

Rapport final GBYP

Relevé aérien de Thons rouges (*Thunnus thynnus*) 2023
Zone A - Phase 12 - *Mer des Baléares*



LECOMTE Léa
FERON Patrick
SOUHAUT Marie

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
INTRODUCTION	3
I CONTEXTE DE L'ETUDE :	3
II OBJECTIFS :	4
MATÉRIEL ET MÉTHODE	5
I AVION ET EQUIPES :	5
II ÉQUIPEMENTS :	6
III ZONE DE VOL :	8
IV AUTORISATION DE VOL :	9
V PROTOCOLE D'OBSERVATION EN VOL :	11
RÉSULTATS	13
I REGISTRE DE VOL :	13
II OBSERVATION JOURNALIERE :	15
III ANALYSE DES RESULTATS :	31
DISCUSSION	34
BIBLIOGRAPHIE	36
TABLES DES FIGURES	37
TABLES DES TABLEAUX	38
ANNEXE 1	39
ANNEXE 2	40
ANNEXE 3	41
ANNEXE 4	42
ANNEXE 5	43
RÉSUMÉ	44
ABSTRACT	44

INTRODUCTION

I CONTEXTE DE L'ETUDE :

Le Thon rouge d'Atlantique ou *Thunnus thynnus* est réparti sur l'ensemble de l'Atlantique et la mer Méditerranée. Ce qui en fait une ressource halieutique partagée, à haute valeur marchande et exploitée par plus d'une vingtaine de pays. L'amélioration des connaissances des processus biologiques du Thon rouge est essentielle afin d'élaborer une politique de gestion des stocks internationaux pour une exploitation durable de cette ressource.

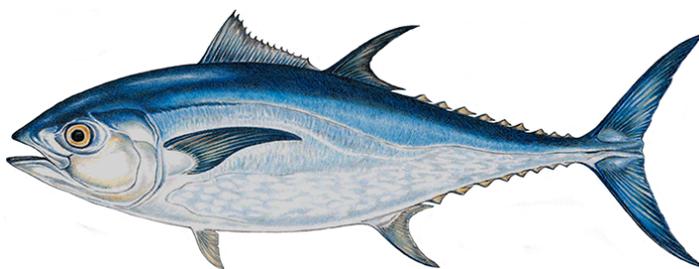


Figure 1: *Thunnus thynnus*

Le programme de recherche de la Commission internationale de Conservation des Thonidés en Atlantique (ICCAT), l'Atlantic-Wide Research Programme for Bluefin Tuna (GBYP) a pour objectif d'améliorer la collecte de donnée, la compréhension des processus biologiques et écologiques clés, des modèles d'évaluation et de gestion. Un point important de ce programme est d'effectuer des relevés aériens des populations reproductrices de thon rouge en réalisant des survols de la mer Méditerranée sur des zones spécifiques, afin de développer des indices indépendants de la pêche.

Dans ce contexte, des relevés aériens sont réalisés depuis 2010 en mer Méditerranée, sur des zones de reproduction spécifique.

La campagne de surveillance 2023 se concentre sur 3 zones de reproduction les plus importantes zones A - Mer des Baléares, C - Sud de la Mer Tyrrhénienne, E - Canal de Sicile. Ce choix est basé sur les relevés aériens des années précédentes, des connaissances biologiques et des données de pêches.

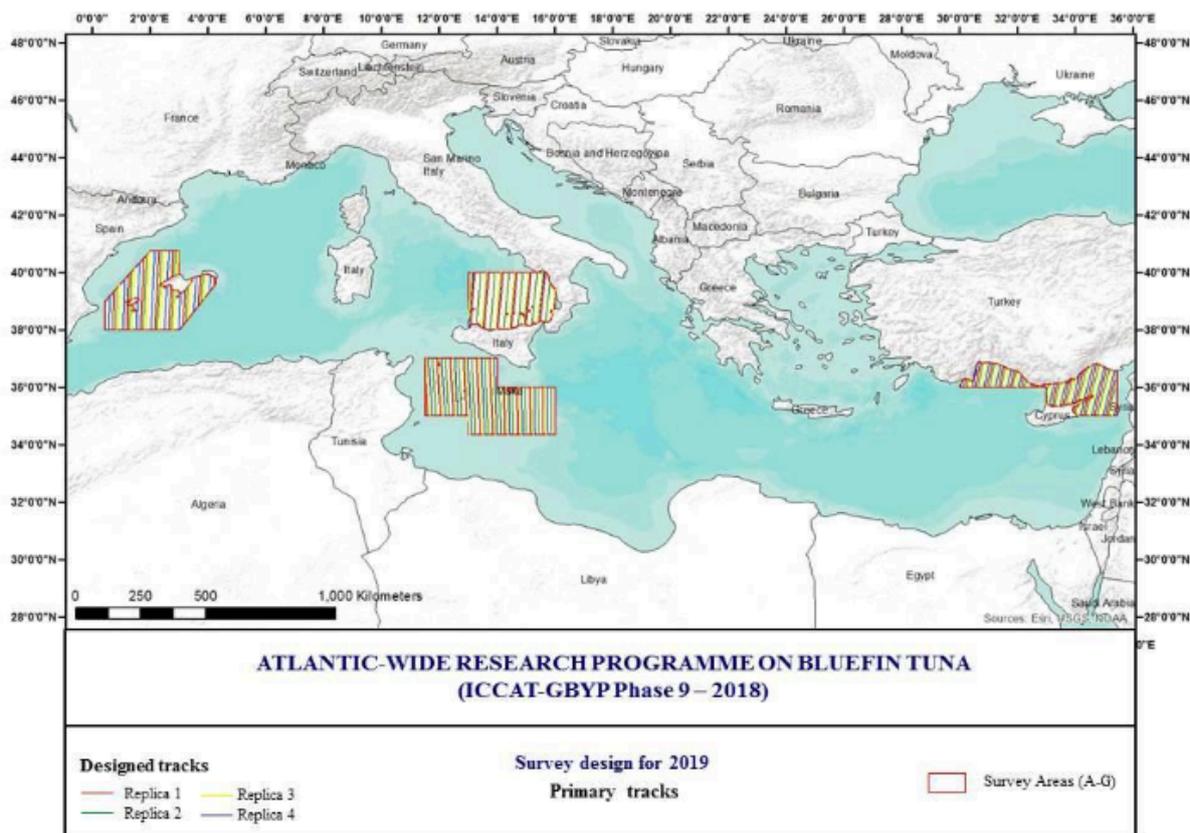


Figure 2: Zones de surveillances - Phase 12- 2023 -Zone A, E et C, la zone G n'est plus prospectée depuis 2019

II OBJECTIFS :

L'objectif premier des relevés aériens de l'ICCAT GBYP est de fournir une estimation annuelle minimum relative de l'abondance des thons rouges en mer Méditerranée. Toutes les données d'observation sont enregistrées, dans la mesure du possible, pour toutes les espèces rencontrées. Principalement les autres espèces de thons et gros poisson, les cétacés et les tortues.

Le présent rapport décrit les activités et les résultats liés à la surveillance aérienne des bancs reproducteurs de thons rouges de la zone A en mer des Baléares par la société Air Périgord pour la phase 12 du programme GBYP.

Tout le personnel impliqué dans les relevés a déjà participé à une ou plusieurs missions aériennes et a participé à une formation organisée en visioconférence par les équipes de l'ICCAT le 31 mai 2023, au cours de laquelle les détails de la méthodologie et des normes opérationnelles ont été expliqués et les expériences antérieures sur le terrain ont été partagées.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Les activités ont été réalisées conformément au mandat de l'appel d'offres de l'ICCAT et aux spécifications techniques annexées au contrat. Le comportement de reproduction du thon rouge en Méditerranée, détaillé par Fromentin & Powers 2005, Ravier et Fromentin 2001, Mather et al 1995, explique que les individus ont tendance à s'accumuler en bancs à partir de la fin mai à début juillet, avec une agrégation maximale lorsque la température de l'eau dépasse 20 °C. Cette mission a été réalisée au mois de juin 2023. Elle a débuté le 1er juin et s'est terminée le 26 juin 2023.

I AVION ET EQUIPES :

La société AIR Périgord est spécialisée dans la surveillance aérienne pour l'exploitation des ressources naturelles de manière raisonnée. Elle a été chargée par l'ICCAT de mener la campagne 2023 de surveillance aérienne de la zone A.

L'avion utilisé lors de cette mission est un CESSNA 337 Skymaster "push pull " immatriculé F-GMBE. Ces avions ont été conçus pour l'aérosurveillance maritime, d'où leur grande autonomie, leurs ailes hautes et leurs deux moteurs en ligne à l'avant et à l'arrière du fuselage, ce qui leur confère une haute sécurité. Cet avion est équipé, sur recommandations de l'ICCAT de "Bubble window" afin d'améliorer les observations et la prise de données en vol. Durant les observations l'avion vole à une altitude de 1000 pieds et à une vitesse constante de 100 nœuds (nautical mile / h).



Figure 3: Equipe zone A - 2023 de gauche à droite CL, SS, P et SP et avion F-GMBE

L'équipage est composé de quatre membres Figure 3:

- Pilote professionnel Patrick Féron (P)
- Observateur professionnel Silvère Fontanet (PS)
- Observatrice scientifique chef d'équipe Léa Lecomte (SS) (CL)
- Observatrice scientifique Marie Souhaut.(SS)

Le positionnement de l'équipage dans l'avion est essentiel pour une bonne prise des données. Le pilote est positionné à l'avant gauche de l'avion. L'observateur professionnel est à l'avant droit afin d'avoir un maximum de visibilité à l'avant et sur les côtés. Les deux observateurs scientifiques sont à l'arrière et changent de place à chaque vol.

II ÉQUIPEMENTS :

L'avion est équipé d'un GPS Garmin à l'avant de l'appareil pour le pilote. Afin de faciliter la prise de données des observateurs scientifiques, un second GPS a été installé à l'arrière de l'avion, GPS Garmin 78 s. Les élévations sont prises sur l'appareil du pilote plus précis que l'appareil des scientifiques. Bien que les données d'altitude GPS en avion restent peu précises.



Figure 4: Fenêtre "Bubble windows"; GPS Garmin 78s

Pour la prise de données les observateurs scientifiques à l'arrière utilisent un inclinomètre SUUNTO PM 5/360PC, pour mesurer l'angle de déclinaison entre l'avion et les bancs de poissons. Cette mesure permet de savoir à quelle distance se trouve le banc de poissons observé. Pour assurer une prise systématique de cette donnée, en cas d'observation tardive, des marques ont été réalisées sur les "bubble windows".

Ils ont à disposition un appareil photo Nikon D7500 avec un objectif de 70 à 300 mm avec un filtre polarisant de 67mm. Après avoir testé plusieurs réglages, nous avons opté pour la méthode : priorité sur l'ouverture (A) avec une focale de 7.1 ou de 8 et des ISO automatiques. Afin de photographier les bancs de thons et autres espèces observées au cours de la mission.

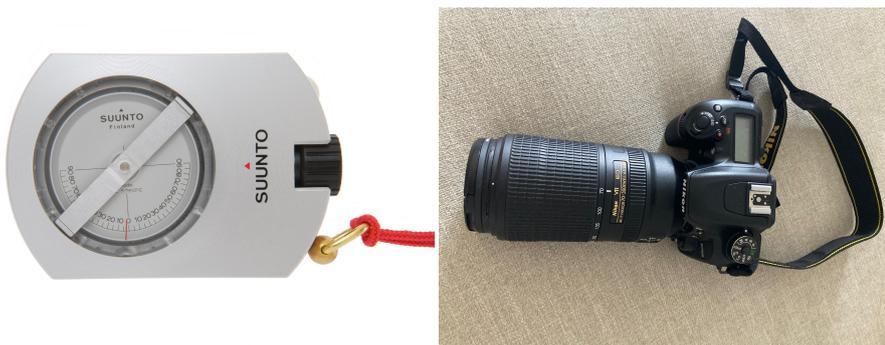


Figure 5: Inclinometer SUUNTO et appareil photo Nikon D750

Les observateurs scientifiques sont aussi munis d'un ordinateur et de fiche Excel spécifique, à remplir tout au long du vol.

III ZONE DE VOL :

La zone d'étude A se situe en mer des Baléares. Elle s'étend de l'Ouest de l'île d'Ibiza jusqu'à l'Est de l'île de Minorque. La zone est divisée en 4 répliques droit orienté du Nord au Sud. Chaque réplique comprend entre 7 et 8 transects. La distance totale de surveillance théorique est de 3189 nm.

Transect	1	2	3	4	5 N	5S	6	7	8	Total (nm)
Réplica 1 (nm)	75	116	150	164	55	92	72	63	18	805
Réplica 2 (nm)	87	122	156	163	53	82	73	58		794
Réplica 3 (nm)	93	109	162	158	50	82	75	51		780
Réplica 4 (nm)	71	105	134	164	61	92	76	72	35	810
Total (nm)	326	452	602	649	219	348	296	244	53	3189

Tableau 1: Transects et réplique de la zone A.

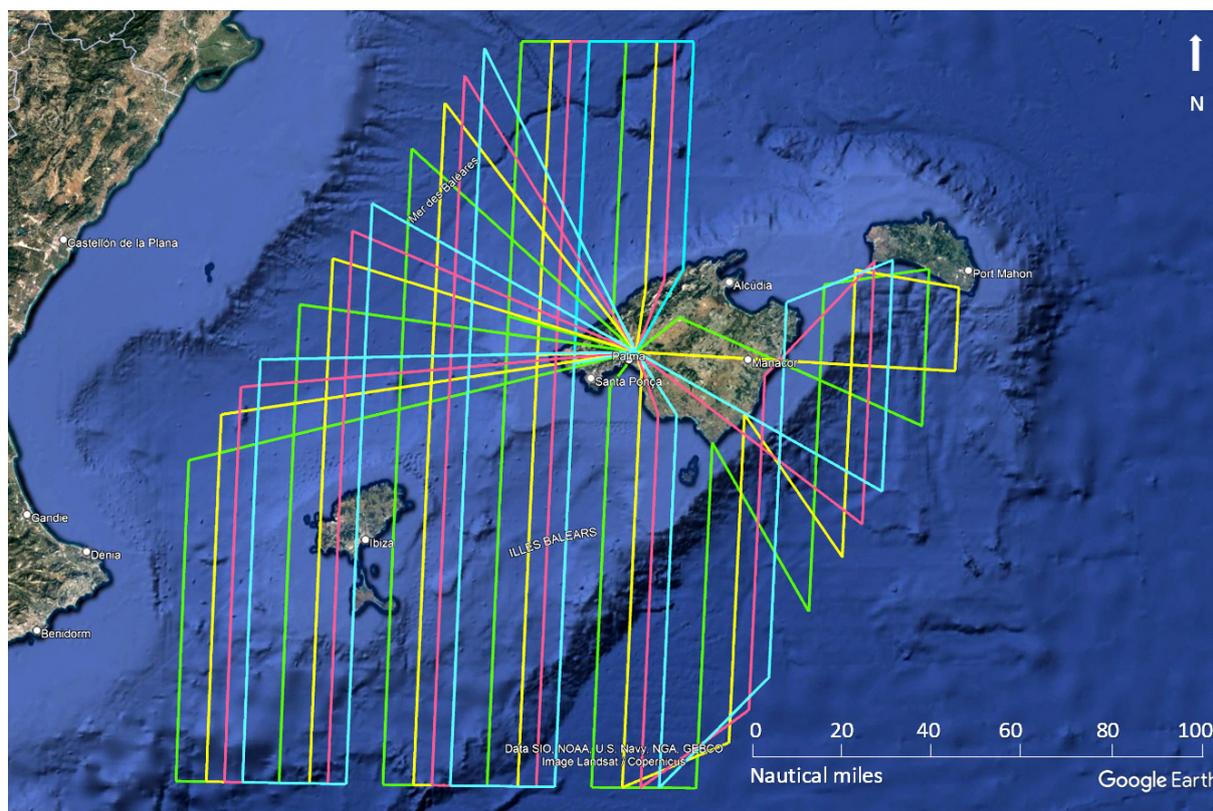


Figure 6: 4 Répliques - Zone A. Réplica 1 jaune, réplica 2 en rose, réplica 3 en bleu et réplica 4 en vert

Tous les vols se sont réalisés au départ de Palma sur l'île de Majorque depuis l'aéroport de Son Bonet.

Des conditions de vol précises ont été définies par l'ICCAT afin d'effectuer la mission dans des conditions optimum pour l'observation des bancs de thons rouges. Les conditions climatiques sont les principaux facteurs limitant l'observation, et plus particulièrement la force du vent qui conditionne l'état de la mer. Le protocole préconise des vols avec un vent de 3 Beaufort maximum, pas de nuage bas, ni de pluie et une visibilité minimum de 3,5 km.

IV AUTORISATION DE VOL :

Nous avons demandé les autorisations de vol pour effectuer la campagne de recensement des thons de la zone A le 16 mai 2023 auprès de ENAIRE, l'organisme compétent de l'Aviation Civile Espagnole. Nous avons reçu les autorisations entre le 23 et le 26 mai. La première réponse ne faisait état d'aucune restriction liée à l'activité militaire. À l'inverse des années précédentes, elle ne mentionnait même pas la zone dangereuse permanente LED 26 qui faisait l'objet d'instructions particulières les années précédentes permettant sa pénétration avec autorisation ponctuelle délivrée à chaque vol.

