

**MARQUAGE ELECTRONIQUE DE THONS ROUGES ADULTES DANS
LA MADRAGUE « ESSAHEL » SITUEE DANS L'OCEAN ATLANTIQUE
EST, DANS LES EAUX MAROCAINES**

SHORT-TERM CONTRACT FOR THE TAGGING PROGRAMME 2016 (AREA B) OF THE
ATLANTIC-WIDE RESEARCH PROGRAMME ON BLUEFIN TUNA (ICCAT GBYP
03/2016-PHASE 6)

RAPPORT FINAL
15/07/2016

GBYP 03/2016

En collaboration avec :



Par :

N. Abid¹, M. Benziane¹, C. El Fanichi¹, G. Quílez-Badia², N. Carrasco Henarejos²,
K. Benmoussa⁴ et S. Benbari⁴

¹Institut National de Recherche halieutique (INRH)

²Association Catalane pour une Pêche Responsable (ACPR)

⁴ Société Maromadraba

Table des matières

1. Introduction	4
2. Méthodologie et protocoles de marquage	5
2.1 Marquage électronique	5
2.2 Marquage conventionnel	10
2.3 Echantillonnage biologique et génétique	13
3. Description des activités réalisées	13
3.1 Activités de marquage	13
3.2 Nombre des échantillons biologiques et génétiques collectés	18
4. Résultats préliminaires	18
5. Recommandation en matière de marquage conventionnel.....	27
Bibliographie	28

RESUME

Dans le cadre du programme de marquage ICCAT GBYP - phase 6-2016, les activités de marquage électronique et conventionnel ont été menées avec succès pour la cinquième année dans la madrague atlantique marocaine dénommée « Essahel » située au large de Larache.

L'objectif de marquage a été atteint à 100% aussi bien pour le marquage électronique que conventionnel. Au total, 38 individus de thon rouge ont été marqués, dont 14 avec des marques MiniPATs. Tous les spécimens marqués étaient des adultes de taille comprise entre 206 et 270 cm FL (170-354kg). Notant que cette année, 100% des marques MiniPATs déployées se sont détachées de façon prématurée avant 30 jours en liberté.

Les résultats préliminaires de marquage électronique de 2016 étaient similaires à ceux de la campagne précédente, montrant que la quasi-totalité des individus marqués dans l'eau est entrée comme prévu en Méditerranée pour effectuer la ponte.

1. Introduction

Le programme de recherche ICCAT GBYP sur le thon rouge englobant tout l'Atlantique a été lancé en 2010. En 2016, l'une des principales actions de ce projet était le marquage électronique de thon rouge adulte dans les madragues marocaines calées sur la côte atlantique. Les résultats de ce programme permettront l'amélioration des connaissances sur la structure et la biologie des populations de cette espèce, nécessaires pour une évaluation et gestion des stocks de thon rouge de l'Atlantique au sein de l'ICCAT.

La campagne de marquage électronique et conventionnelle de thon rouge de 2016 était une continuité des activités réalisées dans la madrague « Essahel » durant les saisons de pêche 2011, 2012, 2013 et 2015.

Dans la perspective de continuer à contribuer dans l'effort régional en matière de marquage de thon rouge, l'Institut National de Recherche Halieutique, en partenariat avec l'industrie locale des madragues (Société Maromadraba) et l'Association Catalane pour une Pêche Responsable (ACPR), a présenté un projet de recherche à l'ICCAT/GBYP. L'objectif de ce projet était de mener le marquage électronique du thon rouge adulte dans la même madrague, et ce en réponse à l'appel d'offre GBYP 03/2016, « *Programme de marquage 2016, ICCAT-GBYP, phase 6* ».

Le présent rapport décrit en détail les protocoles et les activités de marquage menées en 2016. Ensuite, une analyse des résultats de marquage électronique pour la période 2011-2016, est présentée. Enfin, on termine avec des recommandations visant l'amélioration de marquage conventionnel.

2. Méthodologie et protocoles de marquage

2.1 Marquage électronique

Conformément aux termes du contrat, le marquage électronique a été confié à deux experts de l'Association Catalane pour une Pêche Responsable (ACPR).

Au total, 14 spécimens de thons rouges géants (> 170 kg) ont été marqués, durant la période du 23 au 25 mai 2016, dans la madrague marocaine dénommée « Essahel » opérée par la société « Maromadraba » (**Tableau 1**).

Suivant la méthodologie recommandée par ICCAT GBYP (*SCRS/2014/189*), 13 thons rouges ont été marqués dans l'eau au moyen d'une perche (**Figure 1**) et seulement un individu a été marqué à bord à l'aide d'une grue (**Figure 2**), avec un applicateur (**Figure 3**).

Pour les treize spécimens marqués dans l'eau, il n'a pas été possible de déployer plus d'une marque en même temps. Ils ont reçu uniquement une marque MiniPAT (pas de marque conventionnel) et avec un point d'ancrage simple à la base de la seconde nageoire dorsale ou à un endroit plus proche (**Figure 4**). Le thon marqué à bord, a fait l'objet d'un double marquage, une Mini PAT (à la base de la seconde nageoire dorsale) et une conventionnelle (spaghetti à double barbillon) (au-dessus de la nageoire anale).

Une estimation de la taille des spécimens marqués par la caméra stéréoscopique n'a pu être obtenue. Ceci est dû à l'indisponibilité de la caméra pendant une bonne partie de la période de marquage (utilisée dans la ferme d'engraissement), mais aussi à la difficulté de la manipuler en raison de l'état de mer parfois agitée. Néanmoins, les plongeurs nous ont fourni une estimation du poids vif de chaque individu marqué, basés sur leur expérience dans ce domaine. D'après les plongeurs, le poids de chaque individu marqué a été estimé avec une marge d'erreur maximale de 10kg, ce qui représente au maximum 5% du poids total individuel moyen d'un thon rouge (200kg).

Les poids individuels estimés ont été par la suite convertis en longueurs à la fourche correspondantes en utilisant la nouvelle relation taille/poids adoptée par le SCRS pour le thon rouge de l'Atlantique Est ([Rodriguez et al.2014](#)).

Pour éviter des éventuels emmêlements des thons aux filets en raison d'une intensité élevée dans l'enceinte de marquage, seuls des petits groupes de 3 à 6 individus ont été marqués à la fois pendant chaque journée de marquage (**Tableau 1**). Une fois l'opération de marquage est terminée, une grue portant un poids important a été actionnée pour faire descendre les filets d'un côté et permettre ainsi un relâchement en groupe des thons marqués.

Selon les plongeurs de la société « Maromadriba », les thons marqués étaient déjà entrés dans la madrague approximativement dix jours avant le début des opérations de marquage.

Les 14 marques MiniPAT ont été programmées pour enregistrer la pression, l'intensité de lumière et la température de l'eau à des intervalles de 60 secondes durant 365 jours (**Tableau 1**). Les données ont été regroupées en intervalles de 24 heures, de façon à ce que les marques puissent être attachées aux poissons pendant une plus longue période. Toutes ces données avec une estimation journalière des positions géographiques seront transmises au satellite.

