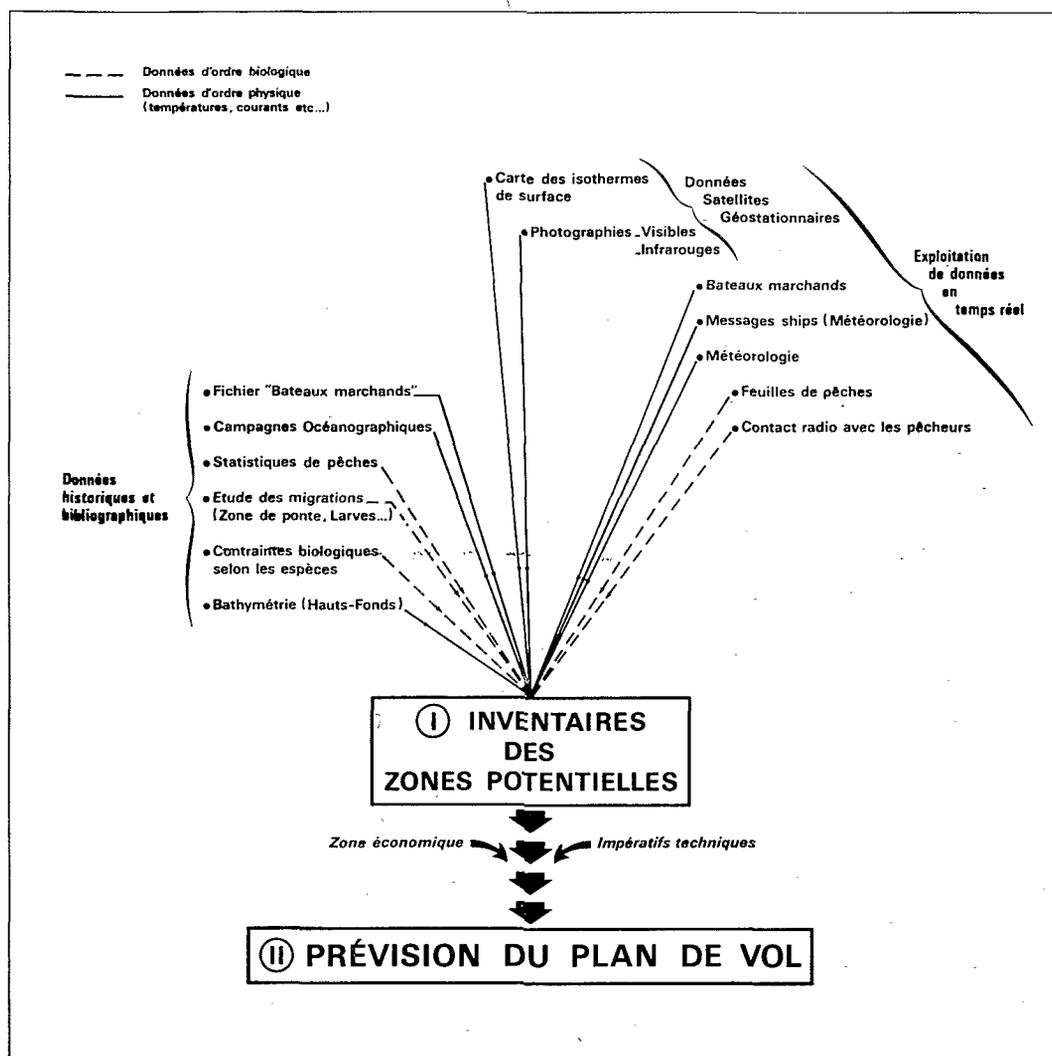


Fig. 2. — Organigramme d'une opération « Radiométrie aérienne et prospection thonière »

La détection à vue :

Le survol à 500 pieds (150 m) permet de voir le poisson (photo 2) lorsqu'il est en surface ou subsurface (tache), ainsi que tout ce qui peut indiquer sa présence éventuelle (épaves, cétacés, etc.). Le signe le plus intéressant, outre



Photo 2. — Brisant de bonites

le poisson lui-même, est l'abondance des oiseaux sur la zone, car elle est directement corrélée à la présence de nourriture que poursuivent également les thons. Lorsqu'un banc — une matre — est repéré, l'avion tourne au-dessus et un observateur bien entraîné, dans la plupart des cas, peut déterminer l'espèce et estimer le tonnage de la matre, sa vulnérabilité par rapport à la technique de pêche (canne ou senne). La prospection à vue, elle, est utilisée par les professionnels depuis plus de vingt ans. Cependant, le nombre d'observateurs experts, de par le monde, est faible.