À la demande du pilote ces instructions complémentaires de l'Armée de l'Air espagnole nous ont été fournies dans un deuxième temps, elles nous précisait que l'exercice militaire « Flotex 23 » impliquerait une fermeture totale de cette zone LED 26 du 5 au 20 juin. Ni l'autorisation de ENAIRE, ni les instructions de l'Armée de l'Air espagnole ne mentionnaient deux autres petites zones réservées temporaires qui impactaient aussi, mais dans une moindre mesure, notre zone de travail. Et pourtant cette information existait puisque le SUP AIP numéro 60/23 (supplément aux Publications d'Information Aéronautiques) avait été publié le 6 avril. Par la suite une des deux petites zones a été supprimée.

Nous avons sollicité l'aide de l'Ambassade de France à Madrid, et l'Attaché de Défense a adressé une note à l'Armée de l'Air espagnole demandant que quelques créneaux horaires puissent nous être accordés pendant les périodes d'activité militaires. Sa demande a été rejetée.

Alors que la campagne avait déjà commencé, neuf autres zones ont été ajoutées au centre de notre zone de travail. Elles étaient actives du 10 au 15 juin, avec des limites verticales du niveau de la mer à 1500 ou 3000 mètres, leur impact sur le trafic aérien

commercial était donc faible à l'inverse de celui sur nos vols effectués à 300 mètres d'altitude.

L'ICCAT a naturellement été informée de toutes ses difficultés au fur et à mesure qu'elles se présentaient. En accord avec M. Francisco Alemany, l'ordre logique d'exécution des vols a été modifié pour s'adapter chaque jour aux secteurs libres, tout en tenant compte de la météo.

Chaque jour les informations aéronautiques (NOTAM, note to air men) indiquaient l'activation de ces zones pour la journée entière (00h00 à 23h59). En fait, en téléphonant au contrôle aérien il s'est avéré qu'il pouvait y avoir quelques créneaux de non activité dont nous avons pu profiter quelques rares fois.

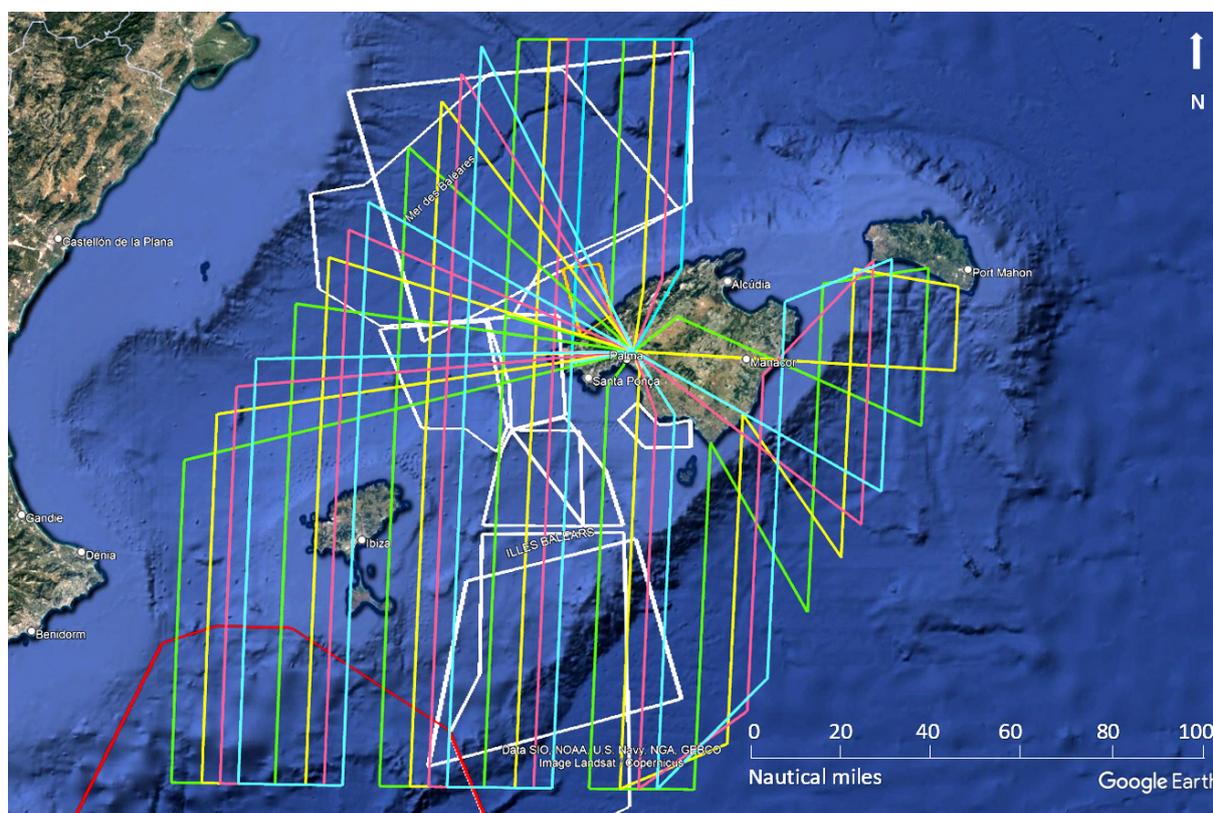


Figure 7: Zone d'étude, réplique, transects, zone dangereuse, zone militaire

- Lignes nord – sud : transects de la campagne ICCAT, jaune réplique 1, rose réplique 2, bleu réplique 3, vert réplique 4 et trajets de raccordement avec l'aéroport.
- Rouge : zone dangereuse LED 26, fermée du 5 au 20 juin

- Orange : petite zone réservée temporaire existant depuis le début de l'exercice "Flotex 23", activée du 10 au 15 juin
- Blanc : 9 zones réservées temporaires ajoutées plus tard, activées du 10 au 15 juin.

Au bilan, deux journées ont été perdues à cause de cette activité militaire, et trois transects ont été amputés de 17, 15 et 6 miles nautiques soit 38 miles en tout. Le 12 juin, 55 miles au nord du transect 3 de la réplique 2 n'ont pas été couverts à cause d'une des zones réservées temporaires. Avec l'accord de M. Alemany ce tronçon a été effectué le 17 juin en le couplant au troisième vol de la réplique 3.

En conclusion, en jonglant avec la météo et les périodes d'activité des différentes zones, et en modifiant parfois l'ordre logique d'exécution des transects, nous avons pu effectuer cette campagne en ne perdant que 38 miles nautiques, sur un total de 3200 miles de transect à couvrir, soit environ un pourcent. À cela, s'ajoutent deux jours d'inaction forcée, alors que la météo aurait permis de voler sur ces zones.

V PROTOCOLE D'OBSERVATION EN VOL :

La veille de chaque vol, le pilote prépare les plans de vol, vérifie la compatibilité des distances des transects prévues avec les capacités de l'avion. Vérifie les conditions météo, les autorisations de vols, ainsi que les NOTAM. Il se charge également de programmer le GPS, pour un meilleur travail d'équipe pendant le vol. Le cruise leader et lui vérifient ensemble les transects à faire, et les prévisions météo.

Durant le vol, les observations sont donc réalisées le long de transects, quand l'avion est sur ces lignes toute l'équipe est en effort de recherche ; on appelle cet évènement "ON EFFORT". Entre les lignes l'équipe est au repos, on dit alors "OFF EFFORT". Deux feuilles de données sont à remplir tout au long du vol, une pour les données générales du vol et la météo et une pour les observations. Annexe 1&2

Lorsqu'un banc de thons est repéré, un premier point GPS est pris par le scientifique du côté opposé au banc de poisson ; on appelle ce point la 1ère observation, F. Le pilote reste sur le transect et continue sa route, jusqu'à ce que le banc se trouve à la

perpendiculaire de l'observateur scientifique du côté du banc ; Il prend alors la mesure de l'angle de déclinaison. Au même moment l'autre scientifique prend un nouveau point GPS ; on appelle ce point A pour Abeam. Une fois cette donnée enregistrée, le pilote quitte alors le transect, guidé par l'observateur professionnel qui n'a pas quitté le banc des yeux. Afin qu'il puisse observer aux mieux le banc, des cercles sont réalisés au-dessus des poissons toujours dans le sens des aiguilles d'une montre. Pour déterminer aux mieux l'espèce, la taille du banc et les poids de chaque poisson. L'observateur scientifique du côté droit fait aussi une estimation et s'assure de prendre un maximum de photos. Dans le même temps, l'autre observateur scientifique prend des points GPS ; LE sortie du transect et C début des cercles. Il note aussi les estimations et remarques des deux personnes à droite. Une fois les données prises, l'équipe décide de retourner sur le transect afin de continuer le relever ; un nouveau point GPS est enregistré, RE. Pour chaque point GPS, des données météo subjectives sont rentrées sur les feuilles de données.

A la fin de chaque vol, les tracés GPS sont extraits, enregistrés et transférés, sur BaseCamp 4.8.13 et QGis 3.30 afin de contrôler les données et de produire des cartes pour une meilleure lisibilité des résultats.

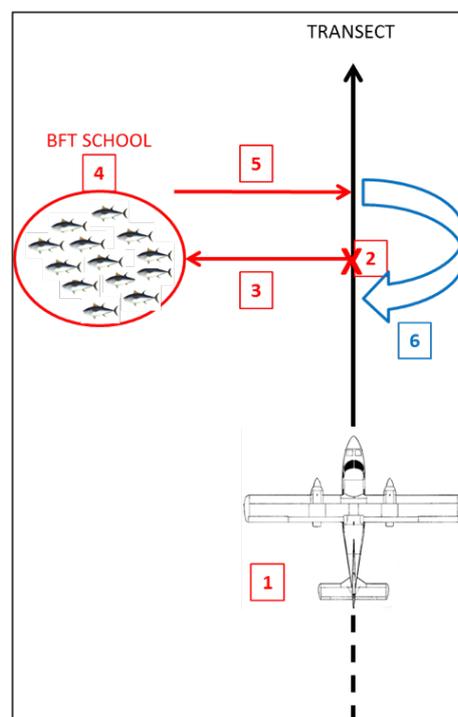


Figure 8: Schéma du protocole à suivre en cas d'observation. 1 = F, 2 = A, 3 = LE, 4 = C, 6 = RE.

RÉSULTATS

I REGISTRE DE VOL :

Au total 18 vols de recensements ont été réalisés au cours de la mission. Dont 2 ont été interrompus en cours de vol, le vol 6 pour des raisons techniques et le vol 13 compte tenu d'une trop faible visibilité causée par une couche nuageuse basse importante. 8 autres journées de vols ont été annulées avant le décollage compte tenu de mauvaises prévisions météo ; des vents au-dessus de 3 Beaufort, ou des nuages bas. 2 vols ont été annulés pour des raisons d'activité militaire dans la zone d'étude.

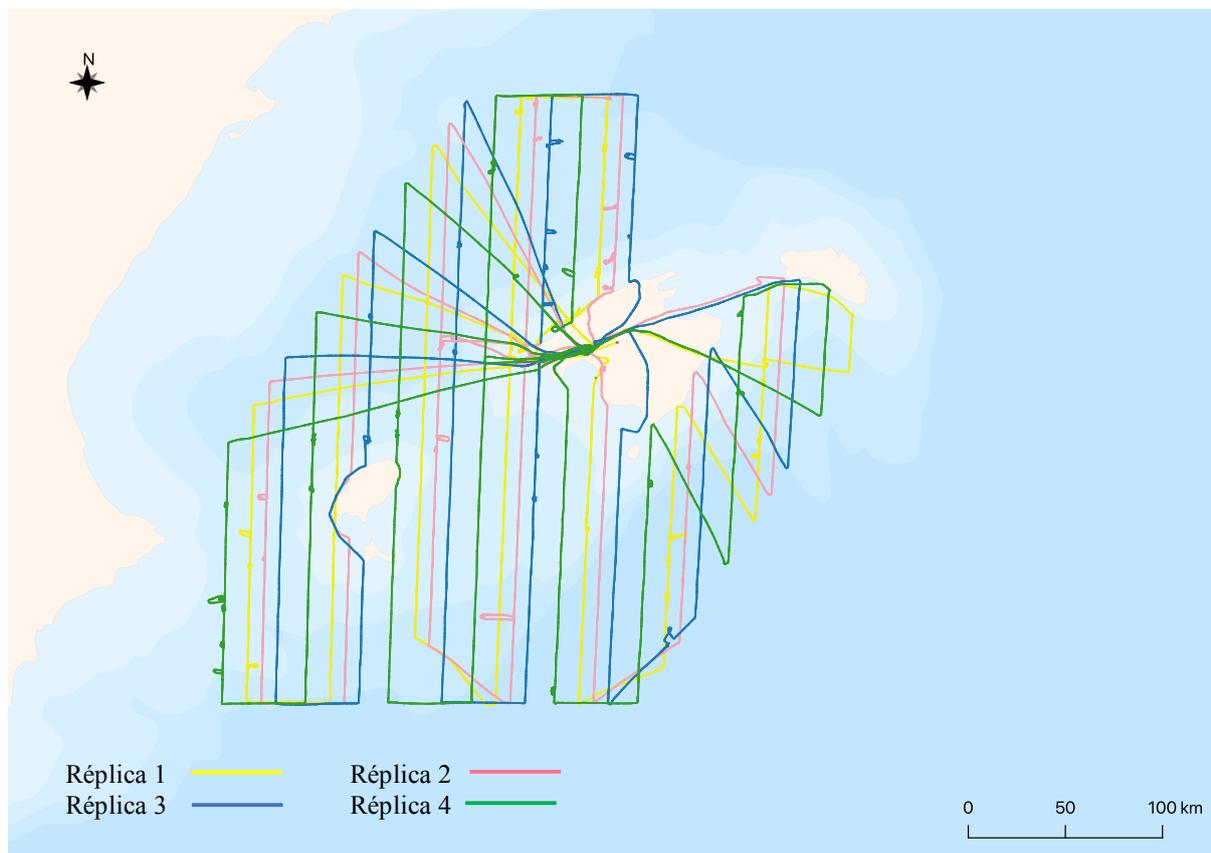


Figure 9: Tracés GPS des vols de la zone A

ICCAT 2023 Zone A - Flight report										
Dates	Airports		UTC		Flight duration	Survey	Transects	Comments		
	Take off	Landing	Depart.	Arrival						
Mardi	30-mai	LFIB	LFMP	09:40	11:00		Ferry			
Mercredi	31-mai	LFMP	LESB	12:15	14:15		Ferry			
Jeudi	01-juin	LESB	LESB	08:20	12:00	1	Rep 1 tr 1 + 2	Speed slightly higher during 30 mn to leave military area in time		
Samedi	03-juin	LESB	LESB	07:25	09:45	2	Rep 1 tr 4N + 5N			
Dimanche	04-juin	LESB	LESB	07:07	10:57	3	Rep 2 tr 1+2			
Lundi	05-juin	LESB	LESB	08:31	12:02	4	Rep 1 tr 3 + 4S	17 miles not flown south of transect 3 due to military activity		
Mardi	06-juin	LESB	LESB	08:29	12:58	5	Rep 1 tr 8+7+6+5S	4 miles not flown north of transect 8 due to Menorca airport traffic		
Mercredi	07-juin	LESB	LESB	10:00	10:35		Cancelled	Mission cancelled due to engine vibrations		
Jeudi	08-juin	LESB	LESB	07:48	10:03	6	Rep 2 tr 4N + 5N			
Samedi	10-juin	LESB	LESB	11:30	15:11	7	Rep 2 tr 7+6+5S			
Lundi	12-juin	LESB	LESB	10:27	13:26	8	Rep 2 tr 4S + 3S	Tr. 3 : 15 NM south, and 55 NM north not flown due to military activity.		
Jeudi	15-juin	LESB	LESB	08:15	11:50	9	Rep 3 tr 7-6-5S	Transect 5S : 6 miles not flown due to military activity		
Vendredi	16-juin	LESB	LESB	08:28	12:25	10	Rep 3 tr 3 + 4S			
Samedi	17-juin	LESB	LESB	08:29	11:58	11	Rep 3 tr 4N +5N	Northern part of tr. 3 repl. 2 not flown on 12 June flown during this flight		
Mardi	20-juin	LESB	LESB	08:05	08:50		Cancelled	Mission cancelled due to low clouds		
Jeudi	22-juin	LESB	LESB	09:59	13:53	12	Rep 3 tr 1+2			
Vendredi	23-juin	LESB	LESB	10:16	12:35	13	Rep 4 tr 4N +5N			
Samedi	24-juin	LESB	LESB	08:24	12:29	14	Rep 4 tr 1 + 2			
Dimanche	25-juin	LESB	LESB	08:30	12:02	15	Rep 4 tr 3 + 4S			
Lundi	26-juin	LESB	LESB	09:08	13:29	16	Rep 4 tr 8+7+6+5S			
Mardi	27-juin	LESB	LFMP	11:30	13:10		Ferry			
Mardi	27-juin	LFMP	LEIB	14:30	15:50		Ferry			
		Total flight time								63:37
		Survey flight time								57:17
		Ferry flight time								6:20

Tableau 2: Registre de vol de la zone

II OBSERVATION JOURNALIERE :

Les résultats sont présentés de manière journalière, comprenant un tableau récapitulatif et une carte des tracés GPS du vol. Les heures sont exprimées en UTC (ou GMT).

