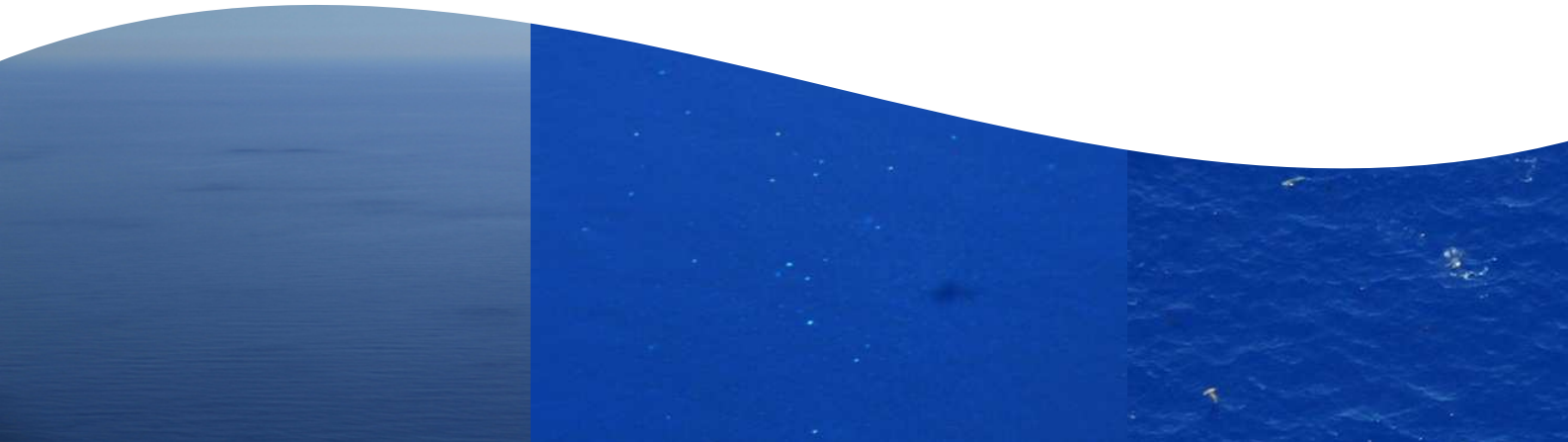
Périgord Travail Aérien
Aéroport de Périgueux
24330 Bassillac
Tél / Fax : 05 53 04 68 92

ATLANTIC-WIDE RESEARCH PROGRAM ON BLUEFIN TUNA (ICCAT-GBYP PHASE 4 – 2013) – AREA E

RAPPORT FINAL

AOÛT 2013

Vincent Bretille
Benjamin Charreyre
Alessio Maglio



ICCAT CICTA CICAA

Périgord Travail Aérien

Aéroport de Périgueux
24330 Bassillac
Tél / Fax : 05 53 04 68 92

TABLE DES MATIERES

ABSTRACT 4

RESUME 5

1. INTRODUCTION 6

2. MATERIELS ET METHODES 7

2.1. Plan d'échantillonnage 7

2.2. Avions 8

2.3. Appareil photo 8

3. RESULTATS 9

3.1. Effort 9

3.2. Observations de thon rouge 17

3.3. Autres observations 18

3.4. Synthese des resultats d'observations de thon rouge (*Thunnus thynnus*) pour la zone E 20

4. DISCUSSION ET CONCLUSIONS 21

ICCAT CICTA CICAA

Périgord Travail Aérien

Aéroport de Périgueux
24330 Bassillac
Tél / Fax : 05 53 04 68 92

Liste des Figures et des Tableaux

Figure 1. Traces GPS des transects réalisés. 9
Figure 2. 22/06/2013. Strate *inside_replica_1*; Transects 7 – 8 – 9. 10
Figure 3. 23/06/2013. Strate *inside_replica_1*; Transects 1 – 15 – 16 – 17 – 18. 10
Figure 4. 02/07/2013. Strate *outside*; Transects 3 – 4. 11
Figure 5. 05/07/2013. Strate *inside_replica_2*; Transects 1 – 2 – 3. 12
Figure 6. 06/07/2013. Strate *inside_extra*; Transects 1 – 3 – 4 – 5 12
Figure 7. 08/07/2013. Strate *inside_replica_2* ; Transects 4 – 5 – 6. 13
Figure 8. 12/07/2013. Strate *inside_replica_2* ; Transects 5 – 6. 14
Figure 9. Strate inside_replica_1. Transects ON EFFORT. 15
Figure 10. Strate inside_replica_2. Transects ON EFFORT. 15
Figure 11. Strate inside_extra. Transects ON EFFORT 16
Figure 12. Strate *outside*. Transects ON EFFORT 16
Figure 13. Points d'observation de thon rouge 17
Figure 14. Points d'observations d'autres thonidés (Code espèce = OTH) 18
Figure 15. Points d'observation de tortue caouanne (*C. caretta*) 19
Figure 16. Point d'observation de cétacés. 19
Figure 17. Points d'observation de poissons pelagiques. 20

Tableau 1. Déroulement de l'effort de prospection. 9
Tableau 2. Observations de thon rouge 17
Tableau 3. Autres observations 18
Tableau 4. Cumul des données collectées par les deux equipes dans l'ensemble de la zone E 20

ICCAT CICTA CICAA

Périgord Travail Aérien

Aéroport de Périgueux
24330 Bassillac
Tél / Fax : 05 53 04 68 92

ABSTRACT

The Atlantic Bluefin Tuna (*Thunnus thynnus*) is an endangered species in need of conservation measures. In 2009 the ICCAT commission officially started the Atlantic-wide research programme on Bluefin Tuna (GBYP) aiming to improve the knowledge on this species. The aerial survey methodology was identified as a useful tool to estimate the stock size in the whole Mediterranean Sea. In 2013, the total surface of the basin was divided in 7 survey zones (A to G). The team of Périgord Travail Aérien was originally entrusted to sample the whole zone E, covering transects lying in the Maltese, Greek, Tunisian and Italian aerial spaces (FIR). However, flight permit in the Italian FIR was unexpectedly rejected and hence the portion of transects lying in this space were subcontracted to another company: Air Périgord/Action Air Environnement. This report details the aerial survey carried out in zone E between June 22th and July 12th 2013 by Périgord Travail Aérien. The survey effort belonging to the Italian FIR portions of transects is not taken into account in this report because these data were directly transferred to ICCAT by Air Périgord/Action Air Environnement. The team was based in Malta from where all flights took place. We flew 7 days, realising a total amount of 19 transects and 3078.73 km on effort. We obtained a total number of 445 sightings. 30 sightings of Bluefin Tuna were realised representing 250.36 tons of estimated weight. School size varied to 1 to 4000 individuals. Most of sightings (N = 18) were 2 to 50 individuals, then 1 individual (N = 6), 50 to 1000 individuals (N = 4) and more than 1000 (N = 2). Sightings are located mostly in the western part of Maltese waters. Pooling our data on Bluefin Tuna sightings with the ones of the Italian FIR gives a total result of 36 sightings and a total estimated weight of 970.36 tons. We also observed other tuna species (12 sightings), striped dolphins (4 sightings), common dolphins (1 sighting), Risso's dolphins (1 sighting), Cuvier's beaked whales (3 sightings), unidentified dolphins (family delphinidae, 25 sightings), swordfishes (9 sightings), blue sharks (5 sightings), devil ray (6 sightings), sunfishes (19 sightings), loggerhead turtles (320 sightings), unidentified sea turtles (1 sightings) and some unidentified species (10 sightings). These results can be compared with the previous surveys carried out in the same zones in the framework of the GBYP research programme. Our data (sighting location and location of bigger groups) seem to be consistent with previous surveys. It is worth noting that several difficulties, including political, organisational, technical and weather-dependent factors have influenced the success of the survey. For these reasons, the original survey design could not be completed. Nonetheless, the GBYP research programme allowed collecting data for the third year (2010, 2011 and 2013) in waters where very poor effort had been realised before with such reliable methods, confirming the importance to pursue this project.

ICCAT CICTA CICAA

Périgord Travail Aérien

Aéroport de Périgueux
24330 Bassillac
Tél / Fax : 05 53 04 68 92

RESUME

Le Thon rouge (*Thunnus thynnus*) est une espèce menacée nécessitant la mise en place de mesures de conservation. En 2009, la Commission Internationale pour la Conservation des Thonidés de l'Atlantique (CICTA) a démarré officiellement le programme de recherche sur le thon rouge (GBYP). L'objectif général de ce programme est d'améliorer les connaissances sur cette espèce. La méthode du recensement par observation aérienne a été identifiée comme le meilleur outil pour estimer la taille du stock de thon rouge à l'échelle du bassin Méditerranéen. En 2013, la surface de la Mer Méditerranée a été divisée en 7 zones (de A à G). L'échantillonnage de l'ensemble de la zone E avait été confié à la société Périgord Travail Aérien, les transects de la zone E s'étendant dans l'espace aérien Maltais, Grecque, Tunisien et Italien. En raison d'un refus inattendu de l'autorisation de vol dans l'espace aérien italien, les portions de transects qui se trouvent sur cet espace ont été sous-traitées à une autre compagnie : Air Périgord/Action Air Environnement. Le présent rapport détaille la prospection aérienne réalisée dans la zone E entre le 22 juin et le 12 juillet 2013 par la société Périgord Travail Aérien. L'effort de prospection effectué dans l'espace aérien italien n'est pas pris en compte dans ce rapport car ces données ont été transmises directement à l'ICCAT par Air Périgord/Action Air Environnement. L'équipe était basée à Malte qui a été la base de départ de tous les vols effectués. Nous avons pu réaliser 7 jours de vol pour un total de 19 transects couverts et 3078.73 km parcourus. 445 observations ont été effectuées dont 30 de thon rouge, ce qui représente 250,36 tonnes en poids estimé. La taille de groupe varie entre 1 et 4000 individus. La plupart des observations (N = 18) était de 2 à 50 individus, puis de 1 individu (N= 6), ensuite de 50 à 1 000 individus (N = 4), enfin de plus de 1 000 (N = 2). Les observations se situent en majorité dans les parties à l'Ouest de Malte. Nous avons pu additionner à nos données celles concernant les observations effectuées dans l'espace aérien italien, ce qui donne un total de 36 observations pour un poids estimé 970,36 tonnes. De plus, nous avons obtenu 12 observations d'autres espèces de thonidés, 4 observations de dauphin bleu et blanc, 1 de dauphin commun, 1 de dauphin de Risso, 3 de baleine à bec de Cuvier, 25 de dauphins non-identifiés, 9 d'espadon, 5 de requin peau bleue, 6 de diable de mer, 19 de poisson lune, 320 de tortue caouanne, 1 de tortue marine non identifiée et 10 observations d'espèces non-identifiées. Ces résultats peuvent être comparés avec ceux des prospections aériennes réalisées précédemment dans le cadre du programme GBYP. Nos données (localisation des observations et des groupes de plus grande taille) semblent être cohérentes avec celles collectées lors des prospections des années précédentes. Il est important de souligner que des difficultés d'ordre politique, organisationnel, technique et météorologique ont influencé le bon déroulement de la mission. Pour ces raisons, le plan d'échantillonnage n'a pas pu être réalisé en entier. Toutefois, le programme de recherche GBYP a permis de collecter des données pour la troisième année (2010, 2011 et 2013) dans des eaux où très peu données sont disponibles, ce qui confirme l'importance de poursuivre ces efforts.