La technique qui associe les deux opérations a été mise au point grâce à une étroite collaboration entre les professionnels d'Interthon et les chercheurs de l'ORSTOM. Transposée dans le Pacifique Sud, elle présente deux originalités :

- le nombre d'heures de vol (près de 2 000 heures entre février 1979 et août 1982) (tabl. n° 1) qui a nécessité une amélioration sensible du matériel radiométrique et la mise en place d'une chaîne d'acquisition automatique des données grâce à un mini ordinateur embarqué compatible avec les outils de traitement du centre ORSTOM de Nouméa ;
- l'utilisation de cette technique pour prospecter un secteur où il n'y a pas réellement de pêche industrielle de surface conséquente.

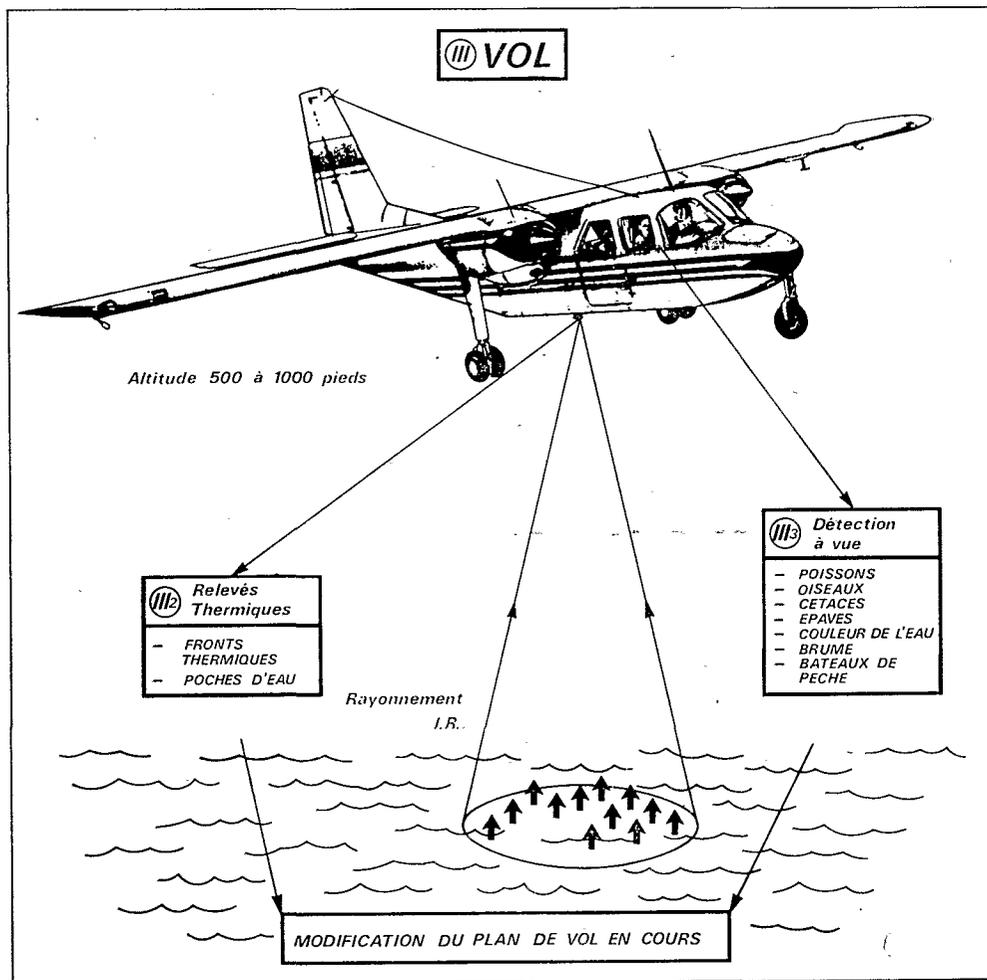


Fig. 3

Période	Nombre d'heures de vol	Région
Fév.79 - Fév.80	450 à 500	Nouvelle Calédonie - Wallis et Futuna
Mars80 - Sept.81	450 à 500	Nouvelle Calédonie - Wallis et Futuna
Mars80 - Nov.81	250 à 300	Vanuatu
Mars81 - Déc.81	450 à 500	Polynésie Française
Sept.81 - Juil.82	200	Nouvelle Calédonie

Tableau no.1 : Répartition des heures de vol de l'opération "Radiométrie Aérienne et Prospection Thonière" dans le Pacifique Sud

La pêche thonière de surface dans les eaux du Vanuatu et des territoires français du Pacifique Sud

Les ressources en thon du Vanuatu, de la Nouvelle-Calédonie et de la Polynésie française sont exploitées en surface de diverses façons mais, dans tous les cas, faiblement.

