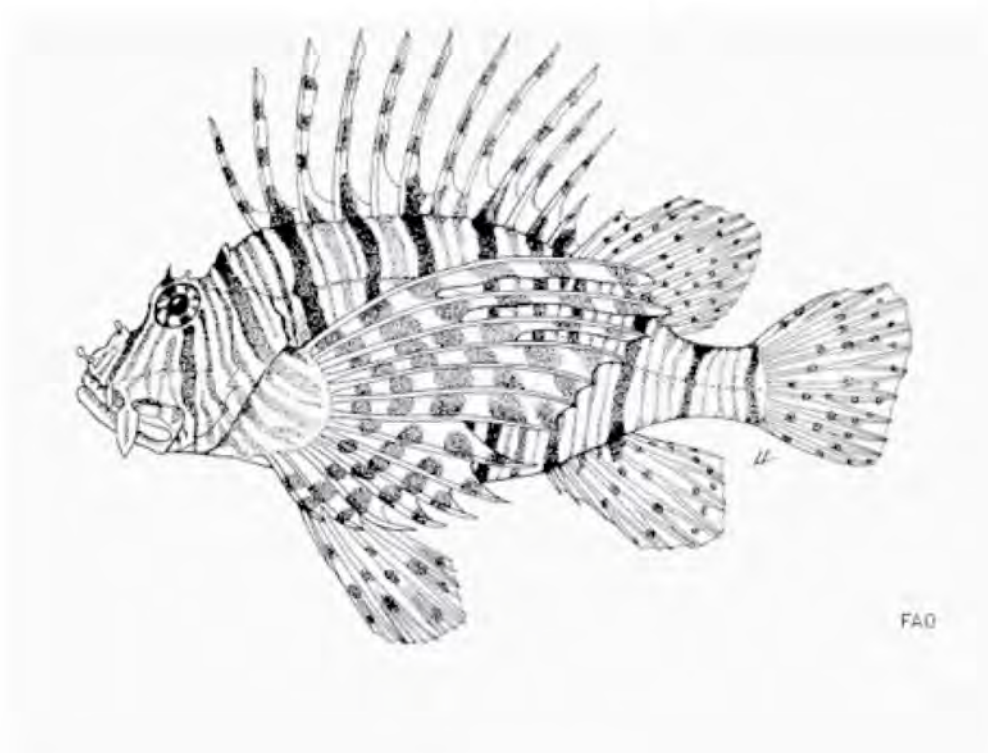


Invasion de la mer Caraïbe par *Pterois volitans* et *P. miles*

Rapport scientifique



Claude BOUCHON
Yolande BOUCHON-NAVARO

Février 2010

Université des Antilles et de la Guyane

Invasion de la mer caraïbe par *Pterois volitans* et *P. miles*

par

Claude BOUCHON et Yolande BOUCHON-NAVARO

Introduction

Les écosystèmes marins caraïbes ont été isolés de la zone intertropicale Indo-Pacifique depuis l'émergence de l'isthme de Panama, il y a environ 3,5 millions d'années. Depuis, leurs composantes floristiques et faunistiques ont évolué de façon divergente par rapport à celles du reste de l'océan mondial. Ce phénomène a induit un taux d'endémisme particulièrement élevé qui confère aujourd'hui aux écosystèmes marins côtiers caraïbes une originalité unique au monde, mais en corollaire, une fragilité potentielle très importante vis-à-vis des agressions d'origines naturelles ou anthropiques.

Dans ce contexte biogéographique, l'introduction d'espèces étrangères à la région, tels des poissons récifaux d'origine indo-pacifique, constitue un risque majeur de déséquilibre pour les récifs coralliens caraïbes. Depuis un demi-siècle, la présence de près d'une vingtaine d'espèces de poissons indo-pacifiques a été signalée sur les côtes de Floride, mais aucune d'entre elles ne s'est répandue de manière notable. L'espèce *Pterois volitans* a constitué une exception en entreprenant la conquête du bassin caraïbe. La rapidité et l'importance de cette invasion méritent qu'elle fasse l'objet d'un suivi vigilant.

L'exposé suivant est basé sur une étude des données disponibles dans la bibliographie, ainsi que sur des informations échangées lors de l'atelier qui s'est tenu sur ce sujet au cours du congrès du Gulf and Caribbean Fisheries Institute (GCFI) à Cumaná (Venezuela) du 1 au 7 novembre 2009.

1) Historique et état des lieux

Les données théoriques concernant l'invasion de la région caraïbe par les *Pterois* ont été rapportées par Courtenay (1995) et Schofield (2009). La théorie la plus

développée veut que six spécimens de *Pterois* se soient échappés d'un aquarium endommagé par l'ouragan Andrew en août 1992, dans le sud de la Floride. Ces poissons ont été observés en liberté quelques jours plus tard. Toutefois, un spécimen de *Pterois* avait déjà été signalé sur les côtes de Floride par un pêcheur dès 1985 (Courtenay, 1995). S'il est certain que l'aquariologie ait été la source de l'invasion des *Pterois* en Floride, son origine exacte est controversée. À l'origine, deux espèces invasives sont concernées. Il s'agit de *Pterois volitans* et *Pterois miles*. Les deux espèces sont particulièrement difficiles à distinguer (voir chapitre « taxinomie »). Il semble toutefois que *P. miles* soit resté cantonné aux côtes de Floride et que l'invasion de la mer Caraïbe soit due à *P. volitans*.

• Chronologie des observations

- 1985 : la première signalisation officielle de *Pterois* date d'octobre 1985 au large de Dania en **Floride** (Courtenay, 1995).

- **1992 à 2000** : après le passage de l'ouragan Andrew en août 1992, plusieurs spécimens se sont échappés d'un aquarium et se sont introduits dans les eaux de la baie de Biscayne en **Floride** (Courtenay, 1995). Par la suite, plusieurs signalisations de cette espèce ont été rapportées sporadiquement en Floride. Les *Pterois* se sont rapidement répandus depuis l'an 2000 le long de la côte atlantique des Etats-Unis (Whitfield *et al.*, 2002). Ils ont gagné la **Caroline du Sud** (en 2000) et la **Caroline du Nord** (signalé depuis 2000 mais officiellement confirmé en 2002 (Meister *et al.*, 2005)). Les populations y sont maintenant bien établies (Meister *et al.*, 2005 ; Ruiz-Carus *et al.*, 2006). Des juvéniles de *Pterois* ont été observés sur les côtes du **New Jersey**, de **New York**, et à **Rhode Island** depuis 2001. D'après Kimball *et al.* (2004), les *Pterois* ne supportent pas de températures inférieures à 13°C et ne peuvent donc pas survivre à l'hiver.

- **2000** : des plongeurs le signalent dans le sud des **Bermudes**. En avril 2001, un *Pterois* est confisqué dans une exposition aux Bermudes. Il provenait de Devonshire Bay. Leurs populations sont restées faibles jusqu'en 2004. Depuis, ils sont devenus très abondants. Comme leur densité varie beaucoup d'une année à l'autre, on ne sait pas encore si les populations sont bien établies.

- **2004** : des *Pterois* sont signalés à l'est de New Providence Island aux **Bahamas**. Ils sont installés aux Bahamas aussi bien sur les récifs que dans les herbiers, les bordures et les canaux de mangrove (Snyder et Burgess, 2007). Les populations y atteignent aujourd'hui des densités record, avec plus 300 individus par hectare sur certains récifs (Green et Côté, 2009). Le manque de différenciation génétique entre les *Pterois volitans* des Bahamas et de ceux de la Caroline du Nord suggère qu'ils partagent une même source, c'est-à-dire la côte est de Floride (Freshwater *et al.*, 2009a).