Périgord Travail Aérien
Aéroport de Périgueux
24330 Bassillac
Tél / Fax : 05 53 04 68 92

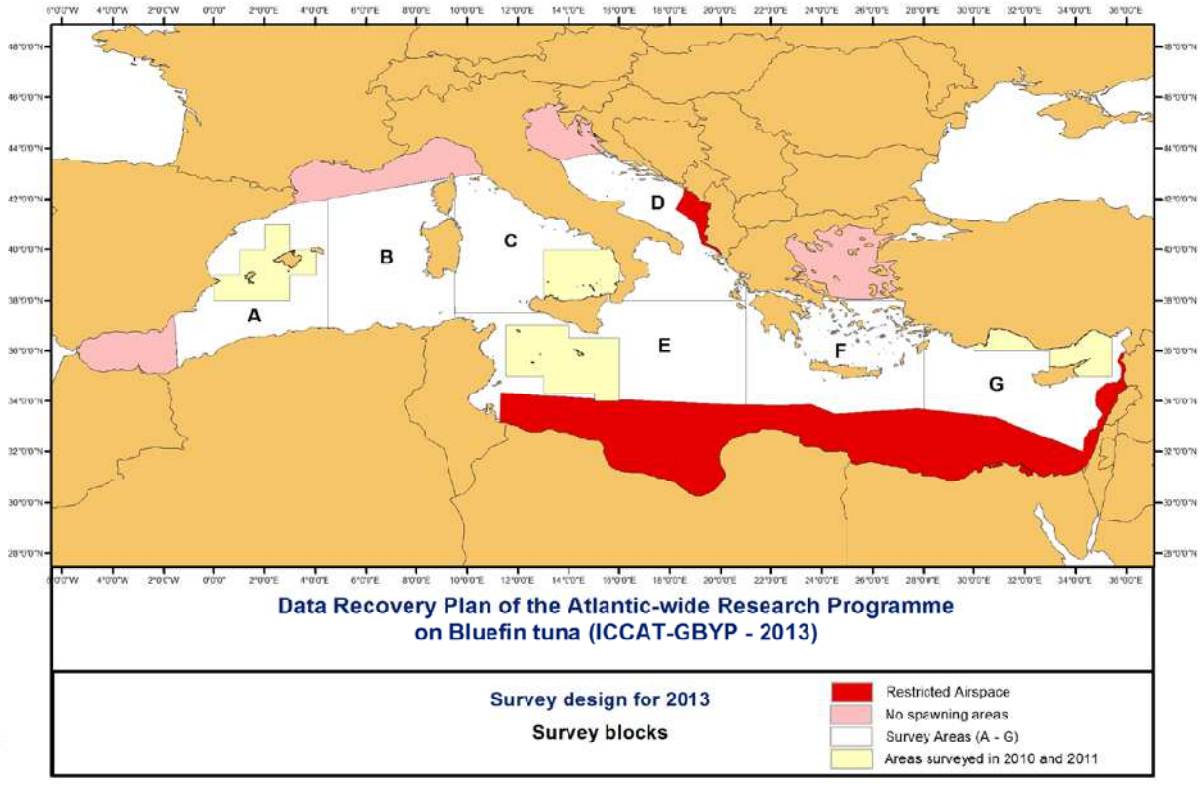
1. INTRODUCTION

Le programme GBYP (Atlantic-wide research programme on Bluefin Tuna) de l'ICCAT a pour but de constituer une banque de données sur le thon rouge en Méditerranée qui permette de comprendre les processus clés de la biologie et l'écologie du Thon rouge, *Thunnus thynnus*, et ainsi mieux gérer leur conservation. Le protocole a été défini par l'ICCAT. Le plan d'échantillonnage couvre à la fois les blocs suivis en 2010 et 2011, suivant le même protocole, et pour la première fois, l'ensemble de la méditerranée.

Le présent rapport fait état des travaux réalisés sur le bloc E. Ce bloc a dû être divisé en deux zones. En effet, l'avion de la société Périgord Travail Aérien initialement prévu pour couvrir tout le bloc n'a pas obtenu l'autorisation de survol des eaux italiennes. En conséquence la réalisation des parties nord des transects a été sous-traitée, en accord avec l'ICCAT, à la société Air Périgord.

Après un bref rappel concernant le matériel et la méthodologie, une description des vols permet de visualiser les transects réalisés par jour et d'exposer les conditions et les contraintes rencontrées. Les résultats présentent les données acquises concernant le Thon rouge, puis celles des autres espèces de la mégafaune marine. Une synthèse réunit ensuite l'ensemble des données sur les observations de Thon rouge recueillies par les deux équipes de la zone E.

En fin de rapport, les côtés opérationnels de la mission sont abordés, apportant des précisions sur certains points techniques du protocole et les difficultés rencontrées lors de cette mission.

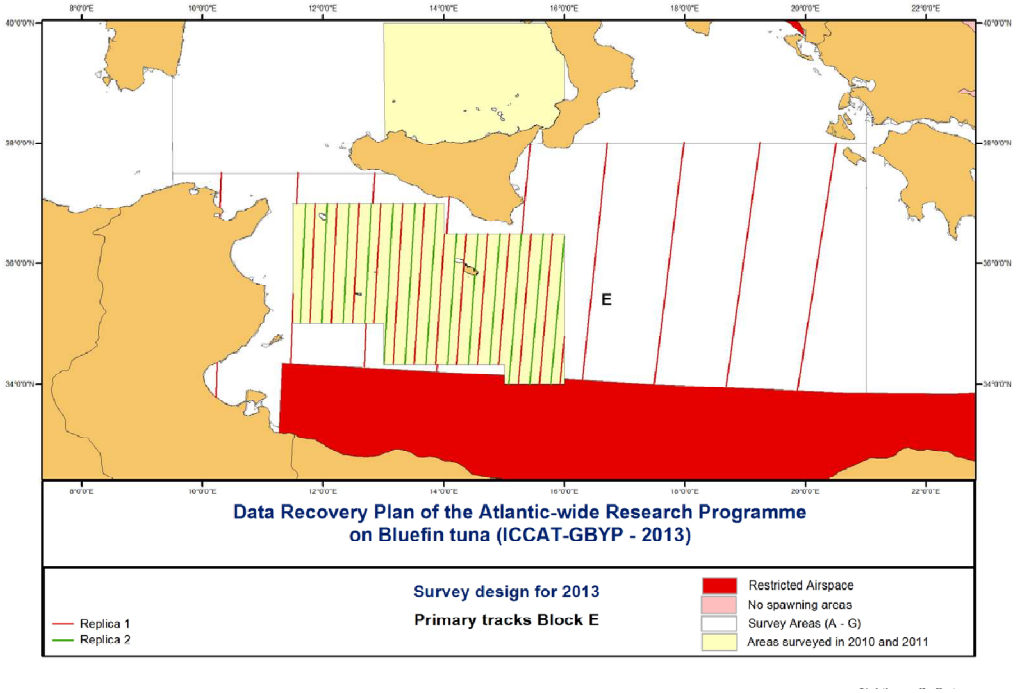


Périgord Travail Aérien
Aéroport de Périgueux
24330 Bassillac
Tél / Fax : 05 53 04 68 92

2. MATERIELS ET METHODES

2.1. PLAN D'ECHANTILLONNAGE

Défini par l'ICCAT, le plan d'échantillonnage est composé de transects nord-sud qui couvrent l'ensemble de la Méditerranée, à l'exception de quelques zones au nord et à l'ouest du bassin, où aucun signe de reproduction n'a été observé jusque là, et la frange sud pour des raisons politiques. Le bassin a été découpé en 7 blocs, de A à G. Ce rapport traite des suivis réalisés sur le bloc E, qui comprend deux strates nommés *inside* et *outside*. La strate *inside* est la zone déjà suivie en 2010 et 2011, sur laquelle des transects sont espacés de 32,8 km, et doivent être réalisés 2 fois à minima avec un décalage en longitude (séries *inside_replica_1* et *inside_replica_2*, cf. figure ci dessous). Une couverture ultérieure, non obligatoire, de la strate *inside* est prévue dans le plan d'échantillonnage (serie *inside_extra*). Ensuite, la strate *outside* est une zone élargie sur laquelle les transects sont espacés de 114 km, à couvrir à minima 1 fois (cf figure ci-dessous). Une couverture ultérieure, non obligatoire, de la strate *outside* est également prévue dans le plan d'échantillonnage (serie *outside_extra*) En tout, cela représente 59 transects pour 14 931 km en effort d'observation. L'avion doit maintenir tant que possible une altitude de 1000 pieds pour une vitesse de 100 nœuds.