Une pêche artisanale de type tahitien (bonitiers de 8 à 12 m très rapides, utilisant le leurre en nacre) est embryonnaire en Nouvelle-Calédonie (60 t/an) et traditionnelle en Polynésie, dans les îles de la Société (environ 1 000 t/an); on note également quelques activités aux Tuamotu et aux Marquises.

Outre quelques essais expérimentaux, les premiers à inaugurer une pêche industrielle dans la région ont été les canneurs japonais. Depuis 1975, le nord de la Nouvelle-Calédonie est exploité par ces derniers principalement en été austral (novembre à mars) (tabl. n° 2). Depuis 1979, un accord entre la France, le territoire de Nouvelle-Calédonie et le Japon réglemente cette pêche.

Depuis 1980, des raisons diverses ont amené d'autres sociétés à s'intéresser à cette région, et en particulier à la Nouvelle-Calédonie. Les bons résultats obtenus en 1979 par la prospection aérienne quant à la présence et à la concentration des thonidés dans les eaux calédoniennes ne sont pas étrangers à la venue de leurs bateaux. Il est logique que les premiers essais aient été pratiqués par les senneurs américains (sociétés Star-Kist et Van Camp, en mai-juin 1980) puisque leur activité s'exerce sur deux régions proches de la Nouvelle-Calédonie : Nouvelle-Zélande en été austral et Papouasie Nouvelle-Guinée. La première société française de pêche industrielle (Transpêche) vient de s'installer à Nouméa. Sa première unité (canneur *Coralie*) est opérationnelle depuis septembre et deux autres bateaux sont attendus avant juin 1982.

Période	Captures (tonnes)	Rendement (tonnes/jours de pêche)
Mars 75	252	9 - 10
Février 77	900	8-10(2-3 en fin de mois)
Nov. - Déc. 79	3200	12 - 8
Fév. - Mars 80		

Tableau no. 2 : Pêche thonière des canneurs Japonais dans la ZEE de Nouvelle-Calédonie

Les opérations mises en place par l'ORSTOM et leurs résultats

1) But et apport de ces opérations

En fait, tous les efforts réalisés et coordonnés depuis deux ans dans cette région, qu'il s'agisse de prospections aériennes ou des expériences de bateaux de pêche, ont pour origine l'idée qu'il s'avère nécessaire de rechercher de nouvelles aires de pêche à partir des territoires du Pacifique Sud, afin d'assurer dans les années à venir un nouveau développement de la pêche thonière (notion de redéploiement). Le contrat qui lie le secrétariat d'Etat au DOM-TOM et l'ORSTOM pour la prospection aérienne souligne dans le préambule que : « en raison de la création de la zone économique des 200 milles... il est apparu nécessaire de procéder rapidement à une évaluation des potentialités de pêche des thonidés et plus particulièrement celle des bonites dans la zone économique; ceci afin de permettre à chaque territoire de mieux appréhender, en ce qui concerne ces espèces, les ressources de sa propre zone et aussi de pouvoir participer à la gestion rationnelle et conservatrice des stocks ».

L'avion a permis une reconnaissance rapide et répétitive d'une surface océanique considérable très mal connue tant dans le domaine des pêches que celle de l'océanographie. Les zones potentiellement riches en thonidés dans le temps et l'espace, déterminées dans leurs grandes lignes par cette étude, sont primordiales pour les professionnels qui utilisent cette technique sur les pêcheries traditionnelles.

2) Les résultats

a) En Polynésie.

Il est encore trop tôt pour analyser les résultats de Polynésie puisque seulement la moitié des vols prévus a été faite dans cette région. Au cours des deux premières missions (février, mars et mai, juin 1981), il n'a pas été possible de mettre en relation la présence de thonidés avec des structures thermiques de surface. Aussi, à ces périodes, si la prospection à vue garde toute sa valeur pour apprécier les potentialités thonières de la zone, la radiométrie n'apparaît pas comme l'outil décisif pour la prédiction de secteurs favorables dans les eaux polynésiennes. En février-mars, les archipels des Marquises et des Iles-sous-le-Vent se sont révélés les plus riches. En mai-juin, nous avons constaté une diminution globale des mattes observées, en particulier aux Marquises.

b) En Nouvelle-Calédonie et au Vanuatu.