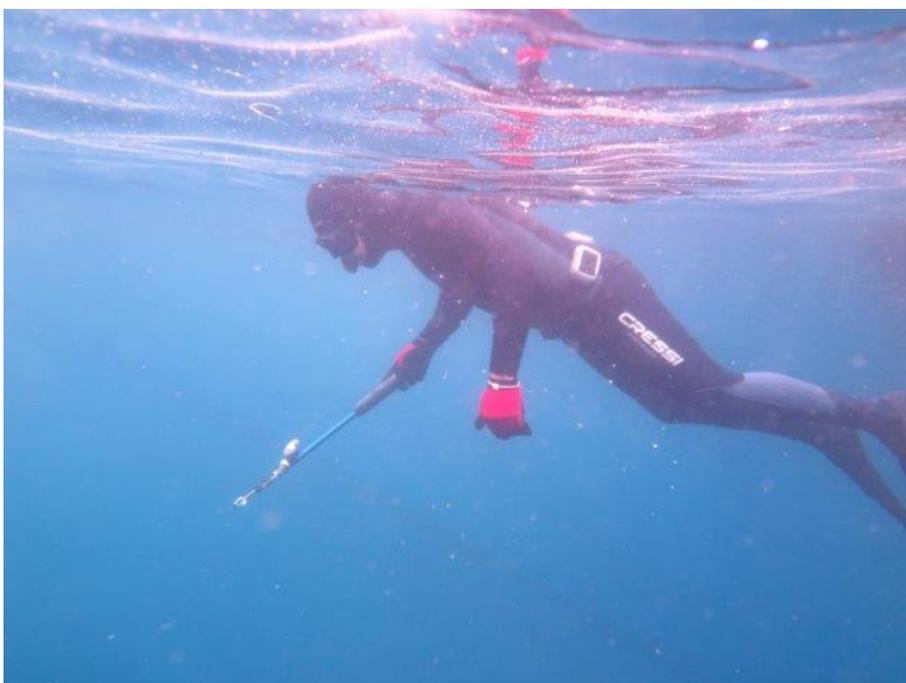


Figure 1. Marquage de thon rouge dans l'eau (image : Iñigo Onandia -AZTI Fundazioa / WWF Mediterranean / GBYP).



Figure 2. Utilisation d'une grue pour le marquage à bord de thon rouge (image : WWF Mediterranean / GBYP).



Figure 3. Utilisation d'un applicateur pour le marquage à bord de thon rouge (image : WWF Mediterranean / GBYP).



Figure 4. Un thon rouge avec sa marque Mini PAT attachée à proximité de la deuxième nageoire dorsale (image : Iñigo Onandia – AZTI Fundazioa /WWF Mediterranean / GBYP).

Tableau 1. Résumé des données de marquage électronique de thon rouge du 23 au 25 mai 2016 dans la madrague “Essahel” (35°18'10"N ; 06°11'40"W). (*) Individu marqué à bord, tous les autres spécimens ont été marqués dans l'eau.

Trap "Es-Sahel" geographical position: 35°18'10"N - 06°11'40"W ; ICCAT LIST #: AT002MAR00011 ; Company: "Société Maromadaba"																
N	Deployment Date	Pop-off Date	Argos ID	Tag serial Number	Conventional	Dart	Local time	GMT	Tag position	CFL (cm)	RW (kg)	SST (°C)	Programmed days	Days at liberty	Pop-off Latitude	Pop-off Longitude
1	23/05/2016	28/05/2016	161698	15P0904		Umbrella	12:25h	12:25h	2nd dorsal fin		220	18	365	5	36,5291	-0,54611
2	23/05/2016	28/05/2016	161682	15P0917		Umbrella	12:30h	12:30h	2nd dorsal fin		180	18	365	5	35,86566	-2,34379
3	23/05/2016	31/05/2016	161683	15P0918		Umbrella	12:28h	12:28h	2nd dorsal fin		200	18	365	8	36,3486	-2,28157
4	24/05/2016	31/05/2016	161699	15P0919		Umbrella	12:46h	12:46h	2nd dorsal fin		180	18	365	7	37,69387	1,87503
5	24/05/2016	28/05/2016	161700	15P0921		Umbrella	12:49h	12:49h	2nd dorsal fin		180	18	365	4	36,49263	-3,67155
6	24/05/2016	19/06/2016	161671	15P0961		Umbrella	12:44h	12:44h	2nd dorsal fin		210	18	365	26	37,63774	4,70343
7	24/05/2016	28/05/2016	161701	15P0976		Umbrella	12:53h	12:53h	2nd dorsal fin		170	18	365	4	36,31487	-4,27564
8	24/05/2016	28/05/2016	161677	15P0978		Umbrella	12:59h	12:59h	2nd dorsal fin		180	18	365	4	35,56806	-4,91682
9	24/05/2016	02/06/2016	161702	15P0987		Umbrella	12:56h	12:56h	2nd dorsal fin		190	18	365	9	37,42984	6,7474
10	25/05/2016	30/05/2016	161703	15P0994		Umbrella	14:18h	14:18h	2nd dorsal fin		190	18	365	5	36,05647	-1,71719
11	25/05/2016	29/05/2016	161684	15P0995		Umbrella	14:16h	14:16h	2nd dorsal fin		180	18	365	4	36,05486	-3,82578
12	25/05/2016	29/05/2016	161685	15P1003		Umbrella	14:20h	14:20h	2nd dorsal fin		180	18	365	4	36,29282	-3,68755
13	25/05/2016	08/06/2016	161686	15P1006		Umbrella	14:22h	14:22h	2nd dorsal fin		170	18	365	14	36,54117	0,75051
14	23/05/2016	26/05/2016	162127*	11A0582	BYP075563	Umbrella	12:20h	12:20h	2nd dorsal fin	270	353,8	18	365	3	35,30263	-6,19059

2.2 Marquage conventionnel

En plus de marquage électronique, 24 autres marques conventionnelles (Spaghetti à double barbillon) ont été déployées sur des thons rouges adultes dans l'eau (**Figure 5**).

Le marquage a été généralement réalisé suivant les mêmes protocoles recommandés par le projet ICCAT GBYP. A l'instar de marquage électronique et pour les mêmes raisons susmentionnées, il a été également procédé au marquage d'un nombre limité de thons (2-8) pendant chaque opération de marquage (**Annexe1**).

Le marquage a été effectué dans l'extrémité antérieure de la chambre de mort (**Figure 6**) à une profondeur de 5 à 6 m et ce, pour éviter le stress de poisson qui résulterait en éventuelle mortalité.

Les poids individuels estimés par les plongeurs ont été par la suite convertis en longueurs à la fourche correspondantes en utilisant la nouvelle relation taille/poids adoptée par le SCRS ([Rodriguez et al.2014](#)).



