Rapport final de mission : 02 août 2013

ATLANTIC-WIDE RESERCH PROGRAMME ON BLUEFIN TUNA

Prospection aérienne de concentration de *Thunnus thynnus*

(ICCAT/GBYP - 2013)

Description des travaux réalisés dans la zone G, en Turquie, en juin et juillet 2013, par l'équipe :

Kratz Alexandre (P 2)
Aucante Yoan (PS 57)
Aydin Coşkun Menderes (GO 58)
Cuevas Kevin (SS 41)

Rédaction du rapport: Cuevas Kevin

Table des matières

1. Introduction.....3

2. Matériels et Méthodes.....4

2.1. Protocole.....4

2.2. Zone d'étude et plan d'échantillonnage.....6

2.2.1. *Zone G*.....6

2.2.2. *Zone F*.....9

2.3. Détails sur l'avion.....9

3. Résultats.....11

3.1. Données liées aux vols.....11

3.2. Bilans journaliers de chaque survey.....12

3.3. Bilan des observations de *Thunnus thynnus*.....41

4. Discussion.....43

Références bibliographiques.....46

Annexes.....47

1. Introduction

Deux équipes ont été déployées par la société Périgord Travail Aérien (PTA) dans le cadre du programme de Prospection Aérienne 2013 mené par l'International Commission for the Conservation of Atlantic Tuna (ICCAT) au sein de l'Atlantic-Wide Research Programme for Bluefine Tuna (GYBP). L'objectif de la mission était de récolté un maximum de données concernant des paramètres biotiques et abiotiques afin d'alimenter et de créer une base de données solides pour le suivi et la conservation le thon rouge (*Thunnus thynnus*). Ce type de mission, cherche en effet, à réduire au maximum les incertitudes autour de l'évaluation des stocks de cette espèce cible, à fort potentiel économique, dont les données n'ont pour l'instant été principalement obtenues que via les pêcheries. Ainsi, pour augmenter la fiabilité de ces résultats, des campagnes de prospection aérienne, mais aussi de marquages, se révèlent comme de bonnes alternatives. Cette connaissance s'avère être une nécessité afin de mieux comprendre les processus biologiques et écologiques fondamentaux de ces espèces pour au final proposer les meilleurs outils d'aide à la gestion du thon rouge d'Atlantique.

Afin d'obtenir un suivi le plus représentatif et le plus complet possible, l'ICCAT a défini plusieurs secteurs stratégiques pour les observations de *Thunnus thynnus* au travers de la prospection aérienne. Ces aires d'échantillonnages, au nombre de 7, divisent et recouvrent une grande partie de la Mer Méditerranée. Dans un souci de représentabilité des résultats, ce sont les mêmes secteurs (à peu de choses près) qui sont étudiés chaque année (sauf en 2012 où tout a été annulé) (Cañadas A. et Vázquez J.A., 2013). Ainsi, l'ICCAT a formulé des appels d'offres pour chacune de ces zones et la société Périgord Travail Aérien a remporté le marché pour deux de ces secteurs, qui sont les zones E et G (Figure 1), et envoyée deux équipes pour cette mission de prospection aérienne.

La première équipe était composée de Fabien Roque (pilote), de Alessio Maglio (spotter professionnel), de Vincent Bretille et de Benjamin Charreyre (spotters scientifiques), et était basée à Malte pour la zone E. La deuxième, composée de Alexandre Kratz (pilote P2), de Aucante Yoan (spotter professionnel PS57) et de moi-même en tant que spotter scientifique (SS41), était basée en Turquie afin d'échantillonner la zone G définie par l'ICCAT. Ce rapport

fait le bilan et expose les résultats obtenus sur les observations de thons rouges faites par cette dernière équipe.

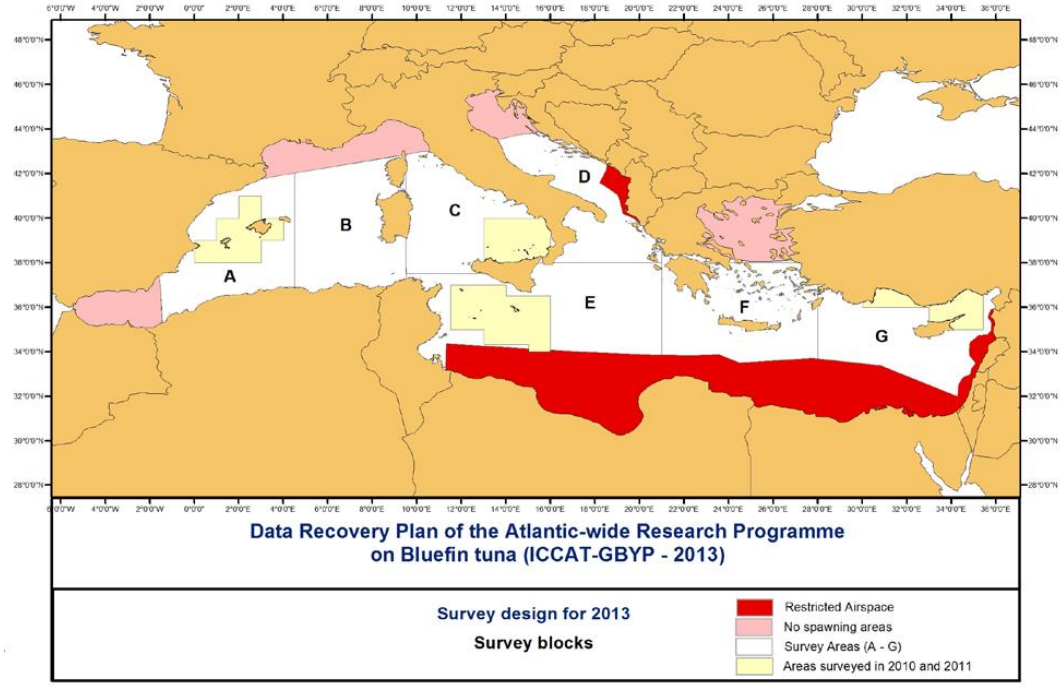


Figure 1 : Carte des différentes zones d'études définies par l'ICCAT pour la mission de prospection aérienne 2013, de l'espèce *Thunnus thynnus* (d'après Cañadas A. et Vázquez J.A., 2013).

2. Matériels et Méthodes

2.1. Protocole

L'équipage pour réaliser les observations est normalement composé du pilote, d'un spotter professionnel, généralement positionnés à l'avant, et de deux spotters scientifiques, à l'arrière. Il était prévu que chacune de ces personnes, mise à part le pilote, changent de place au cours des différents sorties. En effet, chacune d'entre elles jouent un rôle dans l'observation des bancs de thons mais c'était aussi pour que le spotter, qui avait plus d'expérience, puisse faire des observations de chaque côté et qu'elles soient plus aléatoires, mais aussi pour qu'il utilise aussi les bubble windows à l'arrière. Cependant, pour cette mission en Turquie, un observateur

gouvernemental turc a été imposé à bord de l'avion par les autorités du pays. L'observateur a changé à la mi-mission et il est important de noter que malgré le statue de scientifique de ces deux personnes, aucune d'entre elles n'ont portées d'intérêt à la mission et au travail d'observation, ce qui peut avoir réduit les probabilités de détection de bancs. Ainsi, en prenant cela en compte, et le fait que le pêcheur préférait être à l'avant, les changements de place à bord de l'avion n'ont été faits qu'à 5 reprises. Le spotter scientifique se positionné toujours du côté opposé à celui du spotter professionnel afin de couvrir le plus grand angle d'observation possible.

Durant le vol, les observations sont réalisées le long de transects, orientées Nord-Sud, c'est-à-dire que sur ces lignes tout l'équipage est en effort de recherche. En dehors de celles-ci, ce sont des parties dites « off effort », en transit, et l'équipe est au repos. Pendant le survol des lignes, l'avion est à environ 1000 pieds d'altitude et avance a une vitesse constante de 100 nœuds tout en gardant le cap le plus précis possible.

Les principaux facteurs limitant aux observations sont les conditions climatiques et plus particulièrement la force du vent et l'état de la mer. Ainsi, aucun survols n'a été effectué au-dessus de 3 Beaufort (bien que le vent ai pu se lever jusqu'à 4 Beaufort durant certains surveys) et les vagues étaient toujours inférieures à 1 mètre de hauteur. Autre facteur limitant pouvant intervenir, est le manque de visibilité dû à la présence d'un plafond nuageux bas ou encore la présence de brume dû à la chaleur et à l'humidité environnante.

Lorsqu'un banc de thons est repéré il faut rester sur la ligne jusqu'à temps d'être perpendiculaire au banc afin de relever l'angle de déclinaison, grâce à un inclinomètre, entre l'avion et le centre du banc afin d'en calculer la distance. Ensuite, c'est au spotter professionnel de guider le pilote afin qu'il puisse observer au mieux le banc et définir son comportement, sa taille, sa masse et le poids de chaque individus qui la compose. Pendant, ce temps là, le scientifique doit noter tous ce que le spotter professionnel est en train d'observer dans un tableau puis prendre un maximum de photos possible, après avoir d'abord répertorié, dans un autre tableau prévu à cet effet, les données concernant les conditions météorologiques, l'heure précise, les coordonnées GPS et l'altitude. Ces prises d'informations se font en tournant de manière circulaire autour des bancs observés.

À la fin de chaque vol, la trace GPS (référentiel WGS84) est enregistrée et retranscrite sur MapSource (logiciel fournit avec les GPS Garmin) afin de produire des cartes pour une meilleure lisibilité des résultats.

2.2. Zone d'étude et plan d'échantillonnage

Le départ de Périgueux, après obtention de tous les permis de vols, s'est fait le 15 juin et l'équipe est arrivée sur place (à Antalya) le 16 juin 2013. Deux villes de résidence, Antalya et Adana, ont été choisies pour cette mission. Elles l'ont été en fonction de leur situation géographique proche des lignes à réaliser, de la taille de leur aéroport et de leur disponibilité pour le réapprovisionnement en carburant. Le premier survey a eu lieu le 20 juin, et la mission s'est déroulé jusqu'au 24 juillet 2013, date de notre retour à Périgueux. Au total, 16 vols de prospection ont été réalisés, dont un, a été écourté brièvement dues à des conditions météorologiques exécrables.

2.2.1 Zone G

Comme il a été dit précédemment, les observations ont été réalisées le long de lignes parallèles Nord-Sud, perpendiculaire à la côte afin de recouvrir au maximum la zone et d'augmenter les probabilités de détection de thons rouge. L'échantillonnage de la zone G se divise en 2 grandes parties que sont les premiers réplicas (Figure 2) et les extras réplicas (Figure 3) qui eux-mêmes se subdivisent en 2 parties pour définir les zones intérieures (« Inside »), proches des côtes, ce sont des zones de fraies pour le thon rouge (Cañadas A. et Vázquez J.A., 2013), et les zones extérieures (« Outside »), allant plus au large. Les premiers réplicas représentent en fait, la première série d'échantillonnage. Ensuite, les extras réplicas sont, à peu de choses près, les réplicas des premières lignes où les observations ont été menées. Ce sont approximativement les mêmes lignes qui sont répétées afin de doubler les observations et d'obtenir des résultats statistiques plus représentatifs.

Le plan d'échantillonnage a prévu 21 lignes pour les premiers réplicas et 22 pour les extras. Chacun des transects, qu'ils soient des premiers ou des extras réplicas, sont séparés d'approximativement 55 milles marins, soient environ 102 kilomètres lorsque les lignes sont

extérieures. Les lignes intérieures sont elles séparées d'environ 20 milles marins, soient environ 37 kilomètres.

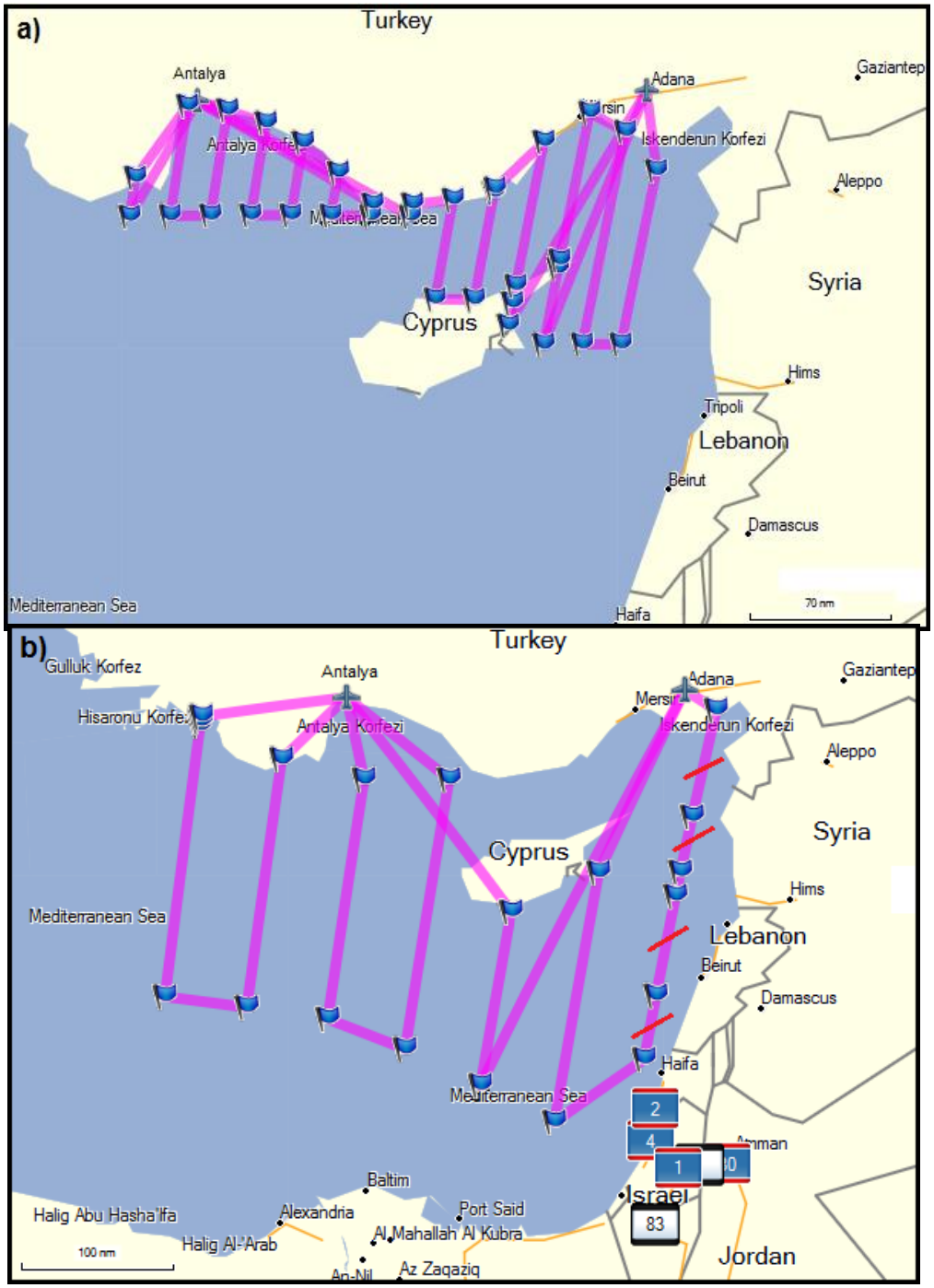


Figure 2 : Cartes représentant les 21 transects faisant partis des premiers réplicas de la zone G avec en a) le block intérieur et en b) le block extérieur (avec la ligne annulée barrée en rouge)

