

Le thon rouge (*Thunnus thynnus thynnus* L. 1758) des eaux tunisiennes : Etats des lieux, pêche et activités d'engraisement

Abdallah HATTOUR

INSTM: 28, Rue 2 mars 1934 Salammbô 2025 Tunisie.
abdallah.hattour@instm.rnrt.tn

ملخص

نشاط صيد و تسمين التّن الأحمر بالمياه التونسية : عرف نشاط تسمين التّن الأحمر اهتماما متزايدا منذ وسط السبعينات حيث بينت الدراسات وقتها إن حجم إنزال التّن الأحمر المستقبلي لن تف بحاجيات السوق اليابانية من هذه الأسماك. ومن ثم بدأ التفكير في تربية و تسمين التّن الأحمر .

تم تصدير هذه التكنولوجيا إلى إسبانيا حيث وضعت حيز التنفيذ أوائل التسعينات ووصلت أوجها سنوات 1996-1997 . سارت عدة بلدان متوسطية على خطى إسبانيا مثل كرواتيا و مالطا و إيطاليا الخ.

بدأ نشاط تسمين التّن الأحمر بتونس سنة 2003 حيث بعثت 4 محطات بكل من هرقله و المهديّة تشتمل جملة على حوالي 28 قفص و طاقة تسمين تفوق 2500 طن.

يرتكز نشاط تسمين التّن الأحمر على صيده في أماكن تجمعه وقت التكاثر بواسطة الشباك الدائرة ثم حجزه و تعليفه بالأقفاص لمدة تقارب الستة أشهر قبل قتله و تصديره إلى الأسواق اليابانية ما بين شهري ديسمبر و جانفي .

تمثل نسبة موت أسماك التّن الأحمر بالأقفاص ما بين 3% و 5% بينما لا تتعدى هذه النسبة 10% وقت جره إلى الأقفاص أو عند فترة التأقلم . يقدر حجم الغذاء اليومي بين 5% و 10% من جملة كتلة الأسماك بالأقفاص.

إن مداولة نشاط تسمين التّن الأحمر أخذة في الحسبان المتطلبات البيئية من أوكسد الحاجات التي تضمن ديمومتها صلب الأنشطة الاقتصادية الأخرى.

الكلمات المفاتيح : تسمين - التّن الأحمر - الشباك الدائرة - التأثيرات البيئية

RESUME

L'engraisement du thon rouge a connu un regain d'intérêt depuis le boom économique japonais i.e. vers le milieu des années 70. A cette époque les projections ont mis en évidence que la production mondiale ne suffirait plus à satisfaire le marché japonais. C'est ce constat qui a amené les grandes firmes japonaises à réfléchir sur l'engraisement du thon rouge. Cette technologie fût exportée en Espagne où l'activité a démarré effectivement au début des années 1990 pour atteindre son apogée vers les années 1996-1997. Plusieurs pays méditerranéens ont suivi le pas de l'Espagne à l'image de la Croatie, Malte, Chypre, Italie, etc., En Tunisie, pendant les six dernières années (2003-2008) l'activité d'engraisement du thon rouge (BFT) a atteint voire dépassé annuellement les 2500 t de poissons engraisés. Cette activité intéresse 4 compagnies localisées sur deux sites Hergla (Sousse) et Chebba-Salakta (Mahdia) groupant au total près de 28 cages de 50 m de diamètre. Elle se base, comme partout ailleurs, sur la pêche des thons rouge sauvages par les senneurs. Ces poissons seront enfermés dans ces cages et nourris de petits poissons pélagiques, pendant une période déterminée qui a varié selon les années.

La mortalité dans les fermes est environ 3% à 5% par an, alors que la mortalité due au stress (pendant le remorquage) ainsi que pendant la période d'adaptation est autour 10%. La consommation quotidienne d'alimentation se situe entre 5% et 10% de la biomasse, à une température ambiante de 18°C à 24°C. Enfin notons que les manipulations harmonieuses de cette activité tenant compte des impératifs environnementaux sont d'une importance capitale pour la pérennité de cette activité.

Mots clés : Thon rouge, senne tournante, engraisement, impact environnemental

ABSTRACT

The bluefin tuna (*Thunnus thynnus thynnus* L. 1758) of Tunisian waters: fishing activities and fattening.

The fattening of the bluefin tuna knew a renewal of interest since the Japanese economic boom i.e. toward the middle of the year 70. To this time projections put in evidence that the world production would not be sufficient to satisfy the Japanese market anymore. It is this report that brought big Japanese firms to think on the fattening of bluefin tuna. This technology was exported in Spain where the activity started effectively in the beginning of years 1990 to reach its apogee toward years 1996-1997. Several Mediterranean countries followed the step of Spain such as Croatia, Malta, Cyprus, Italy, etc. In Tunisia during the last six years (2003-2008) bluefin tuna (BFT) farming reached around 2500 tons per year of harvested fish. The industry consists of 4 commercial companies using 2 lease sites (Hergla (Sousse) and Chebba-Salakta (Mahdia). It was based on fishing BFT by purse seine and growing them in about 28 cages of 50 m diameter for a few months. The BFT are fed daily small

pelagic fish by hand, Farm mortality is about 3% to 5% per year, while stress-related mortality during the adaptation period is around 10%. Daily feed consumption was between 5% and 10% of biomass, within the temperature range from 18°C to 24°C. The improvement of the environmental performances in BFT farming is of the highest importance for this industry in Tunisia.

Key words: Bluefin tuna, purse seine, grow-out in cages, environmental impact.

INTRODUCTION

La pêche des thonidés revêt en Tunisie une importance bien particulière. En effet, il n'est plus à démontrer que les eaux tunisiennes constituent une zone de concentration des géniteurs, ce sont donc des frayères pour ces animaux, mais également des nurseries abritant les alevins et les juvéniles de tous les représentants de la famille des Scombridés des eaux tunisiennes (Hattour, 2000).

Si pour les thons mineurs les méthodes de pêche utilisées sont quasiment artisanales, la pêche au thon rouge est en revanche articulée sur l'emploi des sennes tournantes (Miyake and al, 2003; Hattour, 2005a, c ; 2009). Cette activité se déroule depuis le large de la façade Nord du pays jusqu'à la zone limitrophe de la frontière libyenne où les senneurs sont en compétition avec des pêcheurs français, espagnols et italiens et ce, pendant les mois d'avril à juin. En effet, depuis quelques années, un rythme particulier s'est instauré affectant l'activité thonière des senneurs. Ces derniers, guidés par une demande toujours croissante de leurs produits de pêche (thon rouge), fréquentent annuellement des zones de pêche devenues désormais traditionnelles. Ils opèrent depuis octobre à mars au large du golfe de Gabès et au voisinage de la frontière tuniso-libyenne. Ils visent des thons de taille moyenne variant de 25 à 70 kg destinés exclusivement à l'exportation. Ils s'activent ensuite depuis avril jusqu'à la fin de juin en suivant

les déplacements des géniteurs les amenant depuis le Nord du pays jusqu'à l'extrême Sud. Les prises sont déchargées dans des cages spécifiques conçues pour les ramener jusqu'aux fermes d'engraissement où ils seront engraisés en guise d'une augmentation de sa masse totale et d'une amélioration substantielle du prix de vente du poisson qui a acquis une qualité telle que exigée par le marché japonais (Katavić *et al*, 2003).

MÉTHODES

Le suivi du thon rouge dans les principaux sites de débarquements, particulièrement pendant la mise en cage et surtout lors de l'abattage des poissons engraisés dans les fermes tunisiennes nous a permis de nous faire une idée plus ou moins précise sur cette activité et d'étudier en détail certaines relations morpho métriques ainsi que la répartition démographique de ces poissons. Des échantillonnages de taille et de poids sont alors réalisés à bord des unités d'embarquements et d'exportation de thon rouge après leur abattage au niveau des deux sites d'engraissement à Mahdia et Hergla (Fig. 1). Des informations complémentaires ont été recueillies auprès des fermiers, ce qui a permis l'obtention de certains paramètres clés de l'activité d'engraissement tels que les différentes mortalités, l'alimentation et les taux de conversion alimentaire.