Le thon rouge est l'espèce cible, mais sont également notés les autres poissons, mammifères marins, tortues et bateaux de pêche, sur une bande limitée à 6 milles marins de part et d'autre du transect. A bord, le personnel se compose de :

- un pilote, à l'avant bâbord, qui : maintient cap, altitude et vitesse constants au plus près du transect ; enregistre le tracé GPS ; en cas d'observation, prend un angle par rapport à l'horizon à l'aide de l'inclinomètre, et quitte la ligne à 90° des thons pour effectuer un survol de ceux-ci permettant de relever les données les plus précises possible, avant de reprendre le transect à l'endroit où il a été quitté ;

- un « spotter », à l'avant tribord, qui : réalise une veille attentive pour détecter les bancs de thon rouge ; guide le pilote en cas d'observation après avoir relevé l'angle à l'aide de l'inclinomètre ; enregistre le tracé GPS et relève la position GPS des observations ; doit être capable de déterminer la masse des bancs, le nombre d'individus, leur comportement ;

- Deux observateurs scientifiques, à l'arrière, qui : observent dans le hublot-bulle (« bubble window ») ; en cas d'observation, relèvent l'angle à l'aide de l'inclinomètre puis toutes les informations possibles concernant la taille des thons, leur masse, leur comportement ; remplissent une base de données fournie par l'ICCAT qui comprend les données de temps, de position GPS, d'altitude, de conditions météorologiques etc ; remplissent une base de données des observations de thon rouge qui comprend les données de temps et de position GPS, l'angle de l'observation, le nombre d'individus, leur masse, leur taille, le « cue » (le signal qui permet la détection), leur comportement, les références des photos prises. Pour les autres espèces, la masse, le « cue » et le comportement ne sont pas relevés ; prennent tant que possible des clichés des bancs de thon rouge, saisissent les données dans un tableau Excel©.

2.2. AVIONS

L'appareil utilisé par la société PTA est un Cessna 337 skymaster. Ce push-pull (un moteur à l'avant avec une hélice qui tire, un moteur à l'arrière avec une hélice qui pousse) est équipé de « bubble windows » pour les observateurs à l'arrière, permettant d'observer les animaux à la verticale de l'avion. Les détails et précisions concernant l'appareil sont consultables dans le rapport 2010 (Belleney, Ramonet 2010). Pour la partie nord de la zone, couverte par la société Air Périgord, l'appareil utilisé est un CESSNA monomoteur non-équipé de « bubble windows ».

2.3. APPAREIL PHOTO

Pour la partie sud, deux appareils photos ont été utilisés.

- Un Nikon D90 avec un objectif 120-400mm équipé de verre polarisant, décrit dans le rapport 2010 (Belleney, Ramonet 2010)
- Canon 7D muni d'un objectif 28-105mm permettant de faire des clichés de larges bancs, et d'un objectif 300mm fixe.

Périgord Travail Aérien
Aéroport de Périgueux
24330 Bassillac
Tél / Fax : 05 53 04 68 92

3. RESULTATS

3.1. EFFORT

La prospection aérienne a été réalisée dans la période allant du 22 juin 2013 au 12 juillet 2013. 7 journées de vol ont été effectuées pendant lesquelles nous avons couvert 19 transects et parcouru 3078,73 km en effort. Pour les raisons précédemment exposées, le plan d'échantillonnage n'a pas pu être réalisé en entier. En particulier, nous avons complété 57.14% de la strate *inside_replica_1*, 46,15% de la strate *inside_replica_2*, 23,08% de la strate *inside_extra* et 22,22% de la strate *outside*. Dans ce calcul nous ne tenons pas compte des parties de transects réalisés par l'équipe d'Air Périgord/Action Air Environnement car ces données ont été transmises directement à l'ICCAT par Air Périgord/Action Air Environnement, le pourcentage est donc certainement supérieur. Le déroulement de l'effort de prospection est détaillé dans le tableau suivant (**tableau 1**).

TABLEAU 1. DEROULEMENT DE L'EFFORT DE PROSPECTION. * N.B.: DANS LE CALCUL DES POURCENTAGES REALISES, NOUS NE TENONS PAS COMPTE DE L'EFFORT REALISE PAR AIR PERIGORD/ACTION AIR ENVIRONNEMENT, CAR CES DONNEES ONT ETE TRANSMISE DIRECTEMENT A L'ICCAT. LES POURCENTAGES SONT DONC CERTAINEMENT SUPERIEURS.

	INSIDE REPLICA 1 (tot transects=14) (tot km=3 150)	INSIDE REPLICA 2 (tot transects=13) (tot km=3 387)	INSIDE EXTRA (tot transects=13) (tot km=3 306)	OUTSIDE (tot transects=9) (tot km=2 571)	OUTSIDE EXTRA (tot transects=10) (tot km=2 517)	TOT (tot transects = 59) (tot km = 14 931)
N transects	8	6	3	2	0	19
km ON EFFORT	1203.24	993.41	507.06	375.02	0	3078.73
Temps ON EFFORT						19 h 07 m
% réalisé (transects)*	57.14%	46.15%	23.08%	22.22%	0.00%	32.20%
% réalisé (km)*	38.20%	29.33%	15.34%	14.59%	0.00%	20.62%

L'ensemble des transects réalisés est présenté dans la figure 1 ci-après.

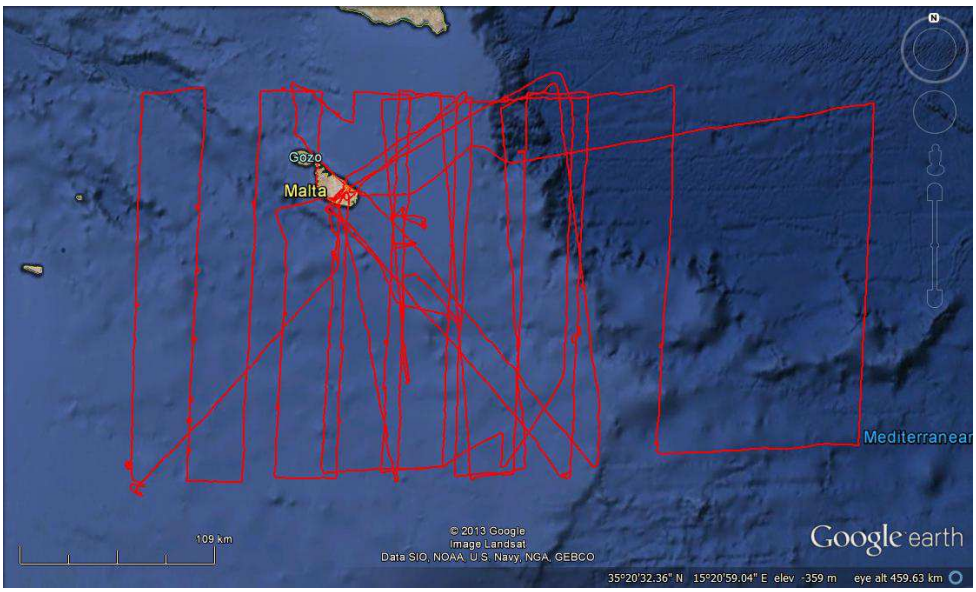


FIGURE 1. TRACES GPS DES TRANSECTS REALISES.

Ensuite, les traces GPS et les descriptions des journées de vol sont présentées dans les figures 2 à 8 ci-après.

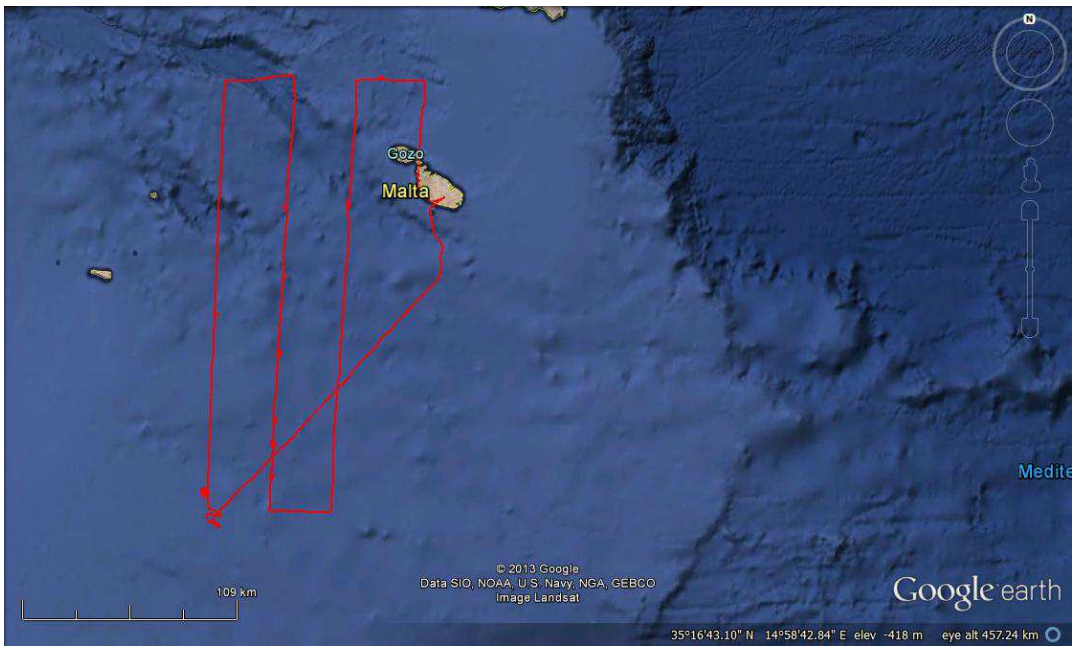


FIGURE 2. 22/06/2013. STRATE *INSIDE_REPLICA_1*; TRANSECTS 7 – 8 – 9.

Transects réalisés : 7, 8 et 9
Série : *inside replica 1*
Commentaires : Ce vol s'est déroulé dans de bonnes conditions, l'état de la mer oscillant entre 1 et 2 Beaufort. Il s'agit du seul vol effectué à l'ouest de Malte.

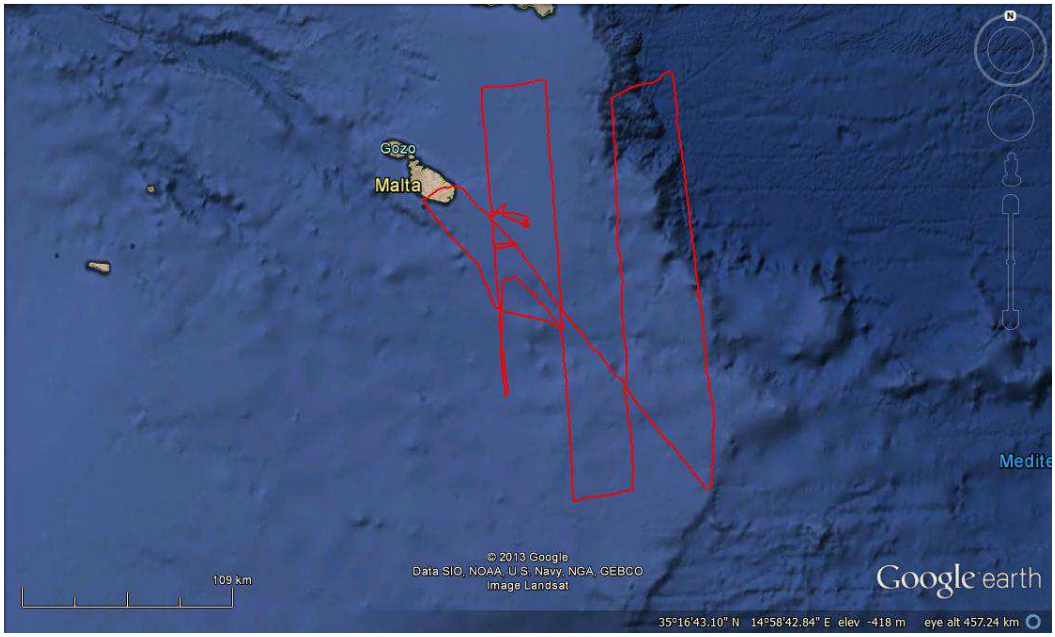


FIGURE 3. 23/06/2013. STRATE *INSIDE_REPLICA_1*; TRANSECTS 1 – 15 – 16 – 17 – 18.

