

NOCIVITÉ DE L'EMPLOI DES EXPLOSIFS DANS LA PÊCHE DE LA SARDINE

par Cl. MAURIN et J. DUCLERC

(Etude faite au laboratoire de Sète avec la collaboration technique de
Y. ALDEBERT, S. LANDREIN, Cl. JUGE, Cl. CARRIES, S. DI MEGLIO et J. BATTISTA).

Préambule

par J. FURNESTIN

La pêche à la sardine des côtes françaises de la Méditerranée, naguère négligeable, apporte désormais une contribution importante à l'économie du pays. Elle connaît même certaines difficultés pour commercialiser sa production, lorsque celle-ci atteint comme ce fut le cas en 1966-67 un tonnage voisin de 20 000 tonnes.

On pourrait donc croire que ses problèmes, pour ce qui est de la technique et du rendement, sont résolus et que seul se pose celui de l'écoulement. Or, il n'en est rien et c'est au moment même où elle pourrait sembler pléthorique qu'elle court le risque de périliter et de retomber aux étiages d'avant 1960, ceci en raison d'une pratique désastreuse, la pêche aux explosifs, plus ou moins importée de pays voisins dont on sait pourtant qu'elle a fort appauvri les eaux et les fonds.

Il est souvent nécessaire de défendre le pêcheur contre lui-même, de lui apporter la preuve indiscutable, bien que toujours remise en cause, de la nocivité de certaines méthodes. Tel est le cas de l'emploi des explosifs que la Justice de notre pays considère d'ailleurs comme délictueux mais qu'un usage généralisé tend à faire tolérer.

Il appartient, en tout état de cause, à l'Institut des Pêches de donner l'alerte tant qu'il en est encore temps et de mettre tous ceux que cette affaire concerne devant leurs responsabilités.

C'est pourquoi j'ai confié à l'équipe de chercheurs du laboratoire de Sète, sous la direction de Cl. MAURIN, l'étude de l'effet des explosifs de diverses sortes utilisés par les pêcheurs, sur le milieu marin et particulièrement sur les poissons.

L'article qui fait l'objet de ce numéro de Science et Pêche est le résultat des expériences conduites par notre équipe sétoise avec toute la rigueur scientifique désirable.

Il apporte des données précises qui renseignent sur la nocivité de l'utilisation des explosifs dans la pêche ainsi que sur les signes d'appauvrissement qui, déjà, se manifestent parmi les divers stocks de sardines de la côte méditerranéenne.

Ces expériences doivent amener les pêcheurs à prendre conscience du danger qui les menace et à réviser leur conception de la pêche. Ils sauront désormais que les explosifs détruisent plus de poissons qu'ils ne permettent d'en prendre et que les destructions invisibles, plus importantes encore que celles qui peuvent être directement contrôlées, hypothèquent sérieusement leur avenir. Ils sauront aussi que cette pratique détestable, même limitée à la pêche à la sardine, ne détruit pas seulement les adultes, les œufs et les larves de cette espèce mais qu'elle condamne aussi toutes les autres formes qui se reproduisent en même temps et sur les mêmes lieux que la sardine, et avec elles des quantités considérables de plancton, élément essentiel de l'alimentation des poissons.

Il me reste à souhaiter que cet article soit lu par tous les pêcheurs des ports méditerranéens et par ceux qui s'intéressent à leur sort, et que d'un commun accord les uns et les autres prennent les mesures qui, garantissant l'équilibre biologique et halieutique des eaux méditerranéennes, assureront du même coup le développement harmonieux et la prospérité d'une industrie si nécessaire à nos provinces méridionales.

*

**

INTRODUCTION

L'accroissement de la production en poissons de surface assuré depuis quelques années par les côtes françaises de Méditerranée est un fait incontestable. Deux chiffres montrent son importance : les apports en sardines, anchois, thons ou maquereaux ne dépassaient pas 2 000 tonnes annuellement avant 1960; ils se sont élevés à plus de 20 000 tonnes en 1966. Ce développement a eu de grandes répercussions sur le plan économique. Il a entraîné la généralisation des engins de pêche modernes, la transformation de la flottille, l'établissement d'échanges entre le littoral méditerranéen, le centre de la France, la région parisienne et la côte atlantique, et la création d'une infrastructure industrielle.