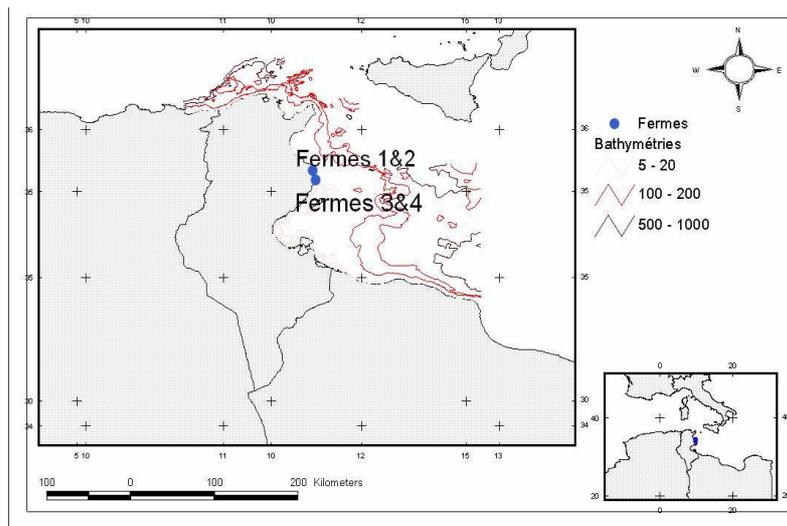


Figure 1 : Localisation des fermes tunisiennes d'engraissement de thon rouge

RESULTATS ET DISCUSSION

A- Etat de lieux

1- Terminologie

Afin d'éviter toute confusion entre les activités de l'aquaculture méditerranéenne de thon et l'activité réelle d'aquaculture, l'Organisation Mondiale de l'Alimentation et de l'Agriculture (FAO) a proposé à la Commission Générale de la Pêche en Méditerranée (CGPM) et la Commission Internationale pour la Conservation du Thon de l'Atlantique (CICTA) d'adopter une terminologie liée à la définition suivante: "l'élevage du thon qui implique la collecte de poissons sauvages (petits et grands spécimens) et sa mise en cages flottantes pour des périodes allant de quelques mois jusqu'à 2 ans. Le changement de poids des poissons est incriminé à la modification de la teneur en matières grasses de la chair obtenue par le biais des pratiques de pisciculture standard. Le confinement de poissons capturés au cours de courtes périodes de temps (2 à 6 mois) visant principalement à accroître la teneur en matières grasses de la chair, dont l'impact positif est immédiat sur les prix de la viande de thon au marché japonais sashimi, est appelé « engraissement du thon ». (Rec 2006/05). Les pratiques précédemment définies évolueraient dans un futur proche pour concerner le cycle complet de la vie de l'animal. En effet, les consortiums européens de recherche SELFDOTT "From captured-based to SELF-sustained aquaculture and DOMestication of bluefin tuna, *Thunnus Thynnus*", dont l'Ifremer est partenaire, et ALLOTUNA "Allevamento Tuna", ont déjà réussi à contrôler la reproduction de thon rouge d'Atlantique (*Thunnus thynnus thynnus*) en captivité. Ils ont donc atteint le premier des trois objectifs visés pour parvenir au développement d'une industrie aquacole en l'occurrence:

- le contrôle de la ponte du thon rouge en captivité,
- l'élevage des larves et la production de juvéniles,
- la mise au point d'une alimentation appropriée, respectueuse de l'environnement (IFREMER, 2009).

2- Identité du thon rouge :

- Nom latin : *Thunnus thynnus thynnus* (Linnaeus, 1758)
- Espèce pélagique des eaux tempérées, peut effectuer des plongées de 500 à 1000 mètres.
- Elle est distribuée en Atlantique Nord et ses mers adjacentes dont la Méditerranée et la mer Noire.
- C'est un grand migrateur, les jeunes se déplacent en grands bancs et les adultes se concentrent lors de la période génétique pendant laquelle se réalisent des grandes pêches.
- La première maturité sexuelle est atteinte en Méditerranée à l'âge de 4 ans (25 kg) à une taille moyenne à la fourche de près de 1,35 m. Alors qu'en Atlantique Ouest, elle est atteinte à 8 ans (à une taille proche de 2 m) (ICCAT, 2009)
- La ponte s'effectue annuellement au mois de juin en

Méditerranée dans des eaux de température voisine de 24°C. Au golfe de Mexique, la ponte a lieu au mois d'avril (ICCAT, 2009).

3- Grossissement en cage

Le grossissement en cage est la technique la plus utilisée pour le grossissement des loups et des daurades sur le pourtour méditerranéen. Le grossissement en captivité de thon rouge a démarré au début des années 80 dans l'océan pacifique et ce en réponse à la forte demande du marché japonais. A titre d'exemple, en 2001 seize (16) fermes de grossissement en cage ont produit 9 000 t de thon rouge de sud à partir de 5 000 t de jeunes thon pêchés entre 15 et 25 Kg gardés en captivités entre 3 et 10 mois, soit un gain de poids de près de 80%. Le gain de poids individuel est de 10 à 20 Kg.

Depuis 1996, cette technique fût introduite en Méditerranée, d'abord en Espagne puis en Croatie pour se généraliser à l'ensemble du pourtour méditerranéen (Cardia et Lovatelli, 2007).

En dehors de la Méditerranée, l'activité d'engraisement de thon a vu également une expansion rapide dans d'autres régions du monde comme en Australie, au Mexique (Basse-Californie), aux USA et au Japon. L'engraisement du thon rouge du sud (*Thunnus maccoyii*) a commencé en Australie en même temps qu'il a été en Méditerranée pour le thon rouge du Nord et atteint une production de 9245 t en 2002. Le nombre de ferme s'est multiplié trois fois en seulement 5 ans. La production méditerranéenne de thon rouge des fermes a passé de 200 t en 1997 à 30.000 t en 2005 (IFREMER, 2008). Les fermes mexicaines de Basse-Californie traitent le thon obèse (*Thunnus obesus*) et le thon à nageoires jaunes (*Thunnus albacares*). Des fermes d'engraisement de thon rouge sont projetées aux USA et au Canada

A partir de 2003, la Tunisie a fait le pas pour mettre en pratique une forme d'aquaculture du prestigieux poisson à très haute valeur ajoutée selon tous les spécialistes en l'occurrence le thon rouge (Hattour, 2005a ; 2009). Cette activité est strictement dépendante de la pêche. Le fonctionnement des fermes d'engraisement repose sur le stockage et l'engraisement des poissons de pêche dans des cages avant leur vente aux périodes les plus favorables bien évidemment, c'est à dire pendant les périodes éloignées des pics de production (rassemblement génétique) généralement de novembre à mars. Nul ne conteste le fait que les enjeux socio-économiques, scientifiques et politiques de l'élevage de ce poisson sont importants. D'ailleurs, les débats scientifiques et techniques battent leur plein ce dernier temps.

La remarque que nous pouvons faire est que cette activité est fortement tributaire de deux facteurs primordiaux à savoir la disponibilité de la ressource naturelle en thon rouge (prises des senneurs) et le

niveau de la demande de cette denrée par les pays consommateurs, sans évoquer pour le moment la complexité du contexte commercial dans lequel est noyée cette espèce.

Le thon rouge détient les qualificatifs de choix encourageant les investisseurs à se donner pleinement à cette activité à savoir, une croissance rapide lui permettant d'atteindre une importante masse en quelques années, un coefficient de conversion alimentaire des plus élevés et enfin de tous les poissons, il détient le ratio le plus élevé de chair comestible.

Il faut noter, ceci étant valable pour tous les senneurs méditerranéens, que des efforts sont déployés pour mener des études ou imaginer une organisation dont l'objectif serait de mieux valoriser les prises des unités de pêche au thon rouge destiné à l'engraissement (travail en groupe, unités cantonnées sur le lieu de pêche, unités communes de servitude, etc.). Une telle stratégie est de nature à augmenter, bien évidemment, l'effort de pêche déployé sur un stock déjà largement surexploité malgré les quotas imposés par l'ICCAT sur les pays exploitant cette espèce.

A côté de cela et même si la côte tunisienne semble disposer de sites (qu'il faut préciser et démontrer sa faisabilité et en réaliser une simulation économique) en mesure d'accueillir cette activité. Bien que les eaux tunisiennes sont favorisées par des atouts majeurs tels que des températures de l'eau de mer favorables à un bon grossissement de thons pendant au moins 8 mois de l'année, une pêche de thons vivants à la senne tournante pendant toute l'année (sans considérer la dernière recommandation de l'ICCAT limitant l'effort de pêche des senneurs), n'empêche que des informations permanentes sur le

marché japonais, sur les caractéristiques du produit recherché sont déterminant pour la réussite du projet. À poids égal, la valeur d'un thon engraisé est environ le double de celle d'un thon sauvage congelé de haute qualité (IFREMER, 2008).

4- Cadre législatif

En Tunisie, tout projet de création de concession « offshore » pour ferme d'élevage d'espèces marines doit faire l'objet d'une étude d'impact qui sera soumise à l'Agence Nationale pour la Protection de l'Environnement (ANPE) pour approbation avant le démarrage du projet (Décret n° 91-362 de Mars 1991).

La quantification objective et crédible de l'impact sur l'environnement marin d'un projet d'engraissement offshore de thon rouge nécessite un site dont les capacités dispersives soient acceptables et dont l'acceptabilité de l'impact environnemental sur les sédiments soit appréciable.