Relevés aériens du 01 juin - Réplica 1 transect 1 et 2 :

SURVEY DATA SUMMARY	
Date	01/06/2023
Survey	1
Departure Time (UTC)	08:25:40
Landing Time (UTC)	11:59:51
Total Time	03:34:11
On effort Time	01:56:38
Circle Time	00:08:15
Off effort Time	01:37:33

SIGHTINGS DATA SUMMARY			
ALB	0	SPE	0
BFT	1	SWO	2
FIN	0	MOB	1
UDO	13	SDO	0
RIS	0	MIN	0
PIL	0	CUV	0
UNF	3	BOT	0
SHA	0	CAR	8
TOTAL			28

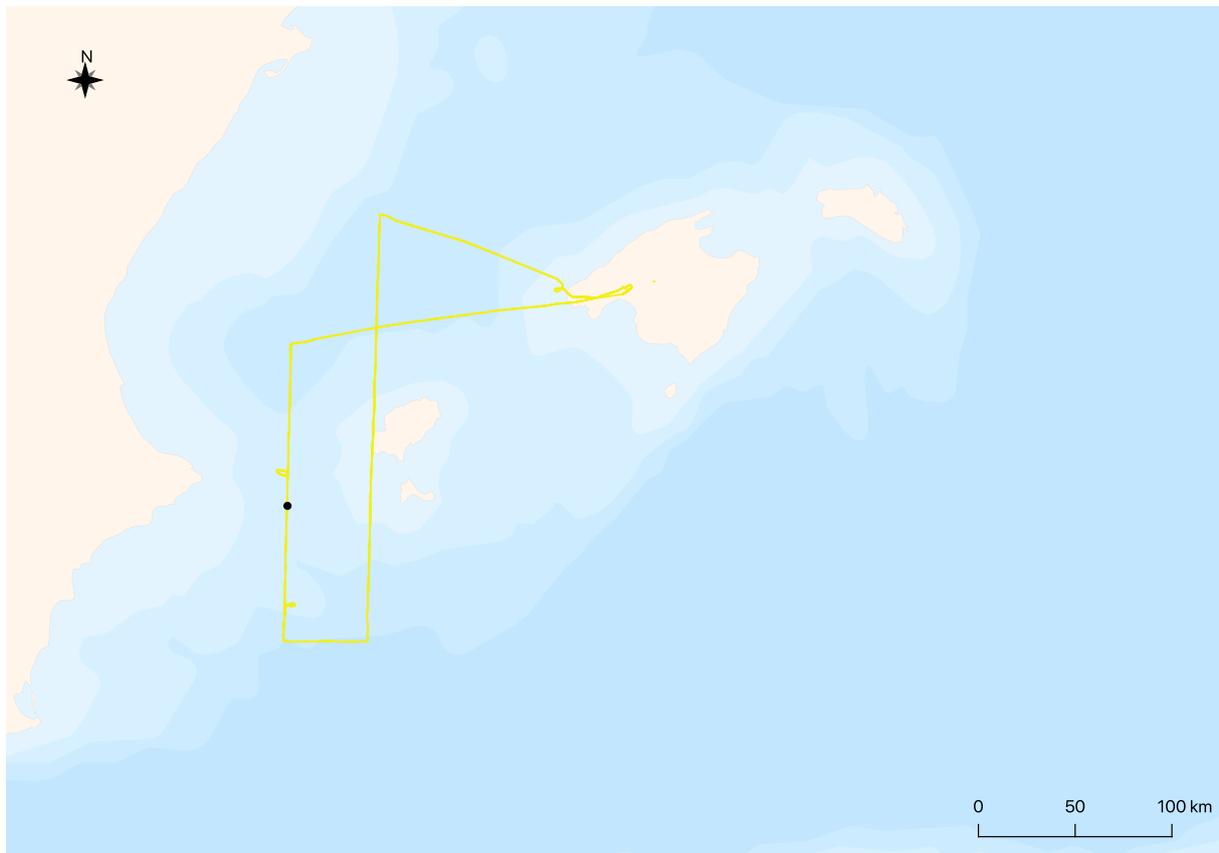


Figure 10: Survey 1 - Réplica 1 transect 1, 2

Relevés aériens du 03 juin - Réplica 1 Transect 4N et 5N :

SURVEY DATA SUMMARY	
Date	03/06/2023
Survey	2
Departure Time (UTC)	07:30:16
Landing Time (UTC)	09:44:50
Total Time	02:14:34
On effort Time	01:25:36
Circle Time	00:11:48
Off effort Time	00:48:58

SIGHTINGS DATA SUMMARY			
ALB	0	SPE	0
BFT	1	SWO	1
FIN	0	MOB	3
UDO	11	SDO	0
RIS	0	MIN	0
PIL	0	CUV	0
UNF	4	BOT	0
SHA	0	CAR	0
TOTAL			20

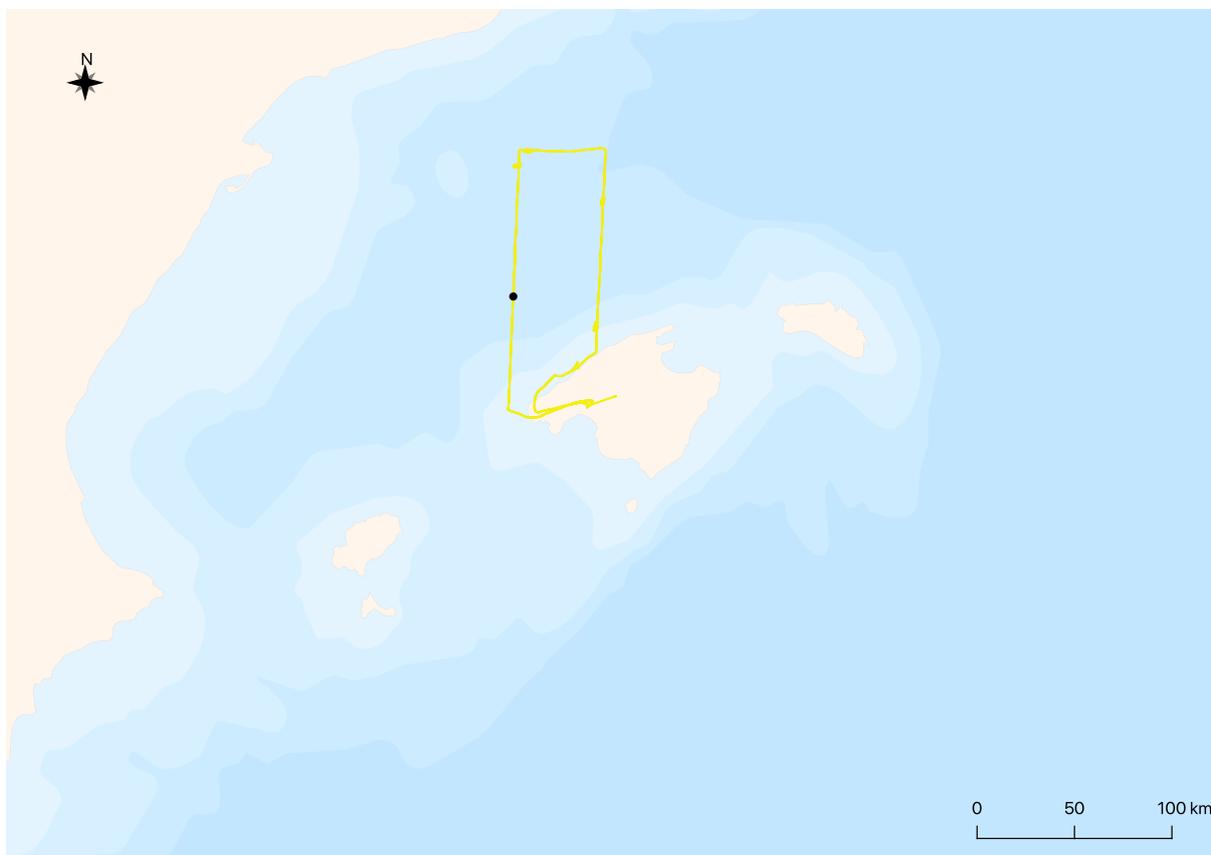


Figure 11: Survey 2 - Réplica 1 Transect 4N, 5N

Relevés aériens du 04 juin - Réplica 2 - transect 1 et 2 :

SURVEY DATA SUMMARY	
Date	04/06/2023
Survey	3
Departure Time (UTC)	07:12:35
Landing Time (UTC)	10:55:56
Total Time	03:43:21
On effort Time	02:09:21
Circle Time	00:06:39
Détour airport	00:10:28
Off effort Time	01:27:21

SIGHTINGS DATA SUMMARY			
ALB	0	SPE	0
BFT	1	SWO	3
FIN	0	MOB	10
UDO	7	SDO	0
RIS	0	MIN	0
PIL	1	CUV	1
UNF	3	BOT	0
SHA	0	CAR	3
TOTAL			29

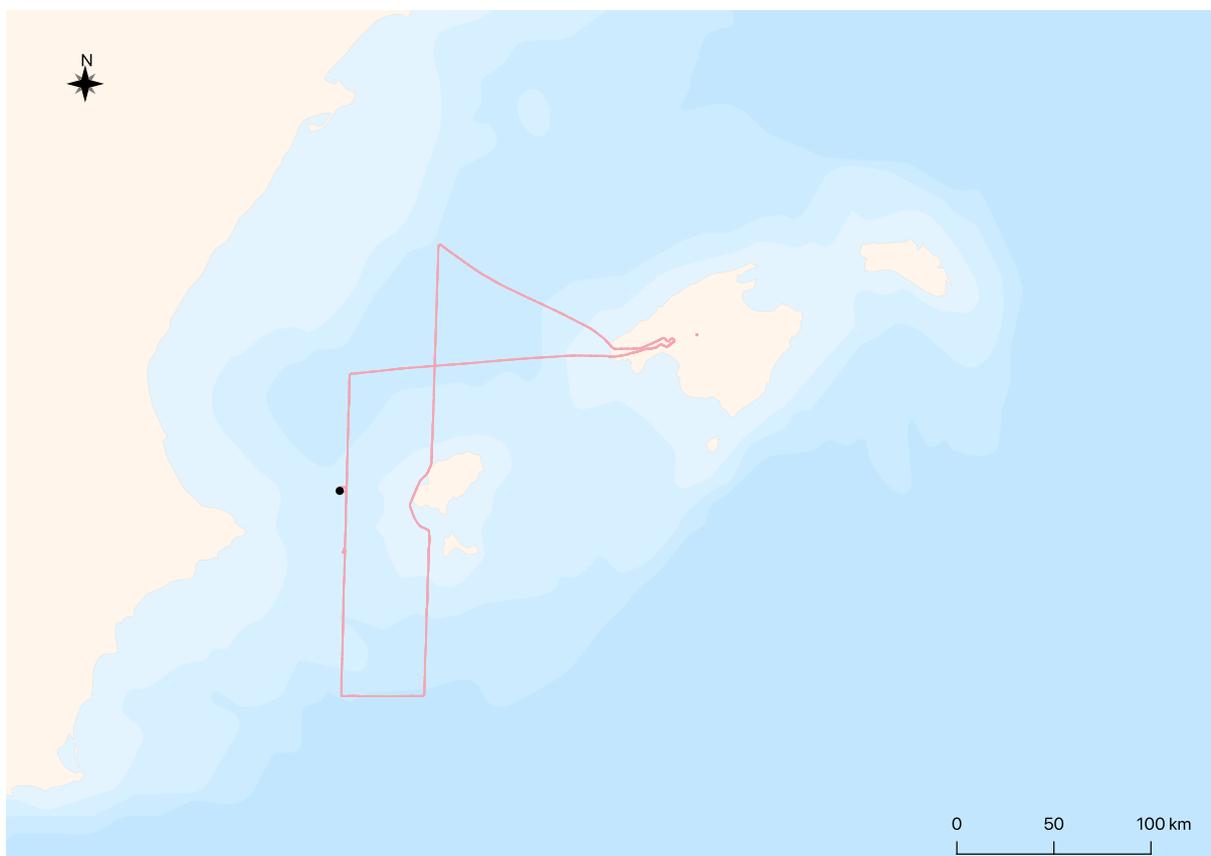


Figure 12: Survey 3 - Réplica 2 Transect 1, 2

Relevés aériens du 05 juin Réplica 1 transect 3 et 4S :

SURVEY DATA SUMMARY	
Date	05/06/2023
Survey	4
Departure Time (UTC)	08:36:03
Landing Time (UTC)	11:58:55
Total Time	03:22:52
On effort Time	02:14:52
Circle Time	00:00:58
Off effort Time	01:08:00

SIGHTINGS DATA SUMMARY			
ALB	0	SPE	0
BFT	0	SWO	6
FIN	0	MOB	8
UDO	11	SDO	0
RIS	0	MIN	0
PIL	0	CUV	1
UNF	4	BOT	0
SHA	2	CAR	17
TOTAL			49

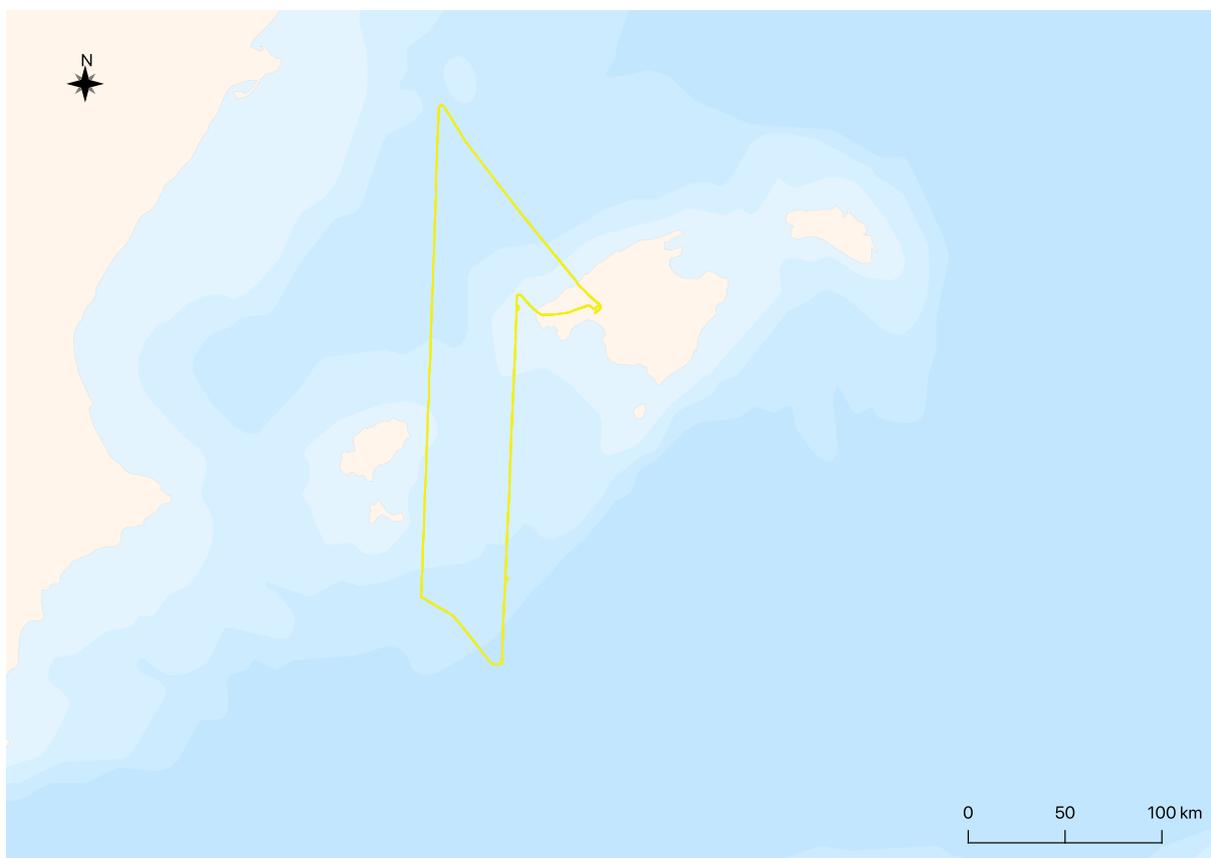


Figure 13: Survey 4 - Réplicat 1 transect 3 , 4S

Relevés aériens du 06 juin Réplica 1 transect 5S, 6, 7, 8 :

SURVEY DATA SUMMARY	
Date	06/06/2023
Survey	5
Departure Time (UTC)	08:34:40
Landing Time (UTC)	12:54:55
Total Time	04:20:15
On effort Time	02:45:20
Circle Time	00:28:30
Off effort Time	01:34:55

SIGHTINGS DATA SUMMARY			
ALB	0	SPE	0
BFT	8	SWO	11
FIN	0	MOB	3
UDO	2	SDO	0
RIS	0	MIN	0
PIL	0	CUV	0
UNF	2	BOT	0
SHA	0	CAR	16
TOTAL			42