Durant la première année, les vols ont été effectués au cours de trois périodes :

- février-avril 1979;
- juin-juillet 1979;
- novembre 1979-février 1980.

— Au cours de la première période (février-avril 1979), les observations de thonidés les plus nombreuses ont été faites entre 22° S et 23° S de part et d'autre de la Nouvelle-Calédonie, ainsi que plus à l'Est dans la région comprise entre les îles Matthew et Hunter (22 à 23° S - 171° à 172° E). De bonnes concentrations ont été ainsi observées dans l'ouest et le nord de l'île jusqu'aux récifs d'Entrecasteaux et aux îles Chesterfield. La température des eaux de surface avoisine alors 26° C à 28° C.

— Au cours de la seconde période (juin-juillet 1979), les eaux se refroidissent progressivement; les principales observations ont été faites vers 19° S dans le chenal du Vanuatu qui présente alors une grande instabilité thermique et où une zone frontale marquée a été trouvée. De belles « mattes » d'albacore ont été observées du côté chaud du front. Des observations de bancs mélangés sont aussi faites le long du récif Ouest dans les eaux de 22-23° C.

— La troisième période (novembre 1979-février 1980) a été caractérisée par des vents relativement forts et une grande instabilité thermique. On observe un réchauffement progressif des eaux et l'isotherme 26° C, que l'on trouve vers 18° S en novembre-décembre, est situé vers 25° S en janvier-février. Du fait des alizés et des forts vents d'Est et Sud-Est, les conditions d'observation ont souvent été difficiles; la majorité des mattes a été observée sur la côte Ouest, les conditions d'observation étant meilleures que dans les autres secteurs.

La deuxième année a pratiquement confirmé ces résultats, notamment :

— En mai 1980, de nombreux vols ont été effectués sur la côte Ouest pour aider les senneurs américains dans leurs opérations de recherche. Quelques petits brisants de listaos ont été observés, mais la principale espèce rencontrée a été l'albacore. Les principales observations sont résumées dans le tableau 3. Les bancs d'albacore formaient fréquemment des brisants ou des balbayas.

— En novembre et décembre 1980, de nombreuses mattes de listao, probablement sennables, ont été observées dans la région Nord-Ouest au large des îles Belep.

Tableau 3 : observations effectuées en mai 1980 (21 vols totalisant 120 heures)

Taille estimée des bancs	Listao	Albacore	Mélange listao + albacore	Total
0 - 10 t	34	44	8	86
10 - 50 t	8	9	10	27
50 - 100 t		5	3	8
> 100 t		3		3
TOTAL	42	61	21	124

Nous n'avons pas mis en évidence d'effet saisonnier très net. Les listaos sont surtout abondants pendant la saison chaude, de novembre à mars, dans le nord de la Nouvelle-Calédonie, mais on en trouve aussi à cette saison

sur la côte Ouest et dans le Sud et le Sud-Est. En avril-mai, les bancs de listaos sont moins nombreux, mais la saison de l'albacore commence alors et se poursuit, semble-t-il, jusqu'en juin-juillet. Les ressources en thon en Nouvelle-Calédonie, tantôt listao, tantôt albacore, devraient donc permettre d'y développer la pêche. Les mattes souvent nombreuses mais petites et de subsurface ne sont pas un handicap pour une flottille de canneurs. Pour un senneur, la meilleure période se situerait en novembre-décembre pour la pêche du listao et en mai-juin pour celle de l'albacore.

c) Wallis et Futuna.

Quatre séries de prospection ont eu lieu dans cette région :

- début mars 1979;
- fin juin, début juillet 1979;
- fin septembre, début octobre 1980;
- janvier 1981.

Les eaux baignant les îles de Wallis et Futuna sont certainement poissonneuses, comme en témoignent les observations de thonidés et l'abondance des apparences (oiseaux, cétacés) sur l'ensemble de la zone. Cependant, les bancs rencontrés sont généralement assez diffus et peu actifs en surface : une technique permettant de concentrer et de fixer le poisson paraît donc nécessaire. Le repérage des aires de pêche est aisé du fait de la grande taille des groupes d'oiseaux.

A notre connaissance, les seules pêches effectuées par un senneur dans ces eaux ont été faites par un bateau américain en mars 1978 et les résultats (trois coups de senne sur épave) ne sont pas probants.

