

# ECOPELGOL Projet

Depuis 2008, on observe en Méditerranée une situation particulière, où les biomasses de sardines et d'anchois (et même de maquereaux) ont diminué de façon synchrone. De manière encore plus inattendue, bien que les taux de recrutement observés chez ces espèces [...]

**Thématique** : Espèces pêchées ou élevées, stocks | **Localisation** : Méditerranée | **Filière** : Pêche

 **Projet : Terminé**

 **Porteurs du projet** : Ifremer,

 **Financeurs** : France Filière Pêche (FFP),

## Contexte

Depuis 2008, on observe en Méditerranée une situation particulière, où les biomasses de sardines et d'anchois (et même de maquereaux) ont diminué de façon synchrone. De manière encore plus inattendue, bien que les taux de recrutement observés chez ces espèces ces dernières années soient particulièrement élevés, les populations ne semblent pas repartir et leurs biomasses continuent de diminuer. Ceci est particulièrement surprenant dans un écosystème marin où le recrutement est généralement vu comme le facteur déterminant de la dynamique de population des espèces à durée de vie courte (Lasker et al. 1989, ICES 2006).

La question principale de ce projet est de comprendre comment la biomasse des populations de poissons petits pélagiques du golfe du Lion peut rester si faible malgré des taux de recrutement élevés.

Deux hypothèses de contrôle des petits pélagiques par les autres niveaux trophiques devaient être testées : soit par l'échelon inférieur (processus bottom-up), soit par les prédateurs supérieurs (processus top-down).

Cette étude a pour but de comprendre les fluctuations de la dynamique et de la structure des populations, de pouvoir proposer des paramètres potentiellement importants pour ces changements et de savoir pourquoi le ratio biomasse/abondance est plus faible depuis les dernières années.

## Objectifs

- ✓ Déterminer la condition des individus de populations de sardines, d'anchois et de sprats du Golfe du Lion.
- ✓ Tester si la condition et la dynamique des poissons petits pélagiques est contrôlée par la quantité et/ou la qualité du phyto- et zoo-plancton.
- ✓ Estimer relativement la pression de prédation exercée sur les petits pélagiques par les thons et les mammifères marins.
- ✓ Analyser rétrospectivement l'impact de la pêche sur les dynamiques de population.

## Actions

L'articulation du projet s'est faite en réponse aux interrogations suivantes :

- Quels paramètres de la population sont affectés : taille, âge, condition, etc.
- Est-ce que la situation actuelle est inédite d'un point de vue historique ?
- Comment expliquer la disparition des grands individus :
  - Rôle des migrations ?
  - Rôle de la pression de pêche ?
  - Rôle de la prédation des thons ?
  - Présence de pathogènes ?
  - Compromis avec la reproduction
- Quantifier l'effet de l'environnement sur la croissance, la condition, etc :
  - Changements d'alimentation ?
  - Peut-on reconstituer des informations sur le plancton à partir de données satellites ?

Le projet a débuté par une analyse de toutes les données biologiques accumulées au cours des campagnes scientifiques (PELMED) depuis 1993 jusque 2012, ainsi que d'une combinaison de 2 campagnes préliminaires dans le milieu des années 80. De plus, pour obtenir des données taille-âge, des otolithes\* d'anchois et de sardines ont été collectés durant la période 2002-2012 (et 1993, 1998 et 1999 pour les anchois) lors de campagnes scientifiques et auprès des pêcheurs. L'état de santé des populations pendant les différentes années a été établi en analysant les valeurs annuelles d'abondance, de biomasse, de condition corporelle, de tailles moyennes et d'âges moyens.

Cette méthode a permis de définir des périodes dans lesquelles les espèces se trouvaient en plus ou moins bon état : 1992-2004 : moyen, 2005-2007 : optimal et 2008-2012 : mauvais.

## Résultats

### Changements biologiques dans les populations d'anchois et de sardine

Pour les deux espèces, une inversion de tendance s'est produite depuis 2009. Ainsi, les poissons sont devenus plus petits, et présentent une croissance ralentie et une condition corporelle plus faible. De plus, les sardines les plus âgées (> 2 ans) semblent avoir disparu.

Une étude complémentaire focalisant sur la condition corporelle des petits pélagiques a été réalisée dans le cadre d'une thèse et a combiné toutes les données de condition corporelle recueillies au niveau individuel depuis les années 70 sur les sardines, anchois et sprats. La combinaison d'échantillons des campagnes scientifiques et issus de la pêche professionnelle a permis d'avoir des données à toutes les périodes de l'année.

