

LES PECHERIES ET L'ENVIRONNEMENT EN MER MEDITERRANEE⁴

Jordi Leonart et Laura Recasens
Instituto de Ciències del Mar
Paseo Joan de Borbó s/n
08039 Barcelone
ESPAGNE

INTRODUCTION

Les pêches et d'autres activités humaines dans la mer Méditerranée ont eu des répercussions importantes sur l'état des ressources et le potentiel futur de la pêche. Les stocks étant soumis à une pression sans cesse croissante à cause de l'activité humaine, il est essentiel d'élaborer un plan d'aménagement efficace, sur la base de données scientifiques précises et pertinentes, inexistantes pour l'instant, pour assurer une gestion appropriée du milieu marin.

Le présent rapport tente d'examiner les effets environnementaux du régime d'exploitation actuellement en vigueur, en analysant les aspects suivants: types d'organismes biologiques marins actuellement exploités; méthodes d'exploitation et leurs effets sur l'environnement; impact global de la pêche sur l'environnement méditerranéen, comprenant un examen des effets des activités humaines autres que la pêche sur l'équilibre écologique; dans sa conclusion, le rapport suggère des méthodes d'aménagement des ressources pour l'avenir, en vue de préserver les pêcheries méditerranéennes et de garantir leur exploitation efficace.

1. ECOLOGIE ET PECHES: LE CAS DE LA MEDITERRANEE

La pêche est pratiquée depuis longtemps dans les pays méditerranéens et de nombreuses méthodes d'exploitation des ressources se sont développées depuis l'antiquité. Ce contexte historique et culturel explique la diversité des engins utilisés et l'importance des si nombreuses petites pêcheries que l'on trouve le long du littoral méditerranéen.

Lorsque l'on étudie l'impact des pêches, il importe de tenir compte du fait que l'écosystème marin subit d'importants changements naturels et est fortement influencé par des facteurs physiques, tels que les modifications des courants, de la salinité et de la température. Vu cette grande variabilité naturelle, il est difficile de distinguer les effets de la pêche de ceux des changements naturels et des autres activités humaines sur le système (pollution, eutrophisation, etc.).

Quelques études sur les relations entre l'écosystème et la pêche ont récemment été réalisées dans le cadre du Plan d'action pour la Méditerranée, parrainé par le PNUE (Charbonnier *et al.*, 1990) et le CIEM, (Anon., 1992). Un document de travail de la Commission européenne (Anon., 1994) est aussi une source de référence importante. Bien que ces études soient respectivement consacrées aux problèmes des eaux de la mer du Nord et de l'Atlantique, nombre de leurs conclusions peuvent être facilement transposées à la Méditerranée et sont résumées dans le présent rapport. En outre, le document du Parlement européen sur la pollution de la mer Méditerranée (Briand, 1993) constitue aussi un point de référence important pour cette étude.

2. LE BASSIN MEDITERRANEEN

La mer Méditerranée est un bassin d'évaporation ou de concentration (les pertes d'eau par évaporation y sont plus élevées que les apports des fleuves et des pluies). Les données fournies par Sverdrup *et al.*, (1943) démontrent que les apports des fleuves s'élèvent à 45000m³/s alors que les

⁴Ce rapport ne reflète pas nécessairement les points de vue de la Communauté européenne et ne saurait préfigurer la politique future de la Communauté dans cette région.

pertes par évaporation sont de $115000\text{m}^3/\text{s}$; les échanges à travers le détroit de Gibraltar étant de $168000\text{m}^3/\text{s}$ d'eau de la Méditerranée et de $175000\text{m}^3/\text{s}$ d'eau de l'Atlantique.

La configuration générale de la circulation des masses d'eau superficielles est de type cyclonique, le long des zones côtières, avec quelques courants giratoires anti-cycloniques sur la mer d'Alboran, le golfe de Gabès et la zone lybienne.

2.1 Topographie: plateaux, talus et pêcheries

La mer Méditerranée a généralement des plateaux continentaux étroits. Seuls l'Adriatique et le golfe de Gabès ont de vastes plateaux continentaux. On trouve aussi des plateaux assez étendus, mais plus étroits, dans le golfe du Lion, au sud de la Sicile et dans le golfe de Valence.

Les pêcheries d'espèces démersales et de petits pélagiques sont principalement rattachées aux plateaux continentaux, depuis la côte jusqu'à 200 à 300 mètres de profondeur. Il y a aussi des pêcheries en eaux plus profondes sur le talus continental mais elles sont moins étendues. De par sa topographie, la mer Méditerranée ne présente pas de bancs de pêche vastes et homogènes, comme c'est le cas dans d'autres zones.

Selon les données signalées à la FAO, les captures marines totales de la mer Méditerranée et de la mer Noire, s'élevaient en 1992 à presque 1,5 million de tonnes, soit 1,8% des captures mondiales (près de 83 millions de tonnes), alors que la surface de la mer Méditerranée ne représente que 0,8% de la superficie marine mondiale. L'évolution historique des captures totales (mer Noire exclue) des Etats membres de l'UE a été à peu près stable au cours des dernières années, alors que dans le même temps celles des autres pays ont augmenté.

3. ESPECES EXPLOITEES DANS LA MER MEDITERRANEE

3.1 Petits pélagiques

Cette catégorie comprend les poissons qui vivent entre deux eaux ou près de la surface. Ils mesurent habituellement moins de 20 cm de long et vivent rarement plus de quelques années. Ils forment des bancs composés de nombreux individus, ce qui permet aux pêcheurs d'utiliser des techniques modernes pour les capturer. Le chalut pélagique et la senne coulissante sont les engins le plus couramment employés pour pêcher ce type de poissons.