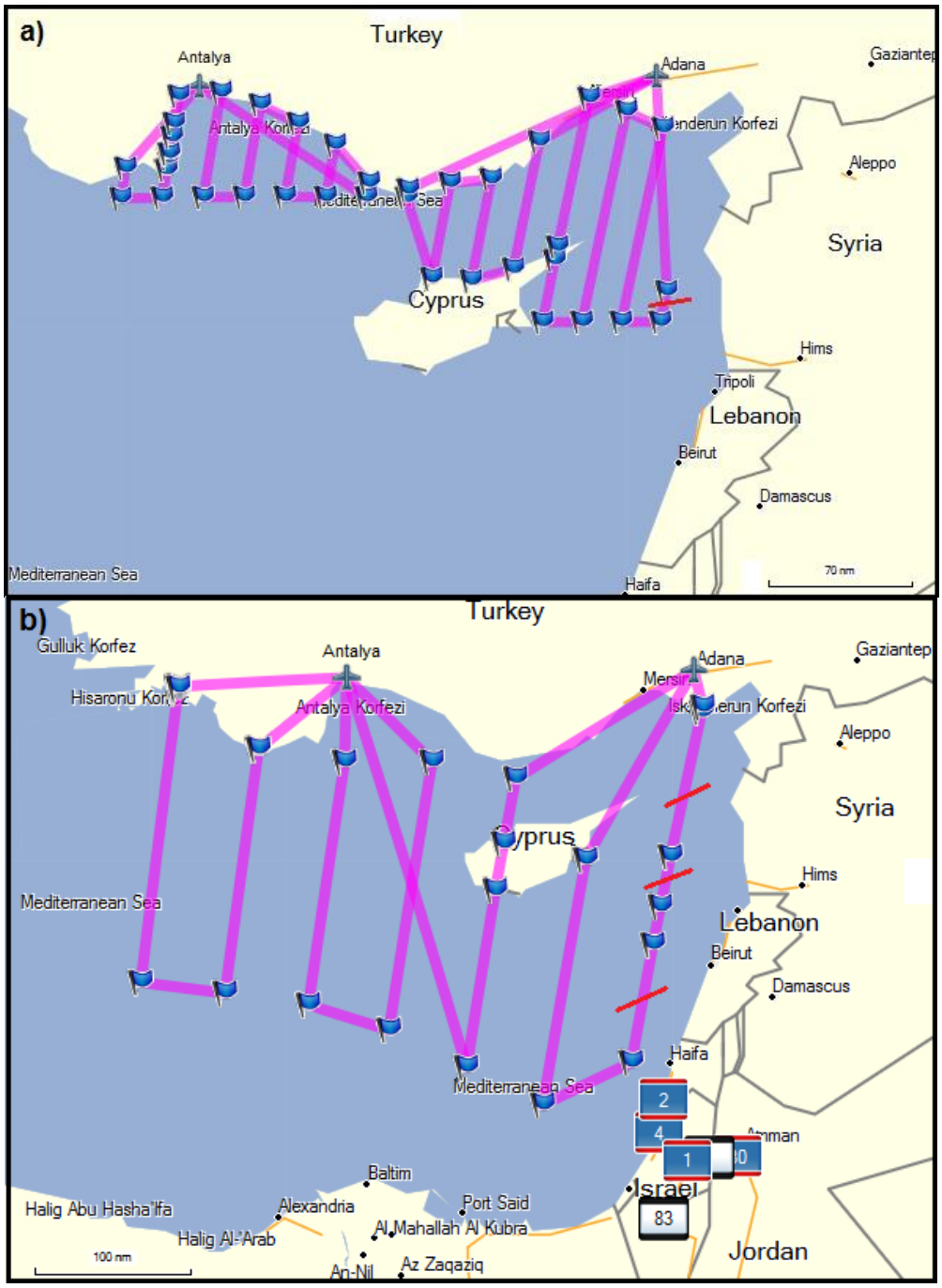


Figure 3 : Cartes représentant les 22 transects faisant partis des extras réplicas de la zone G avec en a) le block intérieur et en b) le block extérieur (avec les lignes annulées barrées en rouge).

Il est à noter que les transects 1 (matérialisés par les lignes barrées en rouge (Figures 2b, 3a et 3b) du premier réplica extérieur, et des extras réplicas intérieure et extérieur, ont été retirés du

plan d'échantillonnage sur décision du commandant de bord, étant donnée leurs situations géographiques, proche des côtes Syriennes (18 milles marins), Libanaises et Israéliennes n'assurant pas la sécurité à 100% de tous les passagers.

2.2.2. Zone F

Afin d'aider les collègues prospectant la zone F qui n'avaient pas obtenus les autorisations de vol nécessaire pour survoler les eaux turcs, un survey englobant 3 lignes a également été réalisé dans la zone F (Figure 4).

Figure 4 : Cartes représentant les 3 transects à réaliser au niveau de la zone F.

2.3. Détails sur l'avion

L'avion qui a été utilisé pour cette mission est un Cessna 337 – Sky Master N 86306. C'est un avion bimoteur possédant deux hélices, une à l'arrière et une à l'avant, dans l'axe de la coque (Figure 5). Les avions bimoteurs sont les plus appropriés, pour des questions de sécurité, dans ce genre de mission de survol de la mer.

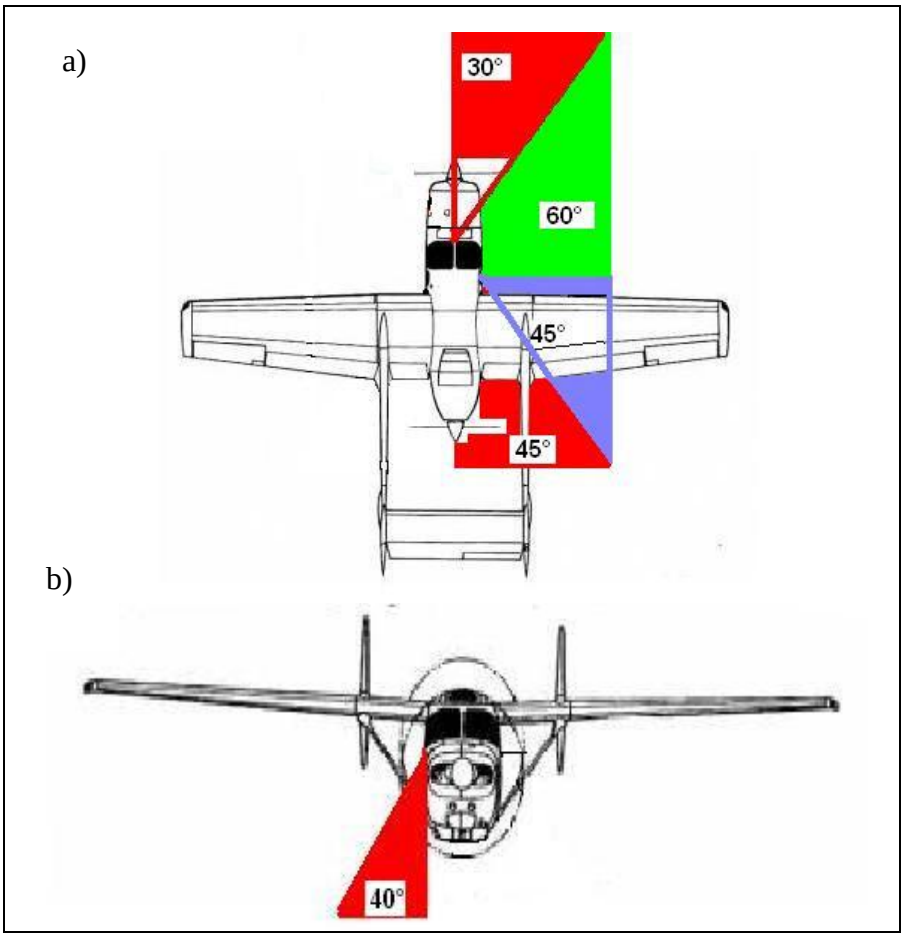


Figure 5 : Schéma représentant en a) les différents angles de visibilité du spotter à bord d'un Cessna 337 et en b) l'angle mort d'observation à la verticale d'un Cessna 337 (d'après Jane's World Aircraft Recognition Handbook).

Les ailes de l'avion sont en position haute afin de libérer le plus grand angle possible d'observation. Cependant, il existe tout de même quelques problèmes de visibilité dû aux angles morts. Les zones rouges observables sur le schéma (Figure 5) représentent les angles où la visibilité est nulle. Les perturbations de l'air créées par l'hélice à l'avant et la position basse des deux personnes assises à l'avant et le fait que l'avion ne soit pas équipé de « bubble windows », à ces mêmes places, réduisent respectivement, l'angle de vue de ces deux personnes, d'environ 30° (Figure 5a) et 40° vers l'avant (Figure 5b). La zone verte correspond à l'angle idéal sur lequel le spotter professionnel peut effectuer ses observations, alors que la zone bleue représente l'angle où la visibilité peut être réduite par la suspente de l'aile. Ainsi, l'angle totale recouvert par le spotter professionnel est d'environ 105° par côté soit 210° sur l'horizon. Néanmoins, grâce

à la présence des « bubble windows » à l'arrière et à la vigilance accrue des scientifiques, les angles morts sont considérablement diminués.

3. Résultats

3.1. Données liées aux vols

Tableau 1 : Données concernant les vols effectués dans la zone G, durant la mission 2013, du 15 juin au 24 juillet 2013.

Types de données	Quantité	Commentaires
Nombre de jours de vols total	23	Nombre total de jours où l'avion a volé du 15/06 (départ de Périgueux) au 24/07 (retour à Périgueux). Données issues du carnet de vols.
Nombre de jours de vols effectifs	16	- Le vol du 29/06 a dû être interrompu pour cause d'un plafond nuageux trop bas pour réaliser le survey dans de bonnes conditions. Il n'a duré que 2,1 heures. - Le 01/07, seule la ligne 7 des premiers réplicas de la zone intérieure G a été faite pendant le ferry entre Adana et Antalya (ligne de 4 minutes)
Nombre de jours non travaillés	17	- Généralement dus aux conditions de vent et à l'état de la mer qui ne permettaient pas la réalisation de survey dans de bonnes conditions. - Le 30/06 : Révision des 50 heures - Du 16 au 22/07 : Exercices militaires sur zone (donc départ d'Adana pour Périgueux à partir du 20/07, car bloqué avant)
Nombre d'heures moyen par vol	5,64	Vols du 29/06 et du 01/07 non compris dans le calcul de cette moyenne. Données issues du carnet de vol.
Nombre d'heures de vols total	129,3	Nombre d'heure total prenant en compte : les ferrys vers zone, les transects et les transits entre chaque ligne. Données issues du carnet de vols.
Nombre d'heures de vols de travail	81	Nombre d'heure prenant en compte les transects et les transits entre les lignes. Données issues du carnet de vols.
Nombre d'heures sur les transects	27,85	Uniquement le nombre d'heures sur les transects. Données issues du GPS.
Nombre de transects réalisés	35	32 (sur 43) dans la zone G + 3 dans la zone F

Durant les 40 jours de missions, de la date de départ de Périgueux jusqu'au retour, il y a eu 23 jours de vol contre 17 où il n'y a pas eu de sortie. Sur ces 23 jours, 16 étaient des vols de prospection alors que les autres incluaient le voyage vers la zone G et les ferrys entre les deux villes de résidences (Tableau 1). En effet, compte-tenu du surpoids au sein de l'avion au moment de réaliser ces passages d'une ville à l'autre, aucun survey ne pouvait être réalisé, mise à part la ligne 7 des premiers réplicas de la zone intérieure G, car elle était courte et sur le trajet.

Au total, l'équipage a passé 129,3 heures, et fait 17 892 km, dans l'avion pour cette mission. Sur ces 129,3 heures, 27,85 ont été faites sur transects (Tableau 1). Ainsi, 35 lignes ont été échantillonnées dont 3 été dans la zone F, alors que pour la zone G, 20 lignes sur 21 prévues, ont été réalisées sur les premiers réplicas alors que seulement 12 transects sur 22 prévus ont été réalisées dans le cadre des extras réplicas.

3.2. Bilans journaliers de chaque survey

- ***Sortie du 20 juin 2013 :***

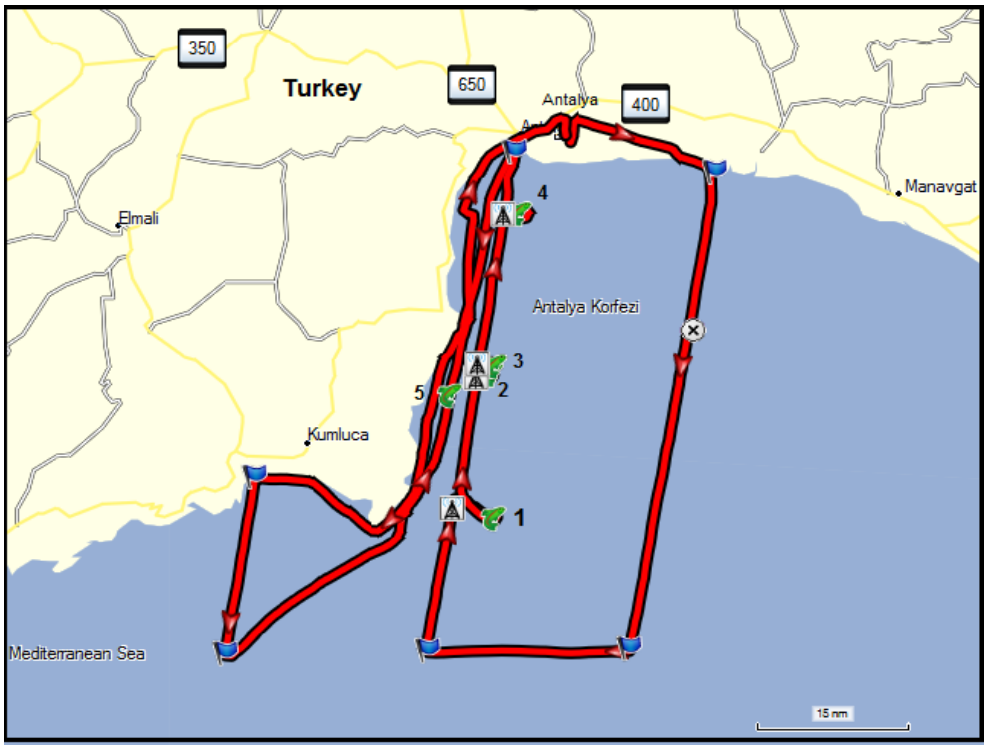


Figure 6 : Carte du tracé effectué durant le survey du 20/06/13. Les drapeaux bleus délimitent les transects et les numéros correspondent aux différentes observations.

La première sortie pour cette mission 2013 a été réalisée pour le compte des premiers réplicas, dans le block intérieur de la zone G. 3 transects (12, 13 et 14) ont été échantillonnés pour ce premier survey et ont donné lieu à 5 observations comprenant 7 bancs de thons rouges (Figure 6 et Tableau 2). Comme il est observable dans le Tableau 2, 4 des bancs de thons repérés, l'ont été sur le transect 13 et les estimations ont pu êtres effectuées, pour seulement 3 d'entre eux, car lors de la quatrième observation les animaux ont plongés. Pour la cinquième observation, aucune estimation n'a été faite car la détection était« off effort ». Au total, pour ce premier survey, 7,5 tonnes de petits thons rouges ont été estimées.

Tableau 2 : Tableau récapitulatif des différentes observations réalisées durant le survey du 20/06/13.