Un rapport doit être donc rédigé conformément aux termes de références définis par l'ANPE et comporter la description détaillée du projet, la justification du choix du site du projet, la description de l'état initial du site, l'étude de dispersion de la matière en suspension par un modèle mathématique, l'évaluation des impacts du projet sur l'environnement, les mesures de compensation envisagées pour atténuer les impacts du projet sur l'environnement et enfin le plan de suivi environnemental.

Les principales caractéristiques des concessions tunisiennes réservées à l'activité du grossissement du thon rouge ainsi que le bilan des activités sont consignés au **tableau I**.

Tableau I : Caractéristiques principales des concessions réservées à l'activité d'engraissement

Caractéristiques	2003		2004		2005		2006		2007		2008	
Nombre de fermes	4											
Nombre de cage	28											
Nombre de Bassins	3											
Profondeur	30-40 m											
Quota alloué à la Tunisie	2503		2543		2583		2625		2333		2254	
Nombre de poissons tabulés	local	Importé	local	Importé	local	Importé	local	Importé	local	Importé	local	Importé
	10162	4926										
	15088											
Quantité tabulée (t)	local	Importé	local	Importé	local	Importé	local	Importé	local	Importé	local	Importé
	745	587	243	1063	938	1786	326	1432	229	1545	236	1959
	1332		1306		2724		1758		1774		2195	

5- La pêche thon rouge

5-1- Les techniques de pêche au thon rouge

Les madragues, les palangres et les sennes sont les principales techniques utilisées pour la pêche au thon

rouge (ICCAT, 2003). Si les 2 premiers engins sont habituellement placés dans des lieux connus pour intercepter le poisson lors de sa migration, la senne en revanche s'emploie dans les lieux de rassemblement

génétique (Doumenge, 1996). La senne tournante constitue le principal engin de pêche utilisé dans les eaux tunisiennes pour la capture du thon rouge. Le nombre de senneurs qui s'est vite multiplié pendant les années 80 passant de 16 unités en 1980 à 72 en 1997 pour se maintenir autour de 60 unités pendant les années 2000, est à l'index de l'intérêt accru que portent les professionnels tunisiens à cette espèce. En 2012 le nombre de thoniers a chuté à seulement 42 unités. Leurs tailles varient de 17 mètres à 38 mètres.

La nouvelle recommandation (Rec. 10-04 BFT) vient limiter l'effort de pêche des senneurs à seulement un mois (16 mai au 15 juin). Cette recommandation est entrée en vigueur le 13 août 2011. Les activités de pêche liées à l'activité d'engraissement de thon rouge captif sont basées sur la pêche du thon rouge dans des zones habituellement fréquentées par cette espèce, particulièrement les aires limitrophes de la frontière tuniso-libyenne communément appelée « Hakl El Bouri » et ce avant que la Lybie décrète en 2005 cette zone comme étant une zone de pêche protégée. Ces thons seront nourris (engraissés) dans des cages flottantes, à seulement quelques miles nautiques de la côte. Au cours d'une période dite d'engraissement qui peut varier de 4 à 6 mois voire plus pour d'autres pays à l'image de la Croatie dont la période d'élevage pourrait s'étendre à deux années.

La senne utilisée pour le thon rouge est un filet long de 1 500 à plus de 2 000 mètres et haut de 150 à près de 300 mètres. Le filet est lesté dans sa partie inférieure et équipé de flotteurs en partie haute. Une fois le banc repéré le filet est alors déployé autour du banc de poisson, un câble qui coulisse en bas du filet permet de fermer le fond de celui-ci en formant une bourse. Si les captures sont destinées au marché du frais ou à la congélation, la senne est alors relevée par son extrémité la plus éloignée du bateau, provoquant de ce fait le regroupement de la prise le long de la coque. Si en revanche, elles sont destinées à l'engraissement alors une cage de transport arrive sur zone et les thons sont transférés depuis la senne dans la cage. Des plongeurs expérimentés se chargeront de l'évaluation de la masse totale de la prise. A la fin de cette opération le remorquage vers la ferme d'engraissement est commencé à très faible vitesse (entre 1,5 et 2 Mn/h). Il va sans dire que la durée de remorquage dépend de la distance qui sépare le lieu de pêche aux cages d'engraissement, L'opération peut durer plus d'un mois. Arrivés sur leur lieu d'engraissement les thons sont transférés dans les cages où ils vont être gavés pendant quelques mois (6 à 8 mois). Au moment de l'abattage, les thons seront placés dans une aire de natation très réduite, la tête est visé par des tireurs expérimentés, ils seront immédiatement saignés, la tête est coupée et la moelle épinière est détruite, le poisson est ensuite éviscéré (Aguado et al, 2004). Le produit est alors

exporté vers les pays consommateurs.

5-2- Production du thon rouge

5-2-1-Production mondiale

Les captures mondiales de thons se sont bien développées pendant les deux dernières décennies pour dépasser les 6,5 millions de t en 2009 (FAO, 2012). Cette production concerne, en dehors des marlins, les principales espèces qui sont par ordre décroissant d'importance le listao (*Katsuwonus pelamis*), l'albacore (*Thunnus alalunga*), le patudo ou thon obèse (*Thunnus obesus*), le germon (*Thunnus albacares*) et le thon rouge (*Thunnus thynnus* et *Thunnus maccoyi*). Ces captures ne représentent en fait que 4 à 5% des captures mondiales.

Le thon rouge constitue une des espèces les plus convoitées par les consommateurs méditerranéens et japonais surtout. Ces derniers ont fait du thon rouge une espèce de choix pour l'utiliser dans la préparation de mets spécifiques hautement appréciés « sushis et sashimis ». L'introduction en Méditerranée d'activités d'élevage et d'engraissement ainsi que les conditions très propices du marché japonais ont eu pour conséquence un changement rapide dans les pêcheries méditerranéennes de thon rouge, particulièrement les prises des senneurs. Au cours des dernières années, la quasi-totalité des prises de thon rouge est exportée. Les prises déclarées en Atlantique Est et en Méditerranée ont atteint 50 000 t en 1996, pour chuter par la suite substantiellement en se situant au voisinage du niveau des quotas (TAC) fixé par l'ICCAT, soit 11 294t en 2010 (Fig. 2).

Aujourd'hui, les captures de thon rouge ne représentent plus qu'environ 3 % du total des captures en Méditerranée. Malgré cela, cette espèce a conservé son importance économique en raison de la forte demande sur le sushi et le sashimi à l'étranger.

Notons que les accroissements et les décroissements conséquents des productions déclarées ont concerné la Méditerranée (Fig.2). En 2006 les prises déclarées de l'Atlantique Est et de la Méditerranée étaient de l'ordre de 30.650 t, 23.100 t sont déclarées pour la Méditerranée (ICCAT, 2009).

L'estimation menée par le groupe de travail en 2006, basée sur le nombre d'unités actives en Méditerranée et sur le taux respectif de prises a indiqué que le volume des prises dépasse de loin le quota et que le niveau des prises en Méditerranée se situerait autour de 43.000 t pendant les années 2000. L'estimation de stock de thon rouge de 2008, se basant sur la liste des navires fournie par l'ICCAT ainsi que les informations des scientifiques nationaux a conduit à 47.800 t pour la Méditerranée et à 61. 000 t pour l'Est Atlantique. Par ailleurs les exportations de thon rouge vers le Japon dépassent de loin les prises déclarées. Cette conformité des prises avec le TAC conjuguée avec les sous déclarations des prises porteront préjudice à la conservation de stock de thon rouge.

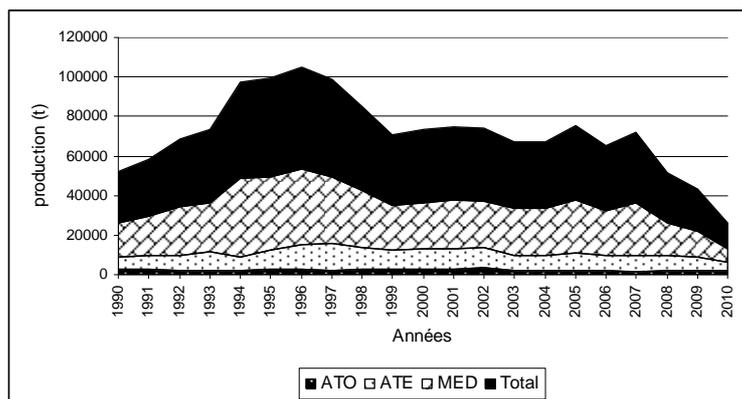


Figure 2 : Déclaration des prises (Tâche 1) de 1983 à 2007, par importante zone géographique (iccat, 2009)

En 2008, les prises déclarées sont très proches du TAC, mais les estimations du SCRS laissent savoir que pour 2007, les prises sont de l'ordre de 50 000 t en Méditerranée et 61 000 t pour toute l'unité de gestion.

Basé sur ces analyses, il apparaît que le TAC est loin d'être respecté, le schéma de gestion actuel mènera très probablement à la réduction de la biomasse du stock reproducteur avec un fort risque d'effondrement du stock.