Les principales espèces de petits pélagiques sont le pilchard, l'anchois, tous les maquereaux, le bogu, la bonite et quelques calmars. Bien que les espèces de petits pélagiques soient beaucoup moins nombreuses que les espèces démersales, elles représentent 40% des captures totales. Leur importance économique dérive plus des quantités capturées que de leur prix, relativement bas.

3.2 Grands pélagiques

Cette catégorie regroupe les grands poissons qui vivent près de la surface, sont migrateurs et grégaires. L'espadon, le thon et les requins pélagiques en font partie. Alors qu'ils ne représentent que 4% des captures totales en Méditerranée, ils sont très prisés sur le plan commercial et quelques espèces ont des marchés bien établis au Japon. Ils sont principalement capturés par des sennes, des palangres de surface, des pièges et des filets dérivants.

Il semblerait que les pêcheries exploitant les grands pélagiques prennent généralement un pourcentage important de captures accessoires d'espèces non commerciales et protégées, principalement tortues et mammifères marins.

3.3 Espèces démersales

On appelle espèces démersales les organismes qui vivent près du fond marin. La plupart des espèces commerciales (plus de 100) appartiennent à ce groupe. On utilise pour les pêcher divers engins, notamment des chaluts de fond, des filets maillants, des trémails, des pièges, des palangres de fond et diverses dragues. Elles sont exploitées sur une profondeur variant de 0 à 800 m, mais principalement jusqu'à 400 m.

Les poissons démersaux représentent environ 55% des captures totales. Les captures sont généralement multispécifiques, hétérogènes et variées. Le taux de captures par heure est généralement faible, mais les prix obtenus sont élevés.

C'est sur le fond marin que les pêcheries démersales ont l'impact environnemental le plus marqué.

4. LES TYPES D'ENGINS DE PECHE ET LEURS EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT

On utilise actuellement un grand nombre d'engins de pêche en Méditerranée. Cette section décrit les plus importants, en soulignant leurs effets sur l'environnement.

4.1 Dragues

Les dragues sont des filets en forme de sac, avec un cadre rigide à l'ouverture. Principalement utilisées par la flottille artisanale, elles capturent surtout des mollusques et crustacés et des poissons plats. Ces engins sont traînés sur des fonds sableux, dans les eaux côtières près du littoral, à une profondeur de moins de 50 m. Leurs effets écologiques négatifs sont liés à leur utilisation près des verrières, que les dragues peuvent endommager en érodant leurs limites. Elles peuvent aussi perturber la structure des fonds sableux, sous l'effet du raclage.

4.2 Sennes

Deux types de sennes sont utilisés suivant l'espèce recherchée:

- **sennes coulissantes:** sont très utilisées en Méditerranée pour la pêche aux petits pélagiques (anchois, sardines), en concurrence avec les chalutiers pélagiques. Elles n'ont pas d'incidence majeure sur l'écosystème, sauf si les ralingues inférieures sont traînées sur le fond;
- sennes thonières: ce sont de grandes sennes coulissantes, dont l'impact sur l'écosystème, à travers la capture accidentelle de dauphins (Northridge, 1984), n'a pas encore été quantifié.

4.3 Chaluts

Les chaluts sont des filets en forme de sac qui sont traînés dans l'eau. Les poissons s'infiltrent dans l'engin en mouvement. Les impacts négatifs sur les communautés exploitées au chalut sont liés au manque de sélectivité de ces engins. Ils capturent de nombreuses espèces différentes de toutes les tailles.

Cette caractéristique rend le chalutage très rentable, mais peut, à terme, provoquer un effondrement des stocks. Il existe deux types de chaluts:

- **le chalut de fond**, principal engin démersal, en termes de nombre de navires, d'effort de pêche et de captures. Il abîme le fond marin sur lequel il est traîné, et manque de sélectivité (il capture des individus de longueurs variées appartenant à des espèces très diverses). Ce type d'engin est cependant très efficace, du point de vue du nombre de poissons et d'espèces qu'il permet de capturer;
- **le chalut pélagique** qui est remorqué entre deux eaux. Il est utilisé pour capturer des petits pélagiques (anchois, sardines, etc.). Les problèmes sont liés aux grandes dimensions de cet engin qui lui permettent de capturer de grandes quantités de petits poissons de l'espèce cible, et entraînent une augmentation importante de la mortalité de ces espèces.

4.4 Filets

- **Filets maillants.** Un filet maillant est un panneau à maillage de plastique monofilament, suspendu à la verticale comme un rideau dans l'eau, par des flotteurs attachés en haut du panneau et des poids fixés dans la partie inférieure du panneau. En ajustant la flottabilité, on peut suspendre le filet à n'importe quelle profondeur. Ce filet est généralement constitué d'un panneau court formé de plusieurs bandes, posé au fond pour la pêche aux espèces démersales, ou à la surface pour la pêche à la bonite. Il s'agit d'un engin passif, que la plupart des animaux marins ne peuvent percevoir, ni par l'ouïe ni par la vue.

Le filet maillant est un engin de pêche traditionnel dans la plupart des pays méditerranéens; il était tombé en désuétude mais, depuis l'introduction de nouveaux matériaux, principalement du plastique monofilament, il a été remis à l'honneur. Il est employé par les artisans-pêcheurs, généralement en alternance avec d'autres engins (palangres, pièges etc.). Il ne semble pas particulièrement nocif, lorsqu'il est utilisé de la façon qui a été décrite, avec une mortalité induite de tortues et de mammifères marins apparemment faible. Les filets perdus peuvent toutefois provoquer d'autres cas de mortalité, à travers la "pêche par filets fantômes", mais ce problème n'a pas été quantifié jusqu'à présent.