L'Institut des Pêches, dont l'action est à l'origine de ce développement, en a suivi de très près tous les stades. Sa tâche consiste désormais à veiller à la conservation du stock de sardines, principale richesse du golfe du Lion. Une publication récente a décrit les recherches hydrologiques et biologiques faites dans ce but. Elle montre que ce golfe jouit de conditions naturelles parfaitement favorables au développement des sardines. Il y aurait tout lieu d'être optimiste quant à l'avenir de la pêche si une désastreuse pratique, malheureusement généralisée, ne risquait de provoquer rapidement la destruction du stock. Ce grave danger qui ne cesse de croître vient de l'utilisation de plus en plus étendue des explosifs.

Il importait de faire connaître son origine et ses conséquences afin de pouvoir mieux le combattre. Tel est le but de ce rapport.

I. — RAPPEL HISTORIQUE.

Pour bien comprendre la prolifération de l'emploi des explosifs en matière de pêche, un rappel des techniques employées et de leur évolution s'impose.

Avant 1960, la pêche de la sardine était pratiquée de trois manières en Méditerranée :

- au filet maillant, sans feux en Provence,
- au filet maillant, avec feux en Languedoc,
- au filet tournant, avec feux en Roussillon.

Dans l'utilisation du filet maillant classique l'engin est mis à l'eau dans le sens de la longueur et dérive selon les courants; la sardine de passage vient s'y mailler.

En Languedoc le mode de pêche diffère. La nuit, le poisson est attiré près de la surface grâce à l'action d'une puissante source lumineuse émise par des lampes placées sur un canot porte-feux. Le banc de sardines une fois groupé, le filet est mouillé à l'entour, en demi-cercle. Sitôt après, le canot porte-feux se déplace vers la partie centrale du filet et la franchit, entraînant à la suite le poisson qui vient s'y prendre. Lorsque les conditions naturelles sont défavorables (courant trop fort, eaux trop chaudes, clair de lune) la sardine reste à une distance plus ou moins grande des lampes sans s'approcher du halo lumineux. Certains pêcheurs ont alors recours à un engin explosif pour affoler le poisson et le faire « se mailler ». A l'époque où cette technique était pratiquée, les plus « consciencieux » utilisaient de simples pétards au magnésium dont l'emploi était d'ailleurs toléré par l'administration maritime; les moins scrupuleux, alors rares, se servaient de détonateurs au fulminate de mercure.

La pêche au filet tournant se fait également avec l'aide de la lumière artificielle. En Roussillon l'énergie lumineuse était fournie à bord de chaque canot porte-feux par deux lampes à vapeur d'essence d'une puissance totale de deux à trois mille bougies. Ces appareils, très efficaces pendant le plein de la saison, étaient parfois insuffisants à la fin de celle-ci, en juin-juillet. En effet, la température des eaux de surface dépasse 20° en cette période de l'année. La sardine qui se tient de préférence dans les eaux plus fraîches (14 à 19°) répond mal à l'attraction de la lumière. Elle « plafonne » à la limite inférieure de la couche chaude et se tient souvent hors de portée du filet. Ce fait a incité quelques pêcheurs « à la faire monter » en faisant exploser un détonateur. Cette désastreuse pratique s'est très rapidement propagée; chacun prenait pour prétexte le risque de voir un voisin moins scrupuleux lui faire « perdre son poisson » en provoquant une explosion au moment de la manœuvre du filet. Pour faire « comme les autres » on ne s'en tint pas là; plusieurs détonateurs groupés puis des charges de divers explosifs furent utilisés.

Très préoccupé par les conséquences désastreuses de ces pratiques sur l'avenir de la pêche, l'Institut des Pêches tenta, dès 1958, une action psychologique auprès des professionnels du Roussillon. Cette action fut efficace un certain temps; mais les mauvaises habitudes reprirent.

En 1961 le développement de la pêche débute grâce à l'autorisation de l'emploi des filets tournants dans tous les ports de la Méditerranée. Malheureusement, l'utilisation des explosifs se poursuit et s'étend. Des analyses effectuées par le laboratoire de Sète sur des lots de sardines prélevés dans les ports de Sète, Grau-du-Roi et Agde donnent des résultats positifs; des mesures administratives sont prises à l'égard des délinquants. Une action énergique de l'administration permet d'enrayer le mal à la fin de 1961 et au début de 1962. Notons que l'importance de la production ne s'est pas ressentie de cette réaction, bien au contraire.