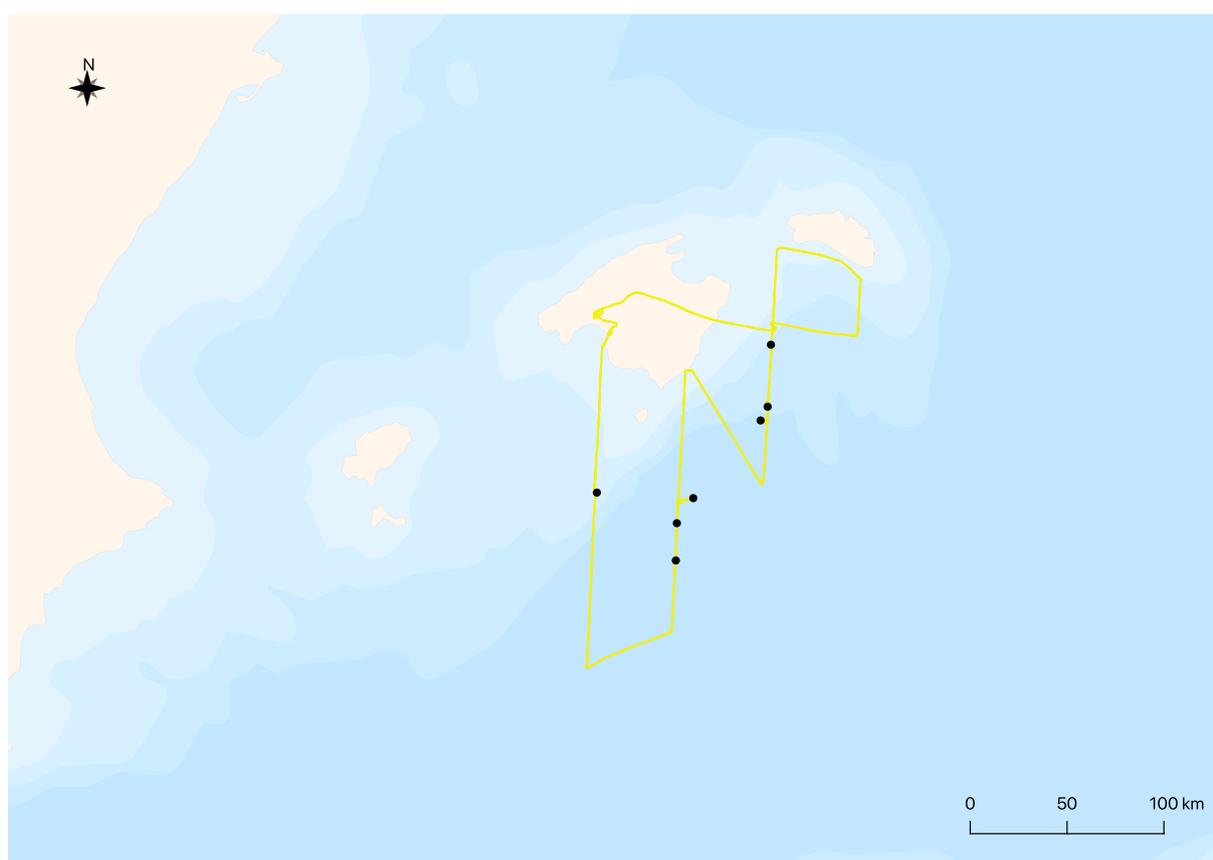


Figure 14: Survey 5 - Réplica 1 Transect 5S, 6, 7, 8

Relevés aériens du 08 juin - Réplica 2 - Transect 5N et 4N :

SURVEY DATA SUMMARY	
Date	08/06/2023
Survey	7
Departure Time (UTC)	07:51:30
Landing Time (UTC)	10:01:01
Total Time	02:09:31
On effort Time	01:33:20
Circle Time	00:22:40
Off effort Time	00:36:11

SIGHTINGS DATA SUMMARY			
ALB	0	SPE	0
BFT	3	SWO	0
FIN	0	MOB	2
UDO	4	SDO	0
RIS	0	MIN	0
PIL	0	CUV	0
UNF	1	BOT	0
SHA	0	CAR	0
TOTAL			10

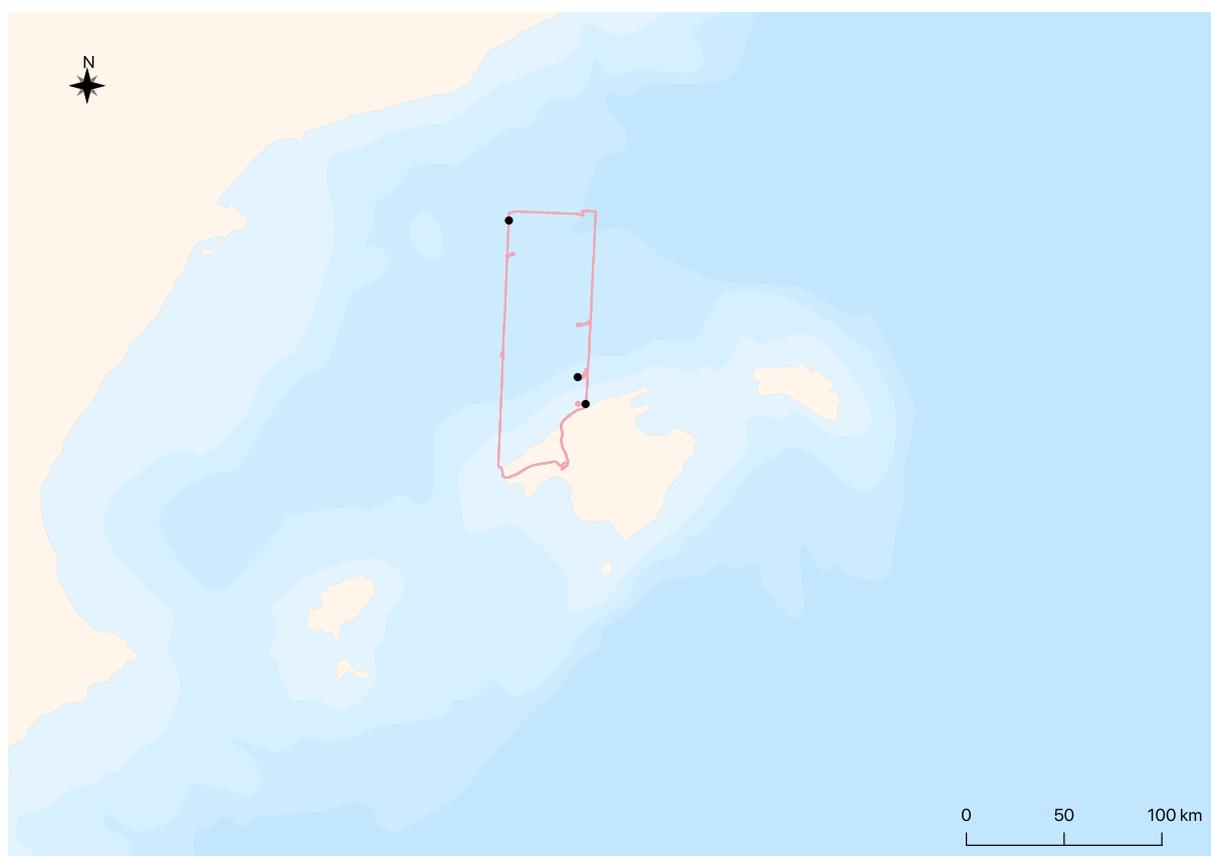


Figure 15: Survey 7 - Réplica 2 transect 5N, 4N

Relevés aériens du 10 juin - Réplica 2 transect 7, 6 et 5S :

SURVEY DATA SUMMARY	
Date	10/06/2023
Survey	8
Departure Time (UTC)	11:38:11
Landing Time (UTC)	15:11:34
Total Time	03:33:23
On effort Time	2:06:13
Circle Time	00:02:12
Off effort Time	01:24:58

SIGHTINGS DATA SUMMARY			
ALB	0	SPE	0
BFT	1	SWO	2
FIN	0	MOB	1
UDO	2	SDO	0
RIS	0	MIN	0
PIL	0	CUV	0
UNF	1	BOT	0
SHA	0	CAR	11
TOTAL			18

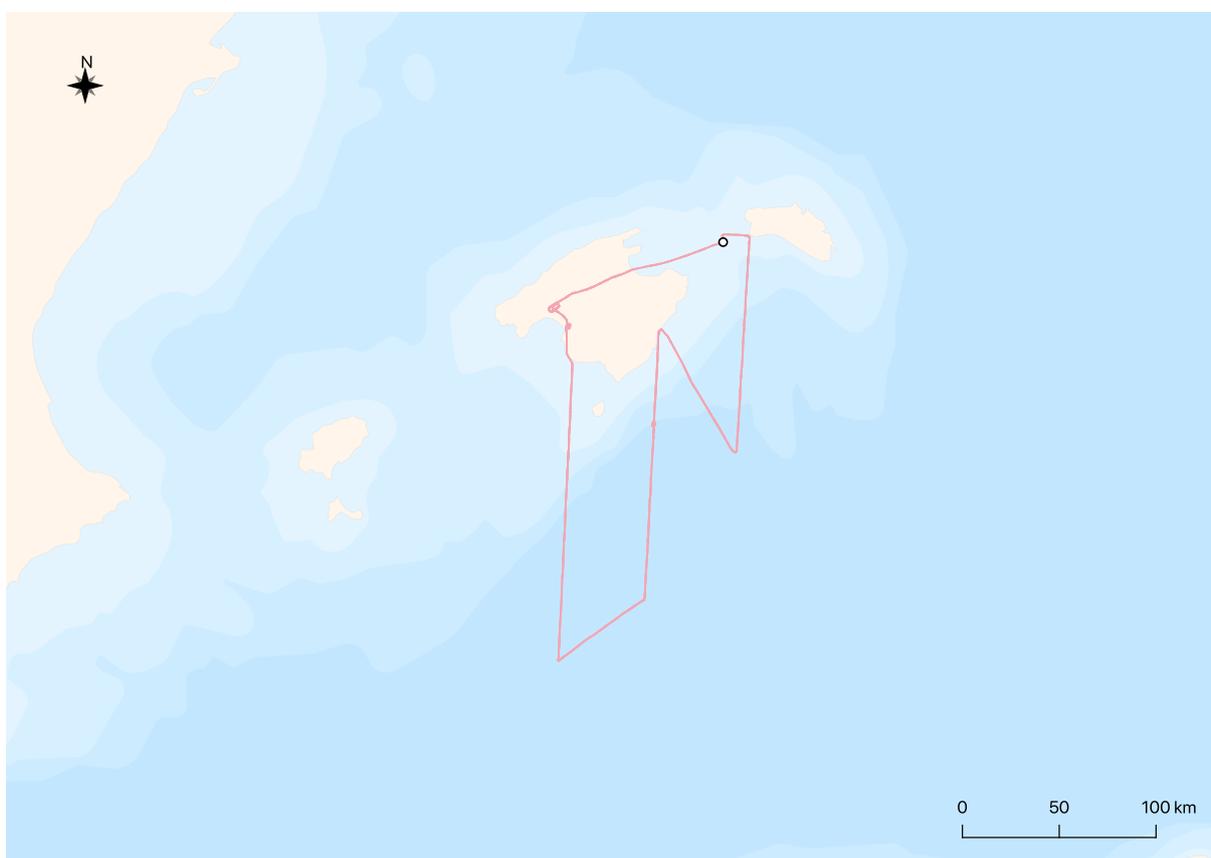


Figure 16: Survey 8 - Réplica 2 transect 7, 6, 5S, Observation OFF transect

Relevés aériens du 12 juin - Réplica 2 transect 4S et 3S :

SURVEY DATA SUMMARY	
Date	12/06/2023
Survey	9
Departure Time (UTC)	10:29:08
Landing Time (UTC)	13:23:17
Total Time	02:54:09
On effort Time	2:06:58
Circle Time	00:22:00
Off effort Time	00:47:11

SIGHTINGS DATA SUMMARY			
ALB	0	SPE	0
BFT	1	SWO	8
FIN	0	MOB	1
UDO	6	SDO	0
RIS	0	MIN	0
PIL	0	CUV	0
UNF	2	BOT	0
SHA	1	CAR	11
TOTAL			30

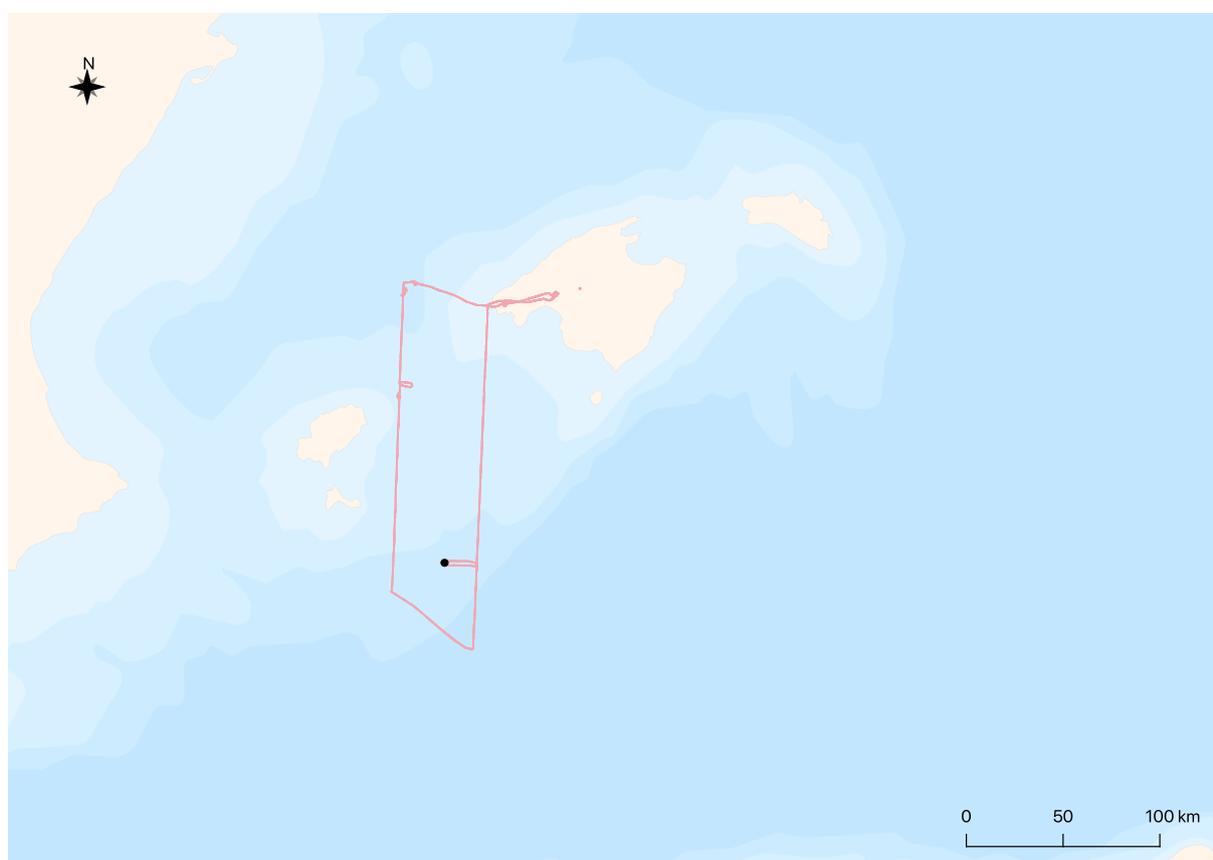


Figure 17: Survey 9 - Réplica 2 transect 4S, 3S

Relevés aériens du 15 juin - Réplica 3 transect 7, 6, et 5S :

SURVEY DATA SUMMARY	
Date	15/06/2023
Survey	10
Departure Time (UTC)	08:16:49
Landing Time (UTC)	11:45:53
Total Time	03:29:04
On effort Time	01:56:14
Circle Time	00:00:00
Off effort Time	01:32:50

SIGHTINGS DATA SUMMARY			
ALB	0	SPE	0
BFT	1	SWO	1
FIN	0	MOB	1
UDO	4	SDO	0
RIS	0	MIN	0
PIL	0	CUV	0
UNF	0	BOT	1
SHA	0	CAR	14
TOTAL			22