- **2006** : l'espèce est signalée aux îles **Turk et Caicos** en mai, mais sa présence n'est confirmée qu'en août 2007. Les populations sont bien établies depuis 2008.

- **27 juin 2007** : Des *Pterois* sont observés au sud-est de **Cuba** (Chevalier *et al.*, 2008). Le 11 août 2007, deux exemplaires sont capturés au nord de l'île. Les signalisations sont maintenant fréquentes aussi bien sur la côte nord que sur la côte sud de l'île. Il est maintenant possible d'observer jusqu'à 15 individus en moyenne en une seule plongée (Schofield *et al.*, 2009).

- **février 2008** : l'espèce s'installe aux îles **Cayman** et en **Jamaïque**. Les populations n'y sont bien établies que depuis 2009. Le Département de l'Environnement des îles Cayman a développé un programme d'éradication. Au mois de juin 2009, plus de 200 spécimens ont été capturés (Schofield *et al.*, 2009). En Jamaïque, les rapports d'observation se sont multipliés depuis 2008.

- **20 mai 2008** : des *Pterois* sont signalés en **République Dominicaine** (Guerrero et Franco, 2008).

- **août 2008** : un *Pterois* a été photographié à **Haïti**.

- **novembre 2008** : l'espèce est aperçue à **Puerto Rico** et à **Sainte-Croix**.

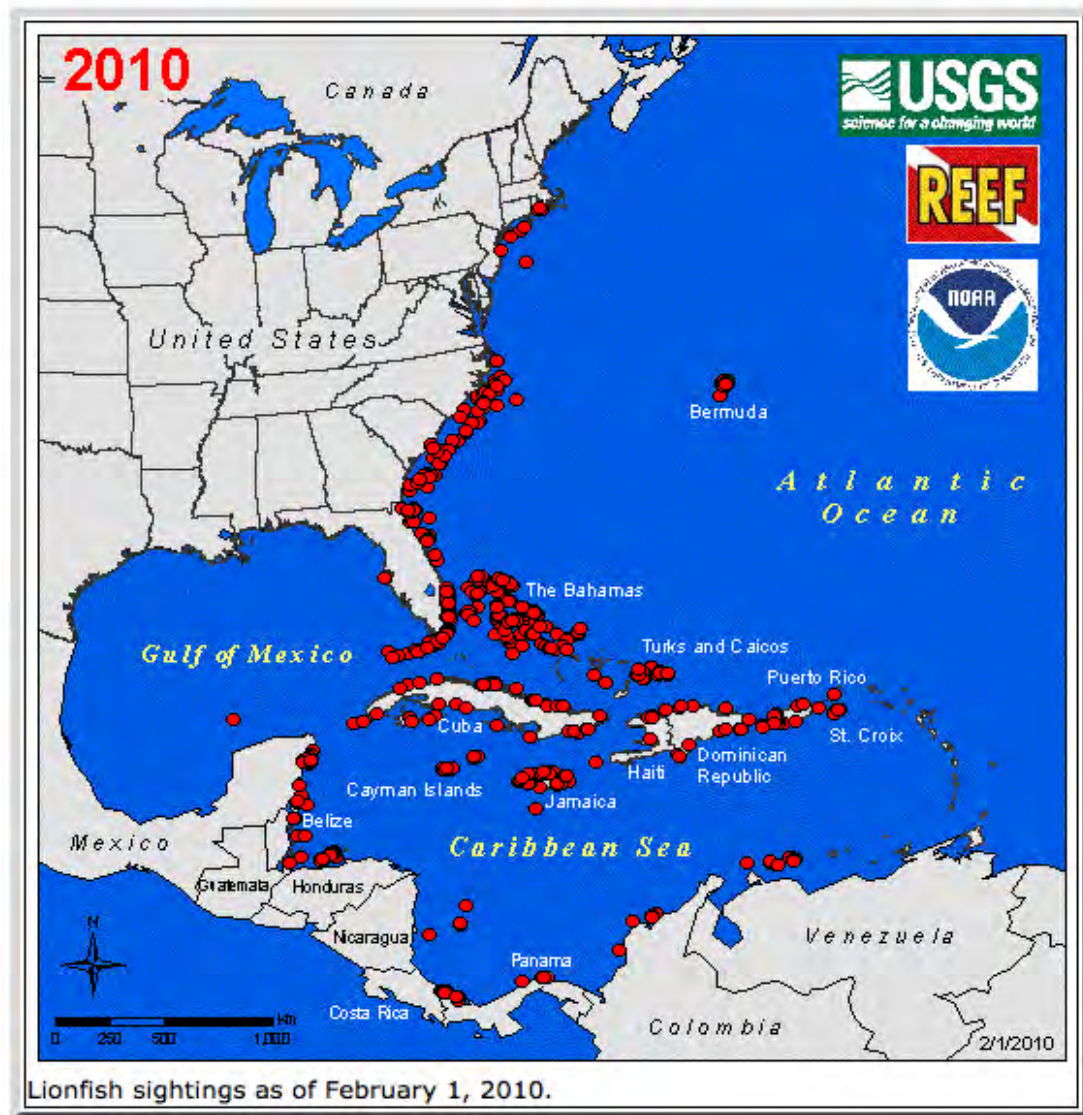
- **décembre 2008** : l'espèce est observée au **Belize** et plus au sud en **Colombie** à l'île de la Providence et à l'île de San Andres (Gonzalez *et al.*, 2009).

- **janvier 2009** : des *Pterois* sont signalés au large de Cozumel au **Mexique**.
- **avril-mai 2009** : L'espèce étend son aire de répartition aux îles de la Baie (**Honduras**), au **Costa Rica** et à **Panama**.
- **septembre 2009** : L'espèce atteint Aruba au large du **Venezuela**.
- **octobre 2009** : première signalisation à **Bonaire** au sud des Petites Antilles.
- **décembre 2009** : première signalisation dans le **golfe du Mexique** (Aguilar-Perera et Tuz-Sulub, 2010). Deux individus ont été observés à 103 km de la côte nord de la péninsule du Yucatan à une profondeur de 38 m.
- **28 janvier 2010** : l'espèce est observée à **Saint-Thomas** (îles Vierges américaines).

Les premières signalisations confirmées au nord des Petites Antilles proviennent de Sainte-Croix et de Saint-Thomas, sans comptabiliser des observations non confirmées à ce jour à Sint-Marteen (en 2008) et, au sud, à la Barbade (février 2006 et janvier 2009) (Schofield, 2009).

Si l'on reprend la chronologie des événements, moins de dix ans après avoir été observés au large de la Floride, les *Pterois* sont établis en Floride, aux Bahamas, dans les Grandes Antilles et sur le pourtour continental de la Caraïbe du Mexique au Venezuela. Ils ont pénétré le sud du golfe du Mexique. Leur maintien aux Bermudes où les populations semblent avoir des variations sporadiques de densité dépend des apports de larves originaires de la Floride et des Bahamas par le Gulf Stream. L'arc des Petites Antilles est envahi à ses extrémités nord (Sainte-Croix, Saint-Thomas) et sud (Aruba et Bonaire). La colonisation de ces îles risque de se faire rapidement par des larves de *Pterois* empruntant le courant de Guyane qui balaie l'Arc Antillais du sud vers le nord-ouest.