Figure 5. Le type de marque conventionnelle (Spaghetti à double barbillon) utilisée

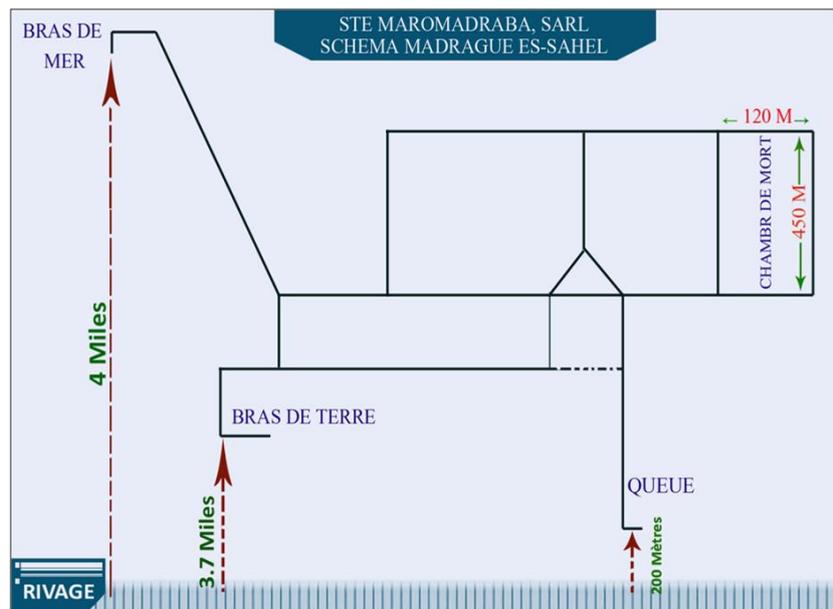


Figure 6. Plan de la madrague marocaine « Essahel ».

Les marques conventionnelles ont été implantées manuellement à proximité de la base de la deuxième nageoire dorsale de poisson à l'aide des applicateurs attachés à des manches métalliques confectionnées localement (**Figure 7**).

Avant le début de marquage conventionnel, les marques ont été préparées et mises à l'avance dans des tubes en verre contenant de l'alcool pour être désinfectées (**Figure 8**). Ces marques étaient rangées dans un portoir en plastic par ordre de leurs numéros de séries tels qu'ils apparaissent sur les fiches de marquage. Après chaque opération de marquage, on note le poids estimé de chaque thon marqué ainsi que d'autres informations utiles sur la fiche de marquage.

A la fin de chaque opération de marquage, les individus marqués dans l'eau, ont été relâchés en groupe en utilisant un poids lourd manipulé par une grue pour faire descendre les filets de la madrague d'un côté (**Figure 9**).



Figure 7. Un applicateur attaché à une manche métallique
Utilisée pour l'implantation des marques conventionnelles.



Figure 8. Marques conventionnelles rangées par ordre de leurs numéros de série dans un portoir en plastique.



Figure 9. Opération de relâchement en groupe des thons marqués avec une seule marque conventionnelle. La flèche indique l'emplacement de la marque.

2.3 Echantillonnage biologique et génétique

La collecte des échantillons biologiques et génétiques a été réalisée durant la saison de pêche de thon rouge, du 05 au 25 mai 2016, conformément aux protocoles établis par le prestataire du programme d'échantillonnage biologique et génétique (AZTI). Les échantillons ainsi recueillis ont été traités et conservés selon les protocoles recommandés.

3. Description des activités réalisées

3.1 Activités de marquage

Les activités de marquage de thon rouge de 2016 se sont déroulées dans la madrague marocaine dénommée « Essahel », située dans l'Atlantique Est, dans les eaux marocaines (**Figure 10**).

Ce choix se justifie par le fait que cette madrague comptait un nombre suffisamment élevé de thons (plusieurs centaines d'individus) destinés au relâchement après épuisement de son quota. De plus cette madrague se trouve seulement à 45 mn de navigation du port de Larache.

Le marquage électronique a commencé le 23 mai pour se terminer le 02 juin 2016. Durant cette période, on comptait 4 jours de mauvais temps qui ont interrompu la continuité des activités.

Le ciel était généralement clair avec un taux de couverture variant entre 5 et 80%. La température de l'eau de surface était relativement stable autour de 18.5°C (**Tableau 2**).

Tableau 2. Description des conditions climatiques et environnementales durant la campagne de marquage 2016 dans la madrague « Essahel »

Date	Etat de la mer	Force du vent	Température eau de surface	Couverture du ciel
23/05/2016	Peu agité	2 Nœuds	18° C	5%
24/05/2016	Peu agité	9 Noeuds	18° C	40 %
25/05/2016	Peu agité	8 Noeuds	18° C	80 %
27/05/2016	Peu agité	8.0 Nœuds	19°C	10%
30/05/2016	Peu agité	6.0 Nœuds	18°C	5%
31/05/2016	Peu agité	9.0 Nœuds	19°C	10%
02/06/2015	Peu agité	5.0 Nœuds	18°C	10%

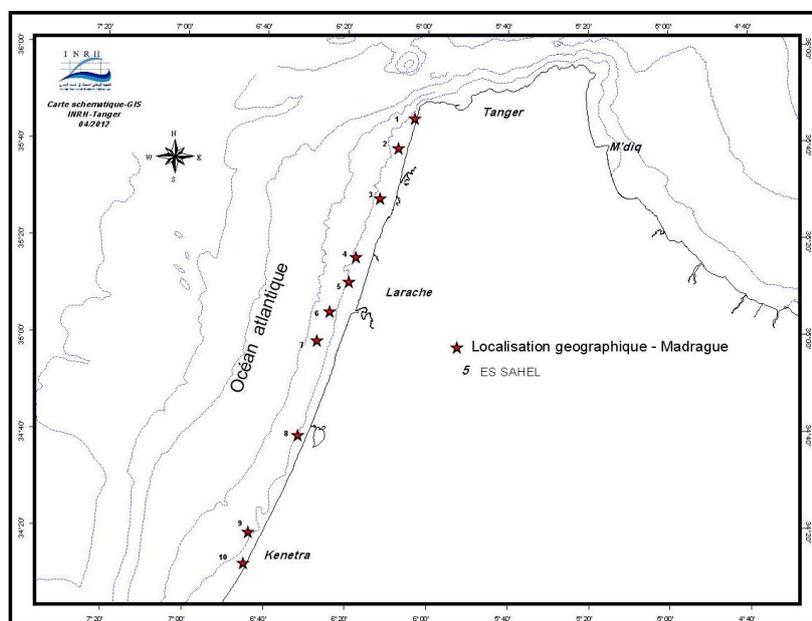


Figure 10. Localisation géographique de la madrague « Essahel » (n°5)

Le nombre de poissons marqués par jour a varié de 2 à 8, avec une moyenne de 5 poissons marqués par jour.

Toutes les marques conventionnelles ont été déployées dans l'eau à l'exception d'un individu qui a reçu un double marquage à bord (Mini PAT et Spaghetti à double barbillon). En conséquence, seule une marque a pu être apposée à la fois sur le même individu (**Tableau 3 et Annexe 1**).

Le poids estimé des poissons marqués avec les MiniPATs varie entre 170 et 354 kg, avec une moyenne de 198 kg. La longueur à la fourche estimée de ces spécimens fluctue entre 206 et 270, dont 57% ont une taille comprise entre 210 et 215 cm (**Figure 11**).

Les spécimens marqués avec des marques conventionnelles ont un poids vif variant entre 170 et 260kg, avec un poids moyen de 214kg. Leur longueur à la fourche est comprise entre 206 et 239 cm FL, dont 75% ont une taille entre 210 et 230 cm (**Figure 12**).

Ci-après, une description détaillée des activités de marquage par journée de marquage :

La journée du 23/05/2016 : une première opération de marquage électronique a été réalisée en mer, 4 spécimens ont été marqués dont un spécimen à bord avec un double marquage électronique et conventionnel.