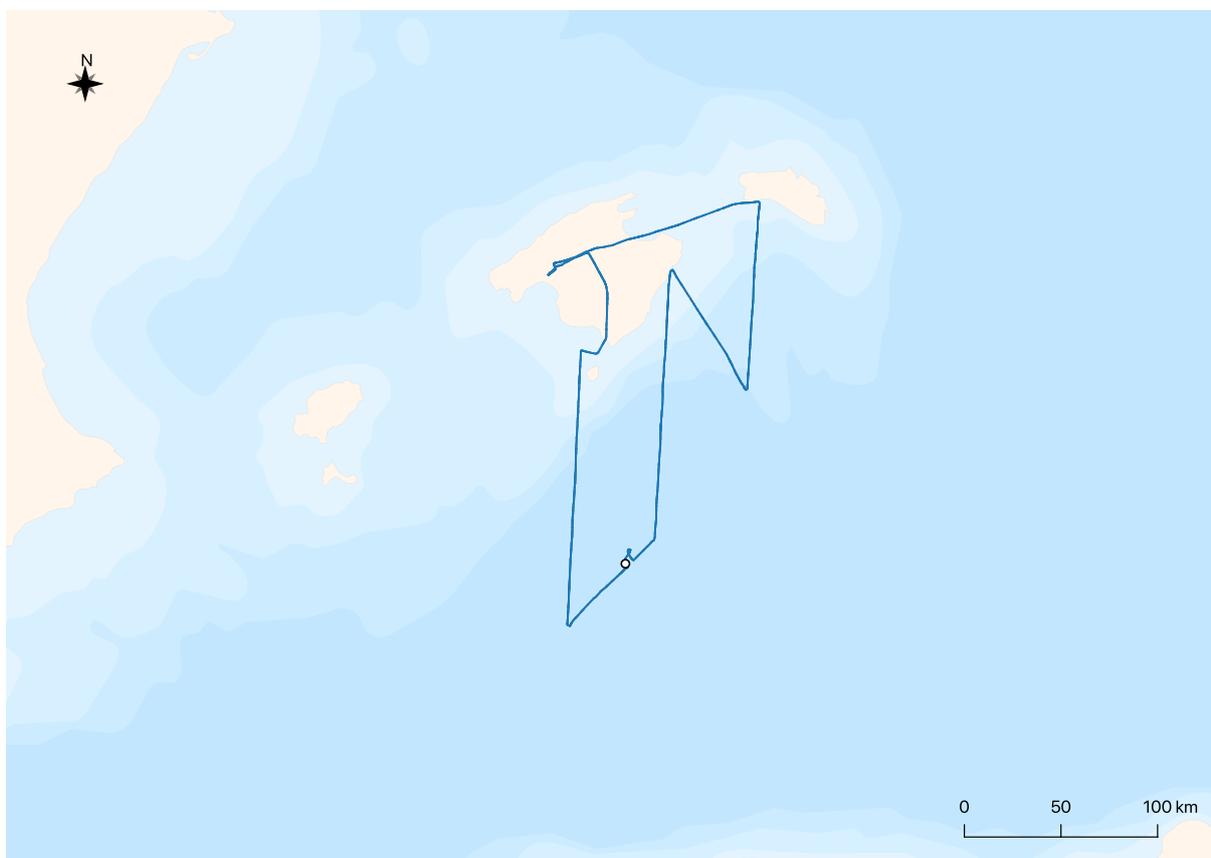


Figure 18: Survey 10 - Réplica 3 transect 7, 6, 5S; Observation OFF transect

Relevés aériens du 16 juin - Réplica 3 transect 3 et 4S :

SURVEY DATA SUMMARY	
Date	16/06/2023
Survey	11
Departure Time (UTC)	08:30:54
Landing Time (UTC)	12:21:52
Total Time	03:50:58
On effort Time	02:51:05
Circle Time	00:18:39
Off effort Time	00:59:53

SIGHTINGS DATA SUMMARY			
ALB	0	SPE	1
BFT	3	SWO	5
FIN	0	MOB	0
UDO	2	SDO	0
RIS	0	MIN	0
PIL	0	CUV	0
UNF	2	BOT	0
SHA	0	CAR	9
TOTAL			22

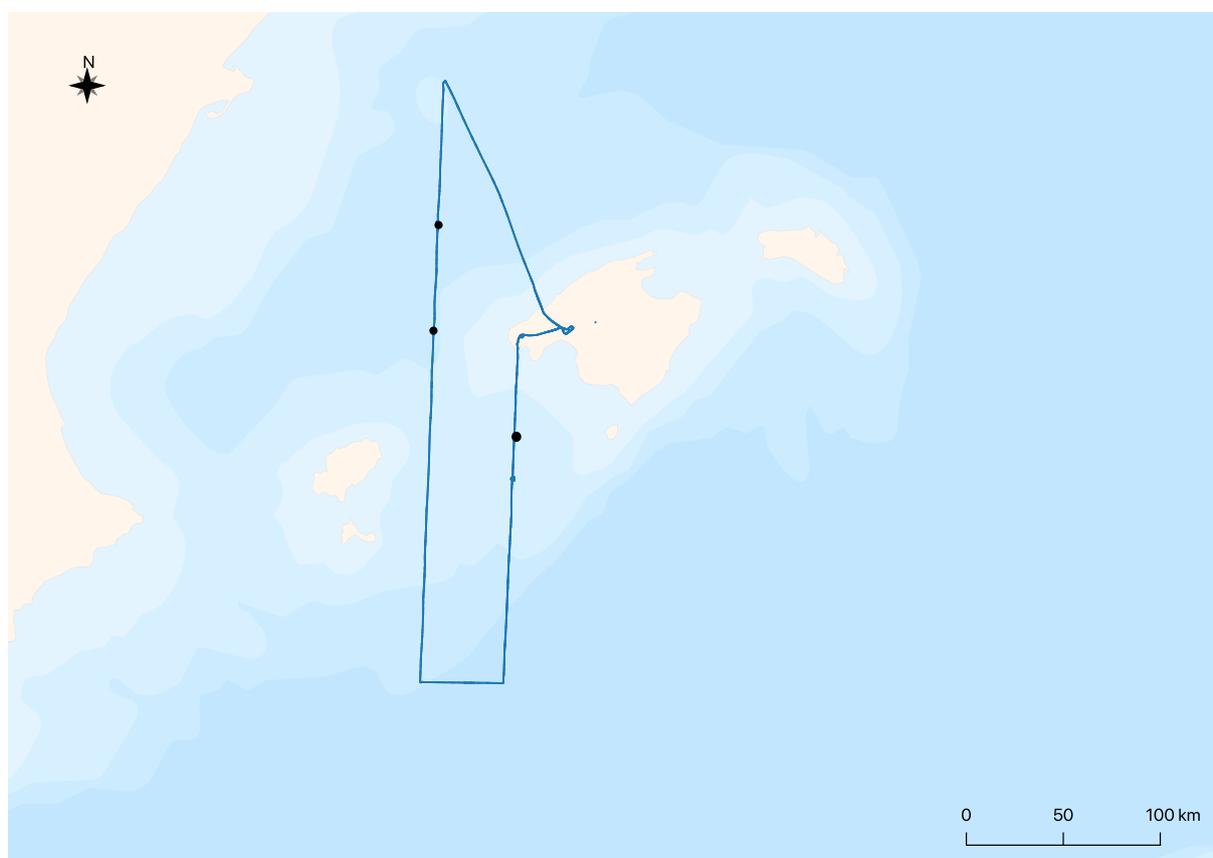


Figure 19: Survey 11 - Réplica 3 transect 3, 4S

Relevés aériens du 17 juin - Réplica 2 transect 3N et Réplica 3 Transect 4N et 5N :

SURVEY DATA SUMMARY	
Date	17/06/2023
Survey	12
Departure Time (UTC)	08:31:24
Landing Time (UTC)	11:55:16
Total Time	03:23:52
On effort Time	2:08:53
Circle Time	00:26:24
Off effort Time	01:14:59

SIGHTINGS DATA SUMMARY			
ALB	0	SPE	1
BFT	3	SWO	1
FIN	0	MOB	1
UDO	8	SDO	0
RIS	0	MIN	0
PIL	0	CUV	0
UNF	0	BOT	0
SHA	0	CAR	1
TOTAL			15

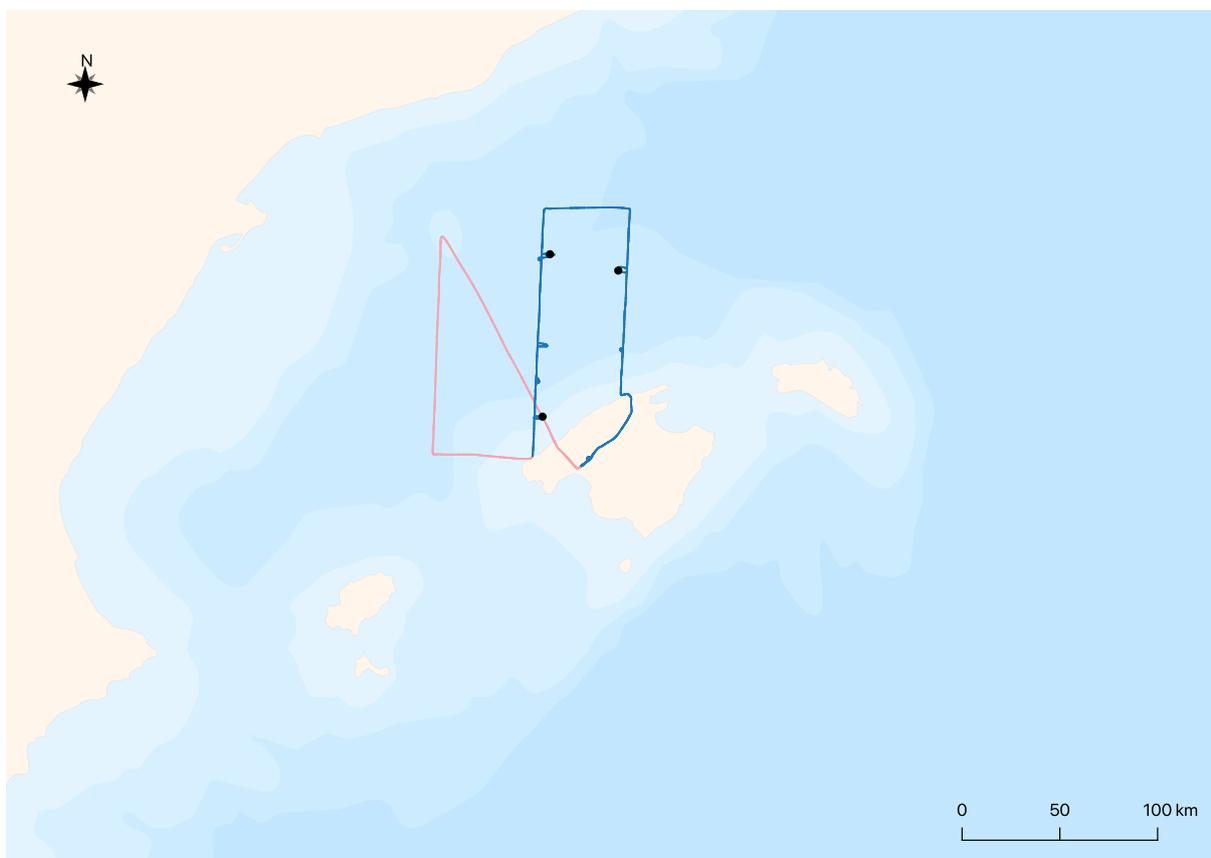


Figure 20: Survey 12 - Réplica 2 transect 3N et Réplica 3 transect 4N, 5N.

Relevés aériens du 22 juin - Réplica 3 transect 2 et 1 :

SURVEY DATA SUMMARY	
Date	22/06/2023
Survey	14
Departure Time (UTC)	10:03:04
Landing Time (UTC)	13:50:01
Total Time	03:46:57
On effort Time	2:03:56
Circle Time	00:07:09
Off effort Time	01:43:01

SIGHTINGS DATA SUMMARY			
ALB	0	SPE	0
BFT	2	SWO	1
FIN	0	MOB	0
UDO	2	SDO	0
RIS	0	MIN	0
PIL	0	CUV	0
UNF	0	BOT	0
SHA	0	CAR	6
TOTAL			11

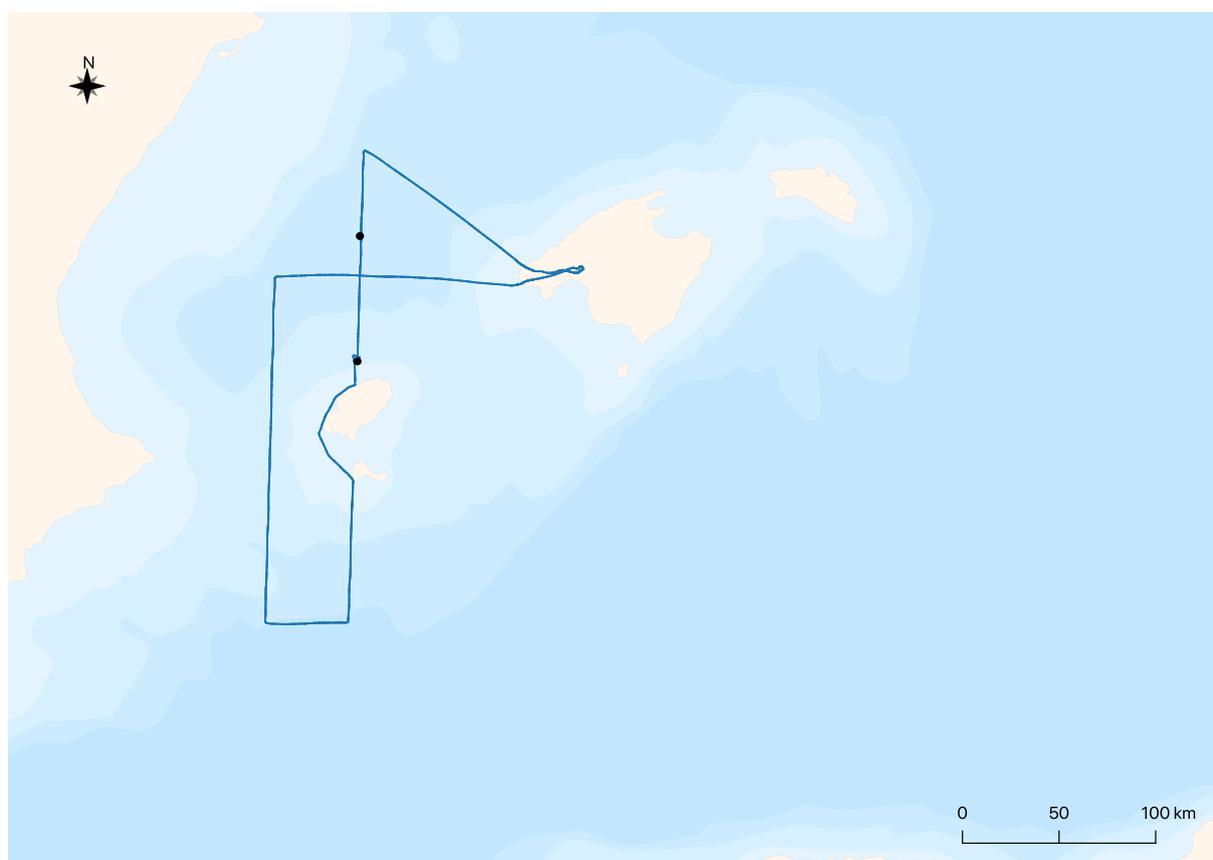


Figure 21: Survey 14 - Réplica 3 transect 2, 1

Relevés aériens du 23 juin - Réplica 4 transect 4N et 5N :

SURVEY DATA SUMMARY	
Date	23/06/2023
Survey	15
Departure Time (UTC)	10:19:12
Landing Time (UTC)	12:32:17
Total Time	02:13:05
On effort Time	1:32:31
Circle Time	00:13:21
Off effort Time	00:40:34

SIGHTINGS DATA SUMMARY			
ALB	0	SPE	0
BFT	2	SWO	1
FIN	0	MOB	3
UDO	4	SDO	0
RIS	0	MIN	0
PIL	0	CUV	0
UNF	0	BOT	0
SHA	0	CAR	0
TOTAL			10

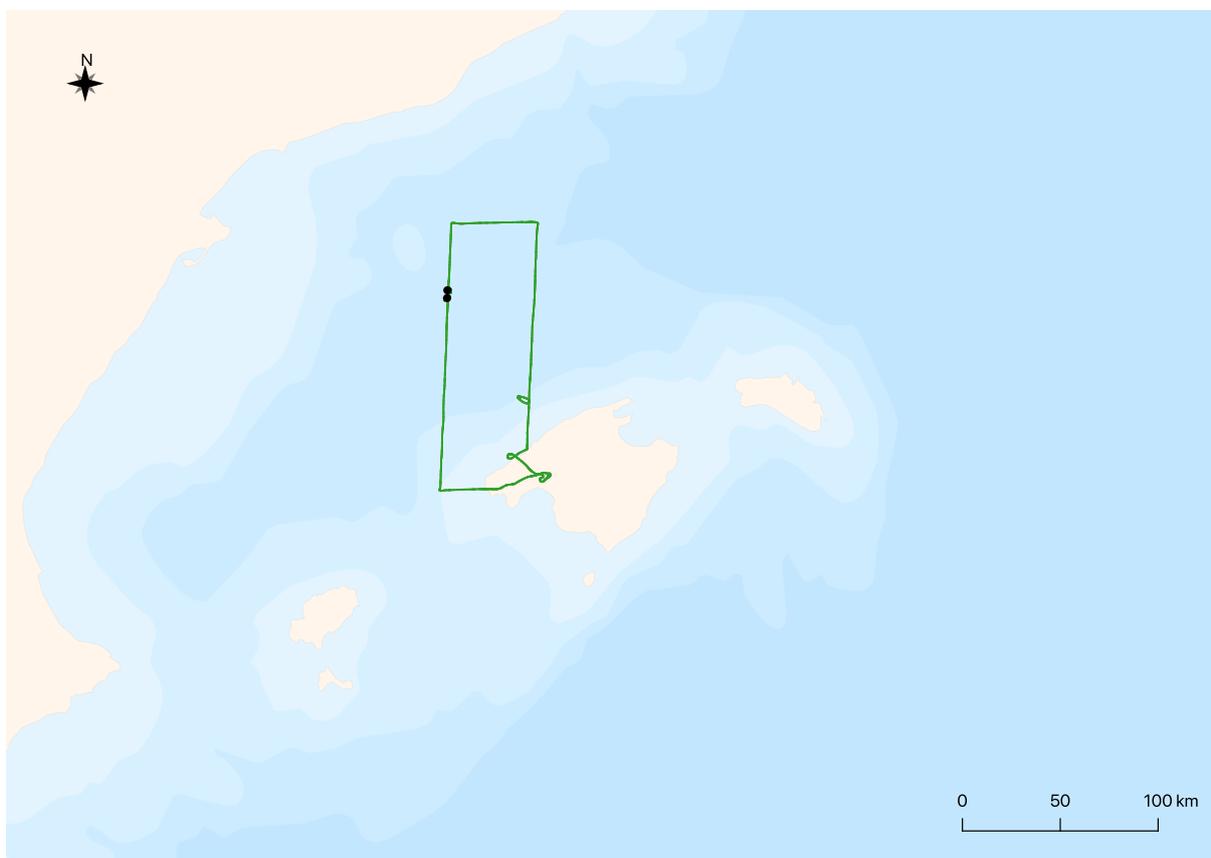


Figure 22: Survey 15 - Réplica 4 transect 4N, 5N.