Enfin il est à signaler que lors de la réunion de Marrakech, au Maroc (2008), la commission a décidé de ramener le total de prises admissibles (Tac) à :

- 2009 22 000 t
- 2010 19 950 t
- 2011 18 550 t

Un appel à une interdiction du commerce mondial du thon rouge commence à faire écho. Cet appel est parvenu de la Principauté de Monaco, qui propose

de faire figurer le thon rouge sur l'annexe I de la convention sur le commerce international des espèces de la faune et flore sauvage menacées d'extinction (CITES) – ce qui pourrait interdire efficacement tous les échanges internationaux.

5-2-2- Production nationale

Au cours des années 2000-2010, les débarquements nationaux annuels du thon rouge ont oscillé entre 791 t et 3249 t (Tabl. II). Il faut noter que ces variations ne sont pas tributaires de l'effort déployé plus que la disponibilité de la ressource conjuguée avec les données météorologiques qui sévissent pendant la période de pêche de ce poisson.

La production mensuelle, pour la période allant de 2000 à 2007, tous les engins confondus, montre bien que les rendements sont à leur maximum pendant les mois de juin de presque chaque année (Tabl. III ; Fig.3).

Tableau II : Production nationale mensuelle de thon rouge pendant les 8 dernières années (tous les engins)

Année	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Mois								
janvier	21	32	1	1				0
février	41	0	19	4.2				31
mars	140	205	132	54				47
avril	152	5	93	132				66
mai	138	650	423	36				281
juin	1201	1148	1641	533				1770
juillet	404	401	219	3				0
août	11	0	0	18				0
septembre	26	0	0	2				0
octobre	17	23	0	7				0
novembre	6	17	0	0				0
décembre	26	12	0	0				0
Total	2184	2493	2528	791	2376	3249	2545	2195

Tableau III : Production nationale de thon rouge par type de pêche, 1995-2010 (source : DGPA, ICCAT, 2011)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Senne	1617	2147	1992	1662	2263	2134	2432	2510	740	2386	3245	2542	2618	2679	1932	1042
%	85,2	89,7	90,5	95,2	96,2	97,7	97,6	99,3	93,6	90,4	99,9	99,9	99,9	100	100	100
Madrague	223	154	95	35	46	13	3	3	5	0	0	0	0	0	0	0
%	11,8	6,4	4,3	2	2	0,6	0,1	0,1	0,6	0	0	0	0	0	0	0
Lignes à main	57	92	113	48	43	37	58	15	46	252,5	4,3	3	4	0	0	0
%	3	3,8	5,1	2,8	1,8	1,7	2,3	0,6	5,8	9,6	0,1	0,1	0,1	0	0	0
TOTAL	1897	2393	2200	1745	2352	2184	2493	2528	791	2376	3249	2545	2622	2679	1932	1042

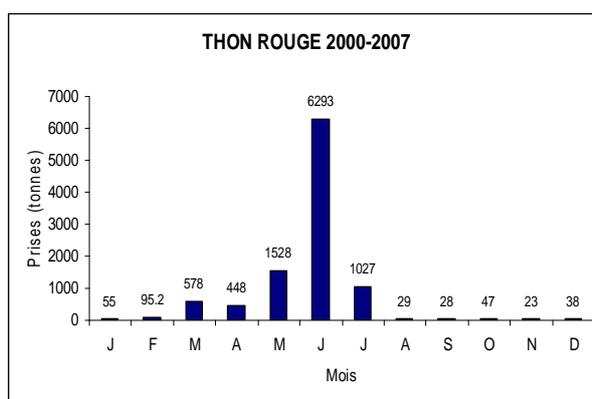


Figure 3 : Prises mensuelles tunisiennes de thon rouge au cours de 2000 à 2007

A titre d'exemple la production de thon rouge au mois de juin représente des pourcentages allant de 52 à 68,3 % des débarquements réalisés au cours des années 2000 à 2007. Les mois d'avril, mai et juillet viennent occuper la seconde position (Tabl. III). Notons que la production nationale de thon rouge, à l'exception de 2003, ne semble pas subir des variations importantes pendant les dernières années, conformément aux déclarations des autorités officielles du pays. Cette production est consignée aux tableaux II.

La part de la production de thon rouge par les senneurs est très importante, voire totale (100 % des prises nationales). Les madragues tunisiennes qui étaient la source de production de thon rouge voient leur rôle s'estomper au fur et à mesure pour devenir négligeable en 2001 (0,13% de la production nationale) avec une production de seulement 3 t pour les deux madragues. C'est la conjugaison des effets de l'intensification du trafic maritime, de la dégradation de la qualité des eaux côtières et le développement des techniques de pêche modernes qui ont eu pour conséquence l'abandon en 2004 des madragues tunisiennes (Hattour, 2003, 2005b, c).

6- L'activité de l'engraisement du thon rouge

6-1- Contexte de l'activité d'engraisement du thon rouge

C'est l'augmentation de la valeur marchande du thon

rouge qui a entraîné l'expansion de l'activité d'engraisement tout autour du pourtour méditerranéen. Une crainte est hautement exprimée par les organismes chargés de la gestion et de la pêche de l'espèce. C'est que les fermes d'élevage du thon rouge en Méditerranée risqueraient de décimer cette espèce, déjà menacée par une pêche excessive. L'évolution est bien massive puisqu'en 1998 la quantité de thon produite en Méditerranée était négligeable (200 t). Le bilan de 2005 fait connaître que la quantité engraisée a dépassé les 30.000 t (ICCAT, 2009).

Les fermes d'élevage et d'engraisement du thon rouge menacent directement la survie de l'espèce car, contrairement à l'aquaculture, où les poissons se reproduisent et se développent en captivité, les fermes s'approvisionnent en thons capturés à l'état sauvage. Ceux-ci sont ensuite engraisés en cage, avant d'être exportés aux USA et à plusieurs pays asiatiques principalement au Japon, pour le marché très lucratif du sushi. Or, une partie du thon rouge capturé pour les fermes d'élevage sont des jeunes qui ne seront donc pas en mesure de se reproduire à l'état sauvage et de reconstituer les effectifs de cette espèce déjà harcelée par la pêche directe.

L'élevage n'étant pas considéré comme une activité basée sur la pêche directe, sa gestion échappe donc au contrôle des organismes qui ont pour vocation de

réglementer les quotas des prises.

Le problème ne cesse pas de se creuser avec le développement de cette forme d'aquaculture fondée sur les captures de thon rouge à tous les stades de croissance (juvéniles et géniteurs). Cette pratique permet difficilement l'échantillonnage requis pour l'expertise. De ce fait, les scientifiques de l'ICCAT (groupe de travail sur le thon rouge) n'ont pas disposé tout au long des dernières évaluations (2006 et 2008) des informations nécessaires à une évaluation précise du « stock Est » de thon rouge.

Selon les renseignements de l'ICCAT, 68 fermes d'engraissement prennent domicile en Méditerranée, et deux en Atlantique (Maroc et Portugal) avec une capacité générale d'engraissement qui dépasse les soixante deux milles tonnes. En effet l'élevage et l'engraissement du thon est principalement pratiqué en Croatie (8 fermes), en Espagne (14), en Grèce (2) en Italie (15), à Malte (8), en Tunisie (4) et en Turquie (13). La France, la Libye, le Portugal, Chypre et l'Algérie sont également concernés par leur implication dans cette activité. Il y a incontestablement un surplus de capacité des fermes dans plus d'un pays. Cette pratique suscite de vives inquiétudes chez les gestionnaires de cette espèce, dans la mesure où, d'une part, elle aggrave une situation rendue fragile par la surexploitation et que, d'autre part, les prélèvements de jeunes thons se font discrètement, rendant pratiquement impossible toute évaluation précise des stocks.

Les exportations vers le Japon de thon engraisé depuis la Méditerranée ont considérablement augmenté depuis 1997. En effet 80 % des thons méditerranéens importés en 2002 ont pour origine les fermes d'engraissement GFCM/ICCAT, 2003). (Le thon rouge de l'Atlantique arrive en premier rang parmi les 15 principales espèces produites dans la zone méditerranéenne en 2004). Le prix unitaire global oscille entre 14,7 et 15 dollars EU le kg. L'évolution du prix, qui ne dépend pas de l'évolution globale en volume, traduit sans doute une augmentation constante de la demande et une régulation du marché par les négociants (GFCM, 2006).

6-2- Alimentation des thons dans les cages

Les thons rouges pour engraissement sont capturés dans la nature en été (désormais entre mai et juin), puis mis en cages. Ils y seront nourris plusieurs mois en attendant la fin de l'année qui correspond à la période de sa consommation maximale, au Japon. Le poids des poissons aurait alors augmenté en moyenne de 20% à 40% voire beaucoup plus selon les déclarations des différents fermiers méditerranéens.