La figure ci-après représente la distribution géographique des *Pterois* jusqu'en février 2010.



Extension géographique connue des *Pterois* dans l'Atlantique ouest-tropical en juin 2010 (source : NOAA).

2) biologie, écologie et comportement

- **Taxinomie :**

Le *Pterois*, un des poissons les plus spectaculaires des récifs coralliens indo-pacifiques, est en fait une rascasse qui appartient à la Famille des Scorpaenidae, sous-famille des Scorpaeninae. Ce dernier groupe rassemble des espèces particulièrement venimeuses, comme le fameux « poisson pierre » *Synanceia verrucosa* dont la piqûre peut être mortelle pour l'homme.

Règne : animal
Phylum : Chordés
Embranchement : Vertébrés
Super-classe : Poissons
Classe : Osteichthyens
Sous-classe : Actinopterygiens
Super-ordre : Téléostéens
Ordre : Scorpaeniformes
Sous-ordre : Scorpaenoidei
Famille : Scorpaenidae
Sous-famille : Scorpaeninae
Tribu : Pteroine
Genre : *Pterois*

Position taxinomique du genre *Pterois*.

Noms communs français : Poisson-lion, rascasse volante, rascasse-poule.

Noms communs anglais : lionfish, red lionfish, turkeyfish.

Les rascasses volantes font partie de l'ordre des Scorpaeniformes et de la famille des Scorpaenidae, comprenant environ 500 espèces. Les poissons de cette famille se distinguent par la taille importante de leur tête dont la longueur peut atteindre 1/3 à 1/2 fois la longueur du corps. La plupart des espèces possèdent de nombreuses épines sur la tête. Les nageoires dorsales, pelviennes et anales sont susceptibles de posséder des appareils venimeux. La nageoire caudale est arrondie.

Le genre *Pterois* comprend 11 espèces qui sont séparables par le nombre des épines de leurs nageoires, leur livrée et la structure de leurs écailles.

Pterois andover Allen et Erdmann, 2008
Pterois antennata (Bloch, 1787)
Pterois kodipungi Bleeker, 1852
Pterois miles (Bennett, 1828)
Pterois lunulata Temminck et Schlegel, 1846
Pterois mombassae (Smith, 1957)
Pterois muricata Cuvier, 1829
Pterois radiata Cuvier, 1829
Pterois russellii Bennett, 1831
Pterois sphex Jordan et Evermann, 1903
Pterois volitans (Linné, 1758)

Les différentes espèces de *Pterois* actuellement décrites.

Références	Zones géographiques	<i>Pterois andover</i> Allen & Erdmann, 2008	<i>Pterois antennata</i> (Bloch, 1787)	<i>Pterois kodipungi</i> Bleeker, 1852	<i>Pterois miles</i> (Bennett, 1828)	<i>Pterois lunulata</i> Temminck & Schlegel, 1846	<i>Pterois mombassae</i> (Smith, 1957)	<i>Pterois muricata</i> Cuvier, 1829	<i>Pterois radiata</i> Cuvier, 1829	<i>Pterois russellii</i> Bennett, 1831	<i>Pterois sphex</i> Jordan & Evermann, 1903	<i>Pterois volitans</i> (Linné, 1758)
Rilov & Benayahu, 1998	Eilat, golfe d'Aqaba			+					+			
FAO	Kuwait, Arabie saoudite			+					+			
Randall, 1995	Mer d'Oman	+		+		+			+	+		
FAO	Somalie			+					+	+		
Rajaram & Nedumaran, 2009	Nicobar	+							+			+
Bock, 1996	Kenya	+		+								
Perreira, 2007	Mozambique	+		+		+			+	+		
Letourneur et al., 2004	La Réunion	+		+								
Gillibrand et al., 2007	Madagascar	+		+								
Kemp, 1998	Socotra	+		+								
Allen & Smith-Vaniz, 1994	Cocos-Keeling	+							+			+
Allen & Erdmann, 2008	Ouest Papua, Indonésie	+	+						+			+
Allen & Adrim, 2003	Indonésie	+	+			+	+		+	+		+
Ni & Kwok, 1999	Hong Kong	+				+				+		+
Randall & Lim, 2000	Sud de la Mer de Chine	+				+			+	+		+
Senou et al., 2007	Ryu-Kyu, Japon	+							+			+
Myers et Donaldson, 2003	Les Mariannes	+							+			+
Randall et al., 2003	Tonga	+							+			+
Randall, 1999	Pitcairn	+										+
Randall, 1996	Hawai										+	
Randall, 1985	Polynésie française	+							+			+
Laboute et Grandperrin, 2000	Nouvelle Calédonie	+							+			+

Pterois volitans et *P. Miles*, les deux espèces impliquées dans l'invasion de la région Caraïbe, sont des espèces très proches sur le plan taxinomique qui ont souvent été considérées comme synonymes (Schultz, 1986).

Les principaux critères de détermination morphologiques décrits sont les suivants : *P. volitans* possède 11 rayons à sa nageoire dorsale et 7 à sa nageoire anale (Poss, 1999). *P. miles* en a 10 à sa nageoire dorsale et 6 à sa nageoire anale (Eschmeyer, 1986). Cependant, il semble que ces critères soient peu fiables.

Des études récentes ont confirmé l'existence de différences génétiques entre *P.miles* et *P.volitans* (Kochzius *et al.*, 2003 ; Hammer *et al.*, 2007, Freshwater *et al.*, 2009b). Toutefois ces résultats sont contestés (Fishelson, 2006) et ces espèces ont aussi été présentées comme des variétés allopatriques de la même espèce : dans la région Indo-Pacifique, *P. Miles* occupe essentiellement l'océan Indien et son aire de répartition s'étend de l'Afrique du sud jusqu'à la mer Rouge et le golfe Persique et vers l'est jusqu'à Sumatra. *P. volitans* est une espèce largement répandue dans l'océan Pacifique : de l'Indonésie jusqu'au Japon au nord et dans le Pacifique central et le Pacifique sud. L'Indonésie constitue la région où leur distribution géographique se chevauche.

Pour ce qui concerne les espèces invasives de l'Atlantique tropical, Hamner *et al.* (2007) ont montré que 97% des individus capturés appartenaient à *P. volitans* et seulement 3% à *P. miles*. Pour le moment, *P. miles* est demeuré cantonné à la côte est des États-Unis et c'est *P. volitans* qui se répand dans la mer Caraïbe. (Akin, com.pers.).

L'écologie et le comportement des deux espèces sont, pour le reste, identiques et seront traités en commun.

• **Reproduction et croissance**

Ce sont probablement les caractéristiques de la reproduction de *Pterois volitans* qui permettent d'expliquer l'exceptionnel succès de leur expansion dans la Caraïbe.