La journée du 24/05/2016 : Sortie réalisée en mer, 6 marques MiniPATs ont été déployées sur des spécimens dans l'eau.

La journée du 25/05/2016 : C'est la dernière journée de marquage électronique, 4 individus marqués avec des MiniPATs ce jour-là.

La journée du 26/05/2016 : aucun marquage n'a été réalisé ce jour-là en raison de l'état de mer agité.

La journée du 27/05/2016 : c'est la première journée de marquage conventionnel, 7 thons rouges adultes ont été marqués avec des marques spaghetti à double barbillon.

La journée du 28/05/2016 : aucun marquage conventionnel n'a été réalisé ce jour-là en raison de l'état de mer agité.

La journée du 29/05/2016 : aucun marquage conventionnel n'a été réalisé ce jour-là en raison de l'état de mer agité.

La journée du 30/05/2016 : 7 spécimens ont reçu chacun une marque Spaghetti à double barbillon.

La journée du 31/05/2016 : 7 autres individus ont été marqués chacun avec une marque Spaghetti à double barbillon.

La journée du 01/06/2016 : aucun marquage conventionnel n'a été réalisé ce jour-là en raison de l'état de mer agité.

La journée du 02/06/2016 : C'est le dernier jour de marquage conventionnel, les 2 derniers thons rouges adultes ont reçu une marque Spaghetti à double barbillon.

Tableau 3. Le nombre de poissons marqués par jour de marquage et par types de marques

Date/type	Mini PAT	Spaghetti à double barbillon	Mini PAT & Spaghetti à double barbillon	Total
23/5/2016	3	0	1	4
24/5/2016	6	0	0	6
25/5/2016	4	0	0	4
27/5/2016	0	7	0	7
30/5/2016	0	7	0	7
31/5/2016	0	8	0	8
02/6/2016	0	2	0	2
Total	13	24	1	38

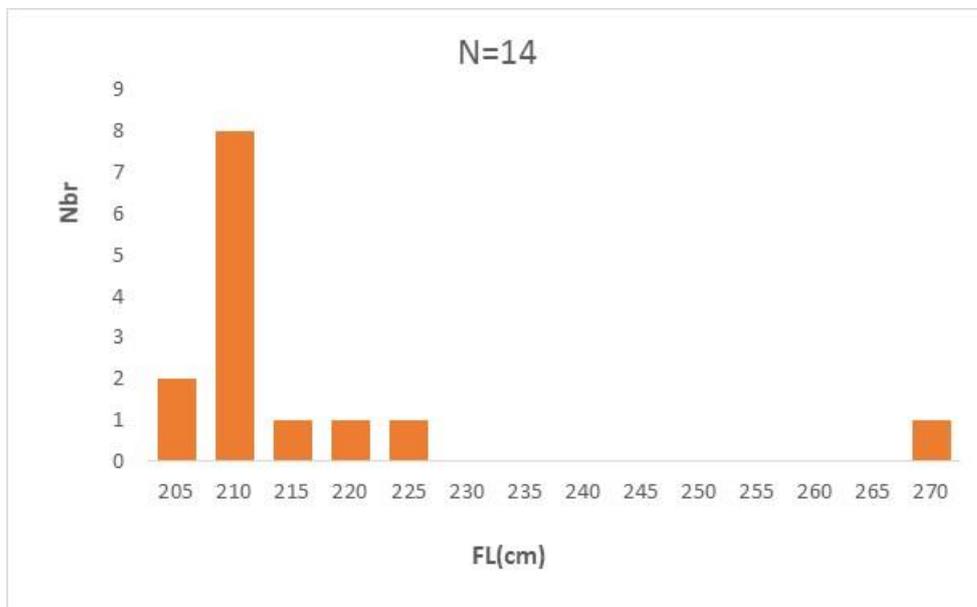


Figure 11. Composition en taille des thons rouges adultes marqués avec des Marques Pop-up Mini PAT.

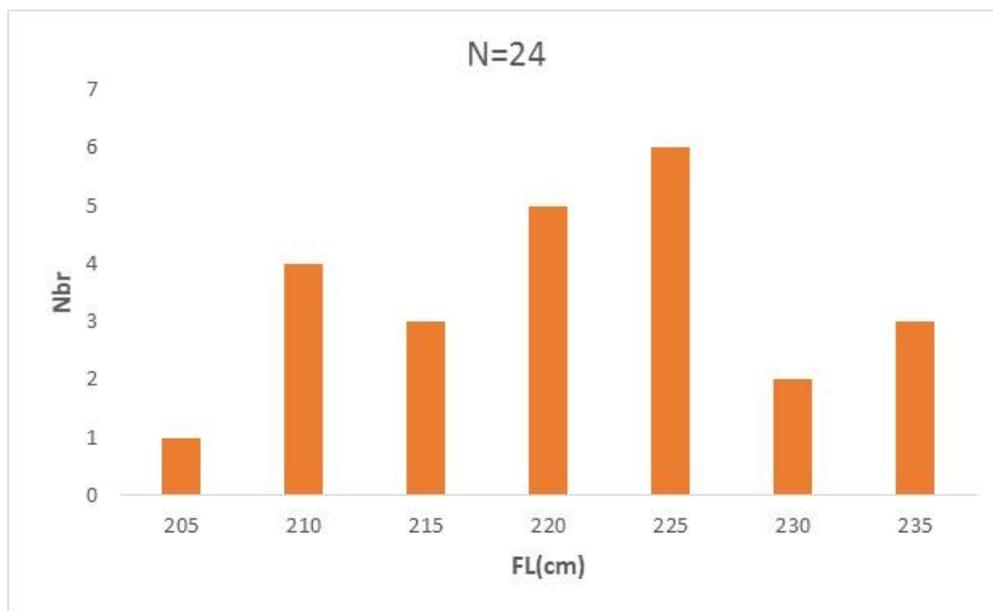


Figure 12. Composition en taille des thons rouges adultes marqués avec des Marques conventionnelles (Spaghetti à double barbillion)

3.2 Nombre des échantillons biologiques et génétiques collectés

Cinquante (50) échantillons biologique et génétique de thon rouge ont été prélevés à partir des déchets biologiques ramenés à terre par les bateaux madraguiers de la société « Maromadraba ».

A préciser que les otolithes et les échantillons de muscle collectés provenaient des mêmes individus échantillonnés. La longueur à la fourche courbée (CFL) des individus échantillonnés a été estimée à partir de la longueur des têtes moyennant des relations biométriques déjà établies à cet effet.

Le tableau 4 donne le nombre d'individus échantillonnés ainsi que la gamme de leurs tailles

Tableau 4. Nombre de poissons échantillonnés pour des études biologiques et génétiques

Type d'échantillons	Nombre	(CFL, cm)
Muscle	50	211-265
Otolithes	50	

4. Résultats préliminaires

Toutes les 14 marques Pop-up Mini PATs déployées dans la madrague "Essahel" se sont détachées prématurément (**Tableau 1**). Les positions de transmission de ces marques sont montrées par la **Figure 13**.



Figure 13. Les positions de transmission des 14 marques MiniPATs déployées en mai 2016.