L'alimentation du thon rouge est composée de petits poissons pélagiques communément appelés poissons-fourrages tels que les maquereaux, les sardines et les sardinelles. Des calmars sont également distribués

particulièrement pendant les quelques jours qui précèdent l'abattage (communication personnelle). Les valeurs avancées parlent de 10 t d'aliment par jour pour nourrir 100 t de thon rouge. Selon Lovatelli, 2005 les aliments donnés correspondent à la fourchette 2 à 10% de la biomasse totale de thon. D'après les déclarations des pays, le même auteur relève 2-5% en Espagne ; 2-6% à Chypre ; 3-6% à Malte ; 3-7% en Turquie ; 4-8% en Italie et 6% en Libye.

Il est connu que les thons adultes capturés pendant le rassemblement génétique (plus de 35 kg) présentent une qualité qui ne répond pas à l'exigence du marché japonais. En effet la mobilisation des réserves lipidiques musculaires au profit de l'activité gonadique du poisson rend sa chair très maigre (Mourente et al, 2001 ; Medina et al, 2002). Establier, 1963 avançait $1,33 \pm 0,36\%$ le taux de lipide pour les animaux échantillonnés en Méditerranée pendant la période de migration génétique. Il a été reporté que ces animaux ne s'alimentent pas au cours de cette migration (Rodriguez-Roda, 1964, Cort and Liorzou 1991, Hattour, 2000). Les taux de lipide passaient à $25,20 \pm 2\%$ chez les poissons échantillonnés pendant la migration trophique (Establier, 1963). Les travaux de Gimenez-Casalduero et Sanchez-Jerez, 2006 avançait le taux de 20% l'augmentation des lipides observée chez le thon engraisé pendant 6 mois. Au cours de la période de mise en cage, et étant donné la disponibilité de la nourriture et leur taux élevé de conversion alimentaire (Graham, 1975) ces individus vont reprendre donc voire dépasser leur poids habituel (Aguado-Giménez et Garcia,-Garcia 2005b) même si leur croissance est plus limitée que les jeunes animaux. Les réserves lipidiques musculaires se reconstituent et confèrent à la chair la qualité souhaitée par les consommateurs asiatiques (Doumenge 1999).

La distribution des aliments se fait à la main, mais dernièrement des dispositifs particuliers sont installés dans chaque cage permettant une distribution permanente de l'alimentation à disposition des poissons. Typiquement, pendant la saison d'engraissement, les thons sont suralimentés. Les ratios corrects de conversion de nourriture sont difficiles à obtenir du fait que la biomasse initiale est grossièrement estimée. Ils sont environ de 15 à 20:1 selon (Katavic et al. 2002). Lovatelli, 2005 a collecté les informations relatives aux facteurs de conversion chez certains pays. Ces facteurs varient de 10-20 :1 Chez les fermiers italiens, turques, chypriotes, libyens, maltais et espagnols. Il faut noter que l'alimentation des thons est étroitement liée à la température ambiante de l'eau, de ce fait la consommation d'alimentation la plus élevée est observée entre 23 et 25°C, qui peut atteindre voire dépasser les 10% de la biomasse de corps. Selon les mêmes auteurs, cette consommation serait deux fois

réduite à 20°C, et à 18°C le ratio alimentaire quotidien (dans les eaux Croates) n'excède pas 2 à 3% de poids corporel. D'après les déclarations turques, la proportion alimentaire n'excède pas 3% en hiver alors qu'elle dépasse les 7% en été (Lovatelli, 2005). Il n'est pas inutile de remarquer que le thon rouge est très tolérant à l'égard de la variabilité de la température ambiante.

Les caractères anatomiques, physiologiques et biochimiques propres à ce poisson lui confèrent la capacité de maintenir son équilibre corporel même pendant les périodes hivernales où les poissons prenaient sa nourriture à 11°C.

6-3- Données sur la production de thon rouge en élevage dans les fermes tunisiennes

Au niveau des fermes tunisiennes les thons rouges sont typiquement groupés dans une petite aire au moyen d'un filet, des tireurs expérimentés achèvent les animaux en visant la tête. Des plongeurs procèdent à leur halage à bord des unités conçues pour leur traitement spécifique en vue de leur exportation. La méthode d'abattage semble être déterminante, plus qu'autre chose, de la qualité de la viande de thon.

6-3-1- Taux de croissance du thon rouge mis en cage

Malgré la *Recommandation de l'ICCAT sur l'engraissement du thon rouge* [Rec. 06-07], les informations scientifiques relatives aux taux de croissance du thon rouge mis en cage sont limitées. Sur la base des informations dont dispose le SCRS, le Comité a postulé que les gros spécimens maintenus en captivité pendant plusieurs mois à des fins d'engraissement gagnent en poids en moyenne 25% par rapport au poids qu'ils pesaient au moment de la capture (soit un coefficient de conversion de 0,8). Ticina *et al.*, (2005) a fourni des taux de croissance considérablement plus élevés pour les thons rouges juvéniles enfermés dans les cages. Une étude plus détaillée présentée par Ticina *et al.* (2007) a indiqué que les petits thons rouges grandissent considérablement durant la période d'engraissement (par exemple, les poissons d'âge 1 marqués ont grossi de 3 à 4 fois et ont grandi de 37-49 cm après 510-530 jours). Les thons juvéniles présentent des performances de croissance extraordinaires, en effet élevés à des densités de 2 à 4 Kg/m³ et nourris évidemment de poissons, ils peuvent croître de 5 Kg par mois au cours de la saison chaude tout en présentant des caractéristiques morphologiques et organoleptiques compatibles avec la demande très exigeante du marché japonais (Fauvel *et Suquet*, 2004). Un poisson pêché ayant une masse totale de 10 Kg tenu en captivité pendant 4 mois a eu une masse totale finale de 20 à 30 Kg ce qui représente un gain de 100 à 200% ! (Fauvel *et Suquet*, 2004).

Les gains de poids sont donc très variables et dépendent de plusieurs facteurs, dont notamment la taille initiale du poisson, l'alimentation, la durée de la

mise en cage, la saison, l'année, l'emplacement, les conditions environnementales, etc.

Nous avons tenté le calcul de ce taux de croissance à partir des données disponibles. Il est bien évident que nous ne disposons pas d'une information essentielle : le poids des poissons au moment où ceux-ci étaient placés dans les cages. Les résultats basés sur l'échantillonnage des individus morts avant de commencer l'alimentation (sauvages) et ceux échantillonnés après l'abattage des animaux (engraissés) ont montré une croissance négative. L'échantillonnage est à coup sûr biaisé du fait que les masses totales sont prises en groupes d'individus de taille très hétérogène. Le comité du SCRS a estimé la croissance moyenne à 14,5%, pourcentage inférieur à l'estimation précédemment postulée de 25% (SCRS, 2008).

Lovatelli, 2005, a groupé les déclarations de certains pays s'activant dans l'engraissement du thon rouge, toutes les déclarations faites sont basées sur les estimations des masses totales des poissons mis en cage. Après 6 mois d'engraissement le gain est de 20 à 50 % en Italie, 25 à 40% à Malte, 40 à 50% en Espagne pour des individus de 50 à 100 kg et 10 à 30% pour des individus de 100 à 150 kg, 50 à 60% en Turquie (25 à 100 kg). A Chypre ce pourcentage est entre 10 et 23 % pour une durée est de 5 mois

6-3-2- Distribution des masses totales

L'échantillonnage de la masse totale réalisé aux fermes d'engraissement au moment de l'abattage est représenté par la **figure 4**. Elle nous renseigne sur la répartition démographique des thons engraisés. Les masses totales s'échelonnent de 25 à 406 kg Pour les quatre dernières années (2005 à 2008) le mode le mieux représenté est celui dont les masses totales sont comprises entre 31 et 75 kg. A titre indicatif au cours de 2008, ce dernier mode représente 78% des poissons abattus (Fig.4).

6-3-3- Distribution des longueurs à la fourche

Au cours de la campagne 2005, la distribution des tailles à la fourche s'échelonne de 100 à 265 cm. Les tailles de 126-140 cm représentent 34% de l'échantillon réalisé, suivi des tailles 196-230 cm dont le pourcentage est 20%. (**Fig. 5**). Pour la campagne 2006, la répartition de tailles s'échelonne de 100 à 320 cm. Les tailles comprises entre 121 et 165 cm représentent 53% de l'échantillon réalisé (**Fig. 5**). En 2007 la répartition des tailles s'échelonne de 100 à 318 cm, elle présente plusieurs pics. Les plus importants sont enregistrés dans les intervalles de taille suivants : 13% de l'échantillon réalisé représente les tailles 126 à 135 cm, 7% de l'échantillon réalisé est représentatif des tailles 146-150; 12% de l'échantillon réalisé représente les tailles 161-170 et enfin 15% de l'échantillon réalisé représente les tailles comprises entre 186 et 210cm

(Fig.5). Au cours de la campagne 2008, La distribution des tailles à la fourche s'échelonne de 100 à 310 cm et les tailles 126-140 cm représentent

50,2% de l'échantillon réalisé. Les tailles supérieures à 200 cm représentent 28% de l'effectif total (Fig. 5).