Relevés aériens du 24 juin - Réplica 4 transect 1 et 2 :

SURVEY DATA SUMMARY	
Date	24/06/2023
Survey	16
Departure Time (UTC)	08:26:51
Landing Time (UTC)	12:26:36
Total Time	03:59:45
On effort Time	2:21:50
Circle Time	00:35:15
Off effort Time	01:37:55

SIGHTINGS DATA SUMMARY			
ALB	0	SPE	0
BFT	8	SWO	3
FIN	0	MOB	3
UDO	8	SDO	0
RIS	0	MIN	0
PIL	0	CUV	0
UNF	1	BOT	0
SHA	0	CAR	8
TOTAL			31

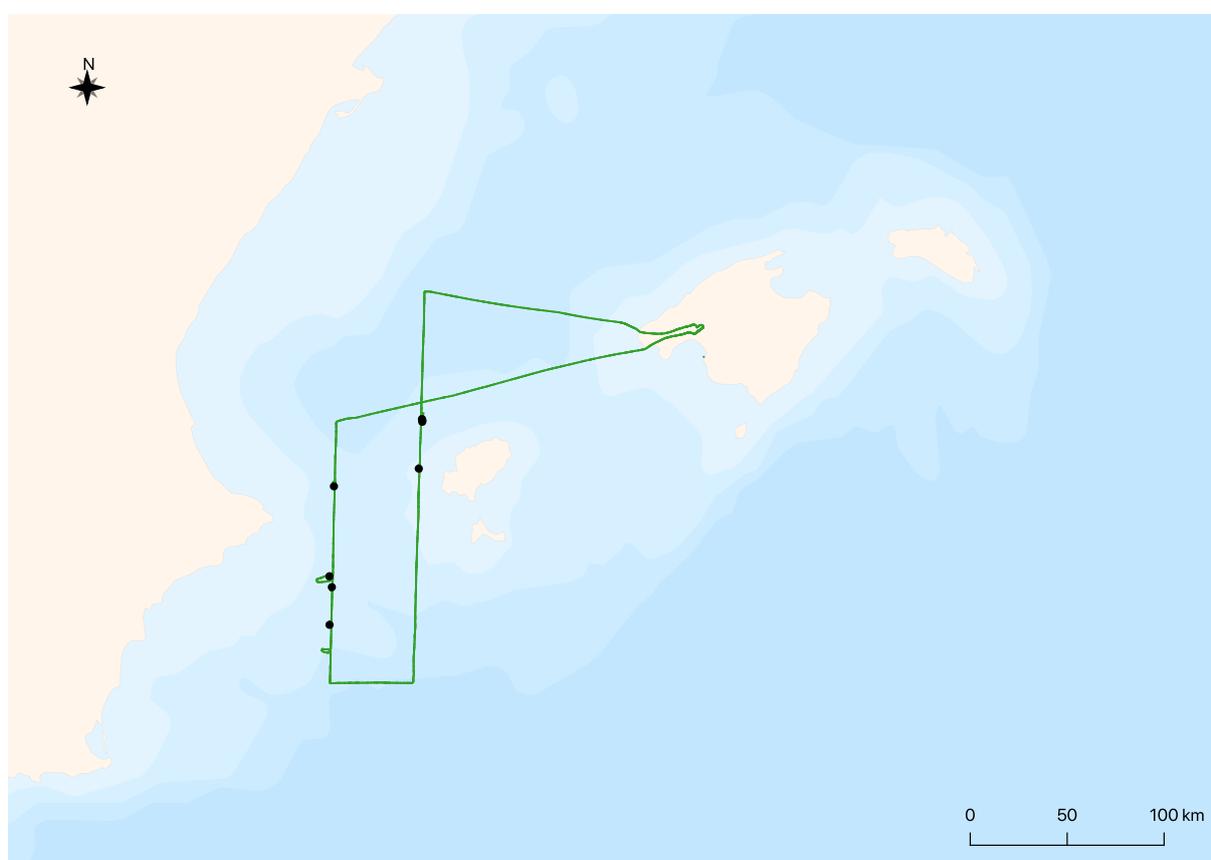


Figure 23: Survey 16 - Réplica 4 transect 1, 2.

Relevés aériens du 25 juin - Réplica 4 transect 3 et 4S :

SURVEY DATA SUMMARY	
Date	25/06/2023
Survey	17
Departure Time (UTC)	08:34:34
Landing Time (UTC)	11:59:40
Total Time	03:25:06
On effort Time	02:19:59
Circle Time	00:07:26
Off effort Time	01:05:07

SIGHTINGS DATA SUMMARY			
ALB	0	SPE	0
BFT	2	SWO	11
FIN	0	MOB	1
UDO	6	SDO	0
RIS	0	MIN	0
PIL	0	CUV	0
UNF	1	BOT	0
SHA	3	CAR	9
TOTAL			33

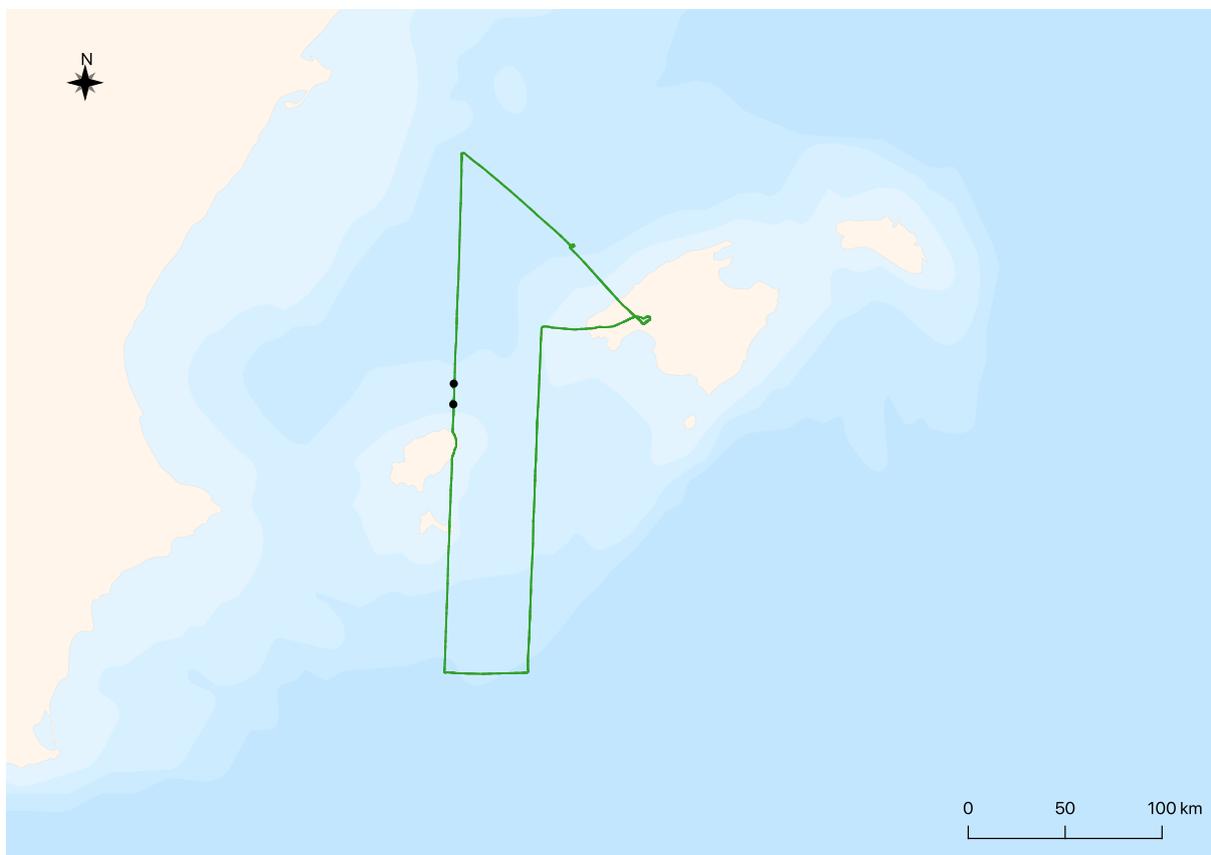


Figure 24: Survey 17 - Réplica 4 transect 3, 4S.

Relevés aériens du 26 juin - Réplica 4 transect 5S, 6, 7 et 8 :

SURVEY DATA SUMMARY	
Date	26/06/2023
Survey	18
Departure Time (UTC)	09:10:27
Landing Time (UTC)	13:26:56
Total Time	04:16:29
On effort Time	02:50:15
Circle Time	00:12:18
Off effort Time	01:26:14

SIGHTINGS DATA SUMMARY			
ALB	0	SPE	0
BFT	1	SWO	2
FIN	0	MOB	3
UDO	2	SDO	0
RIS	1	MIN	0
PIL	0	CUV	0
UNF	2	BOT	0
SHA	1	CAR	18
TOTAL			30

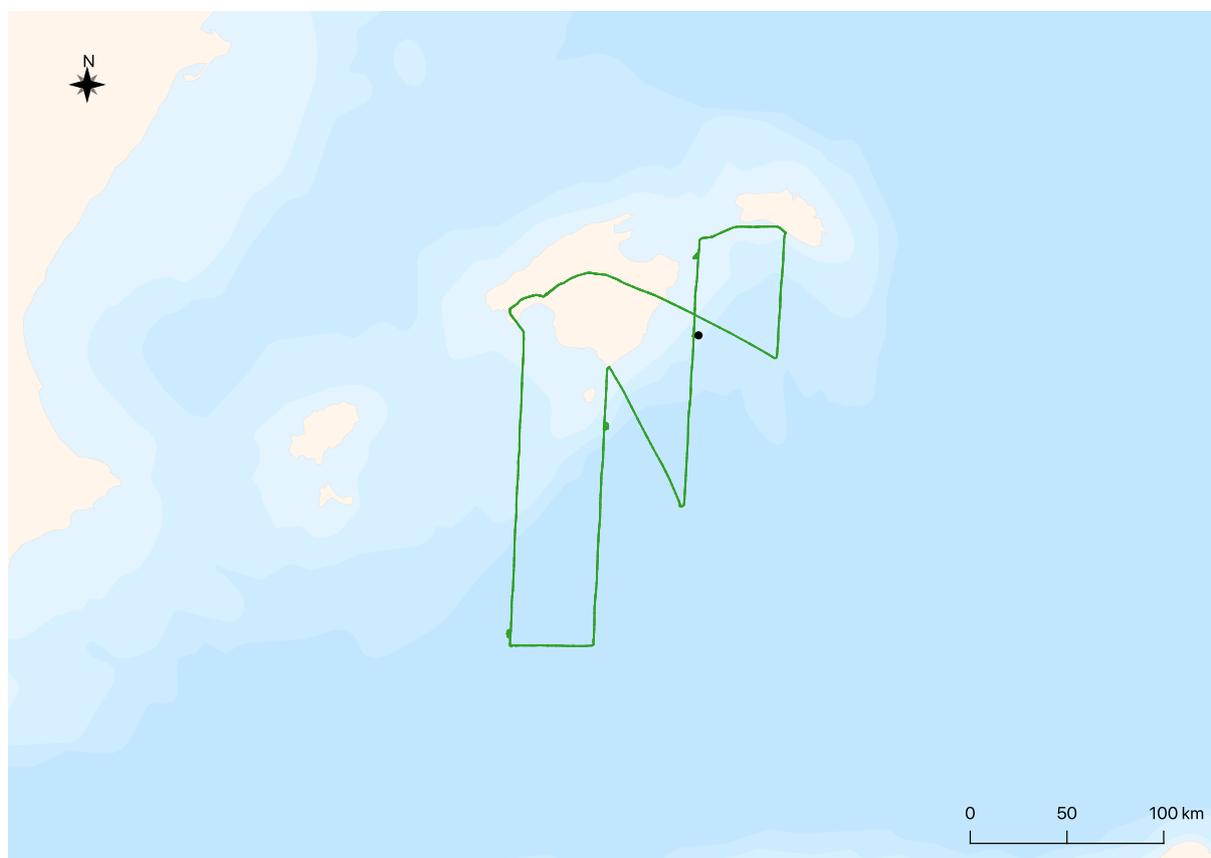


Figure 25: Survey 18 - Réplica 4 transect 5S, 6, 7, 8.

III ANALYSE DES RESULTATS :

• Thon Rouge BFT :

Num	Date	Time	LAT	LON	Poids total estimé du banc (Kg)	% small	% medium	% large	% giant
1	01/06/2023	09:39:52	38,62453091	0,72992	250000		30	70	
2	03/06/2023	08:00:58	40,091704	2,26733	NA	100			
3	04/06/2023	08:15:00	38,936151	0,78363	NA				
4	06/06/2023	09:50:55	39,46988	3,705509	15500		95	5	
5	06/06/2023	10:02:38	39,189214	3,686429	320		100		
6	06/06/2023	10:08:05	39,126619	3,645534	60	100			
7	06/06/2023	11:01:13	38,772842	3,254469	280000		10	80	10
8	06/06/2023	11:10:26	38,65842	3,159171	350000		100		
9	06/06/2023	11:21:04	38,487726	3,153228	250000		35	65	
10	06/06/2023	12:16:19	38,79801	2,694648	840			100	
11	06/06/2023	12:16:19	38,79801	2,694648	150000			100	
12	08/06/2023	08:03:14	39,889284	2,83495	NA				
13	08/06/2023	08:15:23	40,009698	2,78878	180000		60	40	
14	08/06/2023	09:02:47	40,708054	2,38937	600		100		
15	12/06/2023	11:27:04	38,395997	2,07305	270000			99	1
16	16/06/2023	09:32:10	40,079751	1,94808	90000		100		
17	16/06/2023	09:57:29	39,604883	1,91828	NA				
18	16/06/2023	11:54:07	39,129081	2,39664	90000		90	10	
19	17/06/2023	10:00:54	39,819304	2,47367	70000		95	5	
20	17/06/2023	10:36:47	40,546073	2,516783	480000		10	90	
21	17/06/2023	11:12:38	40,473291	2,913141	650000		10	80	10
22	22/06/2023	10:52:34	39,75882897	1,42687	100		100		
23	22/06/2023	11:16:53	39,192875	1,41201	180000		10	90	
24	23/06/2023	11:06:32	40,413009	2,13194	1700			100	
25	23/06/2023	11:12:56	40,4474832	2,13355	400			100	
26	24/06/2023	09:27:32	38,89648	0,58712	1500			100	
27	24/06/2023	09:49:13	38,485756	0,56127	NA				
28	24/06/2023	09:55:22	38,435862	0,57498	660			100	
29	24/06/2023	10:05:58	38,262858	0,56153	170000			80	20
30	24/06/2023	11:08:58	38,977173	1,07993	NA				
31	24/06/2023	11:23:05	39,189706	1,10014	200000			90	10
32	24/06/2023	11:21:21	39,196538	1,10096	250000			100	
33	24/06/2023	11:28:44	39,20243	1,09839	160000			100	
34	25/06/2023	09:45:35	39,320575	1,58400	85000		20	80	
35	25/06/2023	09:53:36	39,227094	1,58108	600			100	
36	26/06/2023	12:01:45	39,415944	3,58915	120000		100		

Tableau 3: Donnée d'observation de BFT de la zone A- juin 2023. Catégorie Small <25Kg, Médium 25 - 150Kg, Large 150-300Kg, Giant >300Kg

En effort de prospection, 36 observations de BFT ont été faites le long des 30 transects, ainsi que 2 hors transect. Ce qui représente 27666 individus pour un poids total de plus 4 297 Tonnes. Sur c'est 36 observations 14 sont des poissons isolés, des petits groupes allant de 1 à 10 individus pouvant aller de la catégorie small à giant. Les 22 autres observations sont des bancs de thons allant 15 T à 650 T, principalement constitués d'individu médium à large. La majorité des observations de BFT sont situées au Nord, Nord-ouest de l'île d'Ibiza et de Majorque, ainsi qu'une partie au Sud-est de Majorque.