Transects réalisés : 1 – 15 – 16 – 17 - 18
Série : *inside replica 1*
Commentaires : Le mistral se levant à l'ouest, un vol à l'est de Malte a été planifié. Les transects prévus étaient les 1, 2, 3 et 4 de la strate *inside_replica_1* .Suite au redécoupage des transects pour les raisons précédemment exposées, un décalage dans l'entrée des points dans le GPS du pilote nous a amené à rejoindre les points nord

des transects *n*, avec les points sud des transects *n-1*. Ceci explique le désaxage des transects réalisés. Ceux-ci ont donc été renommés ainsi, d'est en ouest : 15, 16, 17 et 18, strate *inside replica 1*.

Les conditions d'observations étaient globalement moyennes. L'état de la mer est monté à 4 Beaufort sur plusieurs tronçons de transects, amenant des conditions mauvaises. Le transect 17 a été quitté pour cette raison, ainsi que le sud du transect 18. Le transect 17 a ensuite été terminé avec des conditions effectivement plus clémentes, en accord avec les prévisions météorologiques. Les détours réalisés vers l'est sur le transect 18 sont dus à une mise en attente de la part des contrôleurs aériens, pour laisser atterrir deux avions de ligne.

Les conditions de Mistral nous ont empêchés de voler les 8 jours suivants.

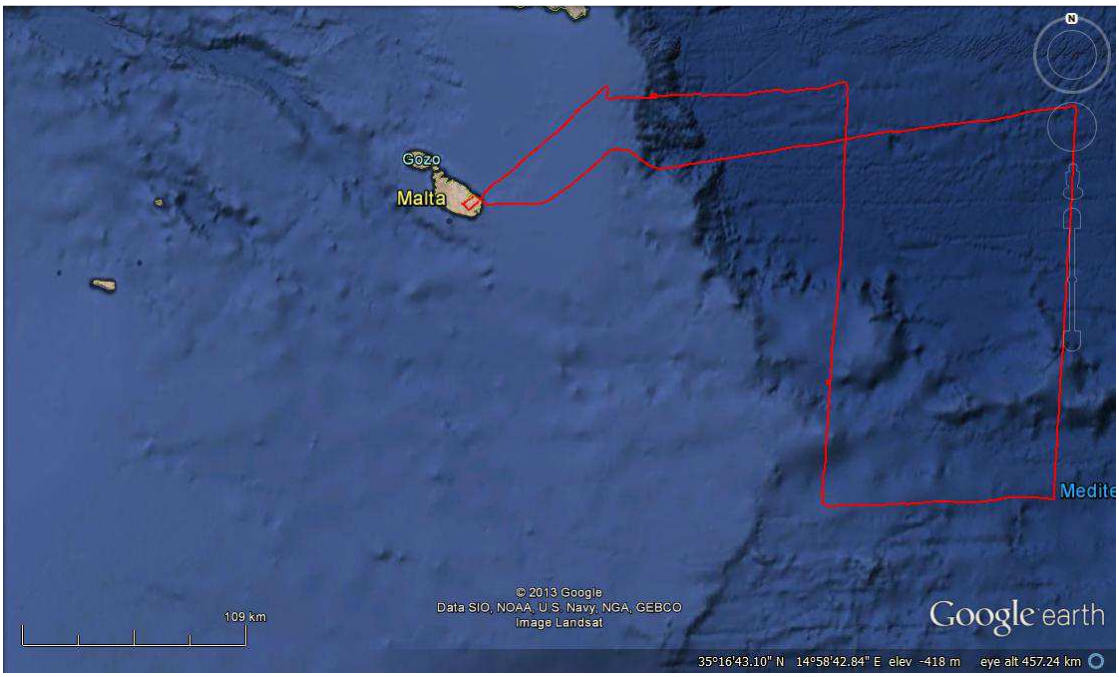


FIGURE 4. 02/07/2013. STRATE *OUTSIDE*; TRANSECTS 3 – 4.

Transects réalisés : 3 et 4
Série : *outside*

Le vol s'est bien déroulé, avec de très bonnes conditions d'observations sur le transect 4, mais moins bonnes sur le 3. C'est le seul vol qu'il nous a été permis de faire pour la strate *outside*. En raison de défaillances du transpondeur (émissions intermittentes), les contrôleurs nous ont indiqué que nous ne pourrions continuer les survols avant d'avoir résolu le problème. Après avoir consulté mécaniciens et expert en avionique de Malte, le Pilote a dû réaliser un aller-retour Malte - Aix-en Provence - Malte les 03 et 04 juillet, l'aéroport de Malte n'étant pas équipé de bancs d'essai pour tester les transpondeurs. Finalement, le transpondeur a été remplacé par un autre en bon état de fonctionnement.

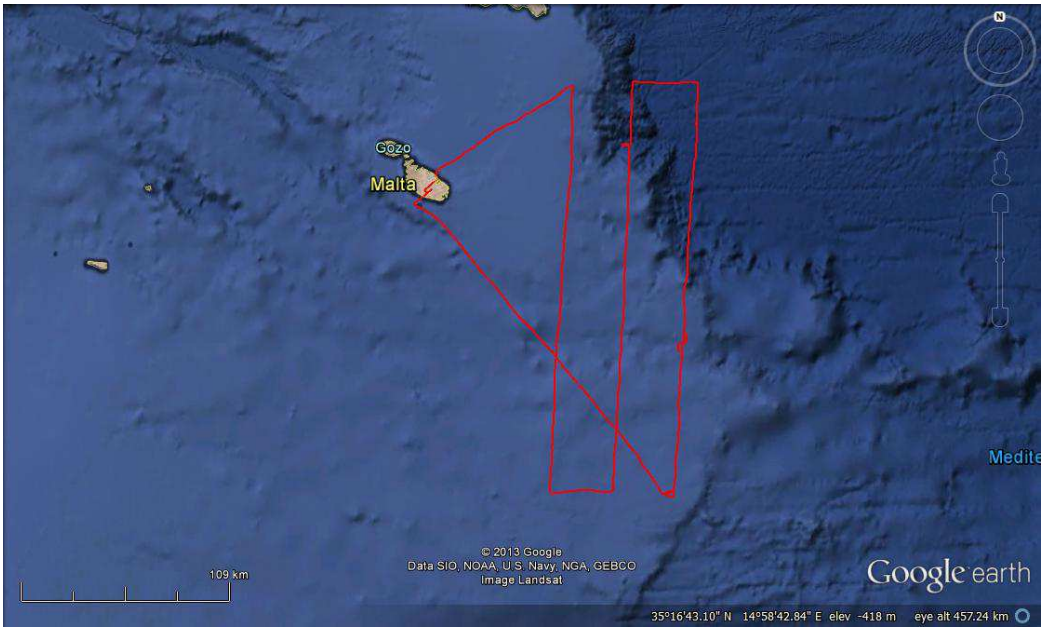


FIGURE 5. 05/07/2013. STRATE *INSIDE_REPLICA_2*; TRANSECTS 1 – 2 – 3.

Transects réalisés : 1, 2 et 3
Série : *inside_replica_2*

Le beaufort a varié de 0 à 5, avec des coupures souvent très nettes sur l'eau. La mer avait souvent trop de moutons pour observer dans de bonnes conditions.

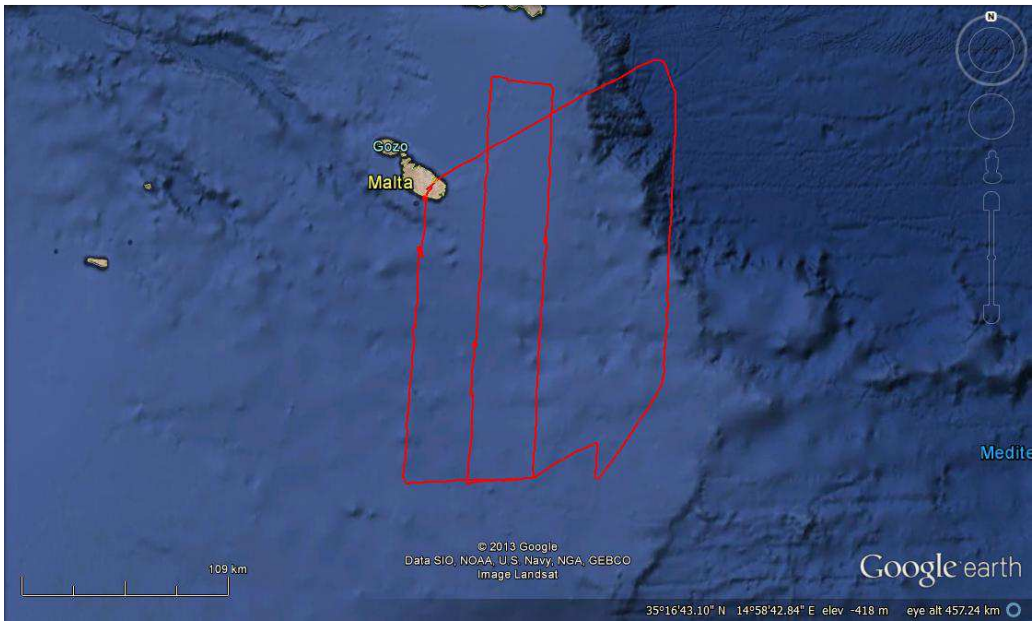


FIGURE 6. 06/07/2013. STRATE *INSIDE_EXTRA*; TRANSECTS 1 – 3 – 4 – 5

Transects prévus : 1, 2, 3, et 4
Série : *inside_extra*
Transects réalisés en effort: 3, 4 et 5 (ce dernier seulement la partie Sud)
Série : *inside_extra*

Périgord Travail Aérien
Aéroport de Périgueux
24330 Bassillac
Tél / Fax : 05 53 04 68 92

Nous avons réalisé ces transects « extra » car ce secteur était le seul où les conditions annoncées semblaient correctes avec environ 10 nœuds de vent prévus. Malheureusement l'état de la mer mauvais sur le transect 1 a fortement compromis la détectabilité des bancs de thons. Les conditions n'étant visiblement pas meilleures sur les transects 2 et 3, nous nous sommes rabattus sur le 4 où la situation était meilleure. Le vent se calmant au fil de la journée, nous avons pu réaliser les transects 3 et 5 dans des conditions moyennes/bonnes.