Contrairement à ce qui s’est passé dans les trois premières campagnes de marquage dans la même madrague (de 2011 à 2013), où seulement 4 marques se sont détachées avant 30 jours en liberté (Quílez-Badia *et al.* 2013a; 2013b; 2013c), cette année toutes les 14 marques ont déjà transmis leurs données au satellite avant 30 jours en liberté. Cette situation est comparable à celle de l’année 2015 où 13 des 20 marques se sont détachées avant 30 jours en liberté (Di Natale *et al.* 2016) (Tableau 5).

Tableau 5. Résumé du nombre de marques déployées pendant les campagnes de marquage de 2011 à 2016, et celles qui ont été détachées avant 30 jours en liberté.

	2011	2012	2013	2015	2016
N° de marques déployées	8	14	14	20	14
N° de marques détachées avant 30 jours en liberté	4	4	4	13	14
	50 %	16,67 %	28,6 %	65 %	100 %

En 2011, 8 marques Pop-up MiniPATs ont été déployées à bord, dont 3 ont transmis avec succès leurs données au satellite. De ces trois (3) marques, seulement un poisson s'est comporté comme prévu, c'est-à-dire qu'il est entré en Méditerranée durant la période de ponte (**Figure 14**).

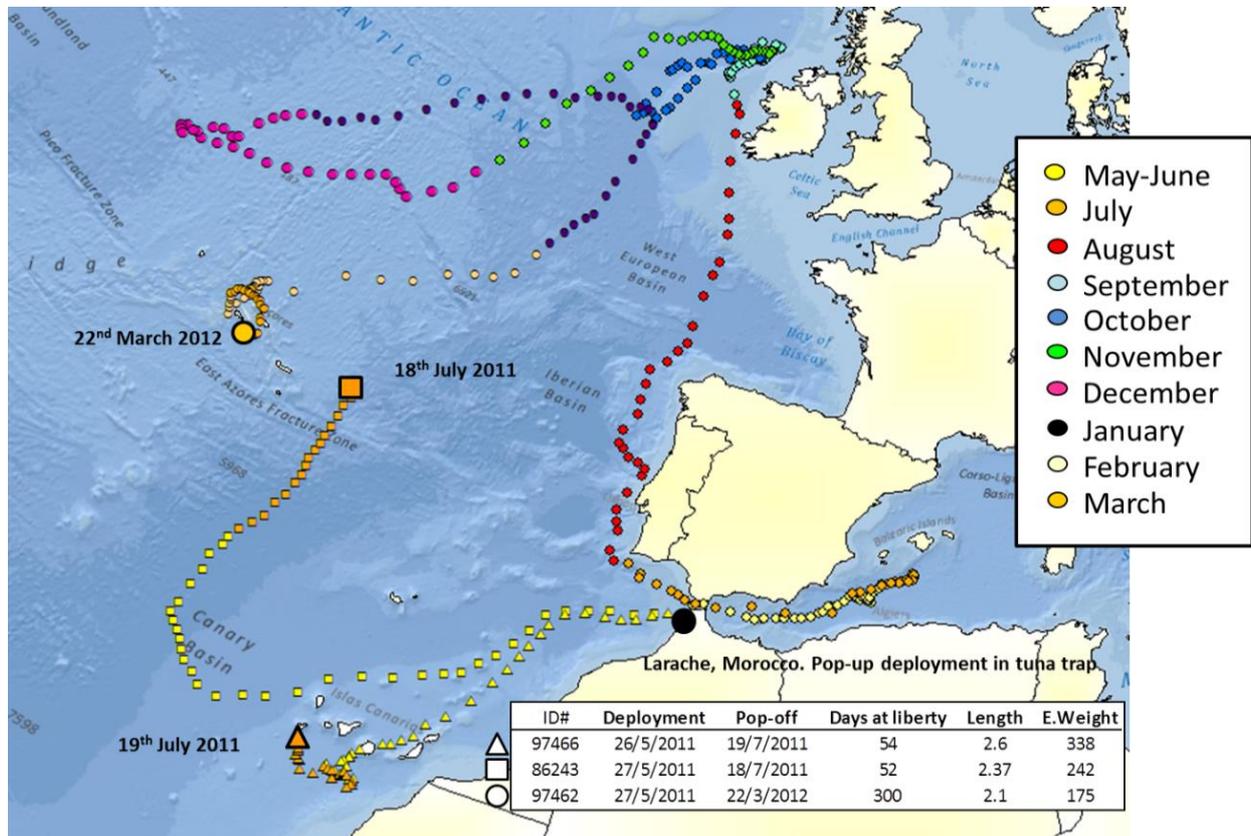


Figure 14. Les trajectoires des 3 spécimens de thons rouges sur 8 marqués à Larache, en mai 2011, dont les marques ont transmis (Quílez-Badia *et al.* 2013b).

Après les résultats inattendus en 2011, le marquage a été conçu en 2012 de façon à ce que la moitié des thons soit marquée dans l'eau pour tester si le marquage à bord pourrait affecter leur comportement normal en leur provoquant du stress.

En 2012, 26 marques MiniPATs ont été apposées sur des thons rouges dont 14 à bord et 12 dans l'eau. De ces 26 marques, 14 ont transmis avec succès leurs données au satellite (**Figure 15**). Les résultats obtenus ont montré que 8 individus sont entrés en Méditerranée, alors que six thons rouges sont restés en Atlantique. Parmi les 8 poissons qui ont regagné la Méditerranée, 4 d'entre eux avaient été marqués à bord et 4 autres dans l'eau, alors que parmi les six (6)

individus qui restaient en Atlantique, cinq (5) d'entre eux avaient été marqués à bord et un dans l'eau.