Observation	Transect	Heure (UTC)	Espèces	Nombre d'individus	Poids estimé	Taille des individus	Latitude animaux	Longitude animaux	Notes (Observateur)
1	13	07:57:00	BFT	100	1 t	< 25 kg	N36.23409	E30.64957	(PS57)
2	13	08:12:00	BFT	250	2,5 t	< 25 kg	N36.48153	E30.64450	Photos (PS57)
3	13	08:18:00	BFT	350	4 t	< 25 kg	N36.49562	E30.65198	(PS57)
4	13	08:30:00	BFT	-	-	< 25 kg	N36.75837	E30.70130	Le banc a plongé, estimation impossible (PS57)
5	OFF 14 vers Antalya	08:39:00	BFT	-	-	< 25 kg	-	-	3 bancs Coordonnées du point d'observation (PS57)

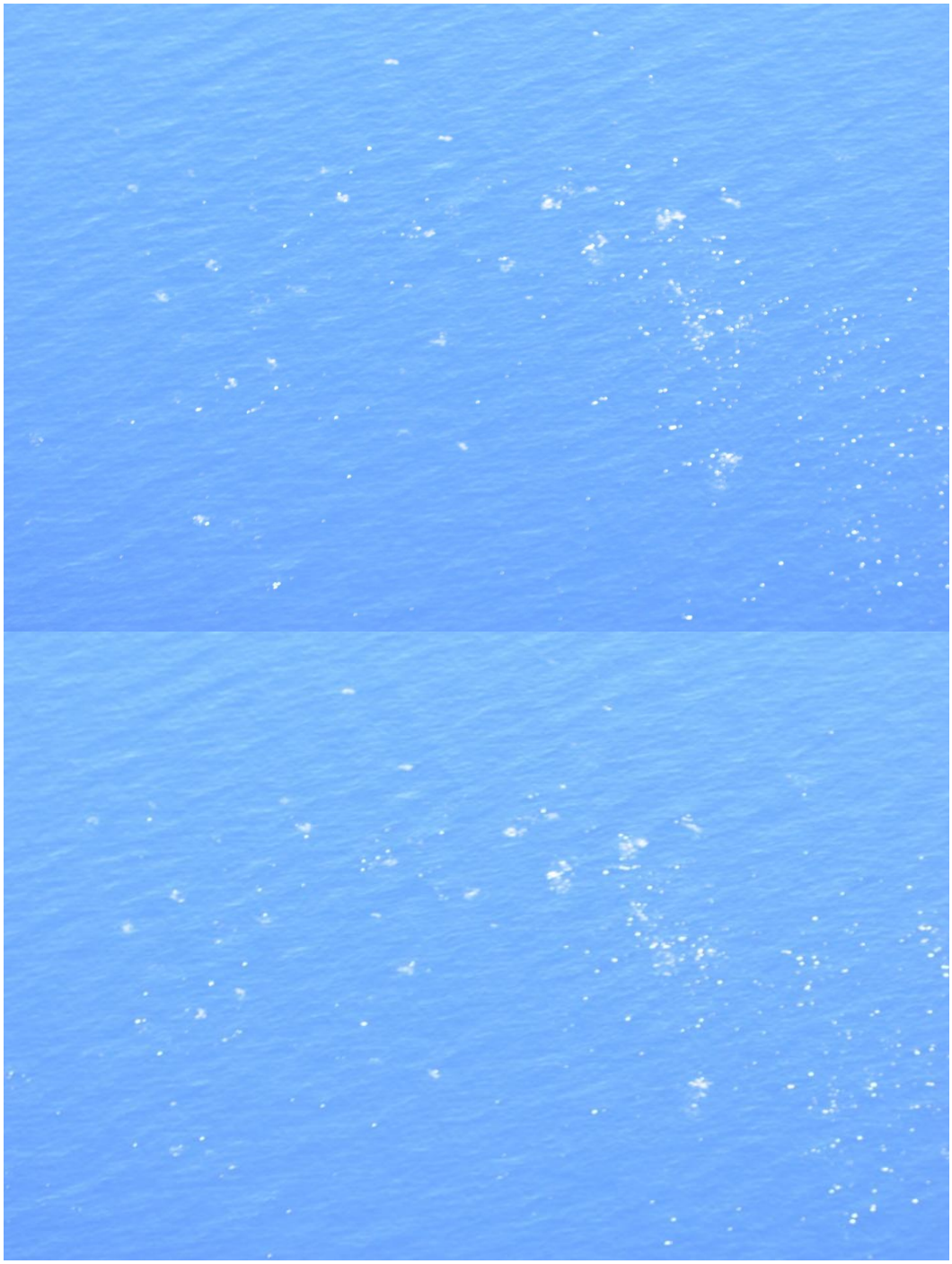


Figure 7 : Photos de l'observation 2 du survey du 20/06/13 : un banc de petit *Thunnus thynnus* composé de 250 individus pour un poids total de 2,5 tonnes (photos supplémentaires dans l'Annexe 1).

- ***Sortie du 21 juin 2013 :***

Le deuxième survey a été réalisé dans la zone G extérieure pour le compte des premiers réplicas. 2 lignes (6 et 7) y ont été étudiées pour 3 observations au total (Figure 8), et ce, malgré le fait que l'état de la mer et une légère brume ce soient levés durant le transect 7. La première observation a été faite « off effort » et se constituait de 3 bancs de petits thons repérés grâce à leurs sauts hors de l'eau. Ensuite, les deux autres ont été faites sur les transects 7 et 6 et se constituées respectivement de 30 et de 40 dauphins communs (Tableau 3).

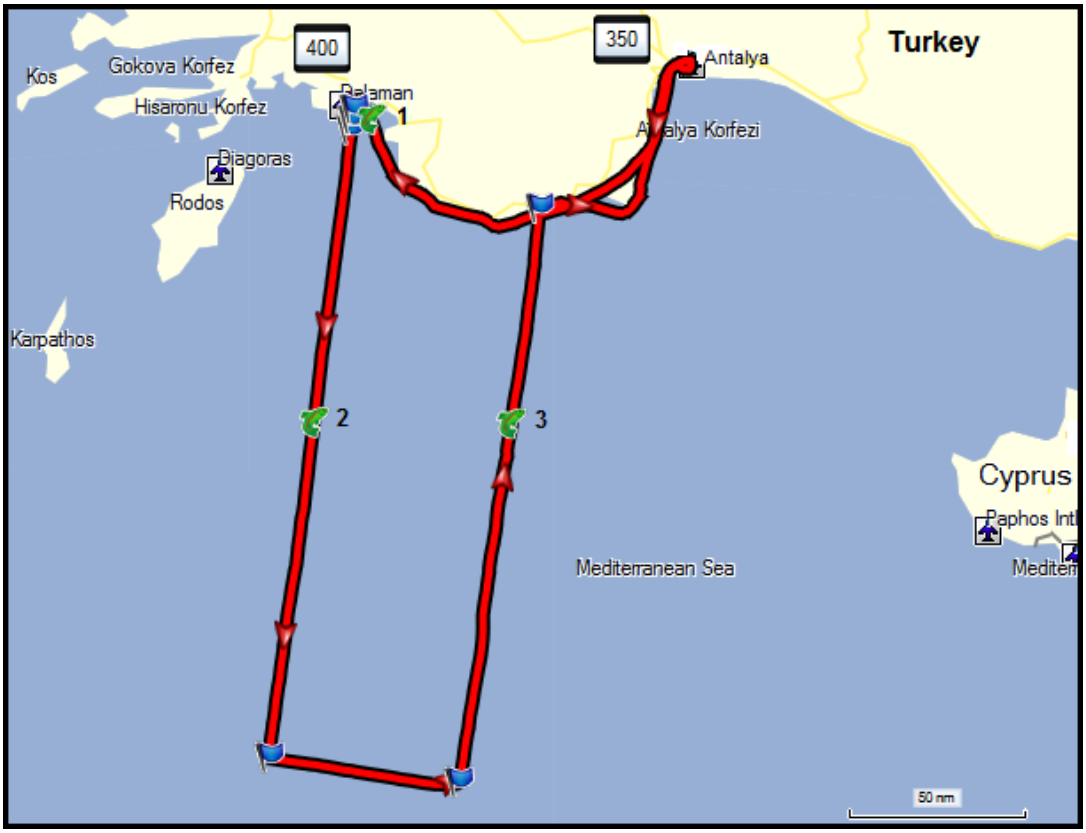


Figure 8 : Carte du tracé effectué durant le survey du 21/06/13. Les drapeaux bleus délimitent les transects et les numéros correspondent aux différentes observations.

Tableau 3 : Tableau récapitulatif des différentes observations réalisées durant le survey du 21/06/13.

Observation	Transect	Heure (UTC)	Espèces	Nombre d'individus	Poids estimé	Taille des individus	Latitude animaux	Longitude animaux	Notes (Observateur)
1	OFF Antalya vers 7	06:50:00	BFT	-	-	< 25 kg	N36.62295	E28.97347	3 bancs Coordonnées du point d'observation (PS57)
2	7	07:47:00	COD	30	-	-	N35.22421	E28.63587	(PS57)
3	6	09:04:00	COD	40	-	-	N35.21786	E29.76535	(P2)

- ***Sortie du 22 juin 2013 :***

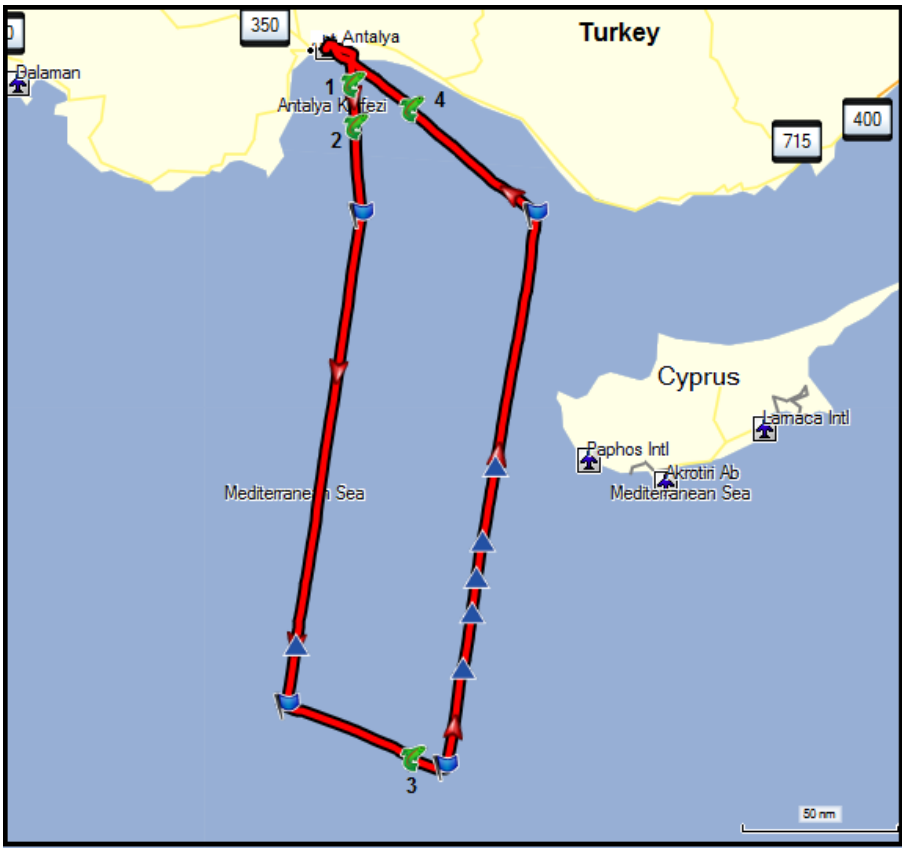


Figure 9 : Carte du tracé effectué durant le survey du 22/06/13. Les drapeaux bleus délimitent les transects, les numéros correspondent aux différentes observations et les triangles bleus marquent les changements d'altitude.

Le troisième survey a également été réalisé dans la zone G extérieure pour le compte des premiers réplicas. 2 lignes (5 et 4) y ont été étudiées et ont abouties à 4 observations (Figure 9). Toutes les observations ont été faites « off effort », et principalement dans le Golfe d'Antalya. La première et la quatrième, étaient 2 bancs de petits thons, repérés grâce aux sauts qu'ils faisaient hors de l'eau. Cependant, leurs estimations de tailles et de poids n'ont pas été réalisées car c'était « off effort ». Ensuite, 5 dauphins communs ont également été observés dans le Golfe d'Antalya et un espadon durant le transit entre les lignes 5 et 4 (Tableau 4). Il est à noté que le transect 4 a été marqué par de nombreux changements d'altitude entre 1000 et 600 pieds (matérialisés par des triangles bleus sur la Figure 9) due à la présence d'un plafond nuageux bas.

Tableau 4 : Tableau récapitulatif des différentes observations réalisées durant le survey du 21/06/13.

Observation	Transect	Heure (UTC)	Espèces	Nombre d'individus	Poids estimé	Taille des individus	Latitude animaux	Longitude animaux	Notes (Observateur)
1	OFF Antalya vers 5	06:31:00	BFT	-	-	< 25 kg	N36.70544	E30.96846	1 banc Coordonnées du point d'observation (SS41)
2	OFF Antalya vers 5	06:37:00	COD	5	-	-	N36.48181	E30.98739	Coordonnées du point d'observation (PS57)
3	OFF 5 vers 4	09:37:00	SWO	1	-	-	N33.13337	E31.35866	Coordonnées du point d'observation (PS57)
4	OFF 4 vers Antalya	09:47:00	BFT	-	-	< 25 kg	N36.57498	E31.35105	1 banc Coordonnées du point d'observation (PS57)

- ***Sortie du 23 juin 2013 :***

Figure 10 : Carte du tracé effectué durant le survey du 23/06/13. Les drapeaux bleus délimitent les transects et les numéros correspondent aux différentes observations.

Lors de la quatrième sortie, c'est la zone G intérieure des premiers réplicas, et plus particulièrement les transects 8, 9, 10 et 11, qui ont été étudiés. Ces lignes se situent principalement dans le Golfe d'Anatlya et 11 observations y ont été faites ce jour là (Figure 10). 9 qui correspondaient à 16 bancs de thons rouges, une à 6 dauphins communs et la dernière à un espadon. 6 de ces 9 observations de thons ont été faites dans les parties « off effort » et les estimations n'ont donc pas été réalisées, mis à part pour l'observation 3 où le pilote a tourné dessus par réflexe et où les informations ont donc toutes été relevées. Les spotters professionnel et scientifique étant à l'arrière pour cette journée de survol, la quasi-totalité des observations (mise à part la 3, la 9 et la 11) ont été faites depuis les bubble windows, et chacune d'entre elles grâce aux sauts hors de l'eau des poissons. Au total, 33 tonnes de thons, dont 30 sur le transect 10, pour environ 2550 individus ont été estimés durant ce survey (Tableau 5).

Tableau 5 : Tableau récapitulatif des différentes observations réalisées durant le survey du 23/06/13.

Observation	Transect	Heure (UTC)	Espèces	Nombre d'individus	Poids estimé	Taille des individus	Latitude animaux	Longitude animaux	Notes (Observateur)
1	OFF Antalya vers 8	06:07:00	BFT	-	-	< 25 kg	N36.66971	E31.30319	5 bancs Coordonnées du point d'observation (PS57)
2	OFF Antalya vers 8	06:20:00	BFT	-	-	< 25 kg	N36.41371	E31.84258	1 banc Coordonnées du point d'observation (PS57)
3	OFF 8 vers 9	06:49:00	BFT	250	3 t	< 25 kg	N36.01970	E32.35608	Photos (P2)
4	OFF 9 vers 10	07:16:00	BFT	-	-	< 25 kg	N36.48354	E31.99200	1 banc Coordonnées du point d'observation (SS41)
5	OFF 9 vers 10	07:17:00	BFT	-	-	< 25 kg	N36.51563	E31.94742	1 banc Coordonnées du point d'observation (PS57)
6	OFF 9 vers 10	07:18:00	BFT	-	-	< 25 kg	N36.53088	E31.93019	4 bancs Coordonnées du point d'observation (PS57)
7	10	07:23:00	BFT	1500	20 t	< 25 kg	N36.48274	E31.83988	Photos (PS57)
8	10	07:29:00	BFT	400	5 t	< 25 kg	N36.45915	E31.81981	(PS57)
9	10	07:37:00	BFT	400	5 t	< 25 kg	N36.28392	E31.76506	Estimation incertaine, le banc a plongé (P2)
10	OFF 10 vers 11	07:59:00	COD	6	-	-	N35.99671	E31.51013	Coordonnées du point d'observation (SS41)
11	11	08:12:00	SWO	1	-	-	N36.22216	E31.36399	Coordonnées du point d'observation (P2)

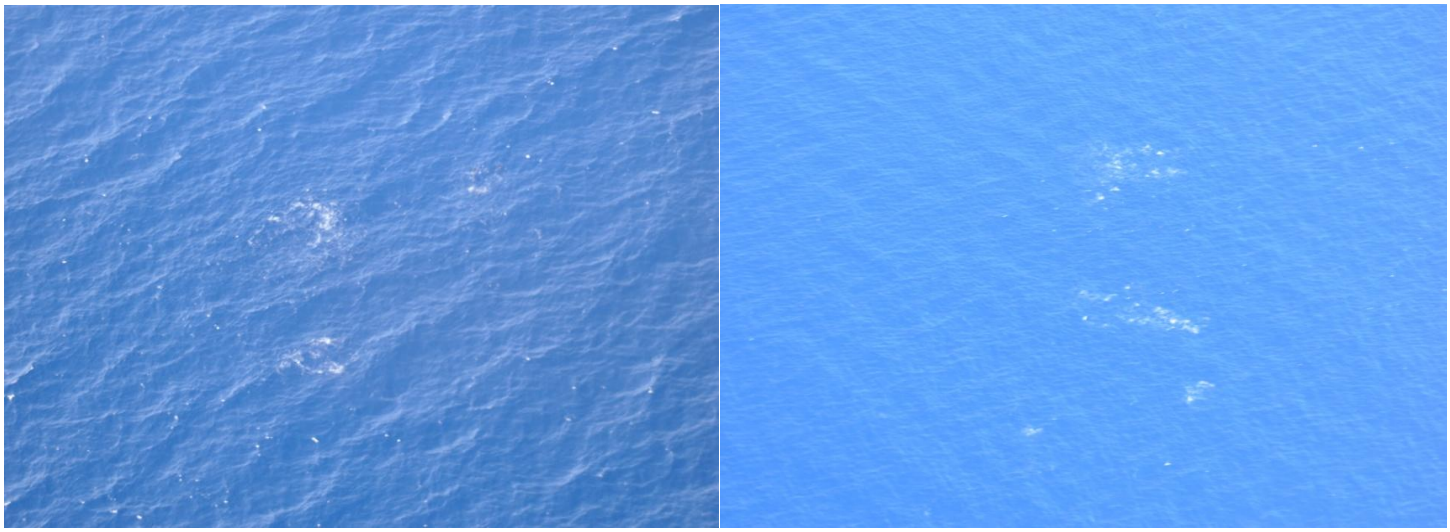


Figure11 : Photos de l'observation 3 du survey du 23/06/13 : un banc de petit *Thunnus thynnus* composé de 250 individus pour un poids total de 3 tonnes (photos supplémentaires dans l'Annexe 2).