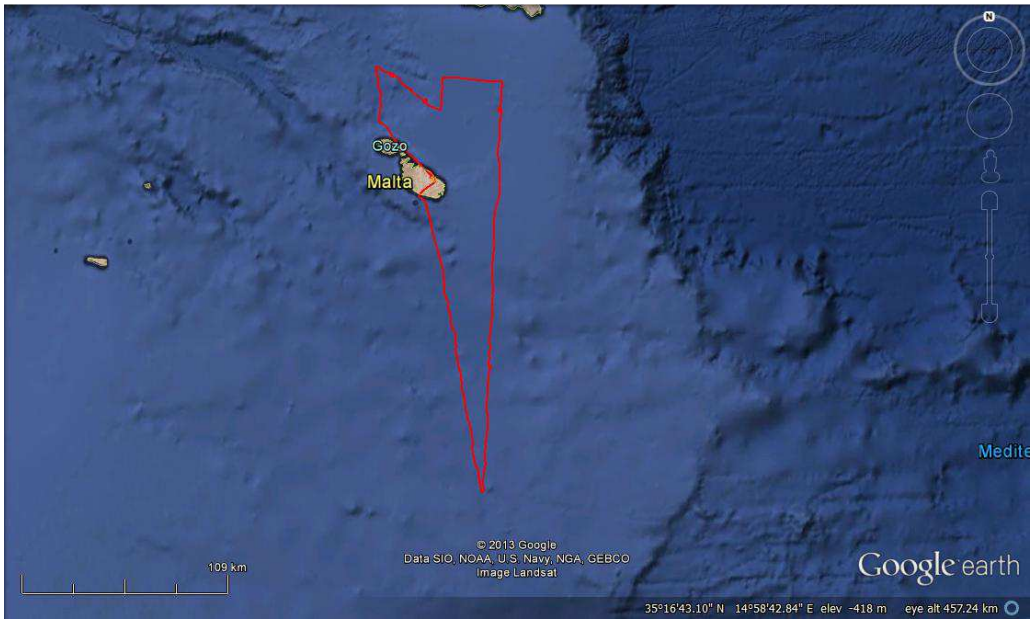


FIGURE 7. 08/07/2013. STRATE *INSIDE_REPLICA_2* ; TRANSECTS 4 – 5 – 6. LES PARTIES RESTANTES DES TRANSECTS 5 ET 6 (AU SUD DE MALTE) ONT ETE REALISEES LE 12/07/2013

Transects prévus : 4, 5 et 6
Série : *inside_replica_2*
Transects réalisés en effort: 4, 5 (nord Malte) et 6 (nord Malte)
Série : *inside_replica_2*

Les observations ont pu se faire dans de bonnes conditions de mer. Suite à des problèmes liés au fonctionnement du transpondeur, le contrôleur s'est vu contraint de nous imposer d'atterrir. Nous n'avons donc pu travailler que sur environ le dixième nord des transects 5 et 6.

Les 09, 10 et 11 juillet, nous sommes en attente d'un nouveau transpondeur.

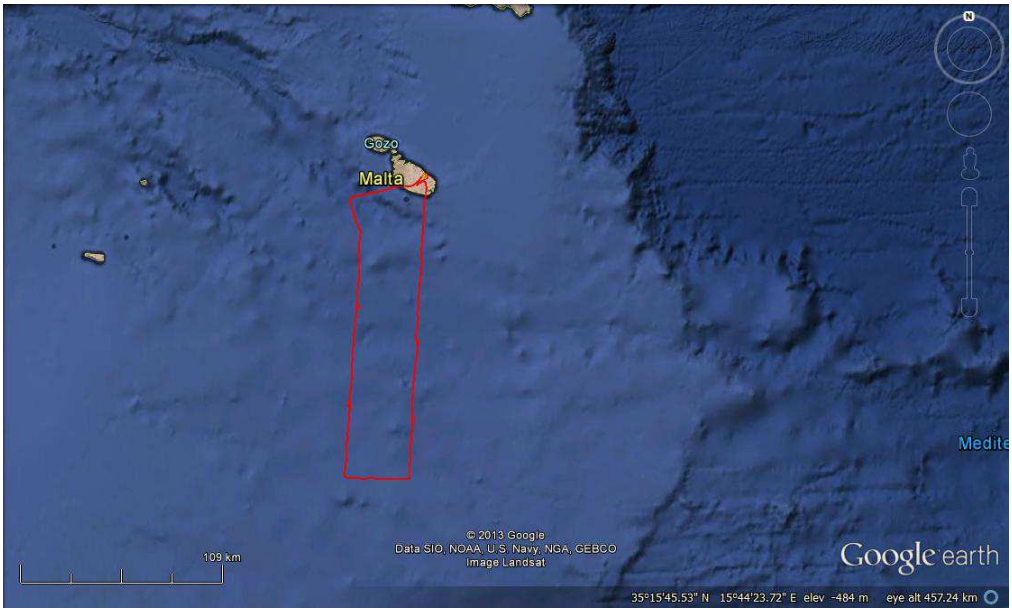


FIGURE 8. 12/07/2013. STRATE *INSIDE_REPLICA_2* ; TRANSECTS 5 – 6.

Transects réalisés : 5 (sud Malte) et 6 (sud Malte)
Strate : *inside_replica_2*

Le septième et dernier vol s'est déroulé avec des conditions correctes d'observation. Après 1 heure 30 de vol cependant, la tour ne recevait plus les émissions de notre transpondeur et nous avons été contraints d'atterrir.

Le problème ne venant visiblement pas uniquement des transpondeurs eux-mêmes, mais demandant des travaux impossible à réaliser à Malte dans le temps imparti pour la mission, la décision a été prise de stopper les frais. Le 13 juillet, l'équipe était de retour à Aix-en-Provence.

Les figures 9 à 12, ci-après, montrent les parties ON EFFORT des transects réalisés, par strate.

Périgord Travail Aérien
Aéroport de Périgueux
24330 Bassillac
Tél / Fax : 05 53 04 68 92

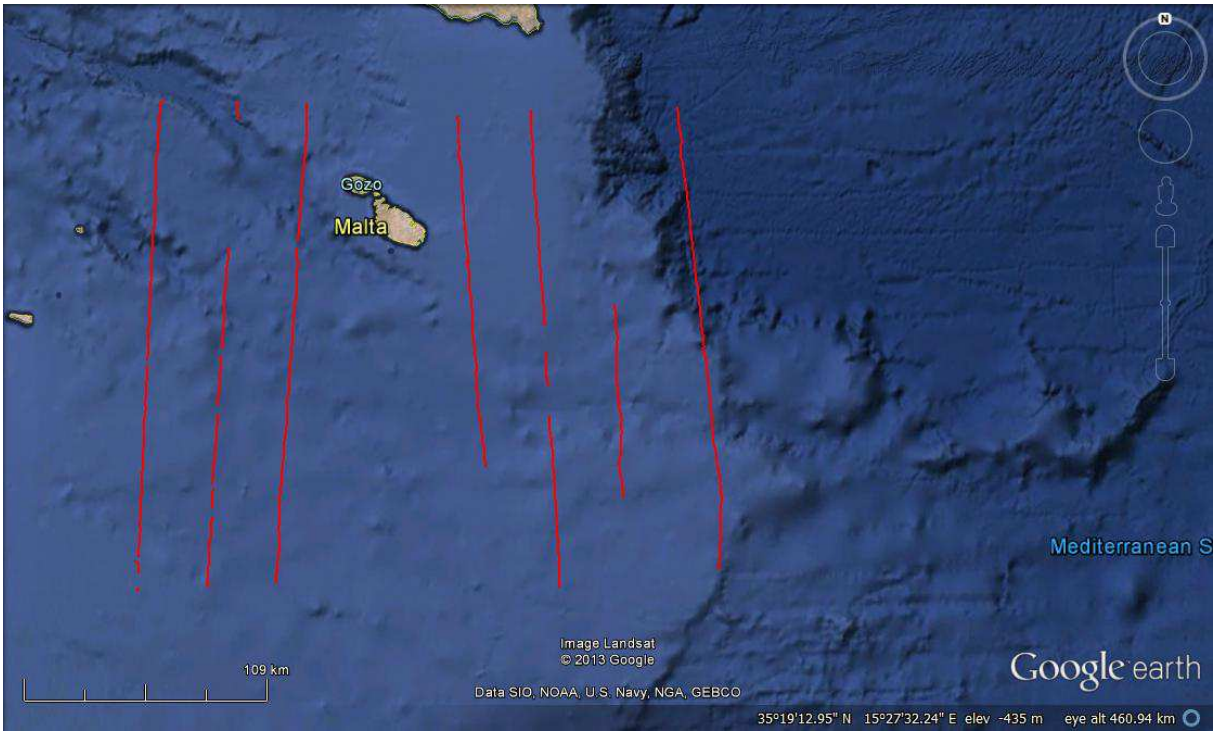


FIGURE 9. STRATE *INSIDE_REPLICA_1*. TRANSECTS ON EFFORT.