En résumé, cette action a permis de démontrer un problème de taille et de condition des poissons depuis 2008. En d'autres termes, le nombre de sardines et d'anchois a plutôt augmenté, mais ces poissons sont petits et maigres, ne permettant pas une exploitation rentable de ces espèces. Ce problème de taille résulte d'une faible croissance (pour les 2 espèces) combiné à une disparition des individus les plus âgés pour la sardine. Cette disparition pose de nombreuses questions (migrations vers d'autres zones ou surmortalité) auxquelles les actions suivantes essaient de répondre.

Enfin, le problème de condition corporelle semble exacerbé chez les individus les plus âgés, les rendant potentiellement plus susceptibles à d'autres facteurs de stress.

### La situation actuelle est-elle inédite sur le plan historique ?

Un long travail de recherche de données a été entrepris et les séries de débarquements des anchois, sardines et maquereaux ont pu être reconstitués depuis 1865 pour 4 quartiers géographiques : Port-Vendres, Sète, Marseille, Nice-Martigues-Toulon.

En résumé, la reconstitution d'une série historique des débarquements a permis de montrer l'augmentation importante de l'effort de pêche aux débuts des années 60 site à des développements technologiques notamment. Cela a également permis de mettre en exergue le caractère inédit de la situation actuelle. En effet, les débarquements actuels de sardines notamment sont encore plus faibles que les débarquements réalisés avant cette augmentation d'effort.

## Les gros individus sont-ils partis ailleurs ?

L'analyse conjointe des données espagnoles et françaises a permis de montrer que la situation était très similaire en Espagne, la taille moyenne des sardines et des anchois capturés ayant fortement diminué. Ainsi, cela suggère que la disparition des gros individus n'est pas due à une migration vers l'Espagne et que le problème rencontré pourrait s'opérer à une échelle régionale plus grande que le simple golfe du Lion.

### Effet de la pression de pêche

L'anomalie observée pendant les dernières années pourrait être potentiellement reliée à des changements environnementaux ou à la pêche. Étant donné les niveaux d'exploitation pendant les dernières années pour les trois espèces et la nature des changements observés (pratiquement en parallèle pour l'anchois, la sardine et le sprat: cette dernière espèce n'étant pas exploitée), il est peu probable que la surexploitation soit le forçage principal causant ces changements au sein des populations de poissons petits pélagiques. Une comparaison des distributions en taille des données de pêche et des données de campagnes a pu mettre en évidence une faible sélectivité des captures par pêche, indiquant que si les tout petits poissons ne sont pas capturés, la pêche ne se focalise pas non plus sur les individus les plus gros. Ainsi, il est fort peu probable que la pêche soit à l'origine de la chute de la taille moyenne chez les sardines et les anchois.

## Effet de la prédation des thons (et mammifères marins)

La pression de prédation du thon a été étudiée sur les trois espèces de petits pélagiques entre 2011 et 2013 en termes d'abondance et de distribution en taille. La proportion annuelle de chaque population de petits pélagiques consommée par le thon, ainsi que la sélectivité du thon pour certaines classes de taille ont été estimées en utilisant comme entrées principales :

- l'abondance de thons estimée par suivis aériens et la distribution en taille des thons (évaluée grâce à des données de pêche),
- un modèle bioénergétique estimant des taux d'ingestion par le thon,
- des analyses de contenus stomacaux pour définir le régime alimentaire de ce prédateur,
- l'abondance et la distribution en taille de la population de chaque espèce de petit pélagique estimée par une longue étude de terrain.

Cette action a permis de montrer que la sardine, l'anchois et le sprat sont des espèces importantes dans le régime alimentaire du thon, sans être pour autant consommées en fonction de leur taille. De plus, le thon ne prélève qu'une très petite proportion en biomasse de la population de ces espèces, et ne peut donc pas être considéré comme une cause de la diminution de leurs abondances et de leurs tailles. De façon similaire, une étude sur la prédation exercée par les dauphins semble indiquer le prélèvement d'une quantité dérisoire de petits pélagiques.

### Présence de pathogènes

Elle repose sur un échantillonnage de plus de 1 000 sardines acquises essentiellement grâce au partenariat avec les pêcheurs au cours des années 2014 et 2015. Malgré l'impossibilité de rechercher tous les agents infectieux, un grand éventail a été testé et ce pratiquement tout au long d'une année. Très peu de pathogènes ont été détectés. Bien qu'il soit difficile de conclure définitivement sur l'existence d'une maladie capable de restructurer la population de sardines dans le golfe du Lion, la probabilité qu'un agent suffisamment nocif soit actuellement présent est réduite. Le rôle potentiel de pathogènes éventuellement inaperçus semble par conséquent aussi peu probable. Cependant, la prévalence de micro-parasites ne nous permet pas de les exclure comme des facteurs ayant possiblement un effet d'affaiblissement des sardines. Une nouvelle étude focalisant sur les coccidies, parasites hépatiques, afin de mieux comprendre leur effet potentiel est en cours.