Figure 12 : Photos de l'observation 3 du survey du 23/06/13 : un banc de petits *Thunnus thynnus* composé de 1500 individus pour un poids total de 20 tonnes (photos supplémentaires dans l'Annexe 3).

- ***Sortie du 26 juin 2013 :***

Il n'y a pas eu de vol de prospection les 24 et 25 juin car les conditions météorologiques ne le permettaient pas et l'équipe a donc décidé de faire route vers Adana le 25 pour profiter d'un temps plus clément dans cette zone.

Aucune observation n'ont été faite durant la sortie du 26 juin durant laquelle seul le transect 3 du block G extérieur des premiers réplicas a été survolé. Le seul détail à noter est que toute une partie de cette ligne (à partir du triangle bleu, Figure 13) a été faite à une altitude de 850 pieds pour cause de trafic aérien sur la zone.

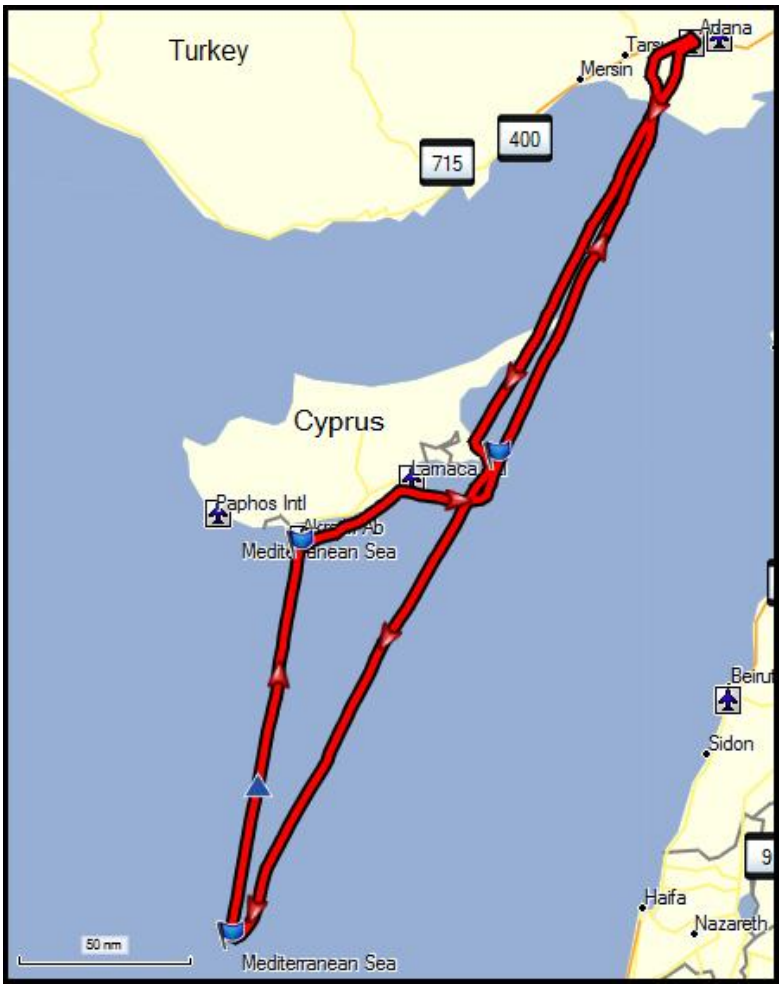


Figure 13 : Carte du tracé effectué durant le survey du 26/06/13. Les drapeaux bleus délimitent les transects et les triangles bleus marquent les changements d'altitude.

- ***Sortie du 27 juin 2013 :***

Le sixième survey comprenait normalement les lignes 1 et 2 du block extérieur de la zone G des premiers réplicas, mais la première ayant été annulée, seul le transect 2 a été survolé ce jour-ci. Il n'y a pas eu d'observation de thons durant cette mission mais seulement celles d'un groupe de 10 dauphins communs sur le transect 2 et d'un espadon sur la partie « off effort » en rejoignant la ville d'Adana (Figure 14 ; Tableau 6).

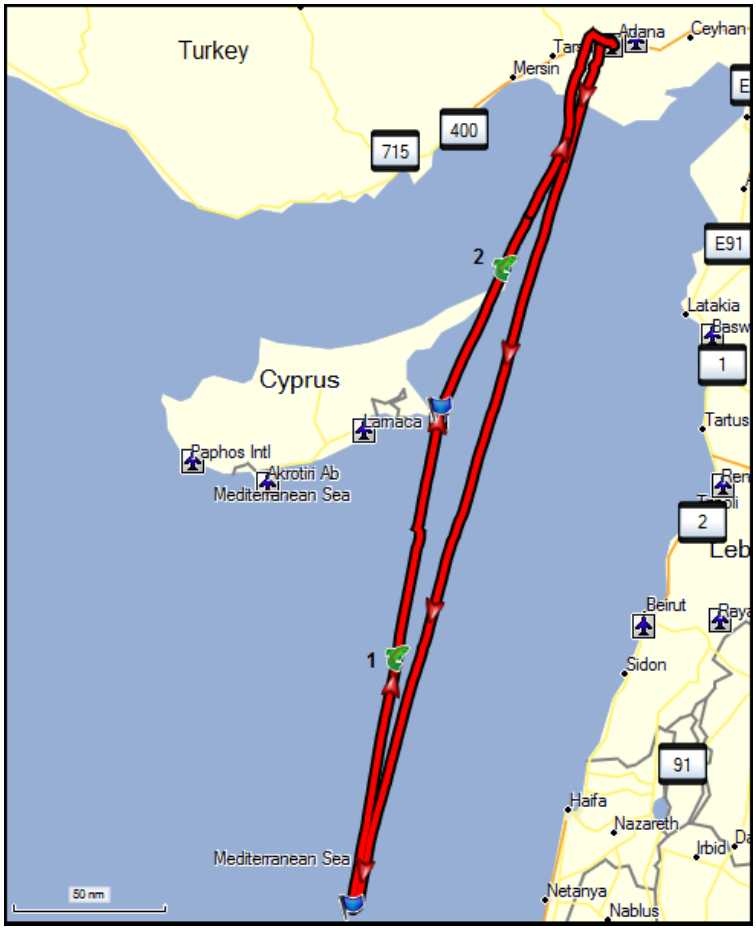


Figure 14 : Carte du tracé effectué durant le survey du 27/06/13. Les drapeaux bleus délimitent les transects et les numéros correspondent aux différentes observations.

Tableau 6 : Tableau récapitulatif des différentes observations réalisées durant le survey du 27/06/13.

Observation	Transect	Heure (UTC)	Espèces	Nombre d'individus	Poids estimé	Taille des individus	Latitude animaux	Longitude animaux	Notes (Observateur)
1	2	08:21:00	COD	10	-	-	N33.64848	E33.85085	Coordonnées du point d'observation (P2)
2	OFF 2 vers Adana	09:29:00	SWO	1	40 kg	-	N35.76975	E34.56628	Coordonnées du point d'observation (PS57)

- ***Sortie du 29 juin 2013 :***

Il n'y a pas eu de vol de prospection le 28/06 à cause d'un plafond nuageux épais et trop bas.

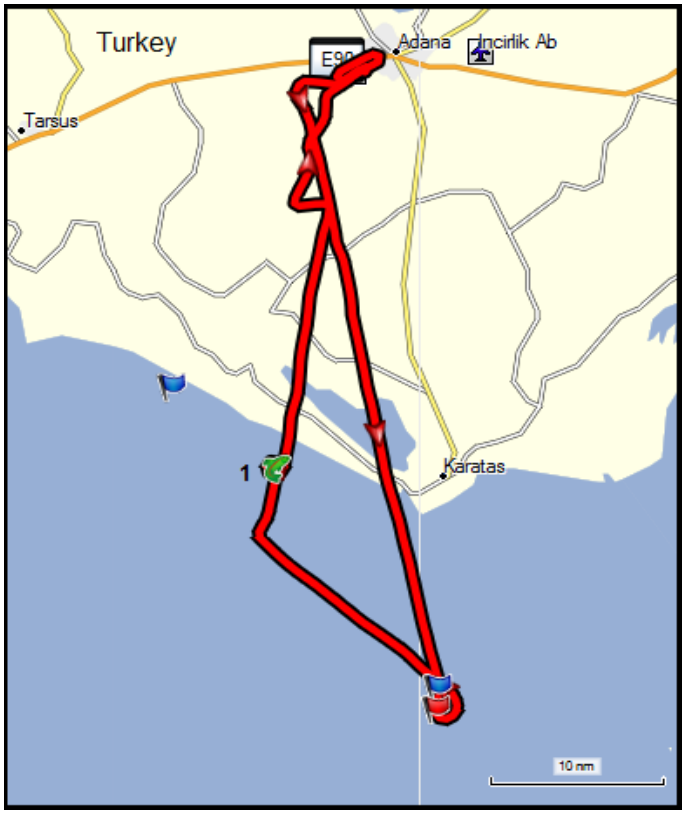


Figure 15 : Carte du tracé effectué durant le survey du 29/06/13. Les drapeaux bleus délimitent les transects, les numéros correspondent aux différentes observations et le drapeau rouge signale l'arrêt du survey.

Le vol devant avoir lieu ce jour a été annulé après seulement 2 minutes passées sur le transect (Figure 15). Les conditions météorologiques n'étaient pas bonnes et les nuages très bas rendaient impossible toute observation de la mer. Sur le trajet retour, 2 individus appartenant à l'espèce *Mobula mobular* ont été observé mais le degré de certitude reste tout de même assez faible (Tableau 7).

Tableau 7 : Tableau récapitulatif des différentes observations réalisées durant le survey du 29/06/13.

Observation	Transect	Heure (UTC)	Espèces	Nombre d'individus	Poids estimé	Taille des individus	Latitude animaux	Longitude animaux	Notes (Observateur)
1	OFF 1 vers Adana	05:11:00	MOB	2	-	-	N36.58236	E35.18897	Incertain, Coordonnées du point d'observation (SS41)

- ***Sortie du 01 juillet 2013***

Figure 16 : Carte du tracé effectué durant le survey du 01/07/13. Les drapeaux bleus délimitent le transect étudié.

Le huitième vol de prospection était à la base, un transit entre les deux villes de résidences (Adana vers Antalya) mais étant donné que la ligne 7 du block intérieur de la zone G des premiers réplicas, se trouve éloignée de ces deux villes et qu'elle est très courte, il a été décidé de la faire pendant ce voyage (Figure 16). Il a fallut 4 minutes pour faire cette ligne et aucune observation n'a été réalisé sur celle-ci.

- ***Sortie du 02 juillet 2013***

Le neuvième vol de prospection a été le premier concernant les extras réplicas. 4 transect (les 9, 10,11 et 12) du block intérieur de la zone G, c'est-à-dire dans le Golfe d'Antalya, ont été échantillonnés ce jour (Figure 17).

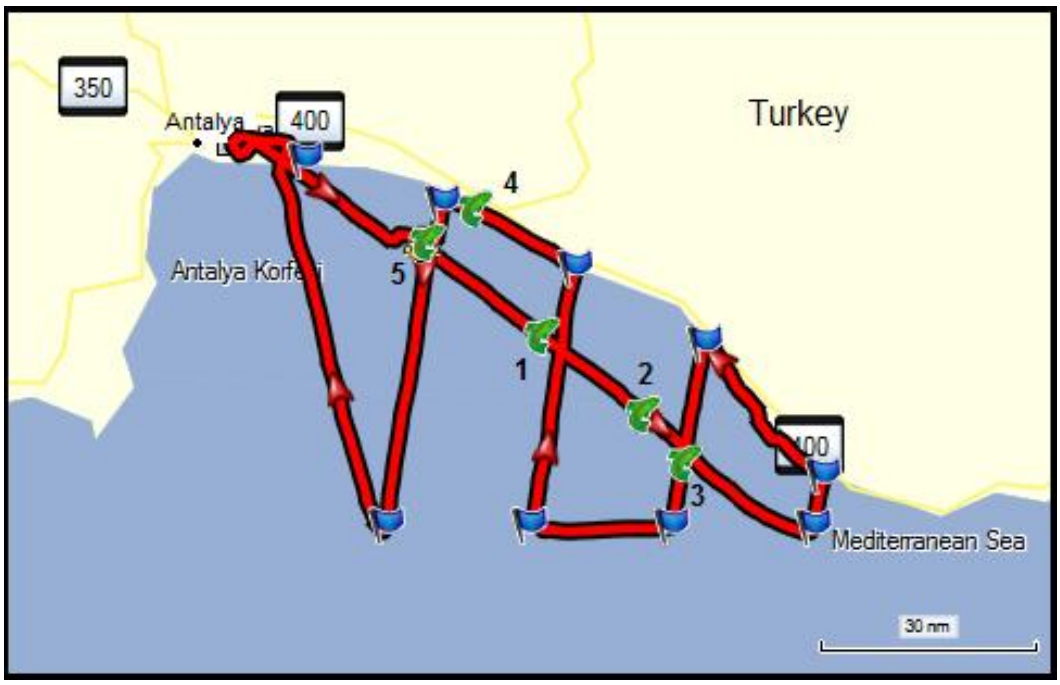


Figure 17 : Carte du tracé effectué durant le survey du 02/07/13. Les drapeaux bleus délimitent les transects et les numéros correspondent aux différentes observations.

5 observations de petits thons ont été faites durant ce survey. 4 concernaient l'espèce *Thunnus thynnus* alors que l'observation 2 concernait l'espèce *Katsuwonus pelamis*. 3 des 5 observations

ont été faites hors transect et il n'y a donc pas eu d'estimation de faite, mise à part pour le banc de *Katsuwonus pelamis* où 0,5 tonne pour 250 individus ont été relevé. Ensuite, entre les transects 10 et 12, 8,2 tonnes de thons rouges pour environ 820 individus ont été comptés (Tableau 8). À l'exception de l'observation 3 faite par le spotter scientifique grâce à la présence d'oiseaux marins, toutes les autres ont été faites par le pêcheur, depuis l'avant de l'appareil, en voyant les poissons sauter hors de l'eau. L'observation numéro 5 est une estimation de la taille du banc capturé par thonier senneur.

Tableau 8 : Tableau récapitulatif des différentes observations réalisées durant le survey du 02/07/13.

Observation	Transect	Heure (UTC)	Espèces	Nombre d'individus	Poids estimé	Taille des individus	Latitude animaux	Longitude animaux	Notes (Observateur)
1	OFF Antalya vers 9	05:23:00	BFT	-	-	< 25 kg	N36.44913	E31.66503	1 banc Coordonnées du point d'observation (PS57)
2	OFF Antalya vers 9	05:34:00	OTH	250	0,5 t	< 25 kg	N36.26862	E31.94898	1 banc de Katsuwonus pelamis, Photos (PS57)
3	10	06:17:00	BFT	70	0,7 t	< 25 kg	N36.15651	E32.06570	Photos (SS41)
4	OFF 11 vers 12	07:03:00	BFT	-	-	< 25 kg	N36.73972	E31.47849	1 banc Coordonnées du point d'observation (PS57)
5	12	07:08:00	BFT	750	7,5 t	< 25 kg	N36.66359	E31.34369	Dans un filet de pêche (PS57)

- ***Sortie du 03 juillet 2013 :***

Le dixième survey faisait également parti des extras réplicas avec le transect 3 du block extérieur de la zone G. 14 observations ont été faites pendant cette journée avec une grande concentration de celles-ci (8 sur 14) sur la petite partie de la ligne au Nord de Chypre (Figure 18).