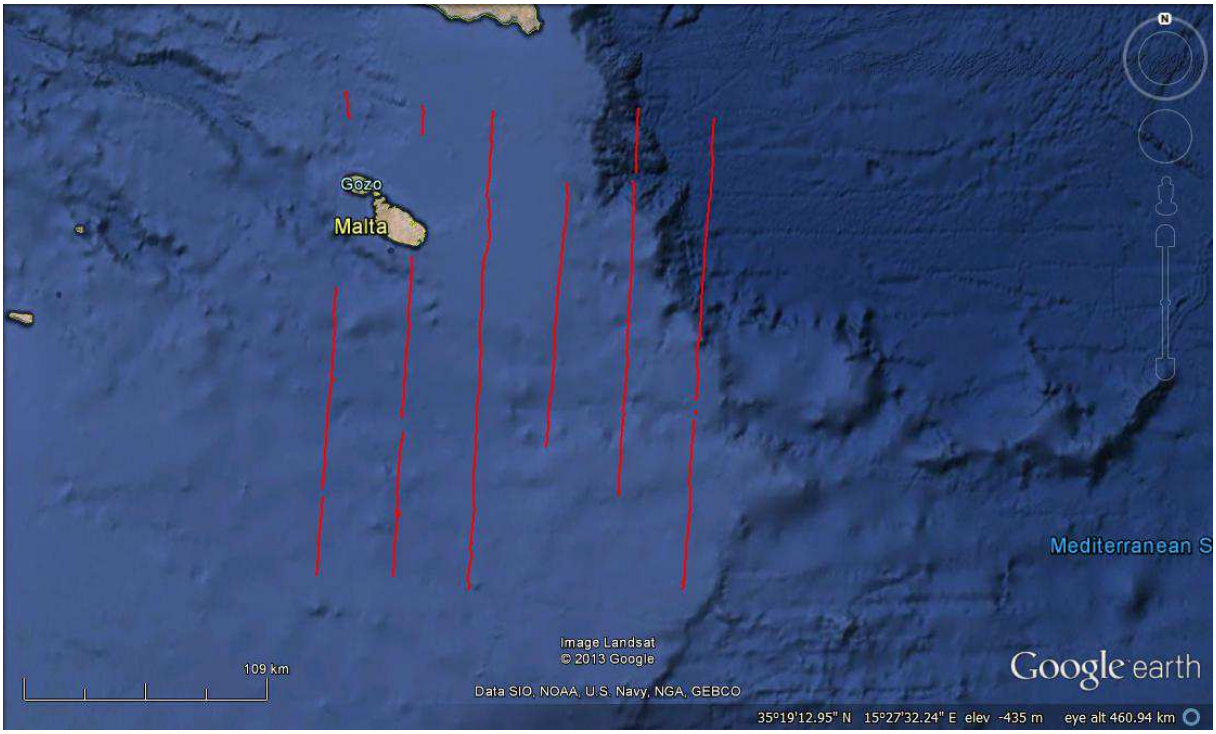


FIGURE 10. STRATE *INSIDE_REPLICA_2*. TRANSECTS ON EFFORT.

Périgord Travail Aérien
Aéroport de Périgueux
24330 Bassillac
Tél / Fax : 05 53 04 68 92

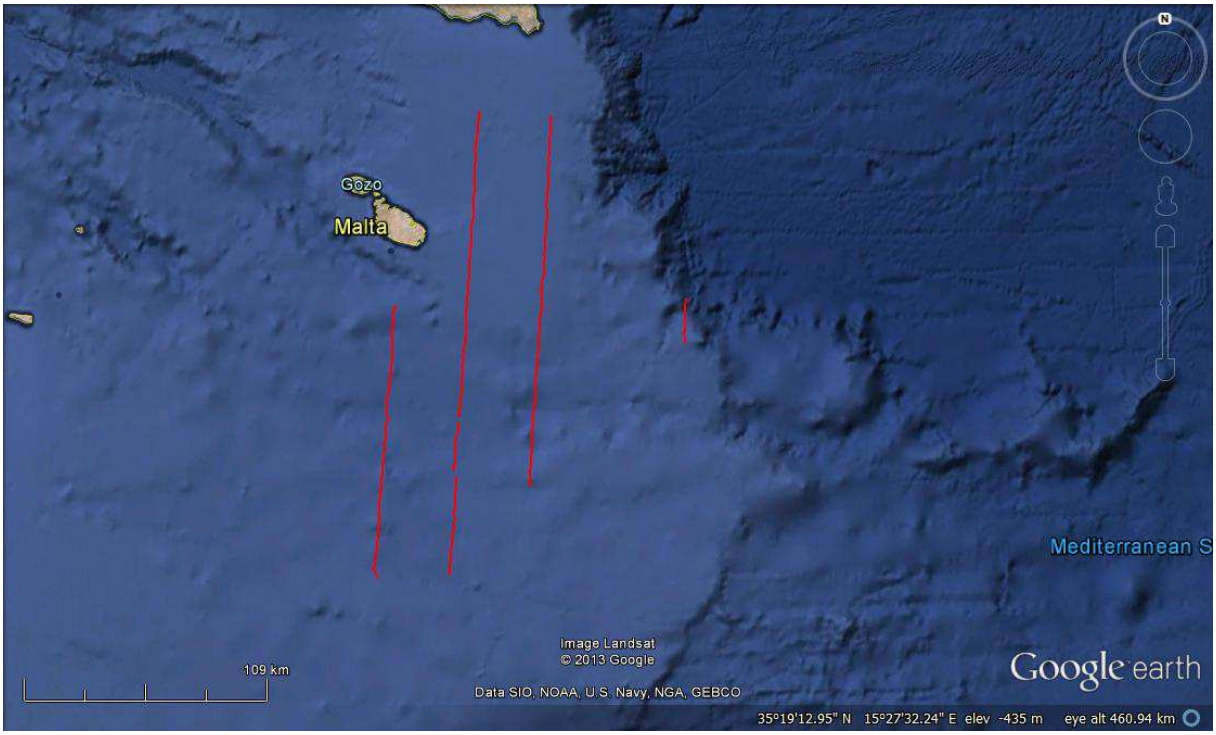


FIGURE 11. STRATE *INSIDE_EXTRA*. TRANSECTS ON EFFORT.

;

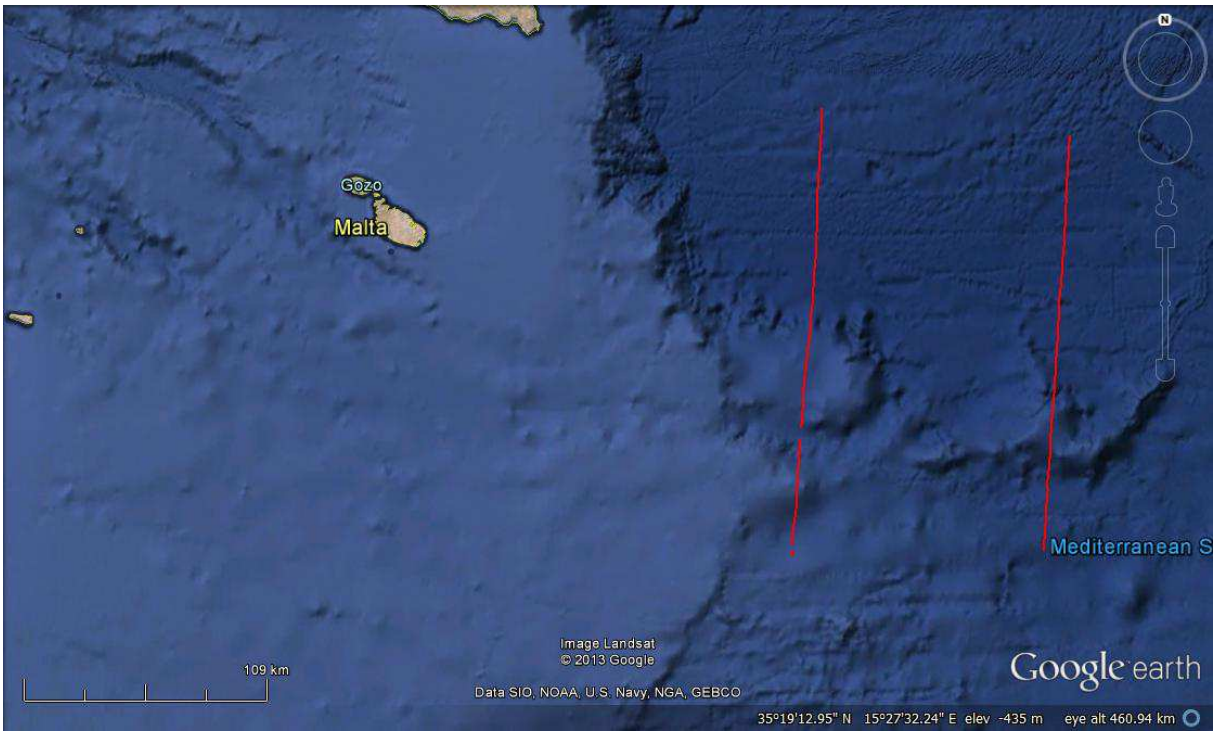


FIGURE 12. STRATE *OUTSIDE*. TRANSECTS ON EFFORT

3.2. OBSERVATIONS DE THON ROUGE

Au cours des sept vols effectifs de l'équipe Périgord Travail Aérien, nous avons réalisé 30 observations de thons rouges (*T. thynnus*), pour un nombre total d'individus estimé à 7872, et un poids total estimé à 250.36 tonnes. Le tableau 2 présente le détail des observations de thons rouges réalisées pendant la prospection.

TABLEAU 2. OBSERVATIONS DE THON ROUGE

Nombre total d'observations de *T. thynnus*	30
Nombre d'observations de *T. thynnus* « on effort »	21
Nombre d'observations de *T. thynnus* « off effort »	9
Nombre estimé d'individus	7872
Poids total en tonnes	250,36
Nombre d'observations d'un seul individu	6
Nombre d'observations de 2 à 50 individus	18
Nombre d'observations de 50 à 1 000 individus	4
Nombre d'observations de > 1 000 individus	2

La plupart des observations de thon rouge a été effectuée dans des zones situées au Sud-ouest des eaux maltaises, comme montré dans la figure ci-après.