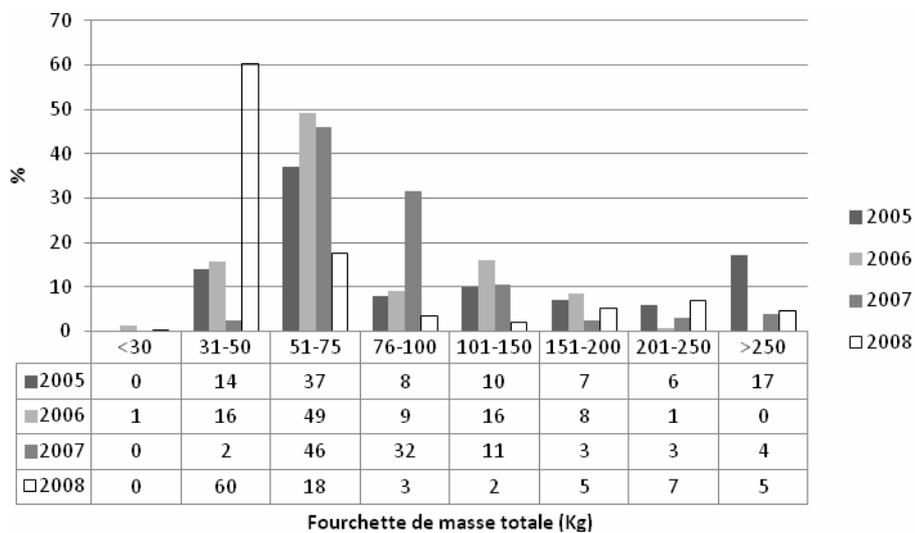


Figure 4 : Répartition des masses totales des poissons abattus après engraissement (échantillonnage groupé des 4 fermes)

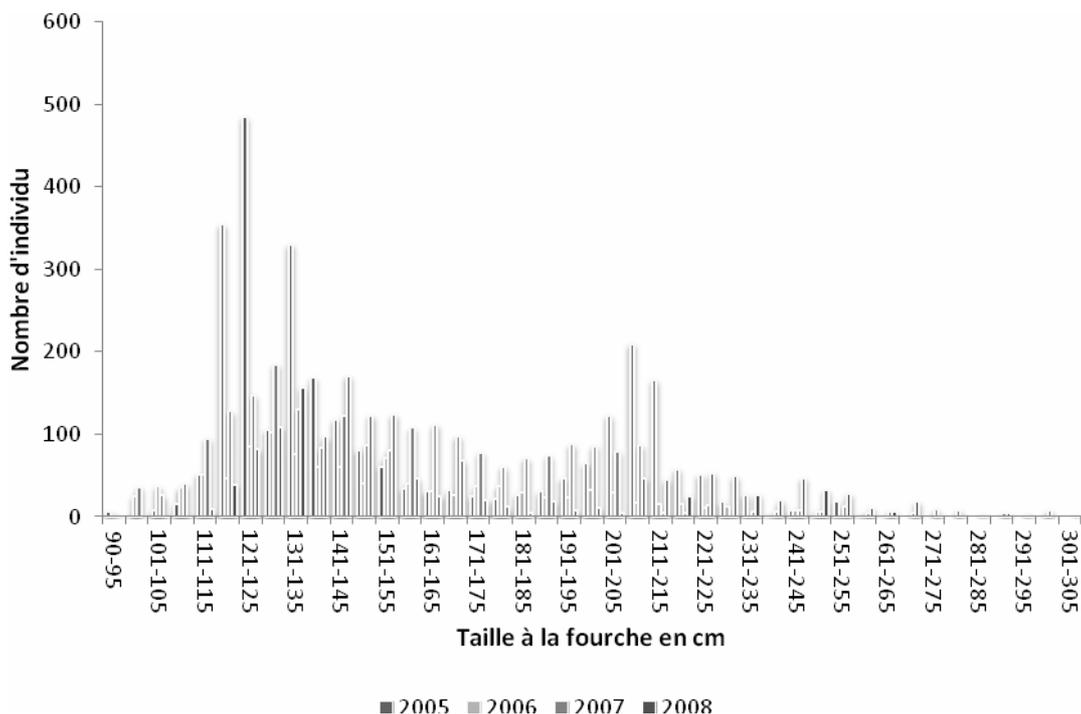


Figure 5 : Distribution des fréquences de tailles à la fourche du thon rouge engraisé en Tunisie, années 2005 (N=2791) ; 2006 (N=1107) ; 2007(N=2222) ; 2008(N=1556)

Nous pouvons affirmer en nous basant sur les résultats des analyses de l'âge et de la croissance du thon rouge tunisien sauvage (Hattour, 1984; 2000) que les investigations faites dans les 4 fermes tunisiennes d'engraisement confirment que pour les

4 années respectives, les fermes tunisiennes ciblent plutôt les poissons de grande taille. En effet les individus de 113 cm et plus, (la plus petite taille de thon rouge rencontré mature dans les eaux tunisiennes) ayant donc atteint la première maturité

sexuelle (âge IV, Hattour 1984, 2000, Macias et Hattour 2002) représentent 94,2%, de l'effectif total engraisé.

Pour les quatre années cumulées la proportion des géniteurs engraisés est de l'ordre de 66,3% si on tenait compte de la référence de l'ICCAT à savoir 130 cm pour la taille limite des reproducteurs (Fig. 6).

6-3-4- Relation masse totale longueur à la fourche

Les équations qui lient la masse totale et la taille à la fourche des poissons échantillonnés dans les fermes d'engraisement sont consignées au tableau IV. Les coefficients de corrélation sont tous proches de l'unité (0,905 ; 0,948 ; 0,960 ; 0,927).

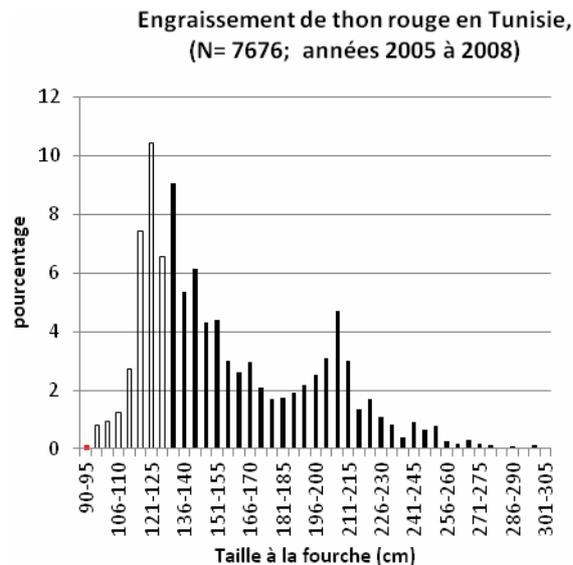


Figure 6 : Distribution des fréquences de tailles à la fourche du thon rouge engraisé en Tunisie, au cours des 4 campagnes 2005-2008 (N_{total}=7676)

Tableau IV : Relation taille poids du thon rouge échantillonné au cours de 2005-2008

Année	Equation	Coefficient de corrélation	Nombre d'individus Échantillonnés
2005	$Wt = 3 \cdot 10^{-5} L_f^{2,9642}$	0,905	492
2006	$Wt = 5 \cdot 10^{-5} L_f^{2,8383}$	0,948	1016
2007	$Wt = 10^{-4} L_f^{2,6517}$	0,960	1767
2008	$Wt = 7 \cdot 10^{-6} L_f^{3,1386}$	0,927	1771

6-3-5- Les principaux faits saillants de l'activité de l'engraisement

Les activités d'engraisement commencent le début du mois de juin pour l'ensemble des 4 sociétés et se prolongent jusqu'à la fin de février voire début mars. Le transport depuis le lieu de pêche (frontière tuniso-libyenne) jusqu'aux concessions dure entre 45 et 50 jours, période durant laquelle les poissons ne s'alimentent guère. Une période de 15 à 20 jours supplémentaires est nécessaire pour calmer les poissons avant de commencer l'alimentation (communication personnelle).

- Mortalité :

Les estimations de la mortalité au cours de la pêche à la senne de ces poissons ou pendant le remorquage sont très variables d'un pays à un autre. Les valeurs rapportées selon Lovatelli, 2005 se situent entre 0,5 et 15% lors de la pêche. Cette mortalité est de 0,5% à 10% chez les croates, 1 à 2% chez les italiens et atteint 15% chez les libyens (Lovatelli, 2005). Pendant le remorquage le taux de mortalité est également variable, de 0 à 5% chez les croates ; inférieur à 10% chez les espagnols (Lovatelli, 2005). Selon certains professionnels tunisiens la mortalité au

cours du remorquage se situe autour de 10%. Par contre au cours des mois d'élevage le taux moyen de mortalité enregistré semble, selon les promoteurs tunisiens, se situer entre 3% et 5%. Ce taux varie selon Lovatelli, (2005) de 1 à 5% chez les Croates à 4 à 12% chez les Libyens en passant par 1 à 2% chez les Maltais, les Italiens et les Chypriotes.