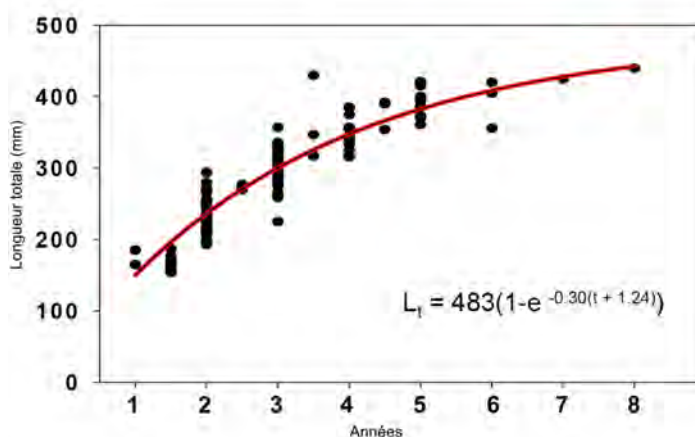
P. volitans (tout comme *P. miles*) possède des sexes séparés et la reproduction s'effectue par couple. Le *sex-ratio* est de l'ordre de 1:1. Les mâles atteignent leur taille de maturité sexuelle à une longueur approximative de 90 mm et les femelles de 180 mm. Les variations saisonnières de la reproduction des *Pterois* dans leurs régions d'origine est inconnue. Dans l'Atlantique tropical, la période de reproduction est étalée sur toute l'année. La parade de reproduction débute à la tombée du jour et se poursuit durant la nuit. Une femelle pond, tous les 4 jours, deux masses d'œufs enveloppés dans du mucus qui sont fertilisées par le mâle et vont flotter en surface pendant deux jours à l'issue desquels le mucus se désagrège et les embryons sont libérés. Cette ponte représente environ 30 000 œufs. Ceux-ci vont être portés par les courants, mais les

agrégats d'œufs et de mucus, très légers, peuvent également être entraînés par le vent à contre-courant.

Le développement larvaire est estimé entre 25 et 40 jours suivant les auteurs au cours duquel la larve mène une vie planctonique. À l'issue de cette période, la larve se rapproche du fond et devient un juvénile qui mesure alors 10 à 12 mm (Fishelson, 1975).

Les juvéniles colonisent les récifs coralliens et les autres fonds rocheux mais également les mangroves et les herbiers de Phanérogames marines où il pourront effectuer une partie de leur croissance avant de gagner les récifs ou autres fonds rocheux pour y passer leur vie adulte. Le plus petit *Pterois* capturé dans l'Atlantique tropical avait une taille de 28 mm.

La croissance des juvéniles est de l'ordre de 0,5 mm par jour, ce qui produit un poisson de 197 mm en un an. La vitesse de croissance diminue ensuite de façon logarithmique avec l'âge (voir figure ci-après). Les mâles deviennent plus grands que les femelles. La taille maximale observée pour un *Pterois* dans la Caraïbe a été de 474 mm. Il semble que l'espèce atteigne dans cette dernière région une taille supérieure à celle de sa région d'origine où sa taille maximale est de l'ordre de 350 mm. En aquarium, les *Pterois* sont capables de vivre plusieurs dizaines d'années. En milieu naturel, leur durée de vie est inconnue. Celle-ci est probablement plus brève qu'en aquarium, mais, compte tenu de la rareté de leurs prédateurs, elle demeure certainement très longue.



Courbe de croissance de *Pterois volitans* dans la Caraïbe (d'après Potts et Laban, 2006).

• Habitat

Dans l'Atlantique tropical, les *Pterois* ont gardé la même éthologie que dans la région Indo-Pacifique.

Les *Pterois* adultes sont typiquement des poissons de récifs coralliens. Ils affectionnent les zones qui présentent une complexité architecturale élevée, avec fissures, cavités et surplombs. On les rencontre également sur les fonds rocheux non-coralliens et également sur les substrats durs artificiels (épaves, jetées...) dans la mesure où ce critère de complexité architecturale est conservé.

Leur morphologie ne leur permet pas de nager activement très longtemps et ils privilégient les zones calmes à l'abri de la houle et des courants.

Dans la région Indo-Pacifique, leur distribution bathymétrique s'étend jusqu'à 175 m. Dans l'Atlantique tropical, des juvéniles ont été observés près de la surface, entre des racines de palétuvier, un spécimen a été pêché à près de 150 m de profondeur (500 pieds) et un autre observé à partir d'un sous-marin à près de 300 m (1000 pieds).

• Comportement

Les *Pterois* sont des prédateurs nocturnes. Ils se mettent en chasse à la tombée du jour et leur activité alimentaire s'arrête peu après le lever du jour. Pour chasser, ils déploient leurs grandes nageoires pectorales en forme d'éventail qui leur servent à rabattre une proie. Ils bondissent sur celle-ci et la gobent lorsqu'elle est à portée. Leurs dents sont petites et n'interviennent que pour retenir les proies. Leur appareil venimeux est uniquement défensif et ne joue aucun rôle dans la capture des proies. Ils peuvent chasser en solitaire ou s'entraider à plusieurs pour rabattre les proies.

Pendant la journée, ils demeurent à l'abri des cavités ou des surplombs du récif sous-lesquels ils se tiennent souvent immobiles, tête en bas. Une fois installés sur un site, leur territoire ne dépasse pas quelques dizaines de mètres. Les *Pterois* ont un comportement territorial agressif et ils finissent par chasser de leur zone d'activité, à l'aide de parades d'intimidation, tous les autres prédateurs, même plus grands qu'eux. En revanche, ils acceptent de partager leur territoire avec des congénères de la même espèce. Dans la région Indo-Pacifique, les valeurs de densité publiées sont de l'ordre de 20 individus.ha⁻¹ à Palau et restent inférieures à 100 individus.ha⁻¹ en mer Rouge. Dans

les Bahamas, leur densité atteint aujourd'hui, dans certains sites, 396 individus.ha⁻¹ (Green et Côté, 2009).

Vis-à-vis du plongeur, ils se laissent facilement approcher et ils font même souvent preuve de curiosité. Toutefois, leur nage indolente cache une rapidité d'action foudroyante et s'ils se sentent menacés, ils sont capables d'attaquer et de piquer le plongeur, comportement à l'opposé de celui des autres rascasses qui est plutôt passif.

Ils entrent volontiers dans les casiers à langoustes et les nasses à poissons, mais sont rarement pris à la ligne.

À cause de leur système épineux très développé, ils se prennent facilement dans tous les types de filets. Leur appareil venimeux qui demeure actif après leur mort rend leur démaillage délicat.

Pour ce qui concerne la chasse sous-marine, leur vitesse de réaction leur permet souvent d'échapper à une flèche, même tirée à courte portée. Une fois chassés, ils changent rapidement de comportement et se réfugient dans les anfractuosités rocheuses à l'approche du plongeur.

• Régime alimentaire

Dans la région Indo-Pacifique, le régime alimentaire des *Pterois* a été étudié par Hiatt et Strasburg (1960) aux îles Marshall, Fishelson (1975, 1997) en mer Rouge, Merceron (1969) et Harmelin-Vivien et Bouchon (1976) à Madagascar, Sano *et al.* (1984) au Japon et Moshin *et al.* (1987) en mer de Chine.

Il s'agit d'un poisson prédateur nocturne, dont l'activité alimentaire se déroule du crépuscule au lever du jour. Les jeunes se nourrissent surtout d'Invertébrés benthiques : Crabes, Crevettes, vers (carnivores de premier ordre). Au fur et à mesure qu'ils grandissent, leur régime s'enrichit en poissons (carnivores de deuxième ordre) et les plus grands individus finissent par avoir un régime essentiellement piscivore.

Dans l'Atlantique tropical, des observations en plongée de *Pterois* ont montré une activité alimentaire tard dans l'après-midi et tôt le matin. Il est probable que des observations complémentaires ou bien l'étude détaillée de leur alimentation révéleront également une activité nocturne comme dans l'Indo-Pacifique.