- **Trémails.** Ils sont similaires et utilisés de la même manière que les petits filets maillants, dont ils se distinguent par le fait qu'ils sont constitués de trois nappes de filets: les deux nappes externes ont de larges mailles et sont séparées par une nappe interne, ayant un maillage plus petit, dans laquelle les poissons s'emmêlent.
- **Filets dérivants.** Ce sont de grands filets maillants de surface, déployés en haute mer. Ils attrapent pratiquement tous les organismes vivants qui se prennent dedans en nageant, aussi bien les espèces visées, principalement l'espadon, que les espèces non visées (quelques thons, requins etc.) et des espèces non commerciales (tortues, mammifères etc.). Les rejets peuvent atteindre 80% des captures totales (Gutierrez, 1994).

Depuis 1992, des réglementations de l'UE interdisent aux navires de garder à bord ou d'utiliser pour la pêche un ou plusieurs filets dérivants d'une longueur individuelle ou totale de plus de 2,5 km (les filets dérivants d'une longueur supérieure à 1 km devant rester attachés au navire). Il semble cependant que la plupart des filets dérivants utilisés en Méditerranée dépassent de loin 2,5 km (CGPM/GFCM, 1994) étant donné que ceux qui sont autorisés ne sont pas rentables sur le plan économique.

L'utilisation de filets dérivants constitue un problème majeur dans les pêcheries méditerranéennes. Alors que dans quelques pays, ces engins sont autorisés, ils sont interdits dans d'autres (CGPM/GFCM, 1994). En raison des conflits qu'ils entraînent, leur utilisation doit être clairement réglementée et contrôlée.

4.5 Hameçons

Les palangres sont des engins traditionnels dans les pays méditerranéens, principalement utilisés par la flottille artisanale. Il en existe plusieurs sortes, à savoir:

- **les palangres de surface,** utilisées pour pêcher les espèces de grands pélagiques sont très nocives pour de nombreuses espèces non commerciales et protégées, en particulier pour les tortues. Cette palangre est la seule qui soit utilisée à grande échelle; quelques flottilles étrangères opérant en Méditerranée utilisent des palangres de surface extrêmement longues (environ 100 km) (Gual, 1994).

Les flottilles étrangères qui doivent pêcher au-delà de la limite des douze milles des eaux territoriales, utilisent généralement des engins de surface de grande dimension, tels que les palangres ou les filets dérivants.

- **les palangres démersales**, qui ne semblent pas avoir d'effets nocifs sur l'environnement biotique ou abiotique, mis à part ceux qui dérivent du retrait d'individus d'une espèce cible. Leur sélectivité est satisfaisante et les captures accessoires d'espèces non commerciales n'affectent pas les espèces protégées.

4.6 Pièges

De nombreux engins font office de pièges. Quelques-uns tombent en désuétude. Les pièges côtiers, par exemple, sont moins utilisés pour la pêche au thon depuis que ce poisson a modifié son comportement et passe plus au large. Les autres pièges comprennent les casiers ou les nasses qu'emploient les artisans-pêcheurs pour capturer des espèces comme la langouste rouge ou la pieuvre. Ces engins ne font pas de dégâts; leur seul effet négatif, en particulier pour les nasses, est celui de "la pêche par filets fantômes", mais vu leur petite taille, le dommage n'est qu'immédiat.

4.7 Engins en concurrence

La plupart des ressources méditerranéennes sont exploitées par plus d'un engin. Le chalut de fond et le trémail sont en concurrence pour le rouget de roche; le chalut de fond, le filet maillant et la palangre pour le merlu; le chalut pélagique et la senne coulissante pour l'anchois, etc. Moins un engin est sélectif, plus il peut attraper de poissons. Les plus sélectifs capturent ordinairement des poissons qui se vendent plus cher, mais les moins sélectifs sont plus efficaces du point de vue économique, principalement pour deux raisons: bien que les poissons capturés soient généralement de petite taille, les petits poissons sont traditionnellement appréciés dans les pays méditerranéens. En outre pratiquement toutes les espèces capturées sont commercialisées. Il est avantageux d'utiliser un engin peu sélectif car, en cas d'effondrement du stock d'une espèce cible, les autres prises peuvent être commercialisées, sans qu'il soit nécessaire de modifier l'engin, alors que dans la même situation, un engin plus sélectif devrait être transformé pour pouvoir capturer d'autres espèces, ce qui nécessiterait un réinvestissement dans la technologie et l'équipement.

5. IMPACT DES ACTIVITES HALIEUTIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT

La pêche modifie l'environnement, souvent à son propre détriment. Non seulement elle réduit l'abondance de l'espèce cible (tout en augmentant sa productivité) mais elle a aussi des effets secondaires sur d'autres espèces, en réduisant leur abondance ou en modifiant leur composition relative par taille. Ses effets peuvent être directs - mort de certains spécimens - ou indirects - altération des transferts d'énergie par l'intermédiaire des chaînes trophiques, et réduction du nombre d'espèces (Caddy et Sharp, 1986). Un effort de pêche excessif ou un mode d'exploitation inapproprié peut avoir des conséquences dramatiques sur l'ensemble de l'écosystème marin.

5.1 Sur les communautés marines

Les espèces cibles sont particulièrement affectées par les réductions de l'abondance. Ceci a des conséquences pour leurs prédateurs, leurs compétiteurs et leurs proies, qui modifient la structure de la communauté aquatique. Ces effets dépendent de la position des espèces exploitées dans la filière alimentaire et des réponses numériques et fonctionnelles des espèces dans le système (croissance fonction de la densité). En plus de ces effets numériques, les conséquences des retraits sont aussi visibles dans la structure par taille des populations. En général, la pêche réduit le nombre des individus de plus grande taille, ce qui peut conduire à une augmentation des espèces de petite taille, libérées de leurs prédateurs ou compétiteurs. Les réductions d'espèces planctivores, comme les clupéidés, peuvent avoir des retombées sur la base planctonique de la chaîne alimentaire. Le résultat global est un rajeunissement de la population et une augmentation de la productivité.