Signalons que le plus fort taux de mortalité a été enregistré au mois d'août 2003, qui fût bien marqué par une canicule tout à fait exceptionnelle sur tout le territoire tunisien (Fig. 7).

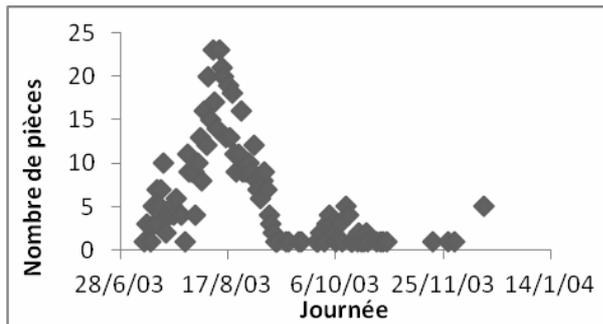


Figure 7 : Digramme de mortalité enregistrée pendant l'engraissement au cours de 2003-2004 dans une des fermes tunisiennes d'engraissement

- Alimentation :

L'alimentation telle que déclarée dans une des fermes aquacoles se compose de poissons congelés mais également de poissons frais pêchés dans les eaux tunisiennes. Cette alimentation est constituée principalement de maquereaux espagnols (*Scomber japonicus*) 41%, suivi des petits poissons pélagiques en l'occurrence les sardines (*Sardina pilchardus*), les sardinelles (*Sardinella aurita*) et les chinchards (*Trachurus sp*) qui représentent plus 33% de l'alimentation générale. Les additifs en vitamine constituent seulement 1%.

Du point de vue quantitatif, et pour une des 4 fermes, les calculs ont donné une utilisation de 7401 t pour une biomasse estimée (très discutée) de 1371 t de poissons soit 5,4 kg d'aliments pour 1 kg de thon rouge.

Nous n'avons pas eu suffisamment d'informations sûres pour déterminer le taux de conversion chez les fermes tunisiennes. Le taux de conversion déclarée pour les fermes d'engraissement en Italie, Espagne et Turquie sont comprises entre 10 kg et 25 kg d'aliments consommé pour produire 1 kg de thon (WWF, 2004). La littérature indique des valeurs plus élevées 30 :1 (ICES, 2002), en revanche Tudela, 2002 avance la valeur de 20 :1. Aguado-Giménez et Garcia,-Garcia 2005a font la part des choses en attribuant un facteur de conversion de 24,8 :1 pour les spécimens géants et seulement 15,3 :1 pour les spécimens de petite taille.

CONCLUSION

Le suivi des activités des fermes d'engraissement de thon rouge en Tunisie pendant la période d'abattage de ces animaux au cours des campagnes 2005 à 2008 nous a permis d'échantillonner 7676 individus. L'analyse de la répartition des tailles à la fourche des poissons des quatre campagnes nous a révélé que 33,7 % des individus engraisés sont d'une taille à la fourche inférieure à 130 cm, ce qui correspond à des individus d'âge inférieur à l'âge IV (âge de première maturité sexuelle du thon rouge en Méditerranée).

Il faut noter qu'un important effort a été déployé pour satisfaire une demande de plus en plus pressante pour le fonctionnement des fermes d'engraissement. Il va sans dire qu'une telle exigence va augmenter l'effort de pêche sur un stock déjà largement surexploité malgré les quotas imposés par l'ICCAT aux pays exploitant cette espèce. Rappelons que les dernières évaluations de stock de thon rouge entreprises par l'ICCAT, nous ont fait surtout savoir une baisse relativement importante du nombre et de la biomasse des poissons géniteurs (ou stock reproducteur) et ce depuis 1993. Les activités d'engraissement menées dans les eaux tunisiennes confirment les conclusions aussi bien de l'évaluation de 2006 (Anonyme 2006) que 2008 (Anonyme 2008). Cette dernière indiquait que la biomasse des stocks reproducteurs continue à chuter tandis que la mortalité par pêche augmente rapidement, notamment pour les gros thons rouges. La conjugaison de la difficulté rencontrée pour gérer les stocks de thon rouge a rendu vraiment fragile la situation du thon rouge atlantique, déjà fortement exploité. Ces facteurs sont les suivant :

- Le thon rouge est compté parmi les espèces à faible productivité étant donné sa maturité sexuelle qui n'est atteinte qu'à 4 ans en Méditerranée et beaucoup plus en Atlantique Ouest (8ans) en plus de sa longévité qui peut atteindre les 40 ans.
- Le thon rouge a un comportement grégaire, particulièrement pendant la période génétique où des bancs très denses se forment près de la surface, ce qui rend leur repérage par les thoniers senneurs très aisé
- Le prix élevé du thon rouge et la forte demande sur cette espèce a eu pour conséquence l'augmentation substantielle de l'effort de pêche soumis sur cette espèce, la surcapacité des thoniers senneurs en Méditerranée et l'expansion des fermes d'engraissement de thon sont à l'index de cette situation de précarité du thon rouge.
- Pour ce qui concerne la Méditerranée particulièrement, les données relatives à la pêche de cette espèce, à l'effort déployé, et à la répartition démographique des prises, ainsi que d'autres informations relatives à l'exploitation de l'espèce tant nécessaires pour établir une politique de gestion rationnelle de l'espèce par la Commission

Internationale pour la Conservation des Thonidés de l'Atlantique (ICCAT) sont pour le moins qu'on puisse dire non fiables et parfois totalement manquantes.

L'activité relative à l'engraissement de thons rouge est plutôt à caractère industriel, s'exerçant purement dans la frange littorale, sur une zone géographique très limitée. Il est donc nécessaire d'assurer son suivi de manière rigoureuse. Nous savons, qu'en Tunisie comme pour tous les pays du contour méditerranéen, les 2/3 des activités économiques sont littorales. C'est pour cette raison qu'il est impératif d'actualiser les études d'évaluation environnementale des parcs d'engraissement de thons rouges. Cette proposition est en harmonie avec la recommandation formulée lors de la quatrième session du Sous-comité de la Commission Générale pour la Pêche en Méditerranée (CGPM) chargé de l'évaluation des stocks (Barcelone, Espagne, 6-9 mai 2002) visant élaborer un Code de conduite sur les pratiques durables d'élevage du thon en Méditerranée, afin de disposer de directives communes pour assurer la durabilité de cette activité.

Les points suggérés dans l'étude proposée tirent son fondement des «retombées de l'élevage» dont la liste est dressée dans le rapport de la Sixième réunion CGPM-CICTA sur les stocks de grands pélagiques en Méditerranée (Sliema, Malte, 15-19 avril 2002), qui englobent les effets statistiques et biologiques, les effets relatifs à la gestion, les effets potentiels sur l'environnement et la gestion, les effets sociaux-économiques potentiels et les solutions éventuelles envisagées.

Remerciement : Ce travail a été réalisé avec le concours précieux de messieurs Amor Samet et Néji Toumi respectivement Directeurs techniques, responsables des fermes aquacoles de Mahdia et de Hergla. Qu'ils reçoivent l'expression de ma gratitude.