Mais ce mal est déjà profond; il reprend dans les quartiers de Port-Vendres et de Marseille en 1963 et au début de 1964. Nouvelle réaction; la création de pêcheurs-jurés choisis parmi les professionnels se révèle efficace et les choses se stabilisent jusqu'au début de 1965. Mais les usagers de l'explosif s'organisent; ils prennent toute précaution pour ne pas débarquer le poisson touché et les analyses faites pour rechercher les sardines dynamitées ne donnent guère de résultats.

Cette situation est d'autant plus dangereuse pour l'avenir du stock qu'à partir de la fin 1963 la capture des sardines n'est plus liée à la belle saison. Les pêcheurs n'attendent plus, pour commencer leur campagne, le retour vers la côte des poissons qui viennent de pondre sur les fonds de 100 à 150 m. Dans le quartier maritime de Marseille, où les aires de reproduction sont assez proches des ports, la pêche se poursuit tout l'hiver. Or, la sardine pond près du fond et réagit moins bien à la lumière que pendant le reste de l'année. Il est alors bien tentant de l'« aider à monter ». Les explosions déclenchées à cette époque ne font pas que tuer un grand nombre d'adultes; elles perturbent dangereusement la reproduction et entraînent la mort des œufs et des larves que les eaux recèlent alors par millions.

Au début de la campagne de 1966 une nouvelle action psychologique est menée par l'Administrateur en Chef du quartier de Sète où l'utilisation des explosifs, arrêtée depuis plusieurs années, se répand à nouveau. L'Institut des Pêches y participe. Au cours de réunions d'informations faites à Agde, Sète et Palavas des exposés sur le danger représenté par l'utilisation des explosifs sont faits aux pêcheurs. La biologie de la sardine leur est expliquée dans ses principaux traits. Il leur est possible d'examiner au microscope les œufs et les larves de ces clupes et de juger de leur fragilité. Là encore on enregistre un temps d'arrêt; les captures sont d'ailleurs très abondantes. Mais les mauvaises habitudes reprennent en cours d'année. Vers le mois de novembre, bon nombre d'unités de pêche des quartiers de Sète et de Port-Vendres se déplacent pour aller travailler pendant l'hiver dans la région marseillaise. Par ailleurs, les sardiniens restés en Roussillon se mettent également à capturer la sardine en cette saison. La destruction des œufs et des larves de sardines jusqu'alors limitée à la région de Marseille se développe de part et d'autre du golfe; la diminution du stock de sardines déjà constatée dans la région marseillaise risque de s'étendre.

Dans ces conditions il a paru plus que jamais indispensable d'entreprendre une action profonde contre ce fléau. Pour la mener à bien il était nécessaire :

a) de démontrer d'une manière irréfutable la nocivité de l'emploi des explosifs quelle que soit leur puissance,

b) de définir de manière précise les critères permettant de reconnaître les poissons pêchés par explosif, malgré les précautions prises par les professionnels pour dérouter les recherches.

C'est pour cette raison que, sur les instructions du Directeur de l'Institut des Pêches, une série d'expériences a été faite par le laboratoire de Sète. Elle a pu être conduite grâce à l'aide précieuse et efficace de la Marine militaire et de la Gendarmerie nationale. Ainsi, le travail réalisé par la section « Etude de Pyrotechnie » de la direction des Constructions et Armes Navales de Toulon a permis l'identification du matériel utilisé par les pêcheurs et la réalisation de charges de différentes natures et de diverses puissances. Quant à la Gendarmerie nationale elle a bien voulu prêter son concours en mettant à la disposition de l'Institut des Pêches un plongeur diplômé.

II. — EXPLOSIFS UTILISES PAR LES PECHEURS.

Avant la généralisation de la pêche au filet tournant et au début de celle-ci les pêcheurs employaient surtout un détonateur au fulminate de mercure pour faire monter le poisson. La mise à feu se faisait par combustion d'un cordeau Bickford allumé avec une cigarette. Puis ces détonateurs furent groupés et enserrés dans un morceau de plomb ou de ferraille, recouvert ou non d'une gaine de polyéthylène. On en vint ensuite à utiliser des charges de 50 à 300 et même 400 grammes d'explosifs. La mise à feu s'est perfectionnée; elle se fait électriquement, à l'aide de simples piles électriques de 4,5 volts placées en série ou plus simplement grâce à la dynamo du groupe électrogène. Ces détonateurs électriques sont d'un maniement beaucoup plus sûr. Nous avons pu nous en procurer quelques-uns et les avons soumis, en même temps que des échantillons de poudres couramment employées, au service de Pyrotechnie Maritime de l'arsenal de Toulon à fin d'expertise. Il s'agit d'engins de fabrication française. Cependant il est à peu près certain que beaucoup de détonateurs proviennent

clandestinement d'Italie où l'on sait que cette pêche depuis longtemps généralisée a parfaitement stérilisé les fonds.