La pêche impose aussi une pression sélective sur des classes d'âge déterminées et peut altérer, à plus long terme, la composition génétique des populations ou affecter directement le succès de la reproduction dans le cas d'espèces hermaphrodites dont le sexe est déterminé par l'âge, ou dans le cas de captures essentiellement composées de juvéniles. Ce dernier cas de figure est fréquent dans les pêcheries méditerranéennes qui exploitent couramment des individus n'ayant pas atteint la maturité sexuelle, mettant ainsi en péril le succès de la reproduction du stock. La nouvelle norme européenne ne résoud pas le problème des espèces dont la taille légale minimale est inférieure à leur taille à la première maturité. Pour améliorer cette situation, l'utilisation des engins peu sélectifs, comme les chaluts, doit être limitée au profit d'autres engins, comme les sennes coulissantes, les palangres ou les filets maillants de petite taille.

Les effets sur les autres espèces affectent aussi la diversité biologique. La Méditerranée est une mer riche en diversité biologique, mais celle-ci est essentiellement concentrée entre 0 et 50 mètres de profondeur, alors qu'en dessous de 1000 mètres, on ne trouve que 9% de la quantité totale d'espèces. L'impact des activités halieutiques est très prononcé dans la zone du littoral, où l'érosion de cette biodiversité est doublement évidente dans le sens que des espèces disparaissent et que le nombre d'habitats diminue. En outre, le taux de survie de la majorité des individus capturés et rejetés en mer est très faible.

Les filets dérivants ont un impact marqué sur des espèces protégées, comme les mammifères marins (dauphins et cachalots); c'est pourquoi l'utilisation à grande échelle de ce type d'engins est préoccupante en Méditerranée, où les navires pêchent avec des filets non autorisés de plus de 2,5 km de long. L'effet négatif sur les mammifères marins, en particulier les dauphins et les baleines, a été enregistré il y a quelques années (Northridge 1984) et a deux causes: premièrement, les captures accidentelles dans les filets et deuxièmement, la concurrence directe entre les pêcheurs et les mammifères pour quelques ressources de petits pélagiques, comme les anchois ou les calmars, qui sont des éléments courants de l'alimentation des mammifères marins.

Pour les tortues, les principales causes de mortalité sont: les filets dérivants, les palangres pélagiques et le plastique et d'autres débris que la tortue ingère comme des méduses. L'utilisation des plages à des fins touristiques menace en outre la reproduction de cette espèce. Certains attribuent le déclin de la population de tortues aux récentes proliférations de méduses dans la Méditerranée.

Le cas du phoque moine (*Monachus monachus*) est aussi dramatique. Cette espèce était chassée par les pêcheurs car elle se nourrissait d'animaux capturés dans les filets. Ce comportement semble être la conséquence d'une diminution des stocks de poissons qui constituaient sa nourriture principale. En outre ses habitats naturels dans les zones côtières ont été détruits par suite du développement des activités touristiques. Au cours des deux dernières décennies, l'effectif de cette population est tombé de 1000 à 300 individus recensés (150-170 en Méditerranée)(Boudouresque, 1993). Un programme de protection des habitats de cette espèce s'impose de toute urgence.

Dans le cas des oiseaux, la pêche ne semble pas avoir d'incidences négatives importantes sur les populations, mais on ne dispose d'aucune étude scientifique pour évaluer les effets potentiels de la pêche sur les oiseaux marins.

La pêche modifie aussi la communauté marine car les poissons rejetés en mer ont des répercussions sur les disponibilités alimentaires. L'abondance des rejets pose un problème sérieux dans les pêcheries du monde entier. Paradoxalement, ce sont les engins moins sélectifs, comme les chaluts (pélagiques et de fond) et les filets dérivants, qui produisent le plus de rejets, alors que leur productivité économique est plus élevée. Par ailleurs, certaines espèces sont avantagées par les rejets, qui leur fournissent une source d'alimentation complémentaire, dont elles se nourrissent largement. Les rejets constituent la source d'alimentation principale de quelques espèces d'oiseaux qui ont adapté leur comportement pour en tirer profit. Les rejets entraînent donc des modifications de la composition spécifique des communautés marines.

Le phénomène, dit de la "pêche par filets fantômes", qui se produit lorsque des engins perdus (principalement filets ou pièges) continuent d'attraper des poissons pendant un certain temps après avoir été abandonnés - a aussi un effet secondaire négatif sur les espèces. Les engins fabriqués en matériaux non biodégradables peuvent exacerber ce problème.

5.2 Sur l'écosystème du fond marin

Plusieurs activités halieutiques peuvent endommager le fond marin. La structure du benthos peut être gravement altérée, voire détruite, par l'utilisation inappropriée de dragues, de chaluts et d'autres engins traînés sur le fond. L'importance de ces dégâts est fonction de l'intensité de pêche, de la fragilité du fond et du type de dégât causé par l'engin. Ces dommages peuvent conduire à une érosion des sédiments sous l'effet des vagues et des courants, ce qui compromettra le ré-établissement des espèces. Dans la mer Baltique, des expériences comprenant des observations sur la proportion de traînées sur le fond, ont été réalisées pour évaluer les effets des chaluts sur le sous-sol marin. Les résultats ont montré que dans la plupart des zones perturbées des traces visibles couvraient jusqu'à 35% de la surface du sous-sol marin (pourcentage moyen 25%), (Krost *et al.*, 1990). Le chalutage a aussi pour effet d'augmenter les sédiments en suspension, ce qui peut être dangereux dans les zones où les concentrations de polluants sont relativement élevées, par exemple dans les régions très industrialisées (Anon., 1992).