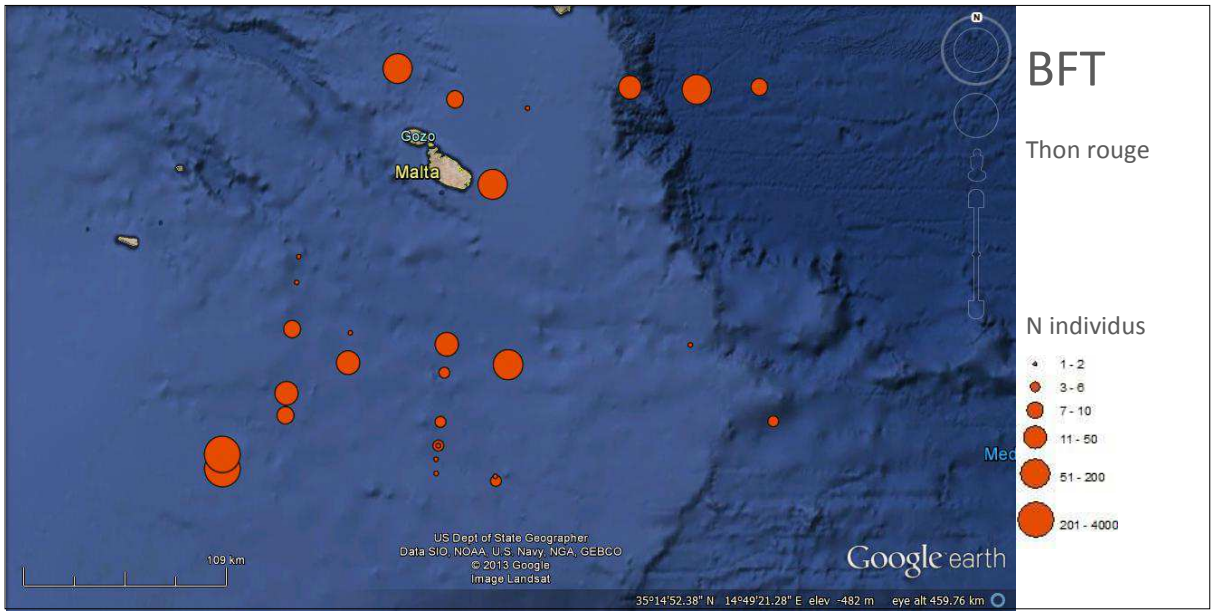


FIGURE 13. POINTS D'OBSERVATION DE THON ROUGE.

Périgord Travail Aérien
Aéroport de Périgueux
24330 Bassillac
Tél / Fax : 05 53 04 68 92

3.3. AUTRES OBSERVATIONS

Nous avons réalisé de nombreuses observations d'autres espèces de mégafaune marine. Le tableau 3 présente la synthèse des observations d'autres espèces réalisées durant la prospection aérienne.

TABLEAU 3. AUTRES OBSERVATIONS

Espèce	N observations	N individus observés
Autres Thonidés	12	37
Dauphin bleu et blanc (*Stenella coeruleoalba*)	4	98
Dauphin de Risso (*Grampus griseus*)	1	2
Baleine à bec de Cuvier (*Ziphius cavirostris*)	3	4
Dauphins non indentifiés (Delphinidae)	25	611
Espadon (*Xiphias gladius*)	9	11
Requin peau-bleue (*Prionace glauca*)	5	5
Diable de mer (*Mobula mobular*)	6	6
Poisson lune (*Mola mola*)	19	22
Tortue caouanne (*Caretta caretta*)	320	393
Autre tortue	1	1
Espèce non identifiée (code = UND)	10	12

Nous avons également observé 37 navires de pêche, dont 7 chalutiers et 5 remorqueurs tractant une cage. Enfin, nous avons observé différents groupes de Puffins de Scopoli (*Calonectris d. diomedea*), notamment associés aux bancs de thons en comportement de chasse. Les figures 14 à 17 montrent la répartition des observations d'autres thonidés, de *C. caretta*, de cétacés, et de poissons pélagiques (espadons, requins, mantes, et poissons lune).

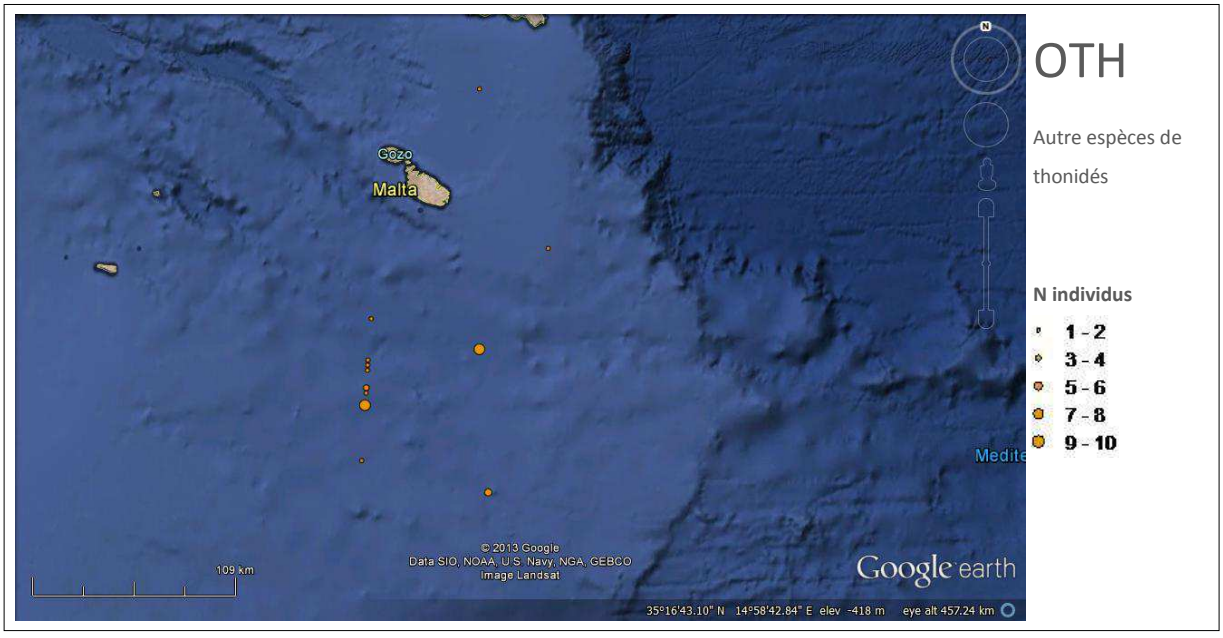


FIGURE 14. POINTS D'OBSERVATIONS D'AUTRES THONIDES (CODE ESPECE = OTH)

Périgord Travail Aérien
Aéroport de Périgueux
24330 Bassillac
Tél / Fax : 05 53 04 68 92

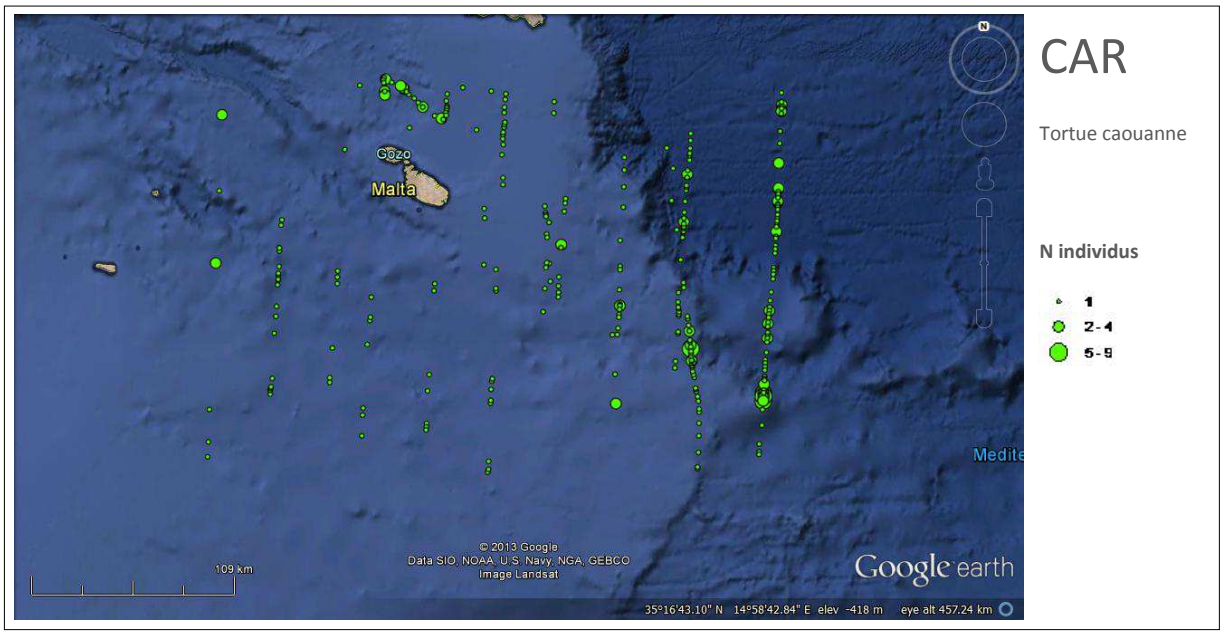


FIGURE 15. POINTS D'OBSERVATION DE TORTUE CAOUANNE (*C. CARETTA*)

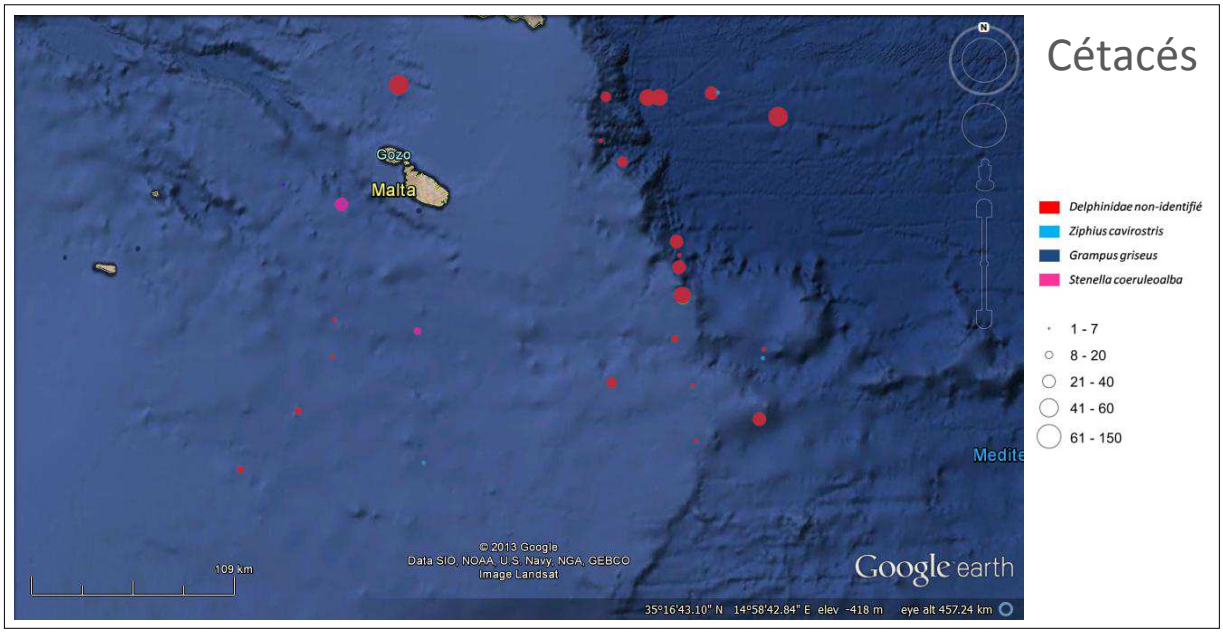


FIGURE 16. POINT D'OBSERVATION DE CETACES. LES *DELPHINIDAE NON-IDENTIFIES* SONT LES OBSERVATIONS POUR LESQUELLES IL N'A PAS ETE POSSIBLE DE DISTINGUER PARMI DAUPHIN BLEU ET BLANC (*S. COERULEOALBA*), DAUPHIN COMMUN (*D. DELPHIS*) OU GRAND DAUPHIN (*T. TRUNCATUS*)