La poudre blanche est de la cheddite de fabrication artisanale, extrêmement facile à réaliser. Il a également été possible d'observer des engins tout montés constitués par un détonateur enfoncé dans une boule de plastic ou dans de la cheddite, le tout placé dans une gaine en polyéthylène dont l'étanchéité est assurée par du chatterton. Le plus souvent, une plaque de plomb entoure le sac hors duquel sortent les fils électriques du détonateur prêts à être branchés sur un fil de cuivre monofilament gainé. Soulignons qu'à l'exception du plastic et de ce fil de cuivre, il est extrêmement facile de se procurer le matériel qui vient d'être décrit. Le chlorate de potasse est en vente libre tandis que détonateurs et explosifs Favier se trouvent aisément dans le commerce; agriculteurs et carriers peuvent en disposer.

Les pêcheurs font éclater ces explosifs sous les bancs de sardines de manière à provoquer leur montée vers la surface. Dans beaucoup de cas, en hiver notamment, plusieurs charges peuvent être employées successivement suivant la réaction du poisson, réaction suivie au sondeur ultra-sonore. Dans certains cas, en plus de ces charges, on place de petites quantités d'explosifs ou des séries de détonateurs à la partie inférieure du filet, sur la ligne des plombs. Elles sont mises à feu lorsque le filet est calé; ceci a pour but d'éviter que le poisson ne s'échappe avant que l'engin soit complètement fermé.

III. — DESCRIPTION DU MATERIEL UTILISE LORS DE NOS EXPERIENCES.

On comprendra aisément pourquoi nous ne donnerons ici ni la composition ni le montage des charges employées au cours de ces expériences. Disons seulement qu'il s'agit de détonateurs au fulminate, de cheddite et de plastic.

1) *Matériel destiné à l'étude du plancton.*

La méthode mise au point pour mener à bien cette étude consiste à employer un filet à plancton, maintenu rigide par une armature métallique; son extrémité inférieure porte un bocal destiné à recueillir le plancton après l'expérience (fig. 1). Cet engin est placé verticalement dans l'eau jusqu'à son ouverture qui reste émergée. La communication entre le filet et le collecteur est fermée par un lacet. Au moment de la mise à feu l'ouverture est immergée, dirigée vers la charge et immédiatement relevée après l'explosion. La fermeture du bocal est délacée et le plancton récolté. Le plancton ainsi recueilli est immédiatement observé sous la loupe binoculaire; un deuxième examen est effectué 12 ou 24 h plus tard.

2) *Matériel destiné à l'étude des poissons.*

Nous avons fait fabriquer pour ce travail trois grandes nasses cylindriques de 1,50 m de hauteur et 70 cm de diamètre (fig. 2). Ces nasses à armature métallique sont recouvertes de filets de nylon à mailles fines; une ouverture est aménagée sur l'une des bases. Ces nasses sont fixées sur une filière lestée, à l'extrémité inférieure de laquelle est placée la charge d'explosif. De cette manière il est aisé de déterminer la distance exacte entre la nasse et l'explosif. La nasse la plus proche de la charge porte le numéro 1, l'intermédiaire le numéro 2 et la plus éloignée le numéro 3.