Verdières. L'appauvrissement des verdières de *Posidonia oceanica* et d'autres prairies peu profondes de phanérogames marins (Boudouresque *et al.*, 1990) est directement lié à la pêche. Ces prairies fournissent des habitats fondamentaux pour la production de matière organique; des aires de ponte et d'alevinage pour de nombreuses espèces et protègent les plages des vagues. Ces écosystèmes sont menacés par les activités de chalutage et de dragage et sont manifestement en voie de régression. En outre, ces habitats sont détériorés par la pollution des eaux côtières et par des activités humaines, telles que l'aménagement de plages et la construction massive de ports de plaisance, à proximité des prairies sous-marines, dans les eaux peu profondes proches de la côte (Lleonart, 1993).

Les fonds rocheux et coralliens abritent aussi des communautés riches et complexes qui sont menacées par les engins de dragage servant à exploiter le corail. Ces engins ont récemment été interdits par une loi communautaire dont l'application améliorera les perspectives pour ces habitats. En outre, la majorité des nouvelles réserves marines a été créée sur ce type de fond. Ces sous-sols marins sont aussi endommagés par les diabolos dont sont équipés quelques chaluts de fond pour passer au-dessus des rochers sans accrocher, qui détruisent les communautés benthiques.

Les fonds marins sableux et vaseux sont des milieux marins moins riches et les effets négatifs de la pêche sont mineurs, mais les chalutiers de fond altèrent la granulométrie, la porosité des sédiments et les processus d'échanges chimiques (Anon., 1992). En général, ces écosystèmes sont cependant plus perturbés par les activités d'extraction de sable pour l'aménagement de plages touristiques.

6. IMPACT DES ACTIVITES HUMAINES AUTRES QUE LA PECHE SUR LES ECOSYSTEMES EXPLOITES

6.1 Impact sur les communautés marines

Introduction de nouvelles espèces. Les espèces non indigènes peuvent accéder à la Méditerranée de plusieurs manières:

- le **Canal de Suez** a été la cause de l'introduction d'environ 350 espèces venues de la mer Rouge. Leur aire de répartition est encore limitée à la Méditerranée orientale, mais quelques-unes, comme les poissons herbivores, modifient la composition spécifique des communautés benthiques;
- plus de 30 espèces d'algues et de 50 espèces d'invertébrés ont été introduites en Méditerranée par des moyens divers: encrassage des coques des navires, appâts de pêche, aquariums, aquaculture, transports maritimes...;

- l'aquaculture a été à l'origine de l'introduction de la crevette *Penaeus japonicus* et de l'huître japonaise *Crassostrea gigas*, avec la faune et la flore qui leurs sont associées;
- l'encrassage des coques des navires et l'introduction dans la mer d'espèces d'aquarium sont aussi responsables de la présence de quelques espèces telles que l'algue *Caulerpa taxifolia*.

Le principal problème, avec ces espèces exotiques, est qu'elles entrent en concurrence avec les espèces locales. Ainsi, *C. taxifolia* semble responsable de la régression de quelques verdières sur la côte française où le rétablissement des algues autochtones au sein des communautés de *C. taxifolia* est 500 fois plus lent que dans les communautés naturelles (Boudouresque *et al.*, 1991). De même, *P. japonicus* remplace *P. kerathurus* dans la Méditerranée orientale (Spanier et Galil, 1991). Enfin, la prolifération de quelques algues exotiques peut produire des efflorescences qui entravent les activités halieutiques en obstruant les filets.

Les activités de navigation ont aussi un impact qui concerne spécifiquement les communautés planctoniques, en raison des coulées de pétrole et de carburant dans les zones où le trafic maritime est intense, par exemple au-dessus des plateaux continentaux et près des côtes. Or la Méditerranée est sillonnée par de nombreux navires qui peuvent avoir un impact négatif sur les communautés marines.

6.2 Impact sur l'écosystème du fond marin

La modification des zones côtières, par les ports de plaisance, les marinas, l'aménagement des plages, la modification des cours d'eau, ainsi que l'altération de la dynamique côtière du sable et de l'eau peuvent avoir de graves conséquences sur la plupart des écosystèmes peu profonds.

Les déchets qui tapissent le fond ou flottent dans la mer, le plus souvent constitués de matériaux inertes (verre, plastique, etc.) ou biodégradables (papier, matière organique, etc.) sont cependant inesthétiques et ont quelques conséquences pour la faune et la flore marines (Anon., 1992).

L'eutrophisation et l'apparition de zones anoxiques ou hypoxiques dérivent d'apports organiques et ont pour principal effet d'appauvrir la diversité biologique. Ce type de pollution affecte surtout les communautés côtières. On a signalé la mort de poissons dans des ports, des deltas et des lagunes côtières et estuariennes par suite du déversement de fertilisants, d'insecticides et de l'anoxie ou de l'hypoxie produite par la matière organique. L'eutrophisation semble altérer l'équilibre énergétique et peut entraîner des proliférations de la biomasse d'organismes qui peuvent produire des substances toxiques pour le poisson (marées rouges) ou pour l'homme.

Le tourisme est une source de pollution aussi importante que l'industrie ou l'agriculture. Dans quelques endroits du littoral Méditerranéen, la prolifération des marinas a détruit des écosystèmes peu profonds et altéré la dynamique côtière, ce qui a provoqué la disparition des plages. En conséquence, des transports artificiels de sable depuis les eaux peu profondes jusqu'à la plage sont fréquemment requis, ce qui détruit des écosystèmes sableux ou des verdières ainsi que des ressources exploitables, comme les crustacés et mollusques. En outre, lorsqu'elles sont pratiquées avec intensité, les activités subaquatiques d'agrément créent sur les milieux marins peu profonds, qui sont fragiles, des perturbations qui constituent une menace constante pour la stabilité de ces écosystèmes.