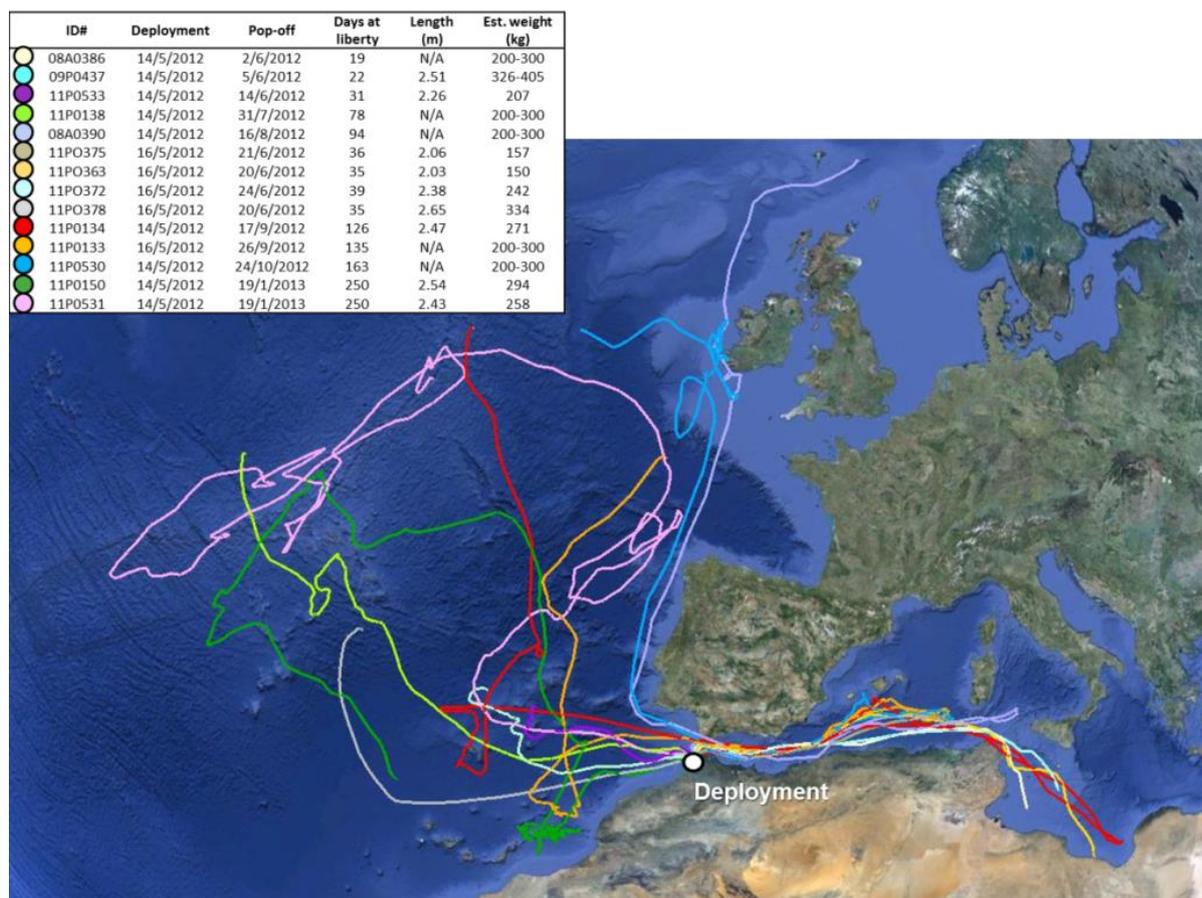


Figure 15. Les trajectoires des 14 spécimens de thons rouges sur 26 marqués à Larache, en mai 2012, dont les marques ont transmis (Quilez-Badia *et al.* 2013c).

En 2013, la même stratégie de marquage a été appliquée, en effet parmi les 14 marques déployées, la moitié des poissons a été marquée à bord tandis que l'autre moitié dans l'eau. Parmi ces 14 marques, 10 avaient plus de 20 jours en liberté, ont transmis avec succès leurs données au satellite (**Figure 16**). Les résultats obtenus ont montré que 8 thons rouges sont entrés en Méditerranée, alors que deux étaient restés en Atlantique. Parmi les 8 individus qui ont regagné la Méditerranée, six (6) avaient été marqués dans l'eau et les deux autres à bord. Les deux thons restés en Atlantique avaient été marqués à bord.

	ID#	△ Deployment	○ Pop-off	Days at liberty	Length (m)	Est. weight (kg)
	11P0467	21/05/2013	11/06/2013	21	242	210
	11P0445	21/05/2013	29/06/2013	39	246	220
	12P0136	20/05/2013	01/07/2013	42	227	175
	11P0028	20/05/2013	18/07/2013	59	245	218
	12P0139	21/05/2013	19/07/2013	59	240	205
	12P0134	20/05/2013	24/07/2013	65	235	193
	12P0133	20/05/2013	04/09/2013	107	240	205
	11P0446	21/05/2013	06/09/2013	108	260	259
	12P0140	21/05/2013	06/09/2013	108	212	143
	11P0474	21/05/2013	14/10/2013	146	230	181

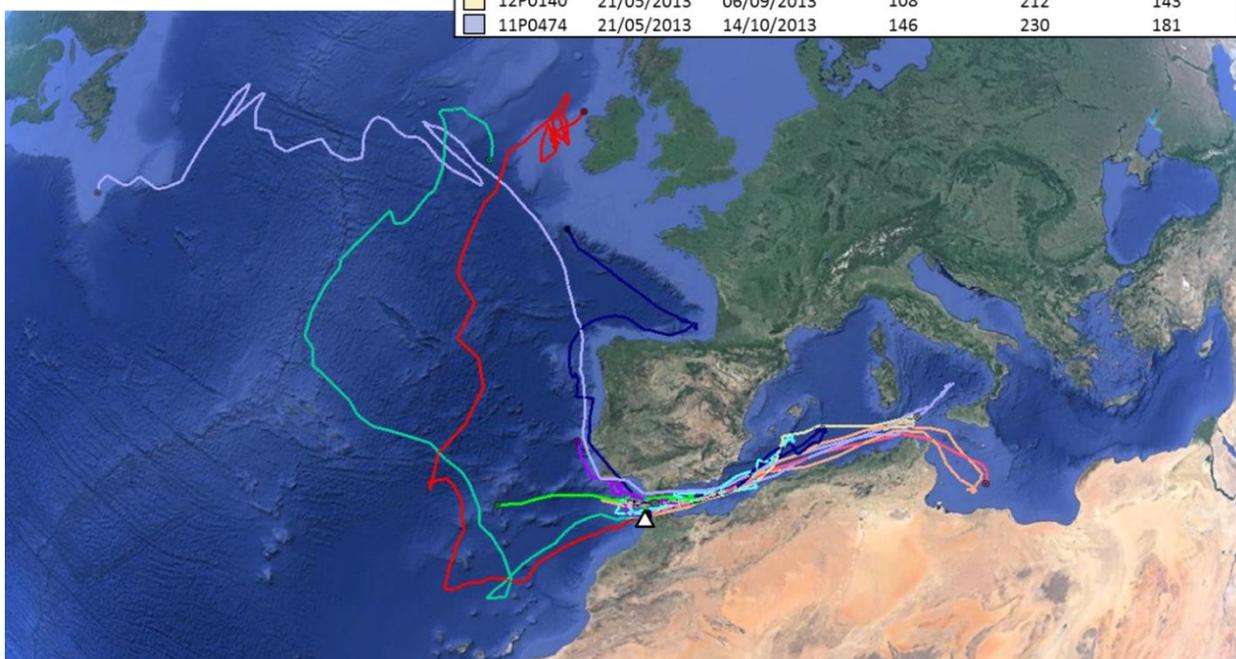


Figure 16. Les trajectoires des 10 spécimens de thons rouges sur 14 marqués à Larache, en mai 2013, dont les marques ont transmis

En 2015, toutes les 20 marques Pop-up MiniPATs ont été déployées dans l'eau. Tous les individus marqués sauf un (en liberté seulement pendant 5 jours) se sont comportés comme prévu, c'est-à-dire qu'ils sont entrés en Méditerranée durant la période de ponte (**Figure 17**).



Figure 17. Les positions de transmission des 20 marques déployées sur les thons rouges en mai 2015.

En combinant ensemble les résultats des 5 campagnes de marquage (2011, 2012, 2013, 2015 et 2016) (**Tableau 6**), nous avons pu observer que 43,75 % de thons rouges qui avaient été marqués à bord, sont entrés en Méditerranée pendant la saison de ponte, alors que 56,25 % étaient restés dans l'Atlantique. En revanche, le pourcentage des spécimens qui avaient été marqués dans l'eau et qui sont entrés en Méditerranée, a atteint 93,3 %, alors que seulement 2,7 % d'entre eux étaient restés dans l'océan Atlantique.