Les basses latitudes sont peu affectées par une variation saisonnière dans l'abondance du poisson. La zone de Wallis et Futuna, limite sud de ces régions privilégiées, semble en fait subir une certaine variation. Indépendamment de l'aspect des bancs rencontrés, les prospections aériennes de janvier à juin se sont révélées plus fructueuses que celles de septembre/octobre. Une campagne exploratoire de pêche menée en mai 1978 par le canneur *Hatsutori-Maru*, affrété par la C.P.S., a permis de localiser de fortes concentrations de thons dans le sud de Wallis, secteur où, généralement, les observations aériennes ont été plutôt pauvres.

On peut penser que le premier semestre (janvier/février à juin/juillet) constitue la période la plus favorable. Néanmoins, à proximité des îles et des hauts-fonds, le poisson est très probablement présent toute l'année.

d) Etudes en cours.

Les conditions optimales de vol ont pu être extraites de l'ensemble des données et intéressent la programmation des vols futurs. Par exemple, un vol par mer agitée et un vent supérieur à 18 nœuds est environ cinq fois moins efficace que par mer et vent calmes, ou encore les observations faites en fin de journée sont plus nombreuses — particulièrement en Polynésie — que vers midi.

Le comportement des bancs fait également l'objet d'une étude en cours. Ainsi, en Nouvelle-Calédonie, lors de la

première année de prospection : 7 % des bancs de thons étaient à proximité de cétacés, 83 % survolés par des oiseaux, 3 % à proximité d'épaves, 7 % présents sans apparences. D'autre part, 28 % des groupes d'oiseaux observés survolaient un banc de thons en surface.

Conclusions et perspectives

L'utilisation des moyens aériens se justifie depuis la prospection jusqu'à l'exploitation de la pêcherie. Au cours de la phase exploratoire, l'avion est la seule plate-forme permettant de faire rapidement des observations suffisamment précises sur une grande surface. A ce titre, elles intéressent déjà les océanographes, physiciens et biologistes. Cet intérêt ira grandissant avec le développement des techniques de télédétection aéroportées, et l'on peut souhaiter que l'ensemble des heures de vol réalisées dans le Pacifique Sud pourra contribuer à la conception d'un véritable avion océanographique. C'est la répétitivité des vols qui permet d'atteindre le premier objectif recherché : délimiter les aires à forte concentration de thons et définir la saison de plus grande abondance. Sur la base de ces données, une tentative d'exploitation par quelques navires peut être lancée, l'avion repérant les bancs et communiquant ses informations aux bateaux.

Si l'opération est concluante, les hypothèses effectivement vérifiées, l'exploitation commerciale peut alors débiter.

Les perspectives d'avenir qui se présentent passent par l'utilisation des satellites. Ceux-ci apportent un concours appréciable aux scientifiques par la vision synoptique des océans qu'ils fournissent régulièrement. Les informations météorologiques sont déjà très élaborées, mais les données thermiques verront leur résolution augmentée avec les satellites de la nouvelle génération. En Nouvelle-Calédonie, dans le cadre de l'opération de « radiométrie aérienne et prospection thonière », des recherches pour l'acquisition, l'utilisation des « données satellites » en temps réel sont en cours. Les recherches des bancs de thons par avion devraient être de plus en plus localisées vers des aires très précises définies par satellite, réduisant d'autant les coûts des moyens aériens. Bien évidemment, rien ne remplacera l'œil du pêcheur, mais dans l'extension future des domaines de pêche, il faudra tenir compte de tous ces moyens de recherche.

Bibliographie

- BOUR W., 1980. — Evolution récente des captures et des coûts de la pêche aux bonites dans le Pacifique Sud-Ouest. *La Pêche maritime*, mai 1980.
- BOUR W. et JOSSE E., 1980. — Développement des pêcheries thonières dans le Pacifique Sud. *La Pêche maritime*, septembre 1978.
- CHABANNE J. et MARCILLE J., 1980. — La pêche thonière en Polynésie française en 1979. Doc. centre ORSTOM, Papeete, 56 p.
- LEGUEN J.-C., DONGUY J.-R. et HÉNIN C., 1977. — Perspectives thonières dans le Pacifique Sud. *La Pêche maritime*, janvier 1977.
- MARCILLE J., ASINE A. et MAREC L., 1979. — La pêche bonitière à Tahiti. *La Pêche maritime*, juillet 1979.
- MARCILLE J. et BOUR W., 1981. — La pêche des thons à la senne et à la canne dans l'océan Pacifique tropical. Trav. et Doc. ORSTOM, 134, 259 p.

Imprimerie de la S.P.C.
Châteaudun (E.-et-L.)