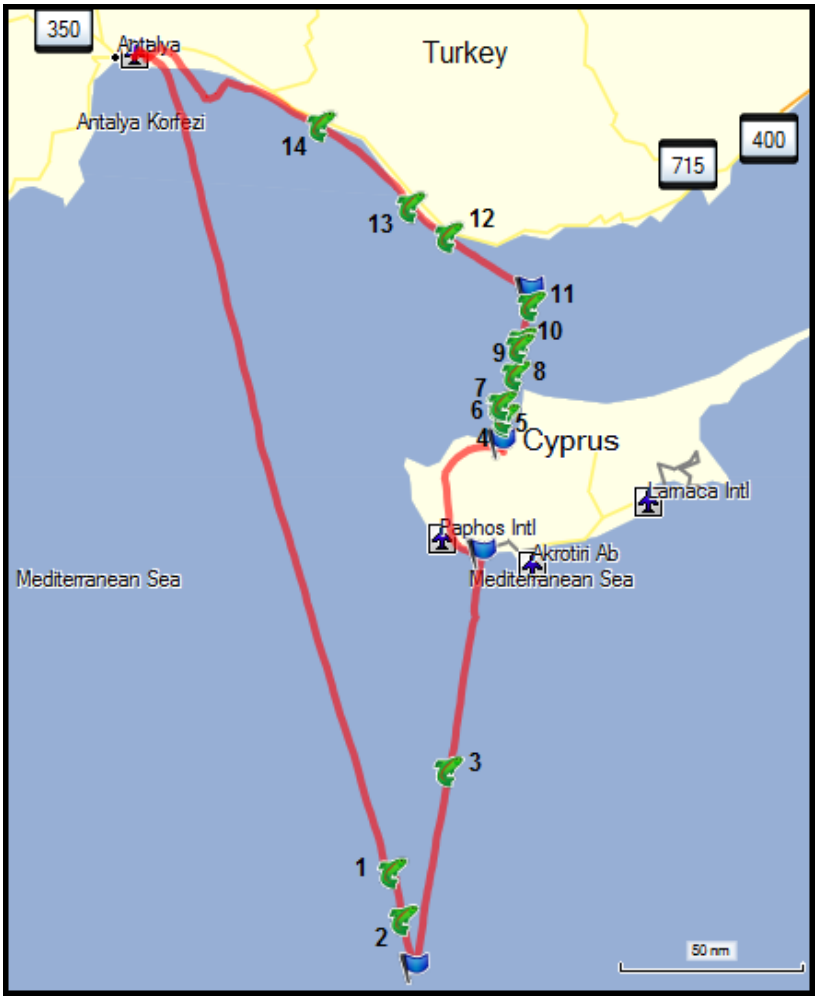


Figure 18 : Carte du tracé effectué durant le survey du 03/07/13. Les drapeaux bleus délimitent les transects et les numéros correspondent aux différentes observations.

Sur ces 14 observations, 11 concernaient des bancs de thons rouges (12 bancs), 1 concernait un *Mola mola* prit dans une palangre et 2 concernaient des tortues *Caretta caretta* (4 au total) (Tableau 9). Sur les 12 bancs de thons observés, il n'y en a que 9 où les estimations ont pu êtres effectuées. Au total, 101,5 tonnes pour environ 10 150 individus ont été comptés durant cette journée. 8 thoniers senneurs, dont 5 en effort de pêche ont également été repérés durant ce survey. Il faut aussi noter que cette journée a été marquée par le changement de l'observateur gouvernemental turc à bord de l'avion, et ce, pour le reste de la mission.

Tableau 9 : Tableau récapitulatif des différentes observations réalisées durant le survey du 03/07/13.

Observation	Transect	Heure (UTC)	Espèces	Nombre d'individus	Poids estimé	Taille des individus	Latitude animaux	Longitude animaux	Notes (Observateur)
1	OFF Antalya vers 3	07:06:00	BFT	1000	10 t	< 25 kg	N33.20906	E32.21681	OFF effort mais on a tourné dessus (P2)
2	OFF Antalya vers 3	07:16:00	BFT	-	-	< 25 kg	N32.99675	E32.27820	1 banc Coordonnées du point d'observation (PS57)
3	3	07:54:00	Mola mola	-	-	-	N33.66825	E32.52646	1 *Mola mola* dans une palangre (PS57)
4	3	08:58:00	BFT	450	4,5 t	< 25 kg	N35.24571	E32.83667	Photos (PS57)
5	3	09:02:00	BFT	50	0,5 t	< 25 kg	N35.26064	E32.83995	(P2)
6	3	09:05:00	BFT	8000	80 t	< 25 kg	N35.31526	E32.81196	Le pilote a été en premier sur l'observation 7 mais c'est le premier banc vu par le spotter, Photos (PS57)
7	3	09:06:00	BFT	450	4,5 t	< 25 kg	N35.31925	E32.82535	Observation du banc pas depuis le transect mais pendant le transit vers l'observation 6, Photos (P2)
8	3	09:17:00	BFT	40	0,4 t	< 25 kg	N35.45464	E32.89821	1 petit banc divisé en 3 groupes (SS41)
9	3	09:22:00	BFT	100	1 t	< 25 kg	N35.57708	E32.92075	(PS57)
10	3	09:25:00	BFT	50	0,5 t	< 25 kg	N35.60427	E32.93408	(SS41)
11	3	09:32:00	BFT	10	0,1 t	< 25 kg	N35.76713	E32.98415	(SS41)

12	OFF 3 vers Antalya	09:48:00	CAR	1	-	-	-	-	(SS41)
13	OFF 3 vers Antalya	09:54:00	CAR	3	-	-	-	-	(SS41)
14	OFF 3 vers Antalya	10:11:00	BFT	-	-	< 25 kg	-	-	2 bancs Coordonnées du point d'observation (PS57)

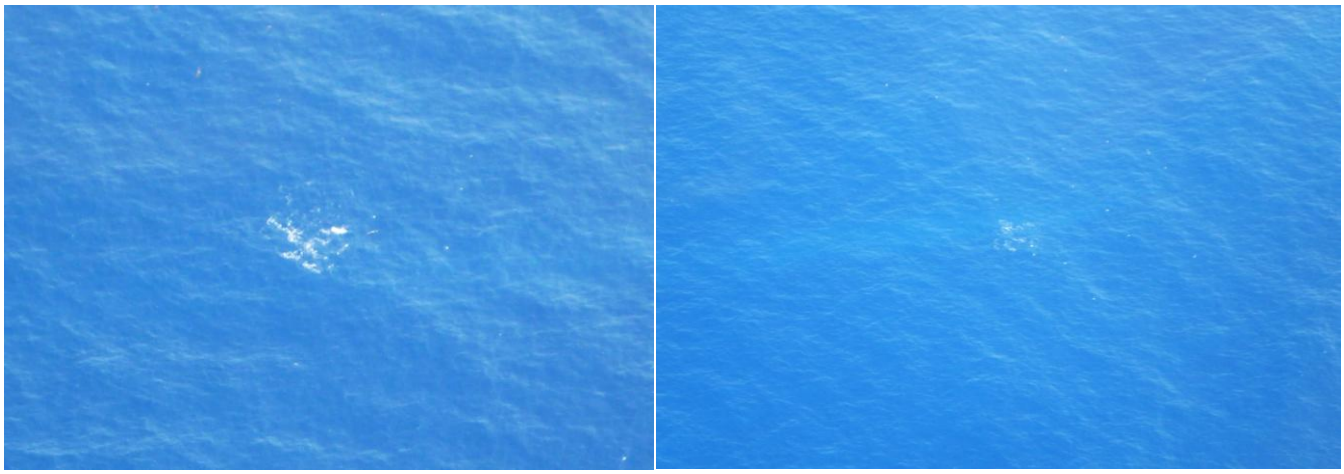


Figure 19 : Photos de l'observation 4 du survey du 03/07/13 : un banc de petits *Thunnus thynnus* composé de 450 individus pour un poids total de 4,5 tonnes.

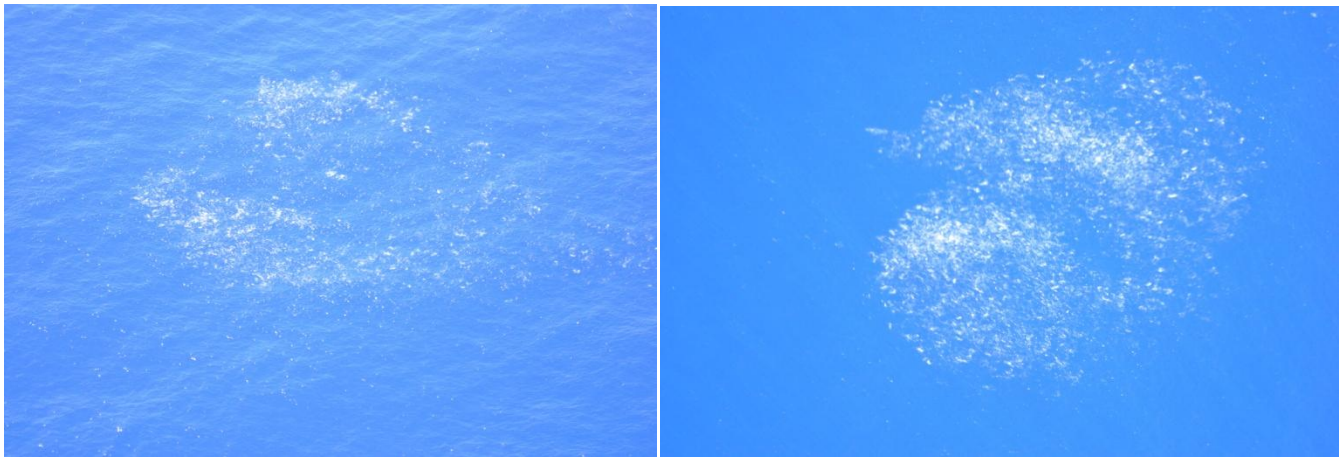


Figure 20 : Photos de l'observation 6 du survey du 03/07/13 : un banc de petits *Thunnus thynnus* composé de 8000 individus pour un poids total de 80 tonnes (photos supplémentaires dans l'Annexe 4).

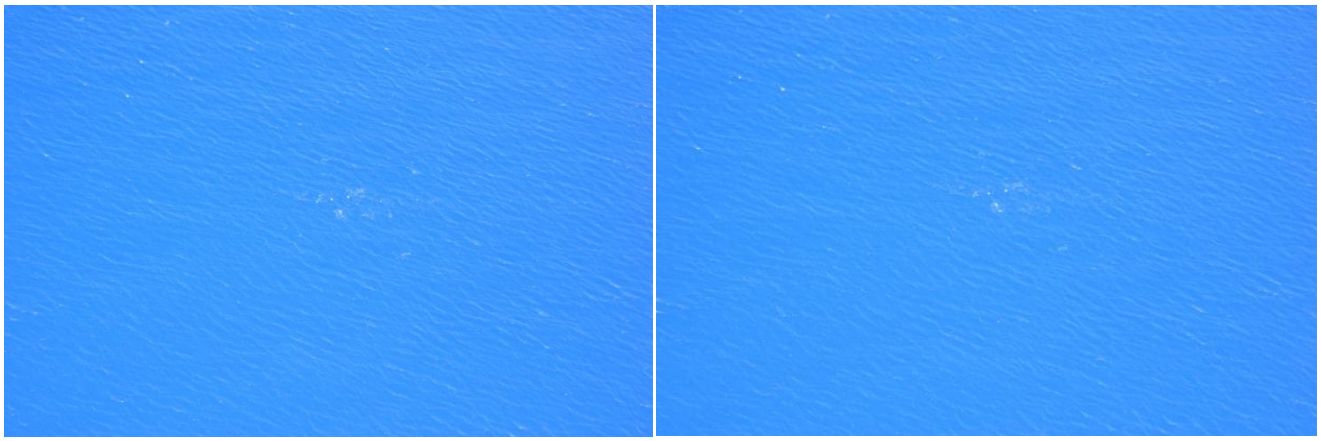


Figure 21 : Photos de l'observation 7 du survey du 03/07/13 : un banc de petits *Thunnus thynnus* composé de 450 individus pour un poids total de 4,5 tonnes

- ***Sortie du 04 juillet 2013 :***

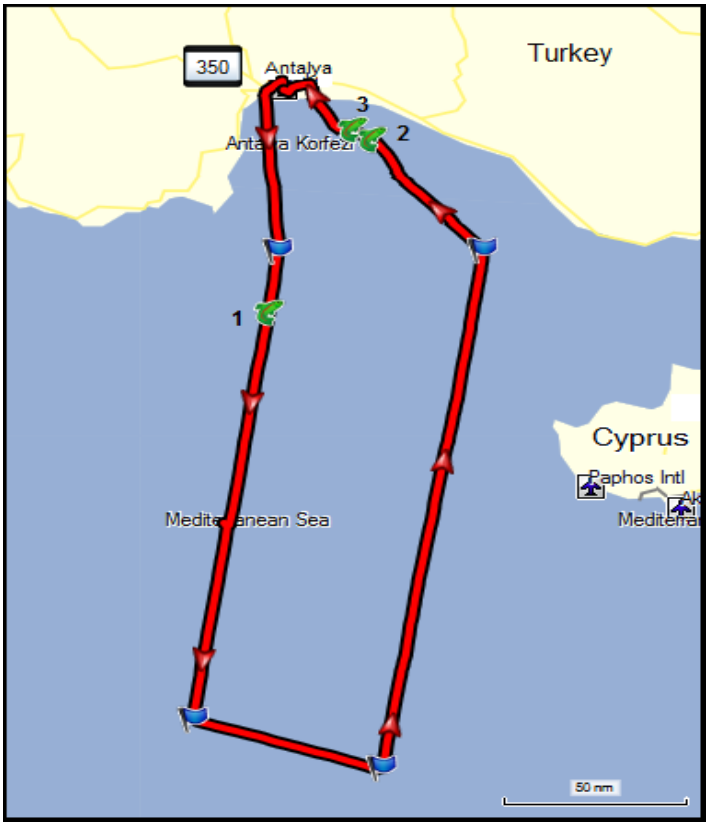


Figure 22 : Carte du tracé effectué durant le survey du 04/07/13. Les drapeaux bleus délimitent les transects et les numéros correspondent aux différentes observations.

Le onzième jour de survey était composé de 2 transects (5 et 4) faisant partis du block extérieur des extras réplicas de la zone G (Figure 22). Seulement 3 observations ont été réalisées à cette date. Une sur le transect 5 où 2 dauphins communs ont été observés. Ensuite, 2 observations supplémentaires ont été faites au niveau du Golfe d'Antalya, la première comprenant 2 bancs de thons et la deuxième environ 15 bancs (Tableau 10). Il n'y a pas eus d'estimation de faite sur ces deux points car ils étaient « off effort ». Il est à noter que sur la dernière observation il y avait également 8 thoniers présents, dont plusieurs étaient en effort de pêche.

Tableau 10 : Tableau récapitulatif des différentes observations réalisées durant le survey du 04/07/13.

Observation	Transect	Heure (UTC)	Espèces	Nombre d'individus	Poids estimé	Taille des individus	Latitude animaux	Longitude animaux	Notes (Observateur)
1	5	05:18:00	COD	2	-	-	N35.67136	E30.71390	Coordonnées du point d'observation (PS57)
2	OFF 4 vers Antalya	08:54:00	BFT	-	-	< 25 kg	N36.62099	E31.28181	2 bancs Coordonnées du point d'observation (PS57)
3	OFF 4 vers Antalya	08:57:00	BFT	-	-	< 25 kg	N36.67476	E31.17533	~15 bancs + 8 thoniers (dont certains en effort de pêche), Coordonnées du point d'observation (PS57)

- ***Sortie du 05 juillet 2013 :***

Le douzième survey a été fait sur trois transects (13, 14 et 15) des extras réplicas du block intérieur de la zone G (Figure 23). Il est à noter qu'une grande partie de la ligne 14 se situait au-dessus des terres, ainsi que sur la côte où il y avait beaucoup d'activités humaines. C'est durant ce survey que l'équipe a relevée le plus d'observations, elles sont au nombre de 21. Au total, 24 bancs de thons rouges ont été détectés pour 13 observations. 4 ont été faites dans les parties « off effort », 7 ont été faites sur le transect 13, alors qu'il n'y en a eu qu'une sur les lignes 14 et 15

(Tableau 11). Cependant, chacun des bancs observés étant très petits et constitués de petits thons, seulement 7,8 tonnes ont été estimées pour environ 760 individus. Il faut également dire que les 4 observations faites « off effort » n'ont pas été estimées et l'observation 16 faite sur la ligne 14 non plus car les individus étaient trop petits (environ 2 kg).