Toujours dans l'Atlantique tropical, les études des contenus stomacaux des *Pterois* ont montré la consommation de 50 espèces de poissons appartenant à 21 familles (Green et Côté, 2009 ; Morris et Akins, 2009). En fait, tout poisson d'une taille

inférieure ou égale à une quinzaine de centimètres constitue une proie potentielle pour les *Pterois*. Les poissons représentent 85% de leur alimentation complétée par des Invertébrés (Crustacés). En aquarium, ils sont volontiers cannibales vis-à-vis de leurs congénères de petite taille. Leur consommation journalière a été estimée à 0,05 g de proies par gramme de *Pterois*. Ainsi, dans les zones à densité très élevée de *Pterois* des Bahamas, cela conduit à une estimation de la prédation de l'ordre de 800 kg de proies par hectare et par an !

Les *Pterois* s'attaquent, entre autres, à des espèces clés des récifs coralliens comme les poissons scaridés. Ils peuvent contribuer à la déplétion de ceux-ci sur les récifs participant ainsi à la prolifération des algues au détriment des coraux.

Une expérience a été conduite qui a consisté à comparer, durant cinq semaines, le recrutement en jeunes poissons sur deux massifs coralliens de taille semblable, un seul d'entre eux abritant un *Pterois* (Albins et Hixon, 2008). L'étude a montré que le recrutement en jeunes poissons était diminué de 79 % sur le massif corallien abritant le *Pterois* par rapport à celui n'en ayant pas.

Enfin, les *Pterois* sont capables de jeûner plusieurs semaines (Fishelson, 1997).

• *Pterois* et prédateurs

Les *Pterois* sont situés au sommet de la chaîne alimentaire de l'écosystème récifal et cela, associé à leur redoutable appareil venimeux, fait qu'ils ont peu de prédateurs. En mer Rouge, *Fistularia commersoni* a été décrit comme étant un prédateur de *Pterois miles*, mais la plupart des auteurs ne lui connaissent pas de prédateurs (Bernardsky et Goulet, 1991).

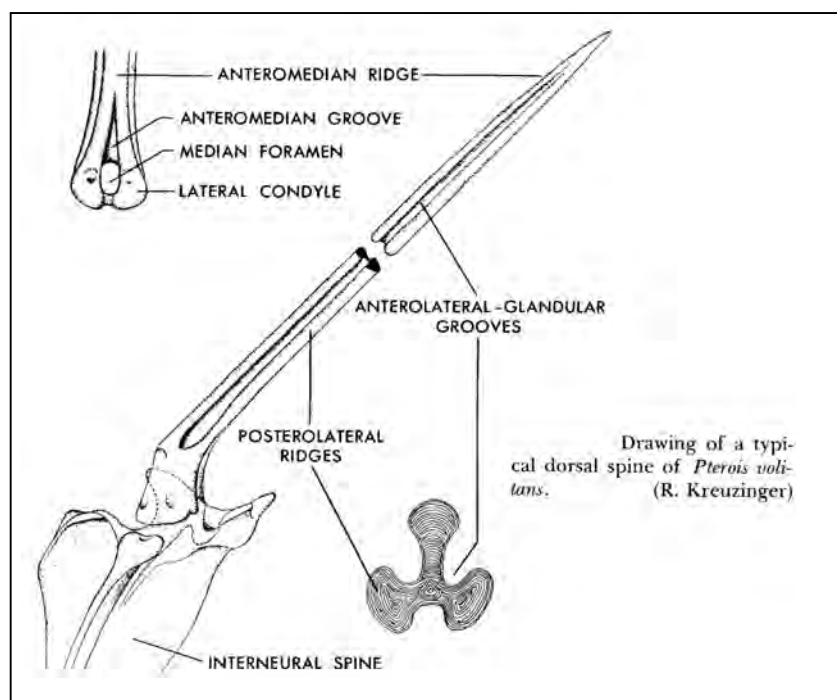
Dans la Caraïbe, des *Pterois* ont été trouvés dans les estomacs de quelques mérour (*Mycteroperca tigris* et *Epinephelus striatus*) et carangues (*Seriola* sp.) de grande taille (Maljkovic *et al.*, 2008). La surexploitation commerciale des prédateurs de taille suffisante pour avaler un *Pterois* adulte limitera ce facteur de régulation dans de nombreuses régions de la Caraïbe.

Des expériences ont été menées pour tester l'appétence des grands prédateurs vis-à-vis des *Pterois*. En aquarium, mérour et Lutjanidae refusent de se nourrir de *Pterois*. Toujours en aquarium, on a réussi à en faire avaler à un « seabass » (*Centropristis striata*) et celui-ci a été manifestement malade. Il est peu probable qu'un poisson qui survit à une telle expérience cherche à la renouveler.

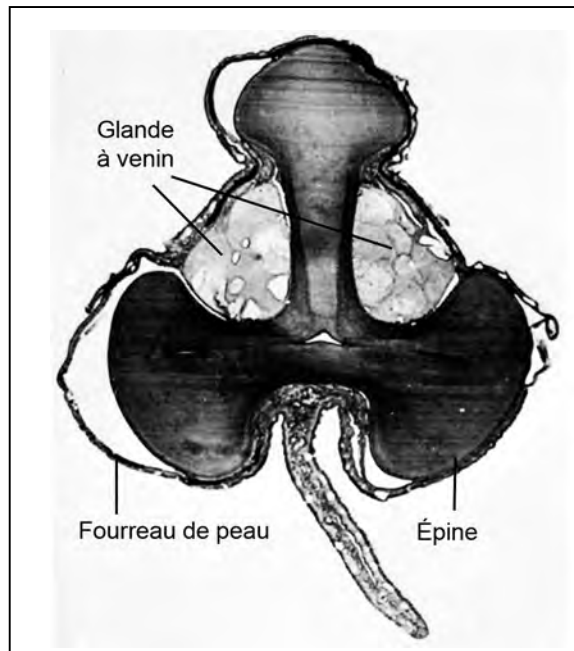
Une autre expérience a consisté à présenter dans un site touristique de nourrissage de requins des *Pterois* parmi d'autres poissons. Les requins les identifient comme proies potentielles, les flairent et refusent de les manger. Cela laisse supposer qu'ils ont déjà acquis une expérience malheureuse avec ces poissons (Akins, com.pers.).

• Appareil venimeux

Dans la famille des Scorpaneidae, on distingue trois types d'appareils venimeux spécifiques des scorpènes, des synancées et des *Pterois* (Halstead, 1978). Celui des *Pterois* est réparti sur 13 épines dorsales, trois épines anales et deux épines pelviennes. Les nageoires pectorales ne portent pas d'épines venimeuses. Les épines sont recouvertes par un fourreau de peau lâche, composé d'un derme et d'un épiderme, ce dernier vivement coloré. Les épines, de section grossièrement triangulaire, sont parcourues par deux profonds sillons. Ces sillons abritent le tissu glandulaire sécréteur du venin. Au moment de la piqûre, l'épine est plantée dans le corps de la victime, la peau du fourreau est repoussée en arrière et les cellules glandulaires contenues dans les sillons de l'épine sécrètent leur toxine directement dans la plaie.



Structure d'une épine dorsale de *Pterois volitans* (in Halstead, 1978).



Coupe histologique transversale dans une épine dorsale de *Pterois volitans* (d'après Halstead, 1978).