Tableau 6. Résumé du nombre de marques déployées pendant les campagnes de marquage de 2011 à 2016; le nombre de marques analysées; le nombre de thons qui étaient rentrés ou non en Méditerranée pendant la saison de frai; et leurs pourcentages selon qu'ils ont été marqués à bord ou dans l'eau.

	Total déployé	Total analysé	Déployé à bord			Déployé dans l'eau		
			Into Med	No Med		Into Med	No Med	
2011	8	3	3	1	2	-	-	-
2012	26	14	9	4	5	5	4	1
2013	20	10	4	2	2	6	6	9
2015	20	20	-	-	-	20	19	1
2016	14	14	-	-	-	14	13	1
Total	88	61	16	7	9	45	42	12
				43.75 %	56.25 %		93.3 %	2.7 %

En combinant les résultats des campagnes de marquage de 2011, 2012 et 2013, la **Figure 18** décrit les trajectoires des 17 thons rouges qui sont entrés en Méditerranée durant la saison de ponte.

Les trajectoires des thons rouges qui restaient en Atlantique après avoir été marqués en mai 2011, 2012 et 2013 sont illustrées par la **Figure 19**.

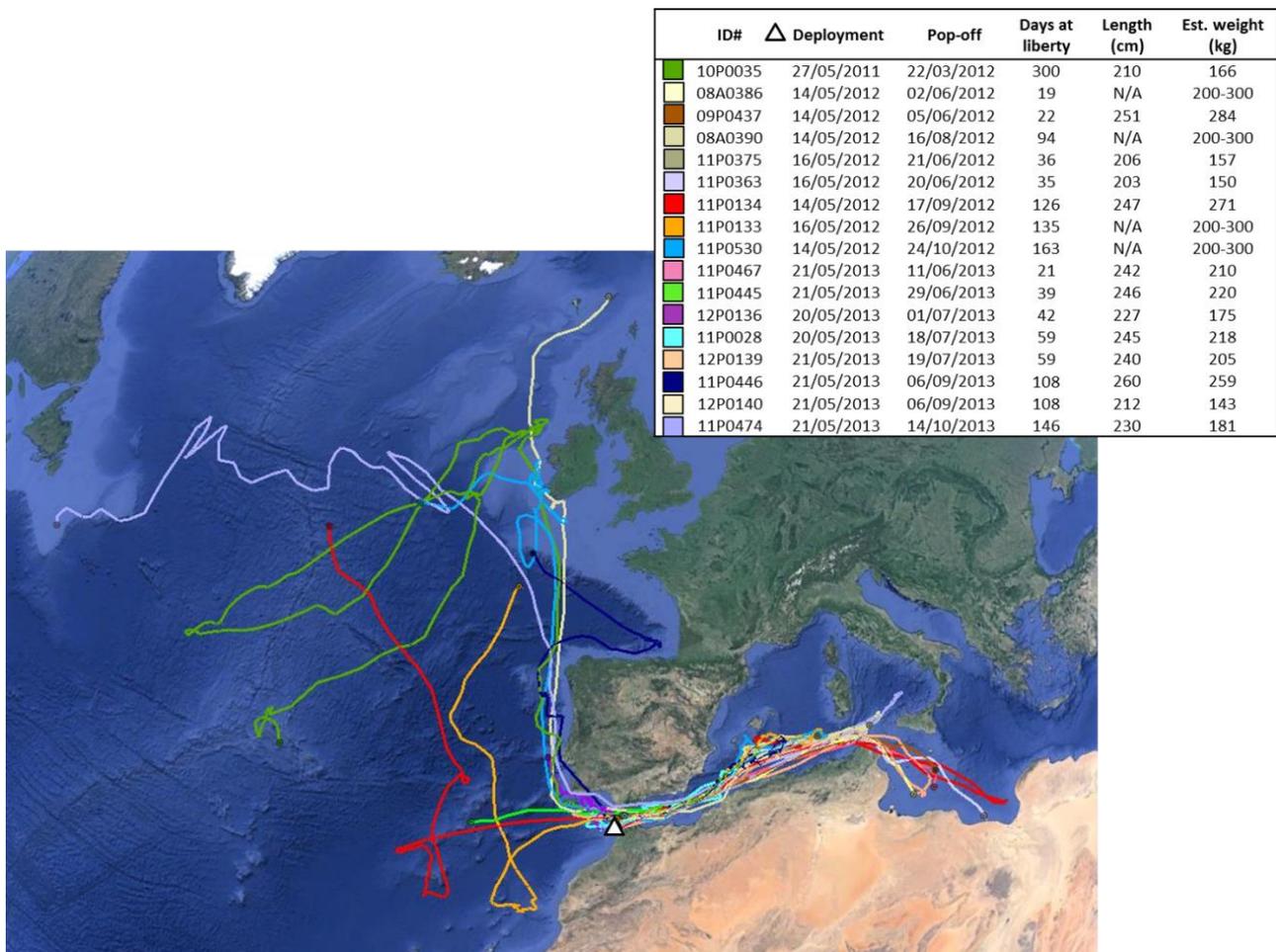


Figure 18. Les trajectoires des thons rouges marqués à Larache, Maroc en mai 2011, 2012 et 2013 et qui sont entrés en Méditerranée durant la saison de ponte (n = 17).