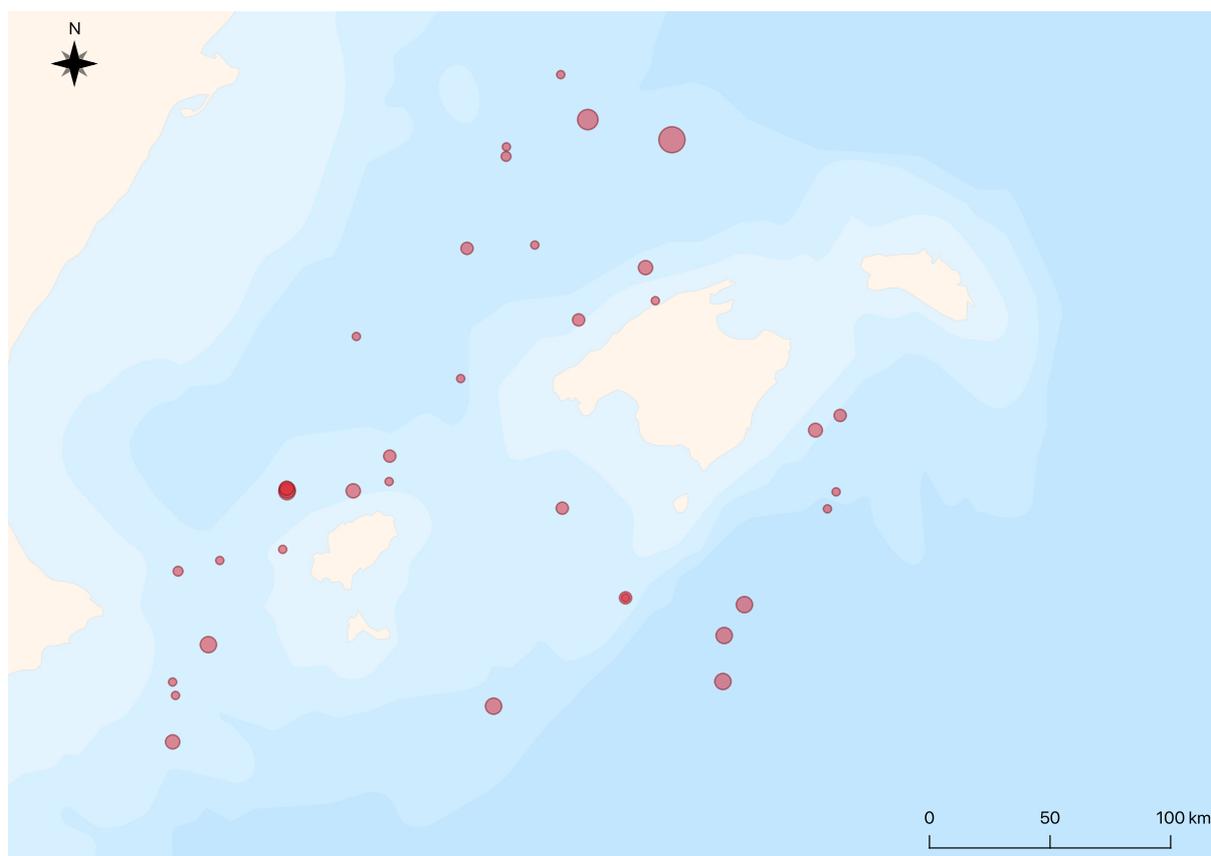


Figure 26: Observation des bancs de thon rouge en mer Baléares - Zone A- juin 2023.

- Autres espèces :

L'objectif principal de la mission est le recensement de thons rouges reproducteurs, mais les observations d'autres espèces ont également été récoltées sans nuire à cet objectif. Lors des prospections, 363 observations d'autres espèces ont été récoltées lors des survols des transects. Beaucoup de tortues caouanne, d'espadons et de diables de mer ont été observés ainsi que des mammifères marins, majoritairement des « dauphins non identifiés » probablement des dauphins bleus et blancs, mais l'altitude d'observation ne permet pas d'identifier l'espèce avec certitude (car similaire au dauphin commun, moins observé, mais pouvant être présent en Méditerranée). Ainsi que quelques requins.

Espèces		Nombre d'observation
ALB	Thon albacore - <i>Thunnus albacares</i>	0
CAR	Tortue caouanne - <i>Caretta caretta</i>	131
UDO	Dauphin non identifié	92
BOT	Grand dauphin - <i>Tursiops truncatus</i>	1
RIS	Dauphin de Risso - <i>Grampus griseus</i>	1
MOB	Diable de mer - <i>Mobula mobular</i>	41
SWO	Espadon - <i>Xiphias gladius</i>	58
SHA	Requin	8
PIL	Globicéphale - <i>Globicephala melas</i>	1
CUV	Baleine à bec de Cuvier - <i>Ziphius cavirostris</i>	2
SPE	Cachalot - <i>Physeter macrocephalus</i>	2
UNF	Poisson non identifié	26

DISCUSSION

La 12e campagne de survol du programme GBYP dans la Mer des Baléares s'est faite du 1er juin au 26 juin 2023 inclus. Le 31 mai 2023, les équipes ont pu avoir une formation en visioconférence sur le protocole de cette mission.

16 vols répartis sur 18 jours de travail ont été nécessaires afin de survoler l'intégralité des 4 répliques (30 transects au total). Les autres jours, ce sont principalement les conditions météo et des activités militaires qui ont empêché l'équipe de faire du travail aérien. Les 16 vols représentent une totalité de 57h 17 min de vol avec 34h 23min en effort de prospection.

Certains transects n'ont pu être survolés dans leur totalité du fait qu'ils traversent des espaces aériens, comme les aéroports commerciaux qui ont un fort trafic. Cependant, le nombre de milles nautiques non survolés étant faible, cela n'a pas eu de gros impact sur les efforts de prospection. Grâce à l'intervention de l'ICCAT, la zone réglementée du Parc Naturel de Cabrera a pu être survolée. Une zone dangereuse active au sud du 5 au 20 juin a amputé de 32 milles nautiques les transects 3 des répliques 1 et 2 et une autre près de Majorque a amputé le transect 5S de la réplique 3, de 6 milles nautiques. Lors du vol 9 du 12 juin le transect 3 de la réplique 2 a dû être interrompu sur 55 milles nautiques au Nord pour cause d'activité militaire et terminé dans un second temps le 17 juin lors du vol 12.

399 observations ont été enregistrées en effort pendant la campagne 2023, dont 36 observations de thons rouges *Thunnus Thynnus* allant de 60kg à 650 000 kg. En effet sur ces 36 observations, 14 concernent des thons rouges dits "isolés", de petits groupes allant de 1 à 10 individus, avec des catégories de poids très varié allant de 25kg à plus de 300kg par individus. Les 22 autres observations concernent des bancs de thons rouges, allant de 15 000 kg à 650 000kg composés majoritairement d'individus allant de 150 à 280 kg. La majorité des observations de BFT sont situées au Nord, Nord-ouest de l'île d'Ibiza et de Majorque, ainsi qu'une partie au Sud-est de Majorque. La plupart des bancs observés l'ont été au dernier moment, proche de l'avion, les bancs de poissons étaient en profondeur et ne marquaient pas l'eau en surface, sauf quelques calmes que nous avons pu observer à distance.

Les 363 autres observations concernent d'autres espèces, majoritairement des tortues caouanne, dauphins, diables de mer, espadons, requins, ainsi que 2 baleines de Cuvier, cachalot et globicéphale.

Lors de nos premiers vols, nous avons croisé de nombreux bateaux de pêche avec des cages remplies prenant la direction de leur port d'attache, cela peut peut-être expliquer la quantité de poissons isolés observés. Au sujet de la profondeur des bancs de thons, la température de l'eau en début de campagne, une pleine lune rousse ainsi que de nombreux orages peuvent expliquer ce comportement.

Il pourrait être intéressant pour les années suivantes d'envisager un début de campagne avant l'ouverture de la pêche. De plus même si cela paraît compliqué au vu du traitement de données d'une année sur l'autre, mais des transects orientés d'est en ouest et non du nord au sud pourraient maximiser la visibilité des observateurs, souvent gênés par le reflet du soleil sur l'eau.

BIBLIOGRAPHIE

Arena, P. 1978 Le thon rouge en Méditerranée. Biologie et aquaculture. Sète, 9-12 May 1978. Act.coll.CNEXO, 8; 53-57

Cañadas, A. and Vázquez, J.A., 2017. Aerial Survey Design of the Atlantic-Wide Research Programme on Bluefin Tuna (ICCAT GBY Phase 7/2017). ICCAT GBYP Final Report: 1-68.

Fromentin J.-M., Powers J. E. (2005) Atlantic bluefin tuna: population dynamics, ecology, fisheries and management. Fish and Fisheries 6: 281-306.

Karakulak, S., I. Oray, A. Corriero, A. Aprea, D. Spedicato, D. Zubani, N. Santamaria et al. 2004. First information on the reproductive biology of the bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) in the eastern Mediterranean. Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT, 56 : 1158-1162.

Mather F.J., Mason J.M., and Jones A.C. (1995) Historical document: life history and fisheries of Atlantic Bluefin tuna. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC – 370:165 pp.

Ravier C., Fromentin J.-M. Long-term fluctuations in the eastern Atlantic and Mediterranean bluefin tuna population, ICES Journal of Marine Science, Volume 58, Issue 6, 2001: 1299–1317.

Site web pour les prévisions météo :

www.windy.com

www.passageweather.com

Tables des figures

Figure 1: Thunnus thynnus	3
Figure 2: Zones de surveillances - Phase 12- 2023 -Zone A, E et C, la zone G n'est plus prospectée depuis 2019.....	4
Figure 3: Equipe zone A - 2023 et avion F-GMBE.....	6
Figure 4: Fenêtre "Bubble windows"; GPS Garmin 78s	7
Figure 5: Inclinomètre SUUNTO et appareil photo Nikon D750	7
Figure 6: 4 Réplicas - Zone A. Réplica 1 jaune, réplique 2 en rose, réplique 3 en bleu et réplique 4 en vert	8
Figure 7: Zone d'étude, réplique, transects, zone dangereuse, zone militaire.....	10
Figure 8: Schéma du protocole à suivre en cas d'observation. 1 = F, 2 = A, 3 = LE, 4 = C, 6 = RE.....	12
Figure 9: Tracés GPS des vols de la zone A.....	13
Figure 10: Survey 1 - Réplique 1 transect 1 , 2	15
Figure 11: Survey 2 - Réplique 1 Transect 4N, 5N.....	16
Figure 12: Survey 3 - Réplique 2 Transect 1, 2	17
Figure 13: Survey 4 - Réplique 1 transect 3 , 4S	18
Figure 14: Survey 5 - Réplique 1 Transect 5S, 6, 7, 8	19
Figure 15: Survey 7 - Réplique 2 transect 5N, 4N.....	20
Figure 16: Survey 8 - Réplique 2 transect 7, 6, 5S, Observation OFF transect.....	21
Figure 17: Survey 9 - Réplique 2 transect 4S, 3S.....	22
Figure 18: Survey 10 - Réplique 3 transect 7, 6, 5N; Observation OFF transect	23
Figure 19: Survey 11 - Réplique 3 transect 3, 4S	24
Figure 20: Survey 12 - Réplique 2 transect 3N et Réplique 3 transect 4N, 5N.....	25
Figure 21: Survey 14 - Réplique 3 transect 2, 1.....	26
Figure 22: Survey 15 - Réplique 4 transect 4N, 5N.....	27

Figure 23: Survey 16 - Réplica 4 transect 1, 2.....	28
Figure 24: Survey 17 - Réplica 4 transect 3, 4S.....	29
Figure 25: Survey 18 - Réplica 4 transect 5S, 6, 7, 8.....	30
Figure 26: Observation des bancs de thon rouge en mer Baléares - Zone A- juin 2023...	32
Figure 27 : Bancs de Thon rouge, Vol 5 banc de 280 T et Banc de 350 T.....	41
Figure 28 : Bancs de thons rouges, Vol 12 480 T, Vol 16 170 T	42
Figure 29 : Exemple d'un banc de thon rouge en profondeur effet "paillettes", banc de dauphins, baleine de Cuvier	43

Tables des tableaux

Tableau 1: Transects et réplica de la zone A.....	8
Tableau 2: Registre de vol de la zone	14
Tableau 3: Donnée d'observaton de BFT de la zone A- juin 2023.....	31
Tableau 4: Effort forme à remplir en vol, exemple du 01 juin.	39
Tableau 5: Sighting forme à remplir pendant le vol, exemple du 01 juin	40

Annexe 1

Tableau 4: Effort forme à remplir en vol, exemple du 01 juin.

EFFORT FORMS																									
Date	Time	Event	SURVEY DETAILS				TEAM				SURVEY CONDITIONS				GLARE			COMMENTS							
			Subarea	LON	LAT	Transect	Pilot	Front Spotter	Left rear Spotter	Right rear Spotter	Altitude	Sea State	Haze	Turbidity	Clouds	Glint	Side		Sector	Intensity	Subjective P	Subjective S			
01/06/2023	08:25:40	LA	39,60303	2,709022	A-I	1	Départ	16	32	89	72	44													
01/06/2023	08:34:13	OFF	39,54696	2,366273	A-I	1	Transit	16	32	89	72	340													
01/06/2023	09:09:39	ON	39,34747	0,748468	A-I	1	1_1	16	32	89	72	278	0	2	0	6	1	P	270-230	1	G	G		Mer miroir car nuage haut et mer calme	
01/06/2023	09:29:25	LE	38,76800	0,731064	A-I	1	1_1	16	32	89	72	286	0	2	0	5	1	P	270-230	1	G	G			
01/06/2023	09:34:23	RE	38,74245	0,730824	A-I	1	1_1	16	32	89	72	300	0	2	0	5	1	P	270-230	1	G	G			
01/06/2023	09:56:29	LE	38,17014	0,713361	A-I	1	1_1	16	32	89	72	339	0	2	0	4	1	P	270-230	1	G	G			
01/06/2023	09:59:46	RE	38,16880	0,71622	A-I	1	1_1	16	32	89	72	314	0	2	0	4	1	P	270-230	1	G	G			
01/06/2023	10:04:34	OFF	38,00794	0,707028	A-I	1		16	32	89	72	305													
01/06/2023	10:15:11	ON	38,00663	1,194884	A-I	1	1_2	16	32	89	72	307	0	2	0	4	1	S	130-180	1	G	G			
01/06/2023	10:42:17	LA	38,87559	1,221278	A-I	1	1_2	16	32	89	72	399													
01/06/2023	10:43:38	ON	38,92084	1,225267	A-I	1	1_2	16	32	89	72	364	0	2	0	4	1	S	90-180	1	G	G			
01/06/2023	10:44:17	LA	38,94267	1,227042	A-I	1	1_2	16	32	89	72	312													
01/06/2023	10:45:04	ON	38,96719	1,228495	A-I	1	1_2	16	32	89	72	279	1	2	0	4	1	PS	130-230	1	G	G			
01/06/2023	11:19:02	OFF	39,93590	1,266699	A-I	1		16	32	89	72	307													
01/06/2023	11:47:31	LA	39,59608	2,35003	A-I	1		16	32	89	72	353													
01/06/2023	11:59:51		39,60123	2,703693	A-I	1	Arrivée	16	32	89	72	42													