Il est estimé que les deux glandes à venin d'une épine dorsale d'un *Pterois* adulte sont susceptibles de délivrer de 5 à 10 mg de venin à l'occasion d'une piqûre. La toxine est mal connue. Il s'agit d'un complexe protéique de poids moléculaire très élevé (de 50 000 à 800 000 daltons). Sa nature protéique la rend thermolabile à 50 - 60 °C. En revanche le venin résiste parfaitement à la congélation. Son action, d'ordre neurotoxique, est liée à la présence de cholinestérase et d'une ou plusieurs autres neurotoxines dans le complexe protéique (Cohen et Olek, 1989).

• **Envenimation**

L'envenimation par les animaux en liberté dans leur milieu se fait en général par piqûre par les épines dorsales. Pour se défendre, les *Pterois* utilisent essentiellement l'appareil venimeux de leur nageoire dorsale. Ils se tournent de façon à diriger leur nageoire dorsale vers l'agresseur potentiel, qu'ils piquent alors dans un bond très rapide. Le plongeur doit être informé de ce comportement. Les épines des nageoires pelviennes

et anales interviennent plutôt dans les accidents liés à la manipulation d'animaux capturés, vivants ou morts.

Les symptômes généraux évoquent la morsure par un cobra. La piqûre par un *Pterois* se traduit par une douleur immédiate, intense, qui a tendance à rayonner à partir de la blessure. La douleur peut persister plusieurs heures en fonction de la quantité de venin injecté. La peau au niveau du ou des points d'injection devient cyanosée et la région périphérique devient rouge et gonflée. Un ou des phlyctènes remplis de sérosités peuvent se former. Les tissus au niveau de la piqûre peuvent se nécroser, voire se gangrener si la blessure n'est pas traitée. Un état de choc, plus ou moins important selon la quantité de venin injectée, s'installe et se manifeste par divers symptômes : état de grande faiblesse, vertiges, nausées, évanouissement, hypothermie, pouls faible et rapide, chute de la pression artérielle et détresse respiratoire. Des troubles nerveux divers (convulsions, *delirium* et arrêt cardiaque) ont également été décrits (syndrome de défaillances multiples). En règle générale, la guérison intervient en quelques jours. Toutefois, bien que peu fréquents, des décès résultant de piqûres de *Pterois* ont été décrits par divers auteurs : Schnee, 1908 ; Faust, 1924 ; Herre, 1952 ; Atz, 1962 ; Whitley, 1963 (*in* Halstead, 1978).

• **Traitement**

Toute piqûre par un *Pterois* doit être prise au sérieux et faire l'objet d'une consultation médicale.

Compte tenu du développement possible d'un état de choc dont la gravité est difficile à prévoir, un nageur piqué par un *Pterois* doit sortir au plus vite de l'eau et limiter son activité musculaire. Un plongeur doit interrompre immédiatement sa plongée, prévenir ses compagnons de plongée de la nature de l'accident et entreprendre sa remontée sous leur surveillance attentive. La décision de ne pas respecter les paliers de décompression sera prise en cas d'apparition d'un état de choc grave susceptible d'entraîner la noyade de l'accidenté.

Il n'existe pas de sérum spécifique au venin des *Pterois*. Toutefois, celui-ci réagit bien au sérum développé pour le venin de *Synancea* (difficile à trouver dans la région Caraïbe...). Le traitement a pour but de combattre les effets systémiques du venin, la douleur et de prévenir une surinfection secondaire de la plaie.

Dès que possible, la blessure doit être baignée dans de l'eau aussi chaude que le blessé peut le supporter (45 °C) dans le but de détruire une partie du venin qui est thermolabile. On peut également approcher une source de chaleur intense au plus près de la lésion (cigarette, briquet). Le traitement doit être poursuivi de 30 à 90 minutes.

La douleur et les signes systémiques liés à l'état de choc seront traités en fonction de leur nature en environnement médical : antalgiques per os, atropine sous-cutanée (lipothymie vagale), traitement éventuel d'un état de choc hypovolémique.

Les phlyctènes, s'ils existent, renferment du venin et doivent être excisés (parage chirurgical).

Il existe des risques de surinfection et de nécrose de la plaie, tout particulièrement si une partie cassée d'épine est restée dans la blessure. La vérification peut se faire par radiographie. Dans le cas où une épine serait restée incluse dans la plaie, celle-ci doit être débridée et l'épine extraite. Appliquer une antibiothérapie de couverture et éventuellement une prophylaxie anti-tétanique, puis obtenir une cicatrisation dirigée du fond de la plaie vers la surface.

3) risques pour l'écosystème et pour l'homme

Les *Pterois* sont des carnivores de second ordre, situés au sommet de la chaîne alimentaire et se nourrissant essentiellement de Crustacés et de Poissons (voir chapitre « régime alimentaire »). Dans la région Caraïbe, ils se sont révélés être capables de manger une cinquantaine d'espèces de poissons. Tout poisson de taille inférieure à une quinzaine de centimètres constitue une proie potentielle pour les *Pterois*. Ils pourraient limiter de façon drastique le recrutement des autres espèces de poissons. S'attaquant à des espèces clés des récifs coralliens, comme les herbivores, ils sont capables de contribuer au déséquilibre actuellement observé sur les récifs Caraïbe, caractérisés par la croissance des algues au détriment des coraux (voir chapitre « régime alimentaire »). Enfin, l'absence ou la rareté de prédateurs favorise leur pullulement dans la région Caraïbe.

Leur fécondité exceptionnelle, associée au transport des larves par les courants marins, rend inévitable l'invasion des Antilles françaises par cette espèce dans un futur proche (voir chapitre « reproduction et croissance »). Celle-ci pourra s'effectuer par le nord, à cause de la proximité des Grandes Antilles déjà envahies, mais plus probablement par le sud, en provenance du Venezuela, si l'on tient compte de la

direction du courant des Guyanes qui balaie l'arc des Petites Antilles du sud vers le nord.

L'invasion des côtes antillaises par cette espèce constitue donc une menace potentielle à long terme pour la diversité et la productivité des stocks de poissons côtiers.

La présence de *Pterois* est également susceptible de constituer une nuisance au niveau des activités aquatiques :

- les jeunes *Pterois* affectionnent les fonds peu profonds (roches, herbiers...) et constituent une menace pour les baigneurs ;

- l'espèce constitue également une menace pour les apnéistes et les plongeurs. Cependant, une fois avertis du danger, ces derniers sont plus à même de l'éviter que les baigneurs ;

- les *Pterois* présentent également un danger pour les pêcheurs professionnels, les pêcheurs à la ligne ou les chasseurs sous-marins qui courent un risque non négligeable de se faire piquer lors de la manipulation de ce poisson au moment de sa capture.

4) propositions éventuelles de mesures curatives

À ce jour, si l'on fait le bilan des expériences menées dans les pays de la région déjà touchés par l'invasion, il semble illusoire d'espérer éradiquer cette espèce une fois celle-ci installée.

Les larves des *Pterois* sont planctoniques et leur durée de vie en milieu pélagique est de l'ordre du mois (voir chapitre « reproduction et croissance»). Le contrôle potentiel des populations dans une île dépend, au moins en partie, des mesures prises dans les îles situées en amont par rapport aux courants marins dominants. Une coordination des mesures de protection ou d'éradication prise au niveau du bassin caraïbe serait la bienvenue.

Toutefois, même si les chances de succès sont faibles, il nous paraît opportun de mettre en place des mesures d'éradication dès l'arrivée de l'espèce afin, au moins, de ne pas donner l'impression d'une inertie totale des gestionnaires de la mer et des milieux scientifiques face à cette invasion.