Le reste des observations se constitues principalement de tortues, *Caretta caretta*, dont 39 spécimens ont été relevés, et de 2 dauphins communs.

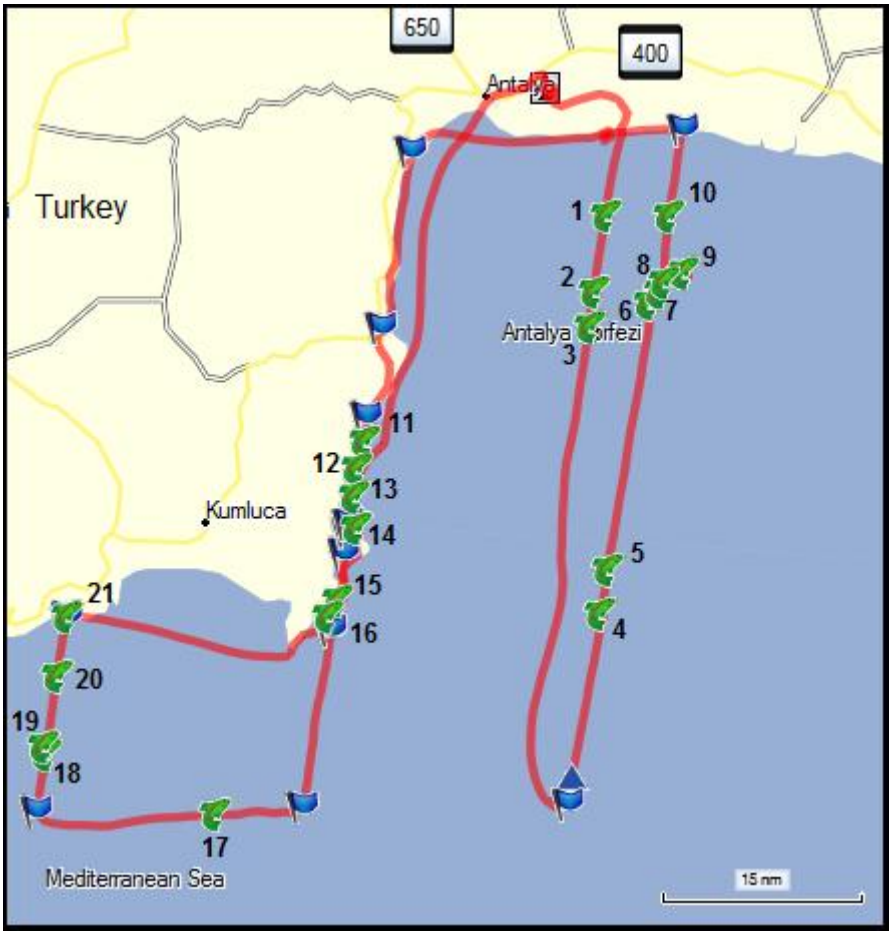


Figure 23 : Carte du tracé effectué durant le survey du 05/07/13. Les drapeaux bleus délimitent les transects, les numéros correspondent aux différentes observations et le triangle bleu marque un changement d'altitude (de 1300 à 1000 pieds au bout d'une minute).

Tableau 11 : Tableau récapitulatif des différentes observations réalisées durant le survey du 05/07/13.

Observation	Transect	Heure (UTC)	Espèces	Nombre d'individus	Poids estimé	Taille des individus	Latitude animaux	Longitude animaux	Notes (Observateur)
1	OFF Antalya vers 13	06:21:00	BFT	-	-	< 25 kg	N36.74427	E30.88646	1 banc + 8 thoniers (dont 4 en effort de pêche), Coordonnées du point d'observation (PS57)
2	OFF Antalya vers 13	06:24:00	BFT	-	-	< 25 kg	N36.64939	E30.86818	1 banc Coordonnées du point d'observation (PS57)
3	OFF Antalya vers 13	06:25:00	BFT	-	-	< 25 kg	N36.60559	E30.86162	1 petit banc juste en-dessous de l'avion, Coordonnées du point d'observation (SS41)
4	13	06:51:00	BFT	10	0,1 t	< 25 kg	N36.24805	E30.87703	(P2)
5	13	06:54:00	BFT	10	0,1 t	< 25 kg	N36.30291	E30.88883	1 thonier en effort de pêche (SS41)
6	13	07:06:00	BFT	100	1 t	< 25 kg	N36.63472	E30.95167	(SS41)
7	13	07:08:00	BFT	100	1 t	< 25 kg	N36.64875	E30.96756	Quasiment sous l'avion, Coordonnées du point d'observation (PS57)
8	13	07:08:00	BFT	-	-	< 25 kg	N36.67285	E31.00394	Estimation impossible, le banc a plongé (PS57)
9	13	07:09:00	BFT	500	5 t	< 25 kg	N36.66100	E30.97431	Observation non faite depuis la ligne mais durant transit vers l'observation 8 (erreur), Coordonnées du point d'observation (PS57)

10	13	07:15:00	BFT	-	-	< 25 kg	N36.74357	E30.98191	5 petits bancs mais impossible a estimer (tour de contrôle), Coordonnées du point d'observation (PS57)
11	14	07:45:00	CAR	1	-	-	N36.46268	E30.51962	Coordonnées du point d'observation (PS57)
12	14	07:46:00	CAR	2	-	-	N36.42884	E30.50750	Coordonnées du point d'observation (SS41)
13	14	07:49:00	CAR	2	-	-	N36.39373	E30.50356	Coordonnées du point d'observation (PS57)
14	14	07:51:00	CAR	1	-	-	N36.35470	E30.50665	Coordonnées du point d'observation (PS57)
15	14	07:54:00	CAR	1	-	-	N36.26439	E30.47830	Coordonnées du point d'observation (PS57)
16	14	07:55:00	BFT	-	-	< 25 kg	N36.24446	E30.46342	Juvéniles de 1 à 2 kg, trop petits pour les estimations (PS57)
17	OFF 14 vers 15	08:09:00	BFT	-	-	< 25 kg	N35.99792	E30.29247	~8 bancs, Coordonnées du point d'observation (PS57)
18	15	08:19:00	COD + CAR	2 + 1	-	-	N36.07218	E30.03533	2 COD 1 CAR, Coordonnées du point d'observation (SS41)
19	15	08:20:00	BFT	40	0,6 t	< 25 kg	N36.08238	E30.03133	(SS41)
20	15	08:24:00	CAR	1	-	-	N36.17032	E30.05221	Coordonnées du point d'observation (PS57)
21	15	08:27:00	CAR	30	-	-	N36.24427	E30.06664	Coordonnées du point d'observation (SS41)

- ***Sortie du 06 juillet 2013 :***

La sortie du 06/07 a été faite pour aider une autre équipe ne possédant pas les permis de vol pour survoler la Turquie. Il a été réalisé dans la zone F et trois transect (1, 2 et 3) ont été étudiés (Figure 24). Deux observations ont été faites sur la ligne 2, par le pêcheur, se trouvant à l'arrière de l'avion durant ce survey. La première était un banc de petits thons rouges, d'environ 2 kg, et l'estimation n'a pas été possible à faire car les individus étaient trop petits. La deuxième était une tortue *Caretta caretta* (Tableau 12).

Figure 24 : Carte du tracé effectué durant le survey du 06/07/13. Les drapeaux bleus dans le sens Nord-Sud (à l'Ouest) délimitent les transects, les 3 plus à l'Est sont juste des points de repères, et les numéros correspondent aux différentes observations.

Tableau 12 : Tableau récapitulatif des différentes observations réalisées durant le survey du 06/07/13.

Observation	Transect	Heure (UTC)	Espèces	Nombre d'individus	Poids estimé	Taille des individus	Latitude animaux	Longitude animaux	Notes (Observateur)
1	2	06:58:00	BFT	-	-	< 25 kg	N36.91428	E27.03655	Juvéniles de 1 à 2 kg, trop petits pour les estimations (PS57)
2	2	07:32:00	CAR	1	-	-	N37.70290	E27.15982	Coordonnées du point d'observation (PS57)

- ***Sortie du 11 juillet 2013 :***

Il n'y a pas eu de sortie du 07/07 au 11/07 pour cause de mauvais temps. L'équipe à donc décider de partir vers Adana le 10/07 pour profiter de conditions plus appropriées pour les surveys.

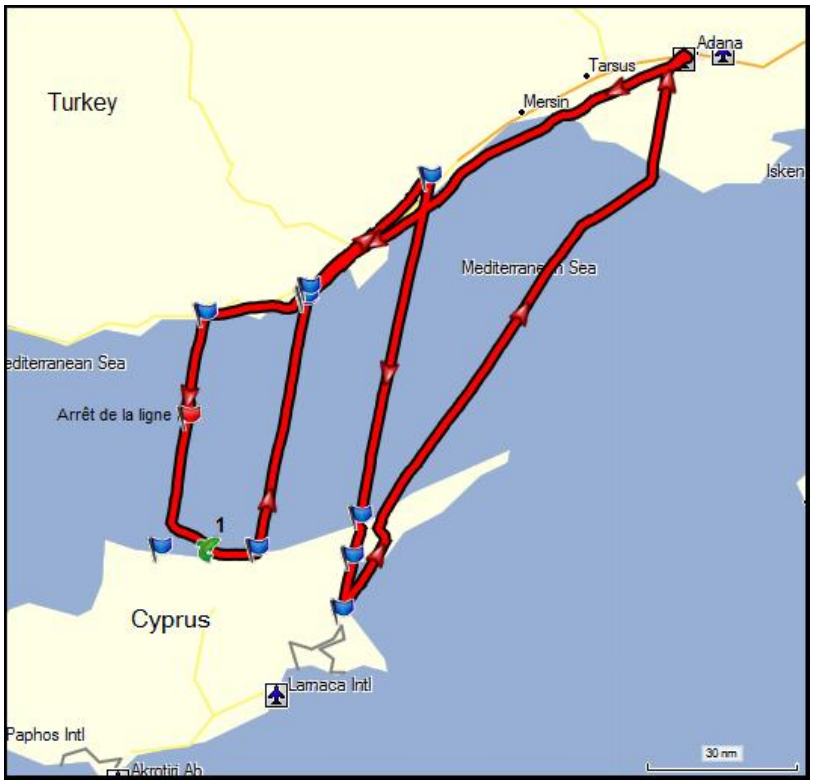


Figure 25 : Carte du tracé effectué durant le survey du 11/07/13. Les drapeaux bleus délimitent les transects et les numéros correspondent aux différentes observations.

Ce quatorzième survey faisait parti des premiers réplicas et a été réalisé dans le block intérieur de la zone G. 3 transects (4, 5 et 6) ont été échantillonnés durant ce survol et ont donnés lieu à une seule observation (Figure 25). 1 banc de thons rouges a été détecté durant le transit entre les transects 6 et 5 mais le pilote a quand même tourné dessus par réflexe et toutes les informations ont donc été relevées. Ce banc se constituait de 2000 individus pour un poids total de 30 tonnes (Tableau 13). Il est à noter que durant ce survey, l'effort de recherche a été stoppé au milieu du transect 6, dues à de mauvaise conditions météorologiques.

Tableau 13 : Tableau récapitulatif des différentes observations réalisées durant le survey du 11/07/13.

Observation	Transect	Heure (UTC)	Espèces	Nombre d'individus	Poids estimé	Taille des individus	Latitude animaux	Longitude animaux	Notes (Observateur)
1	OFF 6 vers 5	12:20:00	BFT	2000	30 t	< 25 kg	N35.35897	E33.35505	« Off effort » mais on a quand même tourné dessus, Photos, (PS57)

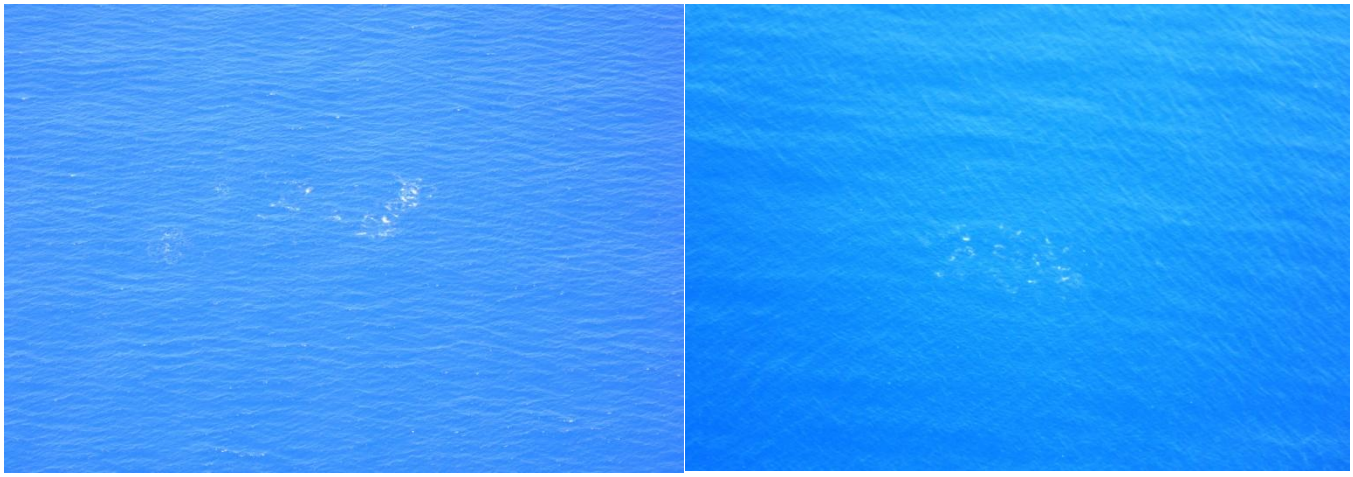


Figure 26 : Photos de l'observation 1 du survey du 11/07/13 : un banc de petits *Thunnus thynnus* composé de 2000 individus pour un poids total de 30 tonnes (photos supplémentaires dans l'Annexe 5).

Que ce soient les photos de la figure 26 ou celles de l'annexe 5, elles ne représentent que très mal la taille et le poids total du banc. C'est la seule fois durant toute la mission que les individus ont été repérés par autre chose que leurs sauts hors de l'eau, ici ils étaient à la calme et cela peut se voir dans les photos supplémentaires de l'annexe 5.

- ***Sortie 14 juillet 2013 :***

Il n'y a pas eu de sortie les 12/07 et 13/07 car malgré le fait que les conditions de mer fussent bonnes, le plafond nuageux était trop dense et trop bas pour sortir. Ces jours ont servis à faire quelques travaux de maintenance sur l'avion.