Annexe 2

Tableau 5: Sighting forme à remplir pendant le vol, exemple du 01 juin

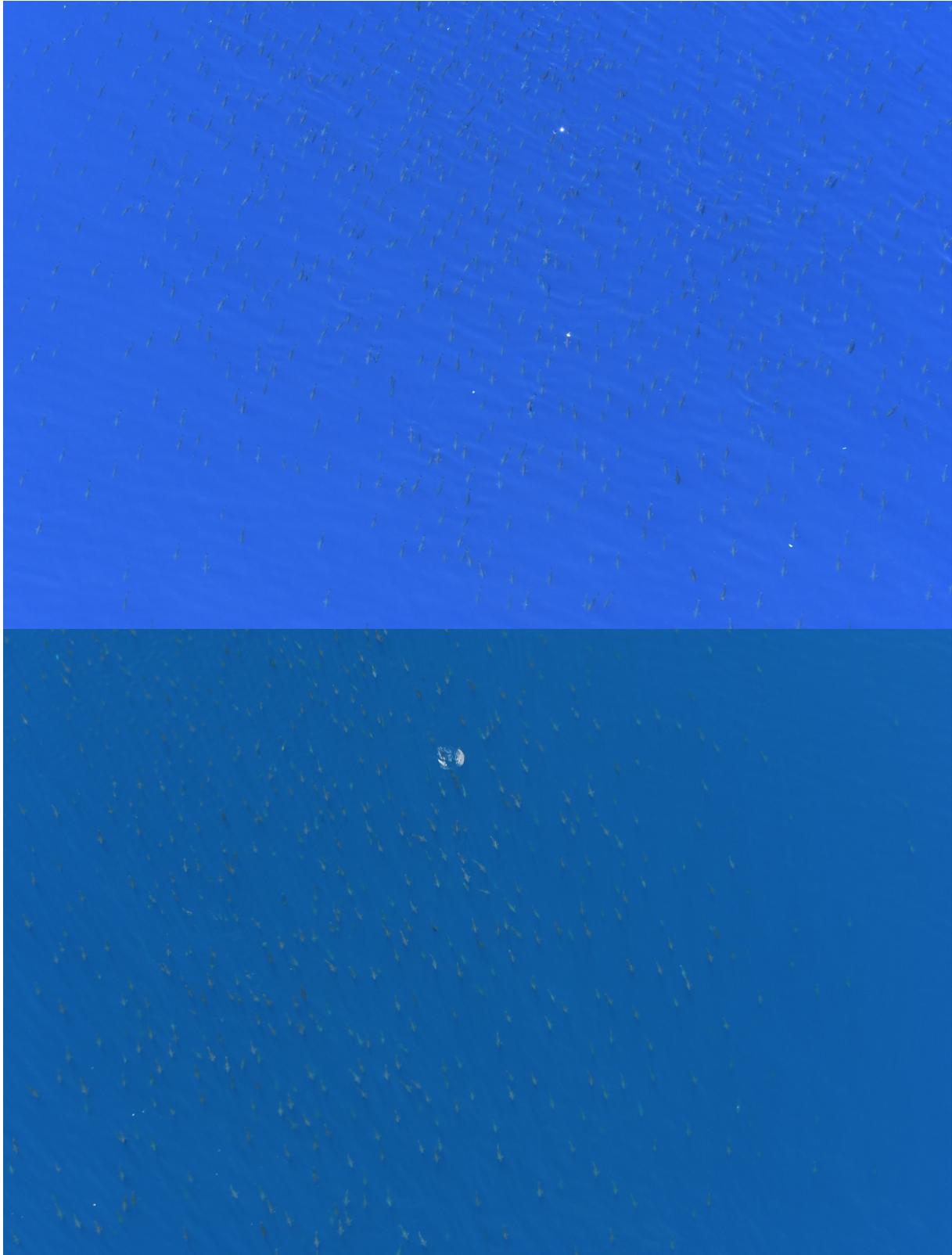
Num	Date	Event	POSITIONING DATA						SIGHTING DATA								SCHOOL COMPONENTS							
			Time FS/ ABEAM/Circle	LAT FS/ ABEAM/Circle	LON FS/ ABEAM/Circle	ABEAM?	Bank angle	Altitude	Observer	Cue	Species	Size PS	Weight PS	Size P/SS	WeightP/SS	Leave ?	Photos?	Numbers	% small	% medium	% large	% giant	Cetaceans?	Birds?
1	01/06/2023	A	09:12:01	39,277202	0,74794	Y	78	300	72	SU	CAR													
2	01/06/2023	A	09:17:50	39,102573	0,74359	Y	54	317	89	SP	UDO													
3	01/06/2023	A	09:23:27	38,942181	0,73701	Y	43	311	72	SU	UDO													
4	01/06/2023	A	09:28:33	38,793125	0,73272	Y	90	276	72	SP	UNF													
5	01/06/2023	A	09:29:25	38,768003	0,73106	Y	6	289	72	SP	UDO													
6	01/06/2023	A	09:34:23	38,742446	0,73082	Y	88	300	89	SU	CAR													
7	01/06/2023	F	09:38:38	38,623432	0,72587			316																
	01/06/2023	A	09:38:38	38,623432	0,72587	Y	60	316	32	UN	BFT													
	01/06/2023	C	09:39:52	38,62453091	0,72992			350																
8	01/06/2023	A	09:44:14	38,535333	0,72392	Y	90	298	89	SU	CAR													
9	01/06/2023	A	09:44:25	38,529579	0,72367	Y	44	306	89	UN	MOB													
10	01/06/2023	A	09:47:15	38,44857	0,72065	Y	90	288	89	SU	CAR													
11	01/06/2023	A	09:53:45	38,252515	0,71516	Y	12	335	72	SP	UDO													
12	01/06/2023	A	10:01:04	38,127928	0,71465	Y	30	298	89	SP	UDO													
13	01/06/2023	A	10:03:23	38,050781	0,70727	Y	66	310	89	SU	CAR													
14	01/06/2023	A	10:15:23	38,013484	1,19534	Y	80	294	89	SU	CAR													
15	01/06/2023	A	10:16:25	38,048363	1,19576	Y	72	326	89	SP	UDO													
16	01/06/2023	A	10:19:37	38,158116	1,19710	Y	69	286	89	SU	CAR													
17	01/06/2023	A	10:22:02	38,238429	1,19797	Y	65	325	89	UN	UNF													

SIGHTINGS FORMS



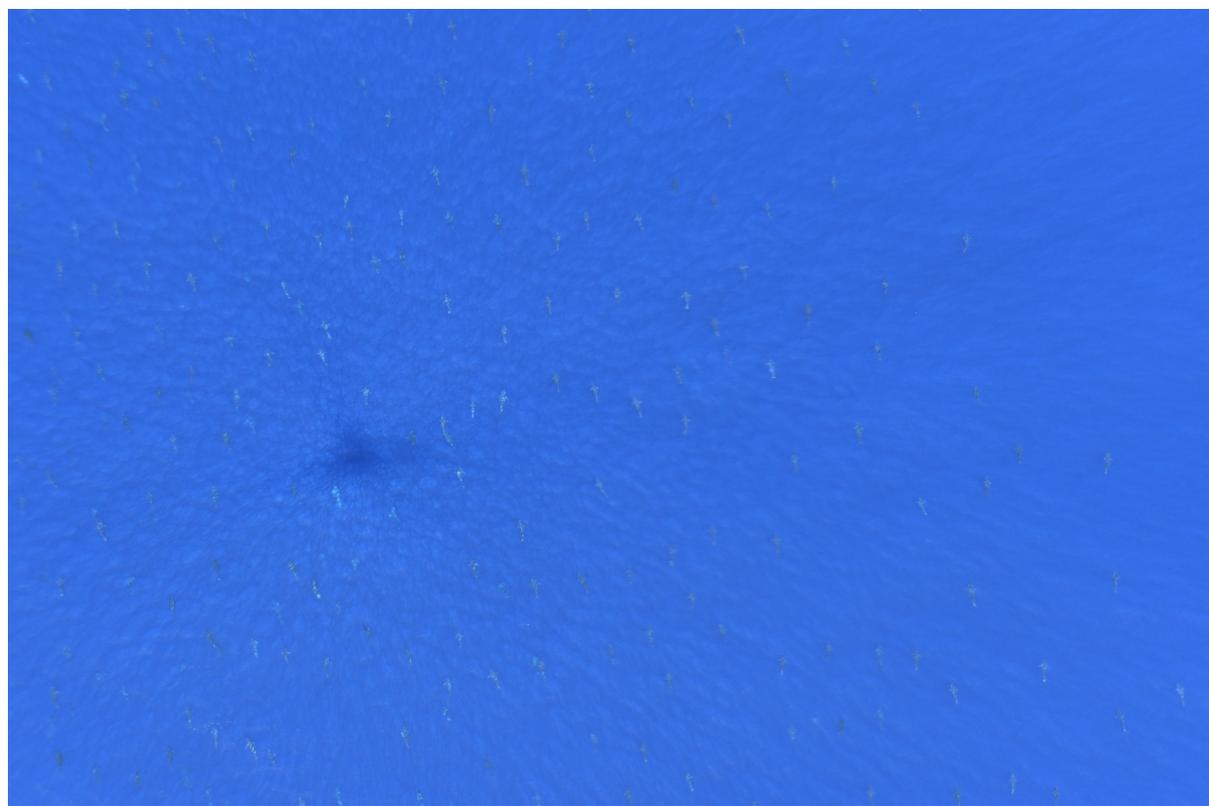
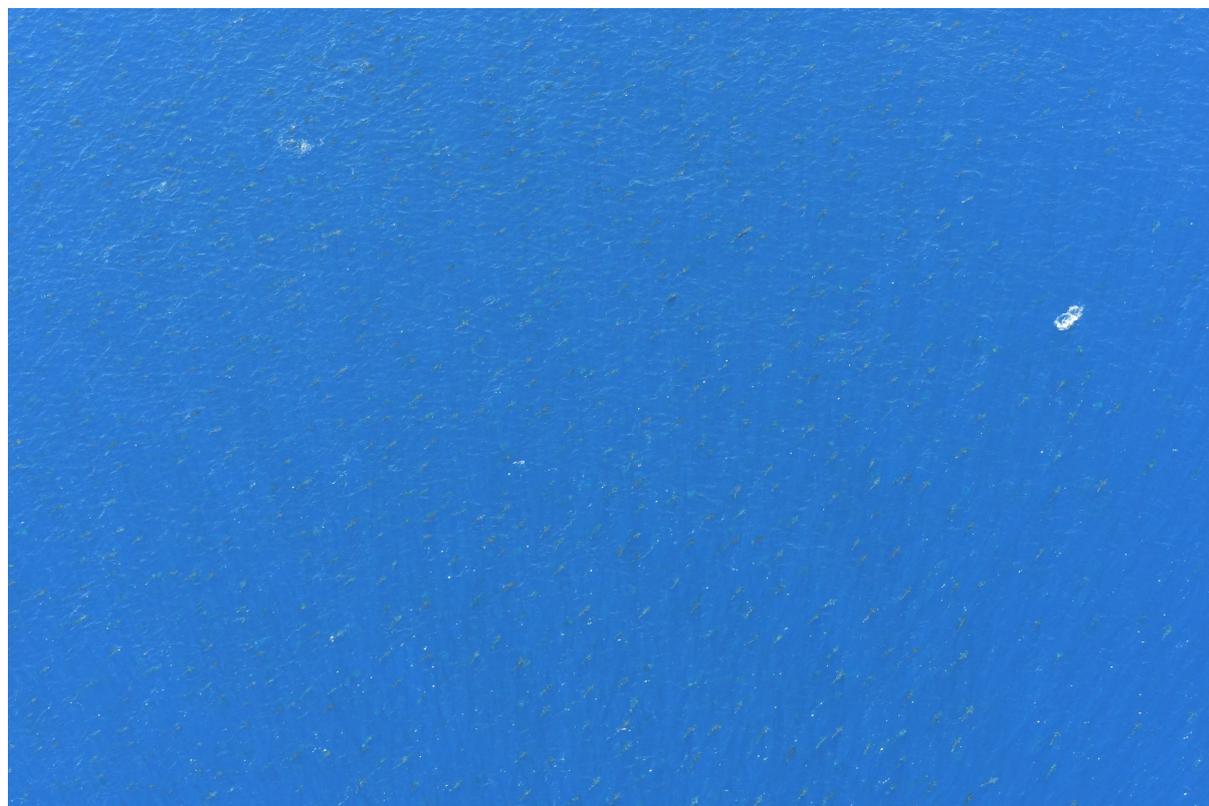
Annexe 3

Figure 27 : Bancs de Thon rouge, Vol 5 banc de 280 T et Banc de 350 T



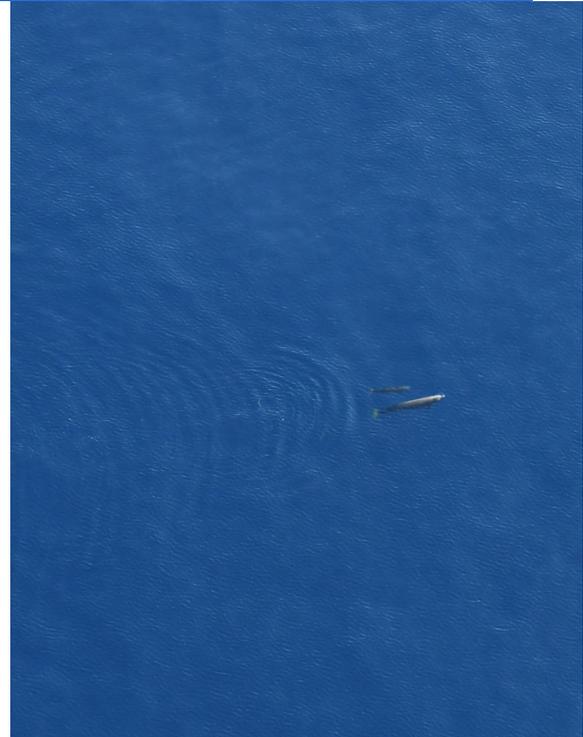
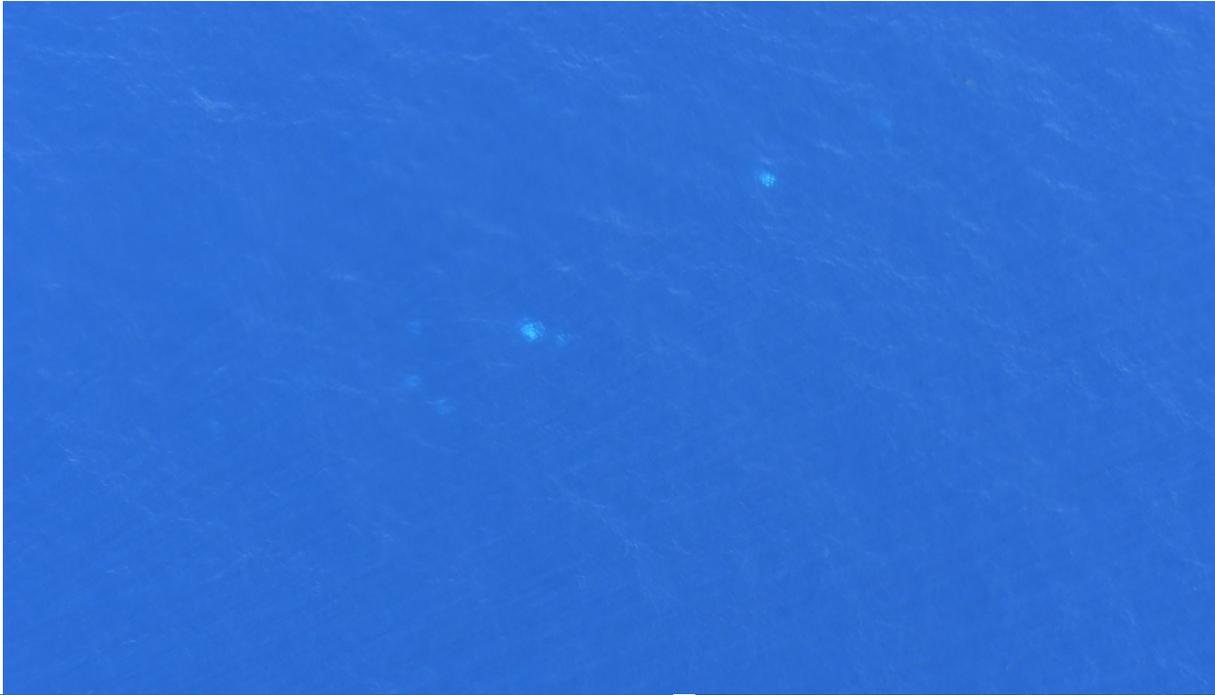
Annexe 4

Figure 28 : Bancs de thons rouges, Vol 12 480 T, Vol 16 170 T



Annexe 5

Figure 29 : Exemple d'un banc de thon rouge en profondeur effet "paillettes", banc de dauphins, baleine de Cuvier



RÉSUMÉ

Le Thon rouge d'Atlantique ou *Thunnus Thynnus* est une ressource halieutique partagée qui nécessite une gestion internationale des stocks. Dans ce contexte, depuis 2010, l'ICCAT par le biais de son programme de recherche sur le thon rouge GBYP, mène des recensements aériens en mer Méditerranée. Le but étant d'améliorer les connaissances des processus biologiques clés de cette espèce et de développer des indices indépendants des pêcheries, afin de définir des politiques de gestion internationale pour une utilisation raisonnée de la ressource. Ce rapport traite des recensements aériens réalisés par la société Air Périgord dans la zone A de la mer des Baléares. La zone de travail se situe à l'Ouest de l'île d'Ibiza jusqu'à l'Est de l'île de Minorque. Les observations se font le long de transects droits orientés Nord-Sud à bord d'un CESSNA 337 à une altitude de 1000 pieds et une vitesse de 100 nœuds. La mission s'est déroulée du 1 au 26 juin 2023, 399 observations ont été recensées, dont 36 de *Thunnus thynnus*.

Mots clés : *Thunnus thynnus*, recensement aérien, Méditerranée, abondance.

ABSTRACT

Bluefin tuna or *Thunnus Thynnus* is a shared fishery resource that requires international stock management. In this context, ICCAT through its research program on Bluefin tuna GBYP, is conducting aerial surveys in the Mediterranean sea since 2010. With the aim of improving the knowledge of key biological processes of this specie and develop independent indices of the fisheries, in order to define international management policies for a reasoned use of the resource. This report relates the aerial survey carried out by the company Air Périgord in area A of the Balears Sea. The survey area is located in West of the island of Ibiza and the East of the island of Menorca. The survey is made along straight transect from north to south on a CESSNA 337 with an altitude of 1000 feet and a speed of 100 knots. The mission took place from 1 to 26 June 2023, 399 observations were recorded. Including 36 of *Thunnus thynnus*.

key words: *Thunnus thynnus*, aerial survey, Mediterranean, abundance.