D'autres activités, pratiquées sur le fond marin, peuvent affecter directement la composition spécifique de la communauté. Les structures installées en haute mer, comme les plates-formes de forage, autour desquelles les opérations de pêche sont interdites, fournissent des sites refuge plus riches en biomasse et en diversité pour les poissons et le benthos. En revanche, les sources de pollution ponctuelles, dérivant de la production pétrolière et des déchets organiques, altèrent les communautés benthiques qui finissent souvent par être dominées par des espèces opportunistes peu longévives; cet effet est comparable à ceux qui dérivent de certaines pratiques de chalutage de fond intense (Anon., 1992).

7. AMENAGEMENT ET ECOLOGIE: ROLE DES MESURES D'AMENAGEMENT SUR LA CONSERVATION OU LA DEGRADATION DES ECOSYSTEMES EXPLOITES

Parmi toutes les mesures possibles, nous nous limiterons à présenter brièvement les principales, en donnant des indications pour leur application en Méditerranée.

7.1 Réglementation des engins

Plusieurs engins sont interdits dans certains pays et autorisés dans d'autres. Il arrive même que ce phénomène se produise dans des régions différentes d'un même pays. La prohibition, ou la limitation rigoureuse, de l'utilisation d'engins particulièrement destructeurs (sennes de plage, engins remorqués pour l'exploitation du corail, explosifs,...), peut être une mesure efficace. La reconversion vers des pratiques de pêche plus sélectives ou moins agressives peut aussi donner de bons résultats.

Les restrictions sur le maillage sont couramment utilisées pour contrôler la pêche. Elles constituent un élément important de la réglementation concernant les chaluts. De toutes les régions du monde, c'est en Méditerranée que l'on trouve les chaluts qui ont les plus petites mailles (Caddy, 1990). L'objectif d'une taille de maille minimale de 40 mm, proposée par le CGPM, reste très peu réaliste dans beaucoup de pays méditerranéens. Le prix relativement élevé des poissons de petite taille, l'impossibilité de capturer quelques petites espèces et les pertes immédiates qui dériveraient d'une augmentation de la taille des mailles sont les principales raisons qui compromettent les possibilités d'application de cette mesure. En outre, le contrôle et la surveillance de la taille effective des mailles soulèvent le problème de l'inspection des navires en mer.

Une autre option possible est de promouvoir des modifications des engins pour tenter de minimiser leurs effets négatifs. Par exemple, l'utilisation de panneaux à mailles carrées pourrait améliorer la sélectivité des chaluts.

7.2 Limitation de l'effort

C'est la mesure de limitation la plus couramment employée en Méditerranée. Plusieurs mécanismes permettent de réglementer l'effort de pêche: limitation du nombre de navires; limitation de la puissance totale et individuelle; et limitation du temps de pêche (nombre de jours par semaine ou d'heures par jour). La limitation de la puissance ne produit pas toujours le résultat escompté: par exemple, un navire n'est pas autorisé à augmenter sa puissance, mais il peut améliorer les dispositifs électroniques de détection des bancs de poissons ou optimiser ses engins de pêche etc., d'où une augmentation de ses captures potentielles.

La mortalité des poissons étant habituellement proportionnelle à l'effort de pêche, la réduction de l'effort de pêche est une mesure appropriée pour préserver la communauté marine, non seulement pour les espèces cibles mais aussi pour les espèces capturées par accident et rejetées.

7.3 Captures

En mer Méditerranée, la prohibition du débarquement ou de la commercialisation des poissons n'ayant pas atteint la taille légale est une mesure couramment employée. La plupart des pays fixent une taille légale minimale pour plusieurs espèces. Les récentes normes de l'UE prévoient aussi des longueurs minimales pour la capture de quelques espèces cibles.

L'institution de contingents ou de CTA, courante dans l'Atlantique, est très rare en Méditerranée, où le contrôle et la surveillance des CTA poseraient de gros problèmes, en raison de la structure des flottilles et des points de débarquement. En effet, la limitation des CTA présente des inconvénients car les quantités rejetées en mer ne sont pas prises en compte, d'où des écarts entre les captures en mer et les captures débarquées.

7.4. Périodes de fermeture

Cette mesure est fréquemment employée, mais, dans certains cas, elle est dictée par des facteurs économiques plutôt que biologiques. Les raisons biologiques comprennent la protection des éléments de l'écosystème durant des stades critiques de leur cycle de vie, tels que la période de ponte, les migrations etc.).

7.5. Fonds prohibés

Les fonds prohibés sont des zones protégées. Tous les pays protègent les zones les plus proches de la côte contre le chalutage, dans le but de préserver des fonds marins et des alevinières. La surveillance n'est pas toujours facile et le chalutage illégal dans ces eaux peu profondes rapporte gros. La technique des récifs artificiels est aussi utilisée pour assurer une protection contre le chalutage. Il est possible de combiner la prohibition de la pêche sur certains fonds et en certaines saisons pour mieux sauvegarder les zones d'alevinage, réduire les captures de poissons n'ayant pas atteint la taille légale et améliorer les systèmes d'exploitation. Le chalutage peut aussi être limité par une autre méthode, consistant à interdire aux chalutiers plus puissants de pêcher à proximité des côtes et à faire en sorte qu'ils orientent effectivement leur effort de pêche vers des fonds situés plus au large.

Il existe une autre forme de protection permanente, qui a connu un succès croissant, et qui consiste à créer des réserves marines pour protéger des espèces déterminées ou importantes ou des écosystèmes. Les réserves se trouvent le plus souvent autour des îles ou près de la côte. Elles peuvent bénéficier d'une protection totale ou partielle, quelques activités subaquatiques restant autorisées. Ce type de protection est particulièrement efficace pour la conservation des communautés benthiques. Cette méthode vise à préserver une espèce, un habitat ou une communauté menacés d'extinction et à exporter des espèces dans d'autres zones pour accroître les profits des pêcheurs. Malheureusement, le nombre de réserves reste limité en Méditerranée.