Périgord Travail Aérien
Aéroport de Périgueux
24330 Bassillac
Tél / Fax : 05 53 04 68 92

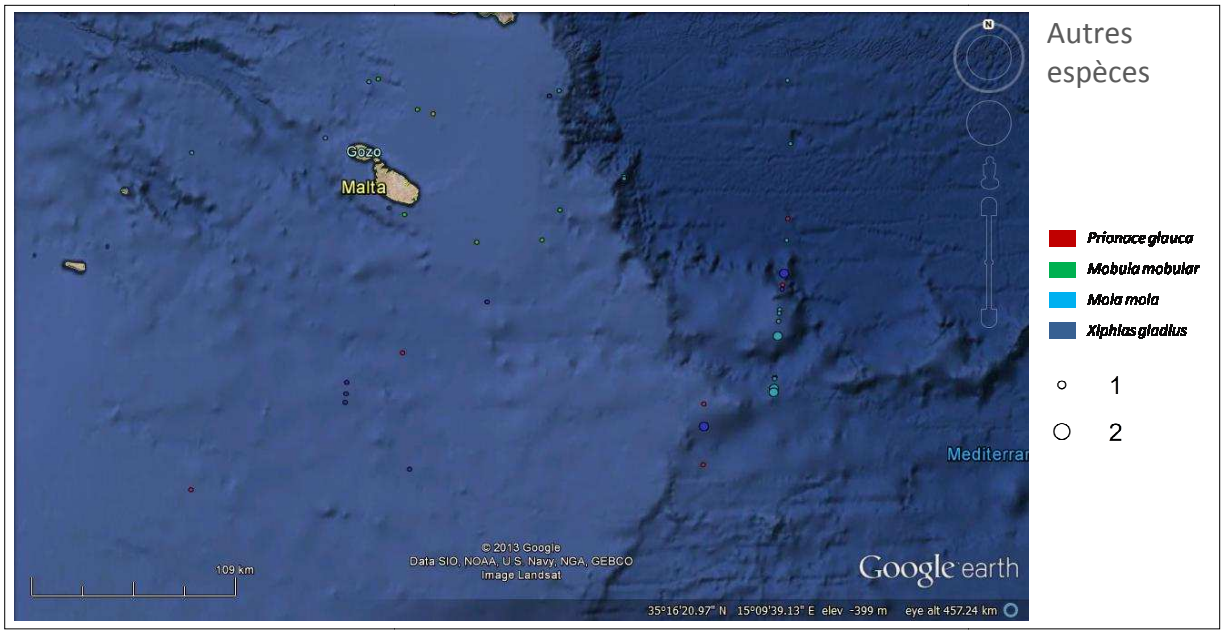


FIGURE 17. POINTS D'OBSERVATION D'AUTRES ESPECES (POISSONS PELAGIQUES).

3.4. SYNTHESE DES RESULTATS D'OBSERVATIONS DE THON ROUGE (*THUNNUS THYNNUS*) POUR LA ZONE E

En raison de difficultés d'ordre politique, la partie nord des transects, se trouvant dans l'espace aérien italien, n'a pu être traité directement par l'équipe de Périgord Travail Aérien en place à Malte. La prospection a ainsi été confiée à la société Air Périgord/Action Air Environnement. Le tableau 3 présente le cumul d'observations de thon rouge réalisées par les deux équipes pour la zone E.

TABLEAU 4. CUMUL DES DONNÉES COLLECTÉES PAR LES DEUX EQUIPES DANS L'ENSEMBLE DE LA ZONE E

Nombre total d'observations de *T. thynnus*	36
Nombre d'observations de *T. thynnus* « on effort »	21
Nombre d'observations de *T. thynnus* « off effort »	15
Poids total en tonnes	970,36

Périgord Travail Aérien
Aéroport de Périgueux
24330 Bassillac
Tél / Fax : 05 53 04 68 92

4. DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Globalement, les observations les plus importantes en termes de nombre d'observations, de taille de groupe et de poids, ont eu lieu dans la partie à l'Ouest de la zone d'étude (Zone E). Ce résultat semble cohérent avec les observations effectuées dans les prospections des années précédentes (voir le rapport 2011 par Sébastien Stradal et Damien Grima), au cours desquelles la majeure partie des observations de *Thunnus thynnus* ont également été réalisées dans ces mêmes zones, c'est à dire vers le Canal de Sicile.

Ensuite, des remarques et commentaires sur le déroulement du travail de prospections sont présentés ci-après. Concernant l'évaluation de la taille, du poids et du nombre d'individus par banc observé, la prise de photo reste un élément très utile, notamment pour l'évaluation du nombre d'individus, et de leur taille quand ils sont distinctement visibles sur les clichés. L'évaluation de la taille des individus a pu être confirmée également grâce à certains repères visuels comme la présence de puffins de Scopoli, ou l'ombre de l'avion à la surface de l'eau. Néanmoins, cette évaluation reste approximative, du fait notamment de l'altitude et des conditions d'observations (reflets, état de la mer).

Concernant la répartition des rôles à bord, il nous semble également important de souligner les éléments suivants. Le pilote, en théorie moins expérimenté et moins formé à la reconnaissance des espèces observées, est, de plus, constamment concentré sur la route, les manœuvres et la veille des instruments de bord. Il est donc moins à même de repérer des bancs de thons, ou d'autres espèces. Le « déséquilibre » en terme d'observateurs entre les deux bords de l'appareil induit une différence en terme de nombre d'observation, y compris pour les deux observateurs. En effet le « spotter » va régulièrement repérer des thons plus tôt que l'observateur. D'autre part, le fait de devoir prendre en note tous les éléments d'observations implique qu'un des membres s'y consacre, et sacrifie par conséquent à son temps propre d'observation, d'autant plus lorsque les observations sont nombreuses et proches dans le temps. C'est en général l'observateur tribord a qui incombait cette tâche, pour assurer un effort d'observation continu de chaque côté de l'avion. Ce biais pourrait être en partie corrigé par l'enregistrement des conversations du bord (permettant la prise de notes ultérieures à la réécoute), ou bien en ajoutant un membre d'équipage entièrement dédié à la prise de note, voire à la saisie informatique des données en temps réel.

Par ailleurs, il est apparu nécessaire d'apporter quelques précisions concernant la vitesse d'observation établie à 100 nœuds. En cas de vent, soit le pilote garde cette vitesse par rapport à la masse d'air, soit il compense en augmentant ou en réduisant les gaz pour maintenir une vitesse de 100 nœuds surface. En l'occurrence, les jours de vents, notre vitesse surface a pu varier de 10%.

En outre, les difficultés d'ordre techniques, logistiques et politiques devraient être gérées au maximum avant le début de la mission. En effet, outre les jours où les conditions météorologiques ne permettaient pas de voler, de nombreuses situations relatives à l'organisation des vols (autorisations, communication, ravitaillement) ont pénalisé le bon déroulement du programme.

Pour la zone de la FIR italienne, suivi par l'équipe de la société Air Périgord/Action Air Environnement, nous ne pouvons nous prononcer sur les conditions dans lesquelles ont été réalisées les observations, aucun commentaire ne nous ayant été fourni avec leurs données brutes. Il est à noter par ailleurs que leur appareil n'était pas équipé de « bubble windows », qu'il n'y avait à bord qu'un seul observateur assis à l'arrière bâbord,

et que leur altitude a varié de 1100 à 2000 pieds, rendant certainement compliquées les analyses comparatives entre les deux sous blocs.

En conclusions, la campagne de collecte de donnée dans la zone E a permis d'obtenir 36 observations de Thon rouge (*Thunnus thynnus*) correspondant à un poids total estimé à 970 tonnes environ. Les zones où nous avons réalisé la plupart des observations et repéré les bancs de plus grande taille sont les zones à l'Ouest de Malte, ce qui semble être en accord avec les campagnes aériennes effectuées dans les années précédentes. En outre, nous avons observé d'autres espèces remarquables appartenant à la mégafaune marine, telles que le dauphin bleu et blanc (*S. coeruleoalba*), la baleine à bec de Cuvier (*Ziphius cavirostris*), le dauphin de Risso (*Grampus griseus*), le diable de mer (*Mobula mobular*), l'espadon (*Xiphias gladius*), le requin peau bleu (*Prionace glauca*), le poisson lune (*Mola mola*) et la tortue caouanne (*Caretta caretta*). Enfin, dans la base de données sont présentes 48 observations dont l'identification n'arrive pas jusqu'à l'espèce. Il s'agit d'observations de thonidés autres que le thon rouge, de delphinidés et une observation de tortue non identifiée. Des problèmes d'ordre politique, organisationnel, technique et météorologique ont empêché la réalisation de l'ensemble du plan d'échantillonnage. Sans compter les parties de transects réalisées par Air Périgord/Action Air Environnement, 57,14% de la strate *inside_replica_1*, 46,15% de la strate *inside_replica_2*, 23,08% de la strate *inside_extra* et 22,22% de la strate *outside* ont été complétées par l'équipe de Périgord Travail Aérien. Nous considérons que pour éviter les nombreux problèmes que nous avons affrontés, il est nécessaire de perfectionner l'organisation en amont de la campagne (visas, autorisations, communication etc.) ainsi que la capacité de trouver des solutions rapides et efficaces face aux problèmes d'ordre techniques.