Compte tenu du danger à manipuler ce poisson, sa capture à fin d'éradication devra être réservée à des équipes entraînées à sa manipulation et agréées par les pouvoirs publics (personnel des réserves marines, scientifiques ...). Il conviendra d'éviter tout phénomène populaire de masse susceptible de conduire à des accidents multiples.

Dès l'arrivée des *Pterois* en Guadeloupe, les usagers de la mer et les opérateurs touristiques devront être informés du problème. Cette campagne devra être réalisée avec pondération de manière à ne pas porter atteinte à l'économie touristique de l'île au travers de débordements médiatiques. Il ne faut pas oublier que ces poissons existent dans toute la région tropicale Indo-Pacifique et que leur présence n'a jamais freiné le développement touristique d'un pays.

Le seul côté positif d'une telle invasion provient du fait que les *Pterois* présentent une valeur gustative élevée et constituent ainsi une ressource commerciale à promouvoir dès leur arrivée. Leur venin est totalement détruit par la cuisson. Il suffit de demander aux pêcheurs de couper à l'aide de ciseaux les nageoires dorsales, pelviennes et anales pour éviter tout accident dans le circuit commercial (rappel : les glandes à venin étant incorporées aux épines, l'ablation de ces dernières débarrasse le poisson de tout appareil venimeux). La promotion commerciale de ces poissons au niveau des particuliers et de la restauration peut constituer une des meilleures mesures de contrôle de leur stock.

5) Suivi scientifique

Dès l'arrivée de l'espèce en Guadeloupe, des campagnes d'observations devront être mises en place dans le but d'évaluer l'importance des populations de *Pterois* et surtout de suivre leur évolution. Ces campagnes pourront être réalisées par des scientifiques, le personnels des réserves marines et éventuellement par des volontaires préalablement formés à ce travail.

Une étude de l'alimentation en Guadeloupe des *Pterois* devra être réalisée pour évaluer le niveau et l'importance de leur prédation sur les espèces indigènes.

Parallèlement, les peuplements de poissons potentiellement soumis à la prédation des *Pterois* devront faire l'objet d'un suivi à long terme pour évaluer l'impact de cette espèce sur les stocks locaux. Ce travail pourra s'appuyer sur l'étude de l'évolution des peuplements de poissons récifaux en cours au niveau de l'Université des Antilles et de la Guyane.

L'équipe DYNECAR de l'université est prête à s'engager dans ces différents volets du suivi dès l'arrivée de l'espèce.



Pterois miles (Hurghada, Egypte).

6) Remerciements

Tous nos remerciements au docteur Nicolas Benoist qui a bien voulu relire le manuscrit de ce rapport et a apporté de précieuses corrections à la partie médicale.

7) Bibliographie

Ablins, MA et MA Hixon. 2008. Invasive Indo-Pacific lionfish *Pterois volitans* reduce recruitment of Atlantic coral-reef fishes. *Marine Ecology Progress Series*, 367:233-238.

Aguilar-Perera, A. et A. Tuz-Sulub. 2010. Non-native, invasive Red lionfish (*Pterois volitans* [Linnaeus, 1758]:Scorpaenidae), is first recorded in the southern Gulf of Mexico, off the northern Yucatan Peninsula, Mexico. *Aquatic Invasions*, 5 (2)

Bernadsky, G. et D. Goulet. 1991. A natural predator of the lionfish, *Pterois miles*. *Copeia*, 1991: 230-231.

Chevalier, P.P., E. Gutiérrez, D. Ibarzabal, S. Romero, V. Isla, J. Calderín et E. Hernández. 2008. Primer registro de *Pterois volitans* (Pisces: Scorpaenidae) para aguas cubanas. *Solenodon*, 7: 37-40.

Claydon, J.A.B., M.C. Calosso, et S.E. Jacob. 2008. The Red Lionfish Invasion of South Caicos, Turks & Caicos Islands. *Proceedings of the 61st Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, November 10-14, 2008, Gosier, Guadeloupe, French West Indies.

Cohen, A.S., Olek A.J. 1989. An extract of lionfish (*Pterois volitans*) spine tissue contains acetylcholine and a toxin that affects neuromuscular-transmission. *Toxicon*, 27 : 1367-1376.

Courtenay, W.R. 1995. Marine fish introductions in southeastern Florida. *American Fisheries Society Introduced Fish Section Newsletter* 1995 (14) : 2-3. (In schofield, 2009)

Eschmeyer W.N. 1986. Scorpaenidae . In : Smith M.M., Heemstra P.C. (eds) Smith's sea fishes. Springer-Verlag, Berlin, 463-478.

Fishelson, L. 1975. Ethology and reproduction of pteroid fishes found in the Gulf of Agaba (Red Sea), especially *Dendrochirus brachypterus* (Cuvier), (Pteroidae, Teleostei). *Pubblicazioni della Stazione zoologica di Napoli* 39 : 635-656.

Fishelson, L. 1978. Oogenesis and spawn formation in the pigmy lionfish *Dendrochirus brachypterus* Pteroidae. *Marine Biology* 46 : 341-348.

Fishelson, L. 1997. Experiments and observations on food consumption, growth and starvation in *Dendrochirus brachypterus* and *Pterois volitans* (Pteroinae, Scorpaenidae). *Environmental Biology of Fish* 50 : 391-403.

Fishelson L. 2006. Evolution in action-peacock-feather like supraocular tentacles of the lionfish, *Pterois volitans* – the distribution of a new signal. *Environ. Biol. Fish.*, 75 : 343-348.

Freshwater DW, Hines A, Parham S, Wilbur A, Sabaoun M, Woodhead J, Akins L, Purdy B, Whitfield PE, et C.B.Paris. 2009a. Mitochondrial control region sequence analyses indicate dispersal from the US East Coast as the source of the invasive Indo-Pacific lionfish *Pterois volitans* in the Bahamas. *Marine Biology* 156 (6) :1213-1221.

Freshwater DW, Hamner RM, Parham S. et A.E.Wilbur. 2009b.Molecular evidence that the lionfishes *Pterois miles* and *Pterois volitans* are distinct species. *Journal of the North Carolina Academy of Sciences* 125: 39-46 .

Golani, D. and O. Sonin. 1992. New records of the Red Sea fishes, *Pterois miles* (Scorpaenidae) and *Pteragogus pelycus* (Labridae) from the eastern Mediterranean Sea. *Japanese Journal of Ichthyology* 39:167–169.

Green, S.J. et I.M. Côté. 2008. Abundance of Invasive Lionfish (*Pterois volitans*) on Bahamian Coral Reefs. *Proceedings of the 61st Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, November 10-14, 2008, Gosier, Guadeloupe, French West Indies.

Green, S.J. et I.M. Côté. 2009. Record densities of Indo-Pacific lionfish on Bahamian coral reefs. *Coral Reefs*, 28 : 107.

González J, Grijalba-Bendeck M, Acero PA, Betancur RR (2009) The invasive red lionfish, *Pterois volitans*, in the southwestern Caribbean Sea. *Aquatic Invasions*, 4 : 507-510.

Guerrero, K.A. et A.L. Franco. 2008. First record of the Indo-Pacific red lionfish *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758) for the Dominican Republic. *Aquatic Invasions* 3:255-256.

Halstead, B.W. 1978. Poisonous and venomous marine animals of the world. The Darwin press, Princeton, New Jersey. 1043 pp.

Halstead, B., M.J. Chitwood, and F.R. Modglin. 1955. The anatomy of the venom apparatus of the zebrafish, *Pterois volitans* (Linnaeus). *Anatomical Record*: 122:317-333.