Il faut savoir que ces mesures de fermeture de zones gagnent en efficacité si elles sont associées à une réduction de l'effort de pêche dans les zones voisines, non seulement parce qu'il est plus difficile de maintenir les organismes marins dans des frontières arbitrairement créées par l'homme que dans des frontières naturelles, mais aussi parce que de nombreux processus biologiques dépendent des éléments qui entrent et qui sortent par ces frontières.

7.6 Récifs artificiels

Cette technique permet de restaurer l'habitat naturel. Trois types de récifs artificiels peuvent être installés (CGPM/GFCM, 1990), suivant l'objectif recherché. Premièrement, les récifs artificiels constituant un obstacle aux opérations de chalutage illégal sur la zone côtière, dont l'objectif est de protéger les juvéniles d'une espèce cible en fournissant des zones refuge. Deuxièmement, les récifs artificiels placés dans le but spécifique de favoriser l'élevage de clams, du type de ceux installés dans la mer Adriatique. Troisièmement, des récifs artificiels d'une forme particulière destinés à protéger une espèce spécifique.

7.7. Juridictions maritimes

Dans la mer Méditerranée, celle-ci coïncide avec la limite des douze milles fixée pour les mers territoriales. Chaque pays adopte une politique qui lui est propre, et les activités halieutiques sont généralement peu contrôlées à l'intérieur de cette zone. Néanmoins la plupart des pays méditerranéens protègent les eaux côtières peu profondes contre le chalutage, de façon à préserver les alevinières.

Il ne faut pas oublier qu'il existe des stocks partagés entre différents pays lorsque l'on étudie des politiques de conservation halieutique. C'est notamment le cas dans certains fonds de pêche exploités en commun, comme le golfe du Lion, la mer Adriatique, la mer d'Alboran, etc.

7.8. Considérations socio-économiques

Peu d'études portent sur l'économie des pêches en Méditerranée. Les économistes demandent, comme les biologistes, une amélioration des statistiques disponibles. Quelques problèmes particuliers ont été identifiés. L'existence de mécanismes artificiels qui favorisent la surpêche a notamment été soulignée. Par exemple, l'exonération des taxes sur le carburant dont bénéficient les navires de pêche, stimule les pêcheurs à augmenter l'effort et a de toute évidence eu des conséquences négatives sur la conservation des ressources (Leonart, 1993).

8. PERSPECTIVES

Il est indispensable de mettre au point des modèles appropriés pour la mer Méditerranée pour diagnostiquer l'état de santé des ressources, évaluer leur potentiel et recommander des mesures d'aménagement. Cependant, ces modèles doivent être construits avec des données précises si l'on veut obtenir quelque chose de plus qu'un simple exercice théorique. L'absence de données précises concernant les pêcheries méditerranéennes a été soulignée par presque tous les chercheurs. Les problèmes d'échantillonnage sont liés à la grande diversité des espèces, ainsi qu'au coût élevé du poisson, qui est souvent capturé en petites quantités par de petits bateaux. Un effort particulier doit être accompli pour améliorer la qualité de ces données si l'on veut réaliser quelque réel progrès dans ce domaine. La mise en place et l'utilisation d'un système d'information géographique (ainsi que d'autres méthodes de structuration de l'espace) applicable aux pêches renforcerait nos connaissances. Cette technologie est en cours d'élaboration, mais l'utilité de cet outil doit faire l'objet d'une évaluation quantitative précise.

9. CONCLUSIONS

La pêche et les autres activités humaines conduites en Méditerranée ont eu diverses conséquences: simplification de l'écosystème marin, risque d'élimination de certaines espèces; modification de la proportion des espèces; et réduction de la diversité de l'écosystème (un petit nombre d'espèces deviennent dominantes, alors que d'autres diminuent de façon catastrophique). Par suite de ces altérations, la mer devient plus productive, mais aussi plus instable.

Certains milieux naturels, principalement côtiers, tels que les prairies sous-marines de phanérogames et les fonds rocheux, ainsi que les zones d'alevinage, sont très fragiles et nécessitent une protection particulière. Pour préserver ces habitats, des mesures doivent être adoptées pour prohiber la pêche dans certaines zones ou pêcheries, en certaines saisons. Ces mesures doivent aussi viser à restaurer ces environnements vulnérables.

En outre, afin que les mesures d'aménagement soient appropriées, il est indispensable d'effectuer des études scientifiques à long terme sur les espèces et les écosystèmes pour obtenir des données précises et fiables. A défaut de telles études portant sur une période prolongée, il est difficile de prévoir le comportement qui dérivera de causes spécifiques. Il est également important d'établir des liens de coopération entre les différents pays méditerranéens, en matière de recherche et de collecte des données, afin d'améliorer la connaissance scientifique des pêcheries et de leurs interactions avec l'environnement, en Méditerranée.

Des mesures d'aménagement doivent aussi être adoptées pour prévenir les captures de poissons immatures. La récente norme européenne (Réglementation du Conseil n° 1626/94) est encore loin d'être suffisante pour quelques espèces commerciales importantes comme les anchois ou les merlus. Cet objectif doit cependant être mis en balance avec des impératifs socio-économiques, tels que les exigences des marchés et l'emploi (Anon., 1992).

En outre, les mesures d'aménagement doivent être facilement applicables. L'établissement de calendriers de pêche (nombre de jours par semaine ou d'heures par jour), la prohibition de certains engins, les fermetures saisonnières et l'établissement de zones protégées seraient plus efficaces que les réglementations basées sur des contingents ou sur la taille des mailles. Les gouvernements doivent accorder plus d'attention à l'application et à la mise en exécution de la loi. Quelques engins interdits sont

encore utilisés, par exemple les explosifs ou les engins traînés pour la récolte du corail; ils sont très nocifs pour les communautés marines et leur environnement et doivent être complètement éliminés.