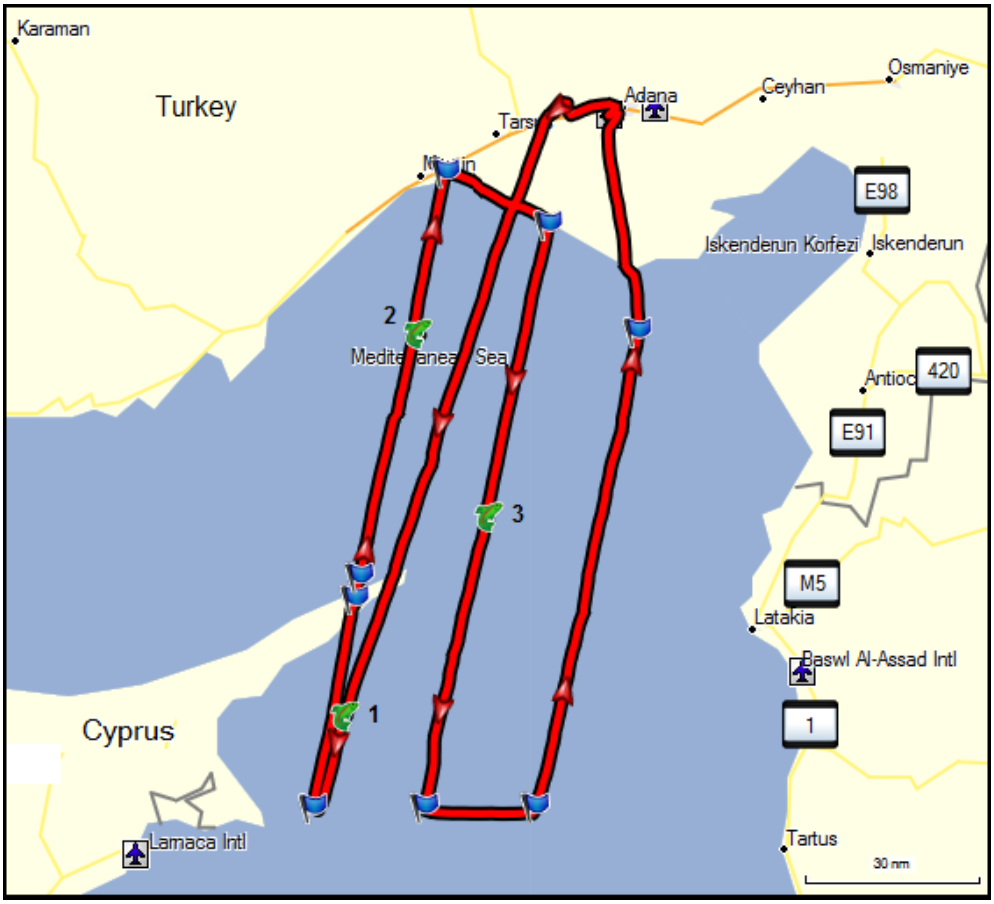


Figure 27 : Carte du tracé effectué durant le survey du 14/07/13. Les drapeaux bleus délimitent les transects et les numéros correspondent aux différentes observations.

Le quinzième survey faisait également parti des premiers réplicas et en était le dernier. Durant cette sortie, 3 transects (2, 3 et 4) du block intérieur de la zone G ont été échantillonnés (Figure 27) et 3 bancs de thons rouges ont été détectés (Tableau 14). Le premier banc a été observé sur la partie « off effort » entre Adana et le transect 4. Les estimations pour ce banc n'ont pas été faites et la mauvaise visibilité a rendu cette observation très incertaine. La deuxième a été faite sur la ligne 4 et était constituée de 150 individus pour un poids total de 1,5 tonne. La taille du troisième banc, observé sur le transect 3, n'a pas pu être estimée car les poissons ont plongés et ne sont pas réapparus. Il faut également noter que ce jour là, la visibilité était très mauvaise ce qui affectait énormément les recherches.

Tableau 14 : Tableau récapitulatif des différentes observations réalisées durant le survey du 14/07/13.

Observation	Transect	Heure (UTC)	Espèces	Nombre d'individus	Poids estimé	Taille des individus	Latitude animaux	Longitude animaux	Notes (Observateur)
1	OFF Adana vers 4	08:12:00	BFT	-	-	< 25 kg	N35.26921	E34.35858	Observation incertaine due à la mauvaise visibilité, Coordonnées du point d'observation (PS57)
2	4	09:04:00	BFT	150	1,5 t	< 25 kg	N36.35557	E34.61133	(PS57)
3	3	10:01:00	BFT	-	-	< 25 kg	N35.83499	E34.85847	Petit individus (10 kg), impossible de faire les estimations car ils ont plongés (SS41)

- ***Sortie du 15 juillet 2013 :***

Ce seizième et dernier survey a été réalisé sur les transects 3 et 4, des extras réplicas, du block intérieur de la zone G. 3 observations ont été faites durant ce survol et toutes l'ont été sur la ligne 4 (Figure 28). Les observations 1 et 3 se constituaient de 2 bancs de thons rouges mais le pêcheur

a juste eu le temps de voir que ces poissons pesés environ 10 kg avant qu'ils ne plongent dans les deux cas. L'observation numéro 2 était celle d'une tortue *Caretta caretta* (Tableau 15). Il faut aussi noter que ce jour là, la visibilité était encore une fois très mauvaise ce qui affectait énormément les recherches.

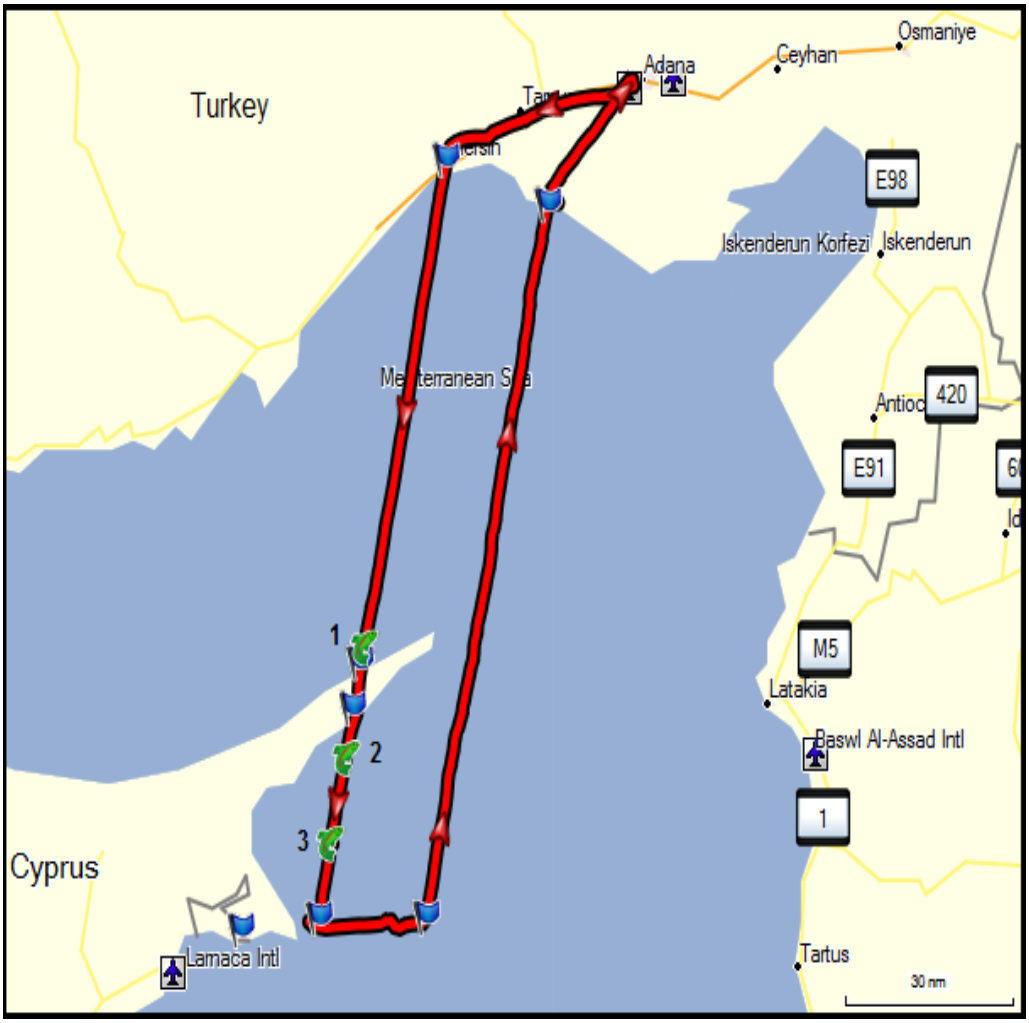


Figure 28 : Carte du tracé effectué durant le survey du 15/07/13. Les drapeaux bleus délimitent les transects et les numéros correspondent aux différentes observations.

Tableau 15 : Tableau récapitulatif des différentes observations réalisées durant le survey du 15/07/13.

Observation	Transect	Heure (UTC)	Espèces	Nombre d'individus	Poids estimé	Taille des individus	Latitude animaux	Longitude animaux	Notes (Observateur)
1	4	08:39:00	BFT	-	-	< 25 kg	N35.64886	E34.32043	Petit individus (10 kg), impossible de faire les estimations car ils ont plongés, Coordonnées du point d'observation (P2)
2	4	08:50:00	CAR	1	-	-	N35.38613	E34.25554	(PS57)
3	4	08:57:00	BFT	-	-	< 25 kg	N35.18354	E34.19778	Petit individus (10 kg), impossible de faire les estimations car ils ont plongés, Coordonnées du point d'observation (SS41)

3.3. Bilan des observations de *Thunnus thynnus*

54 observations, pour environ 88 bancs de *Thunnus thynnus* ont été réalisées sur l'ensemble de la mission (Tableau 16). Une seule de ces 54 observations a été faite dans la zone F mais la taille et le poids du banc n'ont pas pu être estimés car les individus le composant étaient trop petits (~2kg/ individus).

Les 8 estimations de poids et de tailles des bancs qui n'ont pas pu être réalisées sur transects sont principalement dues au fait que les individus ont plongés au moment de l'observation. Sur les parties « off effort » les estimations sur les bancs de poissons n'étaient normalement pas effectuées. Cependant, elles ont tout de même été faites à 3 reprises par « erreur » du pilote, qui

par reflexe a tourné dessus sans penser que nous étions « off effort ». Lors de ces trois observations 3250 individus pour un poids total de 43 tonnes ont été estimés.

Tableau 16 : Données concernant les observations de *Thunnus thynnus*, du 20 juin au 15 juillet 2013.

Types de données	Quantité
Nombre total d'observations de thons rouge	54
Nombre total d'observations de thons sur transects	31
Nombre total de bancs de thons rouges observés sur transects **où les estimations ont pu êtres réalisées**	23
Nombre total d'observations de thons observés « off effort » (**poids et tailles non estimés**)	23 observations pour approximativement 57 bancs de thons
Nombre total de bancs de thons rouges observés « off effort » **où les estimations ont été réalisées**	3
Nombre de bancs de thons observés supérieurs à 800 individus	4
Nombre de bancs de thons observés entre 30 et 800 individus	19
Nombre de bancs de thons observés entre 1 et 30 individus	3
Nombre d'observation de thons d'individus de < 25 kg	100%
Nombre total d'individus observés	**17 130**
Poids total de thons observés (en tonnes)	**189,5**
Nombre d'observation de thons faites par **le spotter professionnel** (PS 57)	35
Nombre d'observation de thons faites par **le spotter scientifique** (SS 41)	12
Nombre d'observation de thons faites par **le pilote** (P 2)	7
Nombre d'observation de thons faites de la partie avant de l'avion	30
Nombre d'observation de thons faites de la partie arrière (**bubble windows**)	24

Sur l'ensemble de la mission, 17130 individus appartenant à l'espèce *Thunnus thynnus* ont été observés, pour un poids total de 189,5 tonnes (Tableau 16). Il est également remarquable que la présence d'un spotter professionnel, avec beaucoup d'expérience, est indispensable dans ce type d'étude car il a réalisé 65% des observations et 100% des estimations. De même, les bubble windows sont très utiles pour ce genre de mission et permettent de contrer l'angle mort à la verticale de l'avion.

4. Discussion

L'objectif de cette mission était de récolter un maximum de données qu'elles soient d'ordre biologique, écologique ou encore climatique durant les observations de thons rouges, *Thunnus thynnus*, afin d'alimenter et d'améliorer la base de données déjà existante. Ce type de connaissance permet par la suite, l'établissement de modèles mathématiques appropriés pour le suivi des géniteurs mais aussi pour mieux comprendre le fonctionnement des juvéniles. Il est primordial de comprendre au mieux les processus fondamentaux régnant au sein de cette espèce afin de pouvoir fournir des outils solides d'aide à la gestion de cette ressource à fort potentiel économique.

La majeure partie des données dont on se sert actuellement pour faire les évaluations de stocks de thons rouges sont issues des pêcheries et il y a donc une grande incertitude autour de celles-ci. Ainsi, pour contrer cela, l'ICCAT a donc choisi de couvrir de vastes régions à travers tout le bassin méditerranéen, afin d'obtenir de nouvelles données via la prospection aérienne. Pour cela, 7 zones ont été identifiées. Quatre d'entre elles (A, C, E et G) ont été scindées en 2 blocks distincts : un où les surveys ont été menés au large, et l'autre, où les survols ont été réalisés plus proches des côtes, ce qui correspond à des zones de fraies connues et donc des zones de pêches. Sur l'ensemble de la mission 50%, soient 21 000km, ont été dédiés à chacun de ces blocks (Cañadas A. et Vázquez J.A., 2013).

Dans le cas de l'équipe effectuant la mission au sein de la zone G, 53 observations ont été faites et 17130 individus appartenant à l'espèce *Thunnus thynnus* ont été observés, pour un poids total

de 189,5 tonnes. Il est à noter que 35 de ces observations, ont été faites dans le block intérieur pour environ 7230 individus estimés et un poids total de 88,5 tonnes. Bien que cela ne se reflète pas dans ce dernier résultat, la majeure partie des observations de thons rouges ont été faites au niveau de la côte. En effet, les zones où les plus grandes quantités de bancs ont été détectées sont le Golfe d'Antalya et la partie Nord de l'île de Chypre. Les individus observés ont toujours été de petites tailles, aucun ne dépassait les 15 kg. Ceci est certainement dû au fait que la mission de prospection ait eu lieu tard dans la saison. En effet, le thon possède un cycle de reproduction relativement bien connu des scientifiques en méditerranée et il a tendance à se reproduire à partir du mois mai dans la zone de la Turquie et de Chypre (Heinisch G. and al., 2008). Karakulak et al. (2003) parle même dans leur publication, d'une période de fraie s'étendant de la fin mai au début juin. De même, le fait que les autorisations de vols ait été données par la Turquie le jour même où la saison de pêche se terminait et que les quotas étaient atteins, montre bien que la période d'échantillonnage pour cette mission était trop tardive. Il y a d'ailleurs une expression dans le monde de la pêche au thon qui dit que : « quand le petit poisson est là, c'est que le grand est déjà parti ».

Il est également très important de noter que beaucoup de thoniers en effort de pêche ont été observés durant cette mission. Ils étaient principalement au large du Golfe d'Antalya et ne pêchaient que du petit poisson alors que cela est normalement interdit dans les autres pays. Il a été dit que ce qu'ils pêchaient, était du thon albacore, cependant le spotter professionnel à bord de l'avion qui avait beaucoup d'expérience, affirmait le contraire et certifiait que c'était bel et bien des bancs appartenant à l'espèce *Thunnus thynnus*.

Ainsi, afin d'accroitre notre savoir et notre compréhension de ces spécimens pour finalement mieux les conserver, quelques modifications (surement « utopiques ») pourraient être effectuées. Tout d'abord, il est très bien de garder ces mêmes zones et de les échantillonner durant la plus longue période possible. Une base de données avec des résultats comparables d'une année sur l'autre est quelque chose de très important pour analyser les variations interannuelles et obtenir une étude scientifique solide. Ensuite, pour les modifications, il y a tout d'abord le cas de notre équipe. Il est bien évidant que la présence d'un deuxième spotter scientifique à la place de l'observateur gouvernemental turc serait un réel apport. Ça augmenterait, non seulement, les

probabilités de rencontre de thons mais faciliterait aussi toute la prise d'information durant les observations, notamment la prise de photos. De même, si la mission se déroulait plus tôt dans la saison, cela augmenterait les chances de rencontres de grands géniteurs et peut-être pourrions-nous y observer la transition qu'il s'y fait entre ces grands migrateurs et leurs juvéniles.

Références bibliographiques

Cañada A. et Vazquez J.A. (2013). "Short-term contract for the aerial survey design of the Atlantic-Wide Research Programme on Bluefin Tuna (ICCAT-GBYP Phase 4 – 2013)". Final Report. ICCAT. 67p.