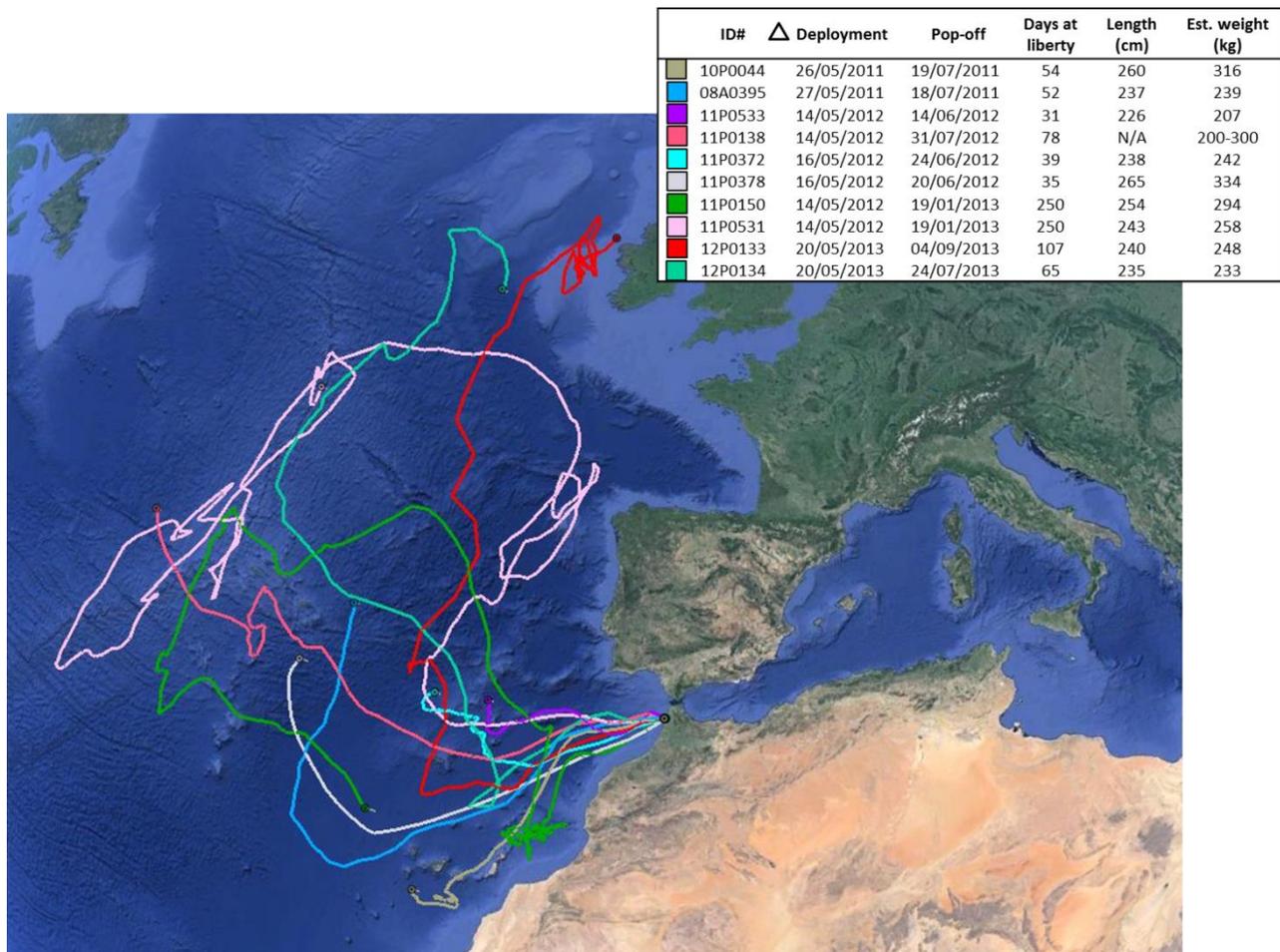


Figure 19. Les trajectoires des thons rouges marqués à Larache, Maroc en mai 2011, 2012 et 2013 et qui ne sont pas entrés en Méditerranée durant la saison de ponte (n = 10).

5. Recommandation en matière de marquage conventionnel

Les activités de marquage conventionnel dans la madrague « Essahel » se sont généralement déroulées dans de bonnes conditions et l'objectif de marquage a été atteint à 100%. Néanmoins, sur le plan technique, nous étions parfois confrontés à des problèmes liés notamment à la torsion ou cassure des pointes des applicateurs fournis par le projet ICCAT GBYP. Cela résulterait en un temps additionnel pour réparer le matériel endommagé.

Pour remédier à cette situation, nous recommandons que le projet ICCAT GBYP fournisse des applicateurs en aluminium qui permettraient un marquage efficace dans l'eau. De plus, ces applicateurs devraient être fournis en un nombre suffisant pour remplacer les pièces endommagées en cas de besoin.

Bibliographie

- Di Natale, A., Tensek, S., Pagá García, A. 2016. Preliminary information about the ICCAT GBYP tagging activities in Phase 5. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 72(6): 1589-1613.
- Enrique Rodríguez, M., J. M. Ortiz de Urbina., N. Abid., E. Alot., I. Andrushchenko., S. Deguara., A. Di Natale., M. Gatt., W. Golet., S. Karakulak., A. Kimoto., D. Macias., P. Quelle., S. Saber., M. N. Santo., J. Walter and R. Zarrad. 2015. Length and weight relationships for Atlantic Bluefin tuna (*Thunnus thynnus*). Doc SCRS/2014/053.
- Quílez-Badia, G., P. Cermeño, S. Sainz-Trápaga, S. Tudela, A. Di Natale, M. Idrissi and N. Abid, 2013a. 2012 ICCAT-GBYP pop-up tagging activity, in Larache (Morocco). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 69(2): 869-877.
- Quílez-Badia, G., P. Cermeño, A. Ospina, S. Sainz-Trápaga, S. Tudela and A. Di Natale, 2013b. Bluefin tuna patterns discovered by electronic tagging in the Mediterranean Sea and in Atlantic waters of Morocco (2008-2012). 2013 Bluefin Meeting on Biological Parameters Review, Tenerife, Spain – May 7 to 13, 2013.
- Quílez-Badia, G., P. Cermeño, S. Tudela, S. Sainz-Trápaga and E. Graupera, 2013c. Spatial movements of bluefin tuna revealed by electronic tagging in the Mediterranean Sea and in Atlantic waters of Morocco in 2011. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 69(1): 435-453.

Annexe 1. Données de marquage électronique et conventionnel de 38 thons rouges adultes dans la madrague marocaine « Essahel », 23 mai - 02 juin 2016

Date	Code marque	Type marque	FL (cm)	RW (kg)	SST T°
23/05/2016	11A0582; 162127 + BYP075563	Mini PAT + conventionnelle	270	354	18°C
23/05/2016	15P0904; 161698	Mini PAT		220	18°C
23/05/2016	15P0917; 161682	Mini PAT		180	18°C
23/05/2016	15P0918; 161683	Mini PAT		200	18°C
24/05/2016	15P0919; 161699	Mini PAT		180	18°C
24/05/2016	15P0921; 161700	Mini PAT		180	18°C
24/05/2016	15P0961; 161671	Mini PAT		210	18°C
24/05/2016	15P0976; 161701	Mini PAT		170	18°C
24/05/2016	15P0978; 161677	Mini PAT		180	18°C
24/05/2016	15P0987; 161702	Mini PAT		190	18°C
25/05/2016	15P0994; 161703	Mini PAT		190	18°C
25/05/2016	15P0995; 161684	Mini PAT		180	18°C
25/05/2016	15P1003; 161685	Mini PAT		180	18°C
25/05/2016	15P1006; 161686	Mini PAT		170	18°C
27/05/2016	BYP 075551	Small billfish		230	19°C
27/05/2016	BYP 075552	Small billfish		200	19°C
27/05/2016	BYP 075553	Small billfish		250	19°C
27/05/2016	BYP 075554	Small billfish		220	19°C
27/05/2016	BYP 075555	Small billfish		180	19°C
27/05/2016	BYP 075556	Small billfish		210	19°C
27/05/2016	BYP 075557	Small billfish		240	19°C
30/05/2016	BYP 07555	Small billfish		215	18°C
30/05/2016	BYP 075559	Small billfish		240	18°C
30/05/2016	BYP 075560	Small billfish		170	18°C
30/05/2016	BYP 075561	Small billfish		260	18°C
30/05/2016	BYP 075562	Small billfish		230	18°C
30/05/2016	BYP 075564	Small billfish		250	18°C
30/05/2016	BYP 075565	Small billfish		200	18°C
31/05/2016	BYP 075566	Small billfish		210	19°C
31/05/2016	BYP 075567	Small billfish		220	19°C
31/05/2016	BYP 075568	Small billfish		230	19°C
31/05/2016	BYP 075569	Small billfish		210	19°C
31/05/2016	BYP 075570	Small billfish		215	19°C
31/05/2016	BYP 075571	Small billfish		190	19°C
31/05/2016	BYP 075574	Small billfish		180	19°C
31/05/2016	BYP 075575	Small billfish		200	19°C
02/06/2016	BYP 075572	Small billfish		217	18°C
02/06/2016	BYP 075573	Small billfish		190	18°C