BIBLIOGRAPHIE

- AGUADO-GIMENEZ, F., et GARCIA-GARCIA, B., 2005a- Growth, food intake and feed conversion rates in captive Atlantic bluefin tuna *Thunnus thynnus* Linnaeus, 1758) under fattening conditions. *Aquaculture research*, 2005, 36, 610-614.
- AGUADO-GIMENEZ, F., et GARCIA-GARCIA, B., 2005b- Changes in some morphometric relationships in atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus thynnus* Linnaeus, 1758) as a result of fattening process. *Aquaculture* 249 (2005) 303-309.
- AGUADO-GIMENEZ, F., MARTINEZ, F.J., et GARCIA-GARCIA, B., 2004- In vivo total nitrogen and total phosphorus digestibility in Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus thynnus* Linnaeus, 1758) under industrially intensive fattening conditions in Southeast Spain Mediterranean coast waters. *Aquac. Nutr.* 10 (6), 413-419.
- ANONYME, 2006- Report of the ICCAT SCRS Atlantic Bluefin Tuna stock assessment session (Madrid, June 12 to 18, 2006). SCRS/2006/013, 137 p. (2006).
- ANONYME, 2008- Report of the ICCAT SCRS Atlantic Bluefin Tuna stock assessment session (Madrid, June 23 to July 4, 2008). SCRS/2008/019, 161 p. (2008).
- CARDIA, F., and LOVATELLI, A., 2007- A review of cage aquaculture: Mediterranean Sea. In Halwart, M., D. Soto et J.R. Arthur, (Edts)-Cage Aquaculture- Regional reviews and global overviews. *FAO Fisheries Technical papers. N) 498. Rome, FAO. 2007. 241p.*
- CORT, J.L., et LIORZOU, B., 1991- Migration eastern Atlantic and Mediterranean. In Deriso, RB, Bayliff, W.H. (Eds), World Meeting on Stock Assessment of Bluefin Tunas: Strengths and Weakness. Special Report-Inter-American Tropical Tuna Commission, vol.7, pp. 130-132.
- DOUMENGE, F., 1996- L'aquaculture des thons rouges. *Biol. Mar.Mediterr.*, 3 (1), 258-288.
- DOUMENGE, F., 1999- L'aquaculture des thons rouges et son développement économique. *Biologica Marina Mediterranea*, 6, 107-148.
- ESTABLIER, R., 1963- Variación de la composición química del atún de Barbate (costa sudatlántica española) en relación a las distintas fases migratorias. *Inv. Pesq.*, 22: 157-169.
- FAO, 2012- FAOSTAT, [http : faostat.fao.org](http://faostat.fao.org).
- FAUVEL, C., et SUQUET, M., 2004- La domestication des poissons : le cas du thon rouge *INRA Production Animale* 17 (3), 183-187
- GFCM – 2006- Examen du secteur de l'Aquaculture en Méditerranée : situation et tendances- Comité de l'Aquaculture. Cinquième session Saint-Jacques-de-Compostelle (Espagne), 5-7 juin 2006. CGPM: CAQ/V/2006/2
- GFCM/ICCAT- 2003- Report of the 2nd Meeting of the ad hoc Working Group on Sustainable Tuna Farming/Fattening Practices in the Mediterranean. *Izmir, Turkey. 15-17 December 2003. 120 pp.*
- GIMENEZ-CASALDUERO, F., et SANCHEZ-JEREZ, P., 2006- Fattening rate of bluefin tuna *Thunnus thynnus* in two Mediterranean fish farms. *Cybium* 2006, 30(1): 51-56.
- GRAHAM, J.B., 1975- Heat exchange in the yellowfin tuna. *Thunnus albacores* and Skipjack tuna *Katsuwonus pelamis* and the adaptative significance of elevated body temperatures in Scombrids fishes. *Fish. Bull.*,

- 73: 219-229.
- HATTOUR, A., 1984- Analyse de l'âge, de la croissance et des captures de thons rouges (*Thunnus thynnus*) et des thonines (*Euthynnus alletteratus*) pêchés dans les eaux tunisiennes. *Bull. Inst. Nat. Scien. Tech. Océanogr. Pêche Salammbô*, vol 11- 5-39
- HATTOUR, A., 2000- Contribution à l'étude des poissons pélagiques des eaux tunisiennes. *Thèse d'université, faculté des Sciences de Tunis Université El Manar*. 327p.
- HATTOUR, A., 2003- La pêche du thon rouge (*Thunnus Thynus*) à la senne tournante en Tunisie au cours de 2001. ICCAT-SCRS-02/050. Col. Vol. Sci. Pap. 55(1) .2003. pp204-216
- HATTOUR, A., 2005a- Concernant l'activité d'engraissement du thon rouge dans les eaux tunisiennes. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 58(2) :606-614 (SCRS/2004/084)
- HATTOUR, A., 2005b- Commentaire des prises de thon rouge à la Madrague tunisienne de Sidi Daoud. ICCAT-SCRS-04/086. Col. Vol. Sci. Pap. 58.2005. pp622-629
- HATTOUR, A., 2005c- Préservation d'une ancienne technique de pêche : La madrague tunisienne de Sidi Daoud et sa production de thon rouge (*Thunnus thynnus*, Linnaeus, 1758). *Bull. Inst.Natn. Scien. Tech. Mer de Salammbô*. Vol. 32, 2005
- HATTOUR, A., 2009- Répartition démographique du thon rouge engraisé dans les fermes tunisiennes pendant les campagnes 2005 a 2007. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 64(2) :613-632 (SCRS/2008/104).
- ICCAT, 2003- Executive summary of bluefin status report. *ICCAT Report 2002-2003 (I)*
- ICCAT, 2009- Thonidés de l'Atlantique. Rapport de la période biennale 2008-2009, Première partie (2008)- Vol. 1. Version française Madrid-Espagne.
- ICCAT, 2011- Bulletin Statistique, vol. 40 (1960-2009)
- ICES, 2002- Report of the Working group of Environmental Impact of Mariculture (WGEIM). ICES CM (2002)/F:04.
- IFREMER, 2008- Le thon rouge une espèce surexploitée. *Communiqué de presse : Paris, le 20 octobre 2008*.15 p. presse@ifremer.fr
- IFREMER, 2009 - Un nouveau pas vers la domestication du thon rouge. *Communiqué de presse : Paris, le 30 juillet 2009*. presse@ifremer.fr
- KATAVIC, L., TICINA, V., et FRANICEVIC, V., 2002 – A preliminary study on the growth rate of bluefin tuna from Adriatic when reared in floating cages. *Col. Vol. sci. pap. ICCAT* 54, 472-476.
- KATAVIĆ, L., TICINA, V., GRUBISIC, L., et FRANICEVIC, V., 2003. Tuna farming as a new achievement in mariculture of Croatia. In: *Workshop on Farming, Management and Conservation of Bluefin Tuna* (ed. by I.K. Oray & F.S. Karakulak), Vol 13, pp. 10-20. *Turkish Marine Research Foundation, Istanbul, Turkey*.
- LOVATELLI, A., 2005- Summary report on the states of bluefin tuna aquaculture in the Mediterranean. In *Report of the third meeting of the Ad Hoc GFCM/ICCAT Working Group on sustainable Bluefin Tuna Farming/Fattening Practices in the Mediterranean*. Rome, 16-18 March 2005. *FAO Fisheries Report*. N°779. Rome, General Fisheries Commission for the Mediterranean (GFCM). *International Commission of the Conservation of Atlantic bluefinTuna (ICCAT)*, FAO. 2005.108p.
- MACIAS, D., et HATTOUR, A., 2002- Bluefin tuna maturity in Tunisian water: A preliminary approach. *Col.Vol.Sci.Pap*, 54(2):545-553. *SCRS/2001/128*.
- MALTATODAY, 2009- Malta downplays calls for bluefin tuna trade ban. Top new. 26 July 2009 <http://www.maltatoday.com.mt/2009/07/26/index.html>
- MEDINA, A., ABASCAL, F.J., MEGINA C., et GARCIA, A., 2002 – Stereological assessment of the reproductive status of female Atlantic northern bluefin tuna during migration to Mediterranean spawning grounds through the strait of Gibraltar. *J. Fish. Biol.*, 60: 203-217.
- MIYAKE, P.M., DE LA SERNA, J.M., DI NATALE, A., FARRUGIA, A., KATAVIC, I., MIYABE, N., and TICINA, V., 2003- General review of of bluefin tuna farming in the Mediterranean Area. *ICCAT Col. Vol. Sci. Pap*. 55, 114-124.
- MOURENTE, G., CESAR, M., et DIAZ-SALVAGO, E., 2001 – Lipids in female northern bluefin tuna (*Thunnus thynnus thynnus* L.) during sexual maturation. *Fish. Physiol. Biochem.*, 24(4): 351-363.
- RODRIGUEZ-RODA, J., 1964- Biología del atún, *Thunnus thynnus* (L.), de la costa sudatlantica de Espana. *Inv. Pesq.*, 25: 33-146.
- TIČINA, V., GRUBIŠIĆ, L., KATAVIĆ, I., FRANIČIĆ, V., EMRIĆ TIČINA, V., et OZIĆ, M., 2005- Conversion of farmed bluefin tuna product weight to live weight of the fish. *ICCAT. Col. Vol. Sci. Pap*. 58. Pp1271-1274.
- TIČINA, V., KATAVIĆ, I., et GRUBIŠIĆ, L., 2007- Growth indices of small northern bluefin tuna (*Thunns thynnus*, L.) in growth-out rearing cages. *Aquaculture* 269 (2007) 538-543.
- TUDELA, S., 2002- El engorde de atunes. Capturar,

enjaular, engordar y vender (URL :
[http://www.icsf.net/jsp/samudra/spanish/issue.
32/art2.pdf](http://www.icsf.net/jsp/samudra/spanish/issue.32/art2.pdf))

WWF, 2004-Tuna farming in the Mediterranean: the
bluefin tuna stock at stake. Texte: Sergi Tudela

et Raúl García, Coordination: Sergi Tudela et
Paolo Guglielmi, Front Cover Photo:
WWF/Sergi Tudela and WWF-Canon/Jorge
Bartolomé, Edition: Jorge Bartolomé