Il faut investir dans la recherche, pour tenter de réduire les effets négatifs des engins et améliorer leur efficacité. Des engins et des pratiques de pêche sélectifs devraient en outre être mis au point et appliqués pour préserver la biodiversité, le milieu aquatique et la structure de la population marine.

Les interventions des gouvernements doivent contribuer à protéger la ressource et à optimiser son exploitation. Dans la mer Méditerranée, ceci suppose une réduction de l'effort de pêche. Si certaines réglementations atteignent cet objectif, d'autres, comme l'exonération des taxes sur le carburant, ont des conséquences nuisibles car elles conduisent à une augmentation de l'effort de pêche et, partant, à une dégradation des communautés et de l'environnement.

Enfin, les mesures d'aménagement doivent garantir non seulement la conservation des espèces cibles, mais aussi d'autres espèces appartenant au même écosystème, qui sont dépendantes des espèces cibles ou associées à celles-ci. Pour qu'une telle politique de conservation soit applicable, il est indispensable de sensibiliser le grand public aux avantages de la pêche responsable, à travers l'éducation et la formation de la population, notamment des communautés de pêcheurs.

10. REFERENCES

- Anon. - 1992. Report of the study group on ecosystem effects of fishing activities. ICES, C.M. 1992/G:11 Ref.: Session T, 144 p.
- Anon. - 1994. Report of the meeting on the data base for evaluation of biological impact of fisheries. Commission of the European Communities, SEC (94) 1453. 39 p.
- Boudouresque, C.F. - 1994. Etat actuel de la biodiversité marine en Méditerranée. IN: Briand, F. (Ed). - 1993. Pollution of the Mediterranean Sea. Pollution Research and Environmental Monitoring. Analyses, recommendations and assessment of the scientific and technological options. STOA Report. European Parliament. 225 p., 75-90.
- Boudouresque, C.F., M. Avon et V. Gravez (Eds). - 1991. Les espèces marines à protéger en Méditerranée. GIS Posidonie publ. 448 p.
- Boudouresque, C.F., E. Ballesteros, N. Ben Maiz, F. Boisset, E. Bouladier, F. Cinelli, S. Cirik, M. Cormaci, A. Jeudy de Grissac, J. Laborel, E. Lanfranco, B. Lundberg, H. Mayhoub, A. Meinesz, P. Panayotidis, R. Semroud, J.M. Sinnassamy, A. Span et G. Vuignier - 1990. Livre rouge "Gérard VUIGNIER" des végétaux, peuplements et paysages marins menacés de Méditerranée. Public PNU. 250 p.
- Briand, F. (Ed). - 1993. Pollution of the Mediterranean Sea. Pollution Research and Environmental Monitoring. Analyses, recommendations and assessment of the scientific and technological options. STOA Report. European Parliament. 225 p.
- Caddy, J.F. - 1990. Options for regulation of Mediterranean demersal fisheries. Natural Resource Modelling, 4(4): 427-475.
- Caddy, J.F. and G.D. Sharp. - 1986. An ecological framework for marine fishery investigations. FAO Fish. Tech.Pap., 283: 152 p.
- CGPM/GFCM. - 1990. Rapport de la première session du Groupe de travail sur les récifs artificiels et la mariculture. Ancone, Italie, 27-30 novembre 1989. FAO, Rapport sur les pêches N° 428. Rome, 168 p.
- CGPM/GFCM. - 1994. Rapport de la consultation d'experts sur les stocks de grands pélagiques dans la région méditerranéenne. Hérahkion, (Crète), Grèce, 17-23 septembre 1992. FAO Rapport sur les pêches N° 494, Rome: 320 p.
- Charbonnier, D. *et al.* - 1990. Pêche et aquaculture en Méditerranée. Etat actuel et perspectives. Les Fascicules du Plan Bleu, n°1, Economica, Paris, 94 p.
- FAO. - 1992. Annuaire statistique des pêches, 1990. Captures et débarquements. Ann.stat.pêches., Vol 70: 647 p.
- Gual, A. - 1994. Note on convenience-flag tuna longliners operating in the western Mediterranean. *In*: FAO rapp.pêches, 494. Annexe 14: 264-267.
- Gutierrez, R. - 1994. Màs de 600 rederos arrasan el Mediterraneo. Mar, 320: 26-30.
- Krost, P. Bernhard, M. Werner, F. et W. Hukreide. - 1990. Otter trawl tracks in Kiel Bay (Western Baltic) mapped by side-scan sonar. Meeresforsch, 32: 344-353.
- Lacombe, H. et P. Tchernia. - 1972. Caractères hydrologiques et circulation des eaux en Méditerranée. *In*: D.J. Stanley (ed). The Mediterranean Sea. Dowder, Hutchinson & Ross, Inc, Stroudsburg, p. 25-36.

- Lleonart, J. - 1993. Trends in Mediterranean fisheries yields. In: Briand, F. (Ed). Pollution of the Mediterranean Sea. Pollution Research and Environmental Monitoring. Analyses, recommendations and assessment of the scientific and technological options. STOA Report. European Parliament. 225 p., p.103-114.
- Northridge, S.P. - 1984. Etude des interactions entre les mammifères marins et les pêcheries, au niveau mondial. *In*: FAO, rapp. pêches, 251: 223 p.
- Spanier, E. et B.S. Galil. - 1991. Lessepsian migrations: a continuous biogeographical process. *Endeavour*, 16(3): 102-106.
- Sverdrup, H.V., M.V. Johnson et R.H. Flemming. - 1943. *The Oceans. Their Physics, Chemistry and General Biology*. Prentice Hall. New York. 1087 p.