Hamner, R.M, D.W. Freshwater et P.E. Whitfield. 2007. Mitochondrial cytochrome b analysis reveals two invasive lionfish species with strong founder effects in the western Atlantic. *Journal of Fish Biology* 71:214-222.

Hare, J.A., et P.E. Whitfield. 2003. An integrated assessment of the introduction of lionfish (*Pterois volitans/miles* complex) to the western Atlantic Ocean. NOAA Technical Memorandum NOS NCCOS 2. 21pp.

Harmelin-Vivien, M. L. et C. Bouchon. 1976. Feeding behavior of some carnivorous fishes (Serranidae and Scorpaenidae) from Tuléar (Madagascar). *Marine Biology*, 37: 329-340.

Hiatt R.W. et Strasburg D.W. 1960. Ecological relationships of the fish fauna on coral reefs of the Marshall islands. *Ecol. Monogr.*, 30 (1) : 65-127.

Imamura, H. et M. Yabe. 1996. Larval record of a red firefish, *Pterois volitans*, from northwestern Australia (Pisces: Scorpaeniformes). *Bulletin of the Faculty of Fisheries Hokkaido University* 47:41-46.

Johnson, D.R. et H.M. Perry. 2008. The Loop Current as a Vector for Connectivity of Invasive Species from the Western Atlantic to the Gulf of Mexico. *Proceedings of the 61st Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, November 10-14, 2008, Gosier, Guadeloupe, French West Indies.

Kimball, M. E., J. M. Miller, P. E. Whitfield et J. A. Hare. 2004. Thermal tolerance and potential distribution of invasive lionfish (*Pterois volitans/miles complex*) on the east coast of the United States. *Marine Ecology Progress Series*, 283: 269-278.

Kochzius, M., Söller, R., Khalaf, M.A. et D. Bloom. 2003. Molecular phylogeny of lionfish genera *Dendrochirus* and *Pterois* (Scorpaenidae, Pteroinae) based on mitochondrial DNA sequence. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 28: 396-403.

Maljkovic, A., T. E. Van Leeuwen et S. N. Cove. 2008. Predation on the invasive red lionfish, *Pterois volitans* (Pisces: Scorpaenidae), by native groupers in the Bahamas. *Coral Reefs* 27: 501.

Meister, H.S., D.M. Wyanski, J.K. Loefer, S.W. Ross, A.M. Quattrini et K.J. Sulak. 2005. Further evidence for the invasion and establishment of *Pterois volitans* (Teleostei: Scorpaenidae) along the Atlantic coast of the United States. *Southeastern Naturalist* 4:193-206.

Merceron M. 1969. Etude des contenus stomacaux de quelques poissons carnivores du Grand Récif de Tuléar (Madagascar) et des environs. *Rec. Trav. Stn. Mar. Endoume* (Fasc. hors sér., Suppl.) 9 3-57.

Morris, J. A., Jr. et J. L. Akins. 2009. Feeding ecology of the invasive lionfish in the Bahamian archipelago. *Environmental Biology of Fishes*, 8 : 389-398.

Morris JA Jr, et D.W. Freshwater. 2008. Phenotypic variation of lionfish supraocular tentacles. *Environmental Biology of Fishes*, 83: 237-241.

Morris, Jr., J.A., J.L. Akins, A. Barse, D. Cerino, D.W. Freshwater, S.J. Green, R.C. Muñoz, C. Paris, et P.E. Whitfield. 2008. Biology and Ecology of the Invasive Lionfishes, *Pterois miles* and *Pterois volitans*. *Proceedings of the 61st Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, November 10-14, 2008, Gosier, Guadeloupe, French West Indies.

Moshin Z.B.M., A.K.M., Ambak M.A., Said M.Z.B.M., Sakiam M., Hayase S. 1987. A study of the feeding habits of fishes in the South-western portion of the South China Sea. *Occas. Publ. Fac. Fish. Mar. Sci. Univ. Pertanian Malaysia*, 4 :159-172.

Poss, S. G. 1999. Scorpaenidae. Scorpionfishes. Pages 2291-2352. *In* : Carpenter, K. E. and V. Niem (Eds.) FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific. Vo. 4. Bony fishes part 2 (Mugilidae to Carangidae). FAO, Rome.

Potts, J., Laban, E., 2006. Age and growth of Lionfish, *Pterois volitans*, from the offshore waters of North Carolina. NOAA Beaufort Laboratory. Présentation Power Point.

Randall, J.E, Allen, G.R., and R.C. Steene. 1997. *Fishes of the Great Barrier Reef and Coral Sea*. University of Hawaii Press, Honolulu, Hawaii USA.

Ruiz-Carus, R., Matheson, R.E., Roberts, D.E., and P.E. Whitfield. 2006. The western Pacific red lionfish, *Pterois volitans* (Scorpaenidae), in Florida: evidence for reproduction and parasitism in the first exotic marine fish established in state waters. *Biological Conservation*, 128 : 384-390.

Sano M., Shimizu M. et Y. Nose. 1984. Food habits of Teleostean reef fishes in Okinawa Island, Southern Japan. Univeristy of Tokyo Press, Tokyo.128 pp

Schofield, P. J. 2009. Geographic extent and chronology of the invasion of non-native lionfish (*Pterois volitans* [Linnaeus 1758] and *P. miles* [Bennett 1828]) in the Western North Atlantic and Caribbean Sea. *Aquatic Invasions*, 4 (3) :473-479.

Schultz, E.T. 1986. *Pterois volitans* and *Pterois miles*: two valid species. *Copeia* 1986 : 686-690.

Semmens, B. X., E. R. Buhle, A. K. Salomon et C. V. Pattengill-Semmens. 2004. A hotspot of non-native marine fishes: evidence for the aquarium trade as an invasion pathway. *Marine Ecology Progress Series*, 266 : 239-244.

Snyder, D. et G. Burgess. 2006. The Indo-Pacific red lionfish, *Pterois volitans* (Pisces: Scorpaenidae), new to Bahamian ichthyofauna. *Coral Reefs*, 26 : 175.

Sommer, C., W. Schneider et J.-M. Poutiers.1996. FAO species identification field guide for fishery purposes. The living marine resources of Somalia. FAO, Rome. 376 p.

Steinitz, H. 1959. Observations on *Pterois volitans* (L.) and its venom. *Copeia* 1959: 158-160.

Sullivan-Sealy, K., L. Anderson, D. Stewart, et N. Smith. 2008. The Invasion of Indo-Pacific Lionfish in the Bahamas : Challenges for a National Response Plan. *Proceedings of the 61st Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, November 10-14, 2008, Gosier, Guadeloupe, French West Indies.

Vitousek, P.M., L.L. Loope, and C.P. Stone. 1987. Introduced species in Hawaii: biological effects and opportunities for ecological research. *Trends in Ecological Evolution*, 2 : 24-227.

Whitfield, P.E., T. Gardner, S.P. Vives, M.R. Gilligan, W.R. Courtenay, G.C. Ray, and J.A. Hare. 2002. Biological invasion of the Indo-Pacific lionfish *Pterois volitans* along the Atlantic coast of North America. *Marine Ecology Progress Series*, 235 : 289-297.

Whitfield, P.E., J.A. Hare, A.W. David, S.L. Harter, R.C. Munoz, and C.M. Addison. 2007. Abundance estimates of the Indo-Pacific lionfish *Pterois volitans/miles* complex in the Western North Atlantic. *Biological Invasions* 9:53-64