### Compromis énergétique entre croissance, survie et reproduction

Cette action avait pour but de comprendre pourquoi les individus les plus grands et les plus âgés ont quasiment disparu du golfe du Lion et si cela pouvait avoir un lien avec l'énergie investie dans la reproduction. Il a été montré que les femelles maintiennent voire augmentent leur investissement énergétique dans leurs fonctions reproductrices alors qu'elles sont en mauvaise condition. Premièrement, la taille à maturité a fortement diminué depuis 2008, indiquant que les femelles sont mûres à des tailles beaucoup plus faibles. De plus, l'indice gonado-somatique a augmenté au cours de ces dernières années notamment chez la sardine. Enfin, la période de reproduction est restée, de façon surprenante, constante voire en légère augmentation, malgré le rajeunissement de la population.

Cette étude nous confirme que les anchois et les sardines privilégient leur reproduction plutôt que leur propre survie et permet de montrer la stratégie adoptée par les petits pélagiques faisant face à de faibles ressources. Les changements de croissance et la disparition des individus les plus âgés peuvent au moins en partie être mis en parallèle avec des dépenses énergétiques en priorité allouées à la reproduction. Pour l'instant, malgré la baisse du nombre et de la qualité d'œufs mise en évidence pour la sardine, le recrutement se maintient à des niveaux élevés.

### Changements potentiels d'alimentation

Cette démarche avait pour but de comprendre si des changements d'alimentation des petits pélagiques avaient pu se produire au cours du temps.

L'étude des interactions trophiques a mis en évidence une évolution sur 10 ans entre les trois espèces. Alors que les sprats et le couple anchois/sardine se nourrissaient de proies différentes (zooplancton), une nouvelle compétition potentielle est apparue à partir de 2010, signifiant cette fois que les trois espèces partagent dorénavant les mêmes proies. Cependant, il faut rester prudent sur cet aspect-là car le manque de suivi des données planctoniques ne permet pas de dire si la ressource est réellement limitante, et donc si la compétition a réellement un effet néfaste sur les sardines et les anchois.

Le sprat possède un avantage de par le large spectre de proies sur lequel il peut se nourrir et est en compétition depuis 2010 avec l'anchois et la sardine pour les ressources. Les proies principales des anchois et des sardines ont changé autour de 2008 et sont aujourd'hui plus petites et donc moins énergétiques. Cet ensemble de changements peut expliquer pourquoi la condition corporelle, la croissance et la biomasse des petits pélagiques restent faibles, tandis que le sprat augmente de par ses avantages compétitifs.

pélagiques du Golfe du Lion ayant donné lieu à une diminution des captures (crise pêcherie) et d'essayer d'en cerner les causes potentielles. Plusieurs hypothèses ont été testées pour comprendre ces changements. Cette « disparition » des individus âgés ne semble pas due à une migration hors du golfe du Lion, mais plutôt à une surmortalité adulte.

L'hypothèse principale sur laquelle les études reposent est l'existence d'un contrôle « bottom-up », c'est-à-dire par les proies. Malheureusement, les données spatio-temporelles sur le plancton dans le golfe du Lion ne sont pas légion et il est par conséquent difficile d'étudier si les changements observés chez les poissons peuvent provenir de modifications du plancton. Deux approches complémentaires ont été utilisées dans ce contexte pour y remédier. Premièrement, une étude approfondie de l'alimentation de ces espèces au travers de contenus stomacaux et d'analyses isotopiques a permis de mettre en évidence un contraste entre l'alimentation actuelle et l'alimentation antérieure aux changements des poissons. En particulier, les petits pélagiques semblent consommer des proies plus petites et moins énergétiques, ce qui pourrait expliquer la baisse de réserves et de croissance des individus ces dernières années. La calibration et validation d'un algorithme qui identifie les principaux groupes fonctionnels phytoplanctoniques, a permis de reconstruire des séries temporelles des grands groupes fonctionnels du phytoplancton, représentant la base du réseau trophique.

Les deux axes majeurs du projet à développer seront donc de :

- Tester de manière statistique la relation entre les différents paramètres biologiques des petits pélagiques observés sur ces 20 dernières années (condition, croissance, taille, biomasse) avec des séries de plancton in situ et/ou modélisées
- Tester en bassin expérimental l'effet de différentes conditions de température, d'alimentation ou de densité sur la croissance, la condition et éventuellement la reproduction des individus.



## Documents



Vidéo



Site projet