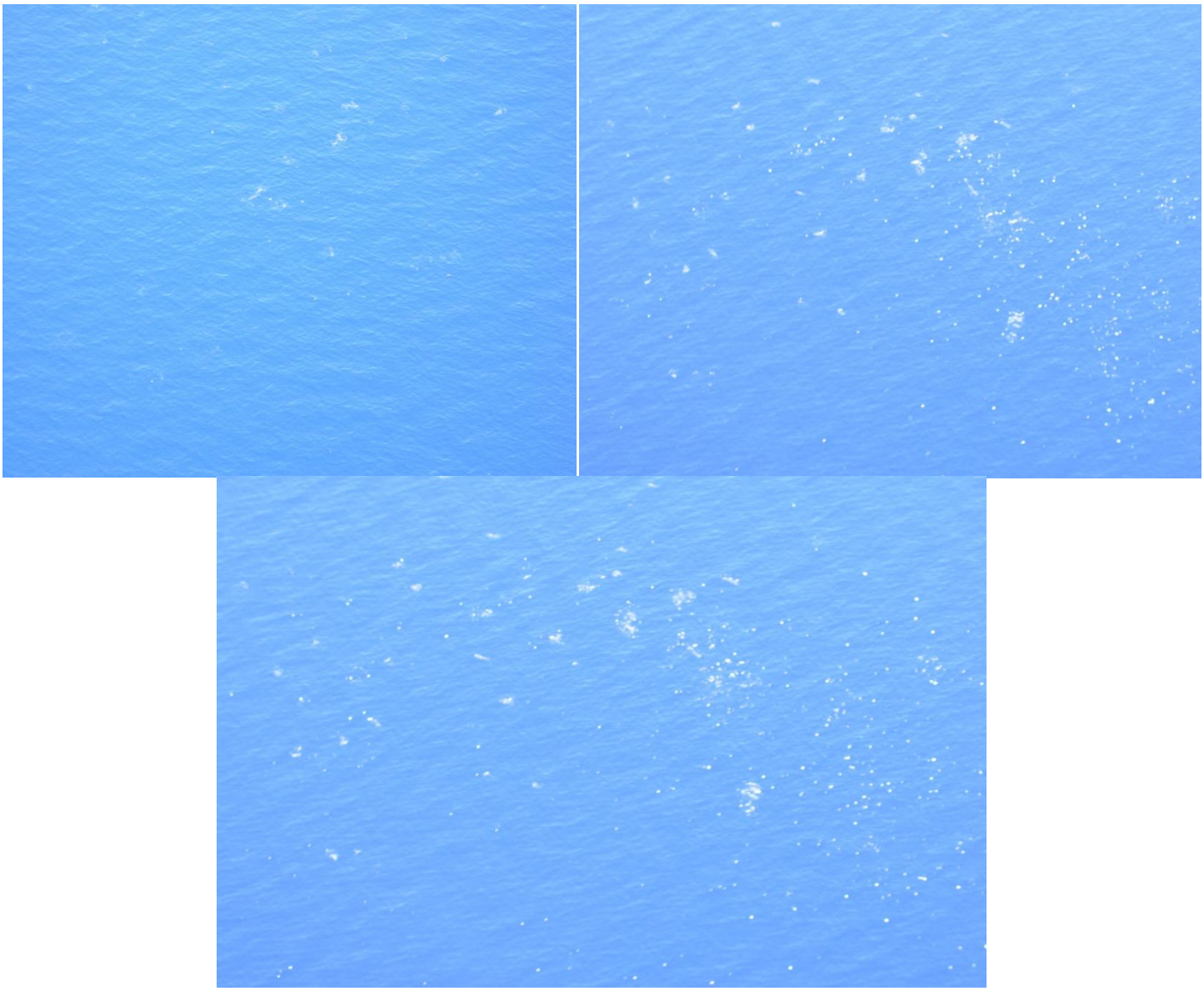
Heinisch,G., Corriero A., Medina A. and al. (2008). "Spatial-temporal pattern of bluefin tuna (*Thunnus thynnus* L. 1758) gonad maturation across the mediterranean Sea". Marine Biology, vol. 154, no4, pp. 623-630.

Karakulak, S. ,Oray, I. , Corrierio, A., Aprea, A., Spedicato D., Zubani D., Santamaria N., De Metrio G. (2004). "First Information on the reproductive biology of the bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) in the eastern mediterranean". SCRS, Col., ICCAT., vol 56n°3, pp.1158-1162.

Wood D. (1992). "Jane's World Aircraft Recognition Handbook". Jane’s Information Group. Fifth Edition. 580p.

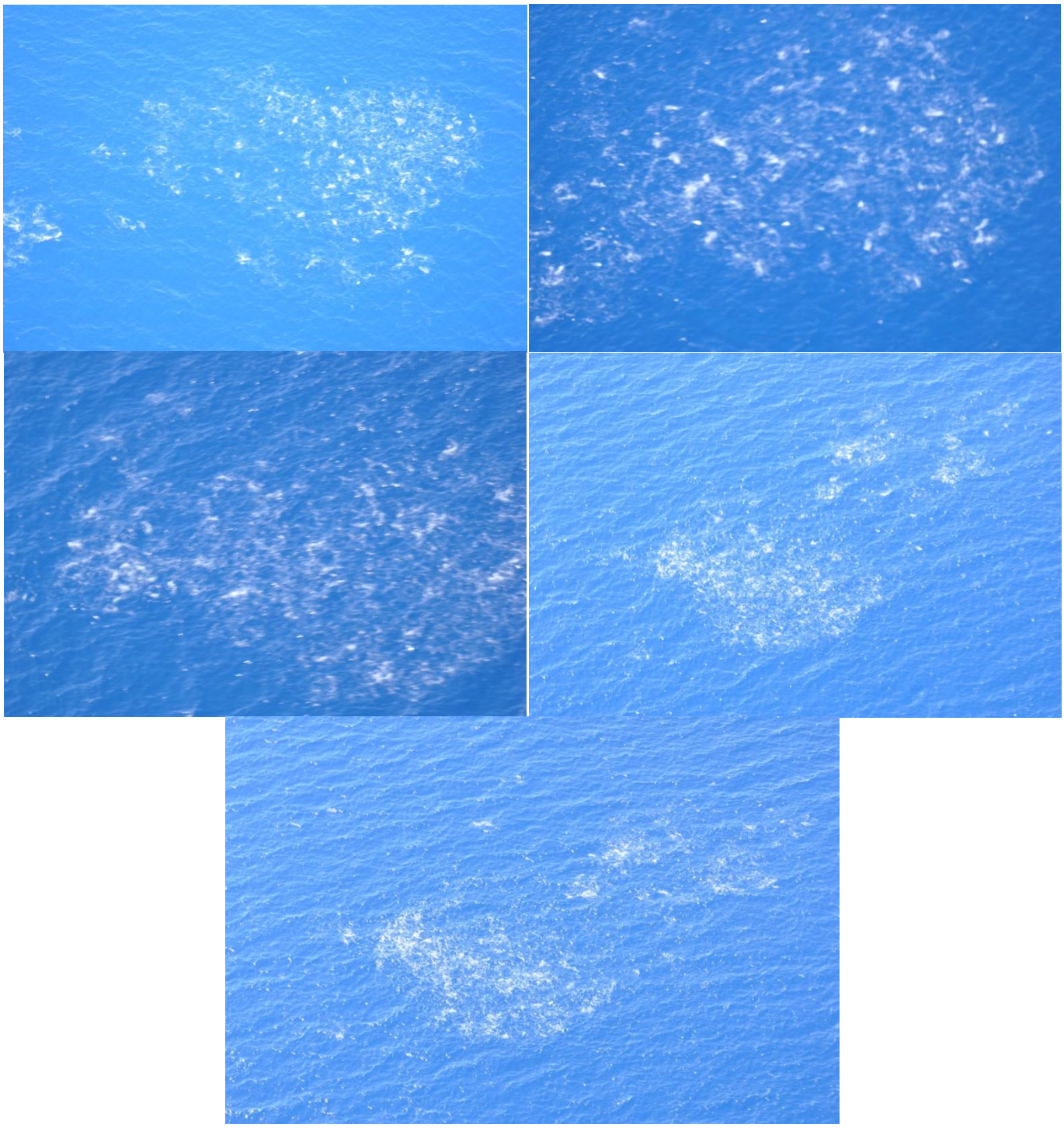
Annexes

Annexe 1 : Photos supplémentaires de l'observation 2 du survey du 20/06/13 : un banc de petits *Thunnus thynnus* composé de 250 individus pour un poids total de 2,5 tonnes (voir Figure 7).

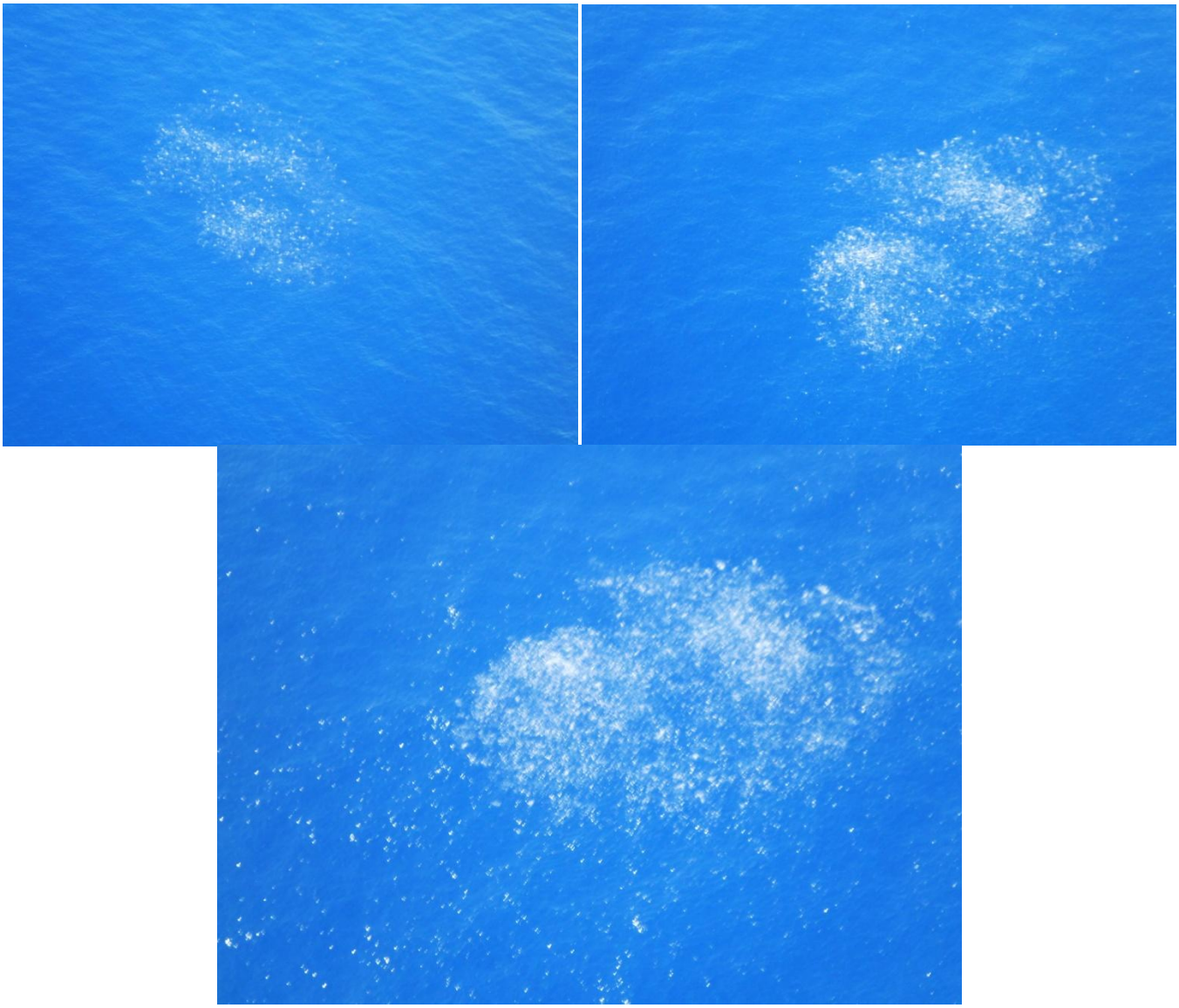
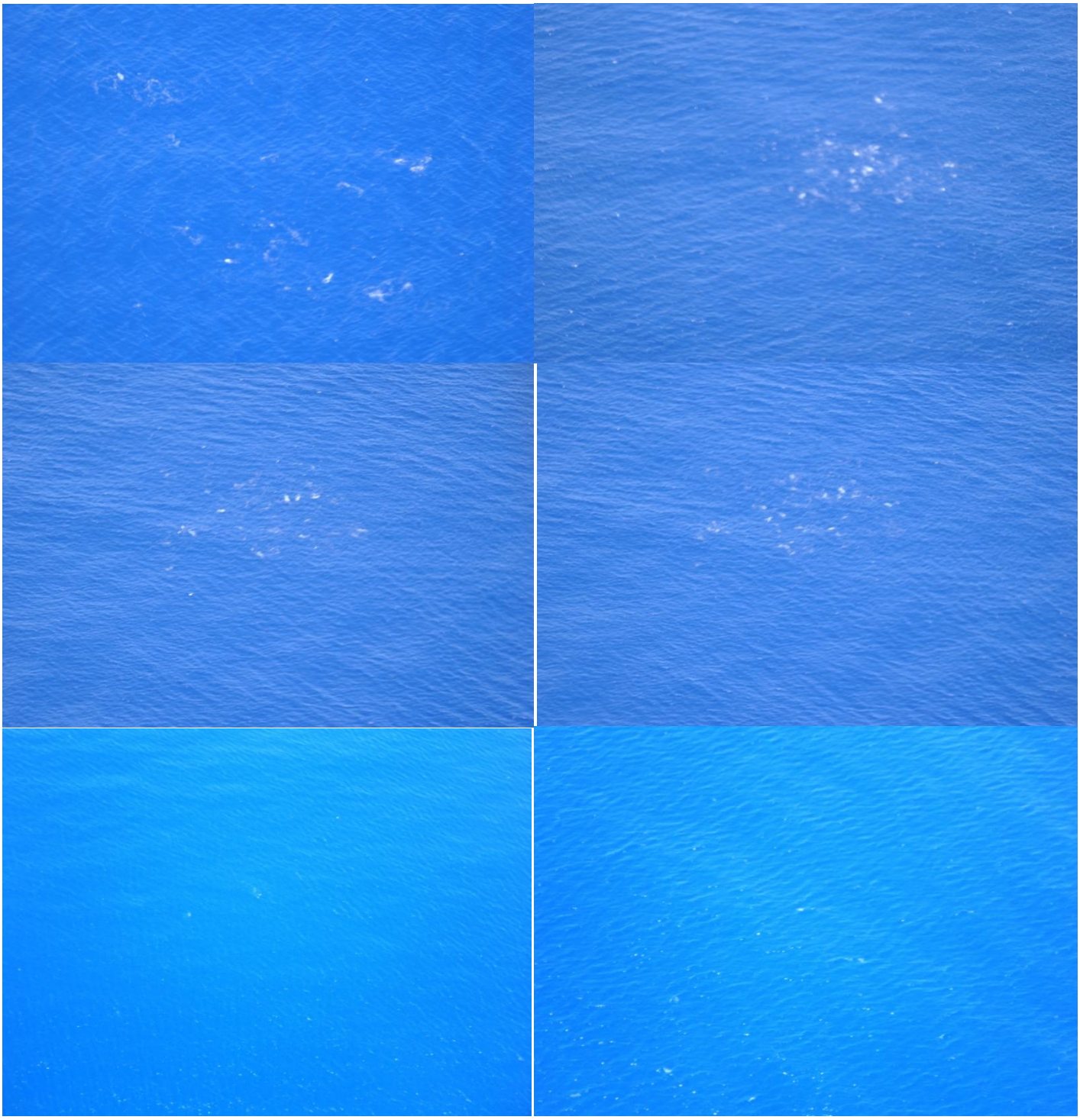


Annexe 2 : Photos supplémentaires de l'observation 3 du survey du 23/06/13 : un banc de petits *Thunnus thynnus* composé de 250 individus pour un poids total de 3 tonnes (voir Figure 11).

Annexe 3 : Photos supplémentaires de l'observation 3 du survey du 23/06/13 : un banc de petits *Thunnus thynnus* composé de 1500 individus pour un poids total de 20 tonnes (voir Figure 12).



Annexe 4 : Photos supplémentaires de l'observation 6 du survey du 03/07/13 : un banc de petits *Thunnus thynnus* composé de 8000 individus pour un poids total de 80 tonnes (voir Figure 20).



Annexe 5 : Photos supplémentaires de l'observation 1 du survey du 11/07/13 : un banc de petits *Thunnus thynnus* composé de 2000 individus pour un poids total de 30 tonnes (voir Figure 26).