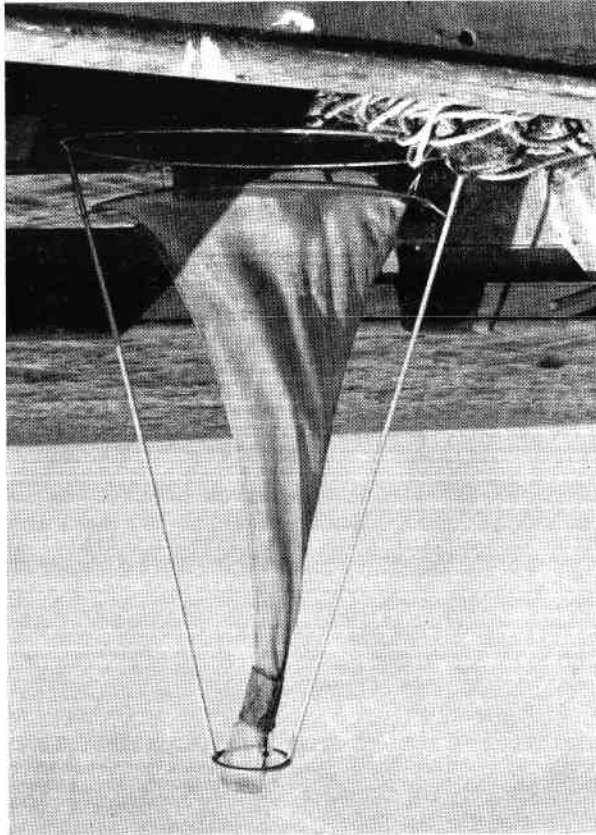
3) *Appareil radiographique.*

Pour mettre en évidence des lésions internes difficilement observables après dissection, de nombreux clichés radiographiques de poissons et plus particulièrement de sardines furent réalisés. Pour ce faire, un appareil radiographique « Balteau » de 50 kilovolts de puissance fut aimablement mis à notre

Fig. 2. — Relevage d'une des nasses à poissons.



Fig. 1. — Le filet à plancton et son armure métallique. En haut, le bocal collecteur, en bas la bouche du filet.



disposition à la Faculté des Sciences de Montpellier par Mme GLACON, chargée de recherches au C.N.R.S. Les films employés, Kodak de type M, sont présentés sous pochette individuelle. Protégés par leur enveloppe, ils peuvent être manipulés à la lumière et ne nécessitent pas l'utilisation de cassette. Les radiographies sont réalisées en plaçant le poisson à étudier directement sur l'enveloppe du film et en employant le maximum d'intensité (45 kv) avec une exposition d'environ 10 secondes.

IV. — CHRONOLOGIE DES OPERATIONS.

A - Les premières expériences ont eu lieu à bord de l'« Ichthys », navire de recherches de l'Institut des Pêches, au large des côtes de Camargue les 26 et 27 janvier 1967.

Différents tirs furent faits avec des charges de 20 à 100 grammes de cheddite de fabrication artisanale :

sur du plancton vivant en pleine eau ou maintenu dans des cages,
sur des poissons placés, vivants, dans des nasses situées à 2, 6 et 9 mètres de la charge.

Le plancton contenu dans les cages ne paraît guère subir de dégâts à cause de l'effet de protection des parois.

En revanche, les dommages causés aux poissons avec une charge de 50 à 80 grammes furent très importants.

Tous les poissons contenus dans la première nasse (9 sardines, 1 chinchard, une bogue et un uranoscope) étaient morts et présentaient des traumatismes très apparents : hémorragies à l'extrémité du museau, dans le globe oculaire, à la base des nageoires pectorales, dorsales et caudales.

Sur les 15 poissons placés dans la deuxième nasse, c'est-à-dire à 6 mètres de la charge, 3 seulement (1 sole, 1 grondin et 1 uranoscope) étaient encore vivants à la sortie de la nasse; ils présentaient d'ailleurs de fortes traces de choc : exophtalmie, opercules dilatés, hémorragies à l'opercule, à l'œil et aux nageoires.

Les 8 poissons situés dans la troisième nasse (1 alose, 6 sardines et 1 picarel) étaient morts; à l'exception d'une sardine, tous avaient des hémorragies bien nettes et certains étaient exophtalmiques.

B - La deuxième série d'expérimentations fut réalisée du 20 mai au 16 juin 1967 avec le matériel préparé par la Marine nationale. Huit sorties permirent d'effectuer des tirs sur du plancton, des œufs, des larves, des alevins et des adultes de différentes espèces. En voici le compte rendu.

1) 20 mai 1967. A bord de l'« Ichthys ».

Le matériel est expérimenté sur du poisson vivant (picarels, bogues, petits sars, rascasses, chinchards) placé dans les nasses. Trois tirs sont faits avec 50, 100 et 200 g de cheddite.

a) *Charge de 50 g de cheddite.* Les nasses sont fixées le long d'une filière à des distances de 2, 5 et 10 m de la charge. Après l'explosion on observe que seuls les poissons de la nasse n° 1 sont morts; ceux des nasses 2 et 3 sont encore vivants mais présentent tous des effusions sanguines très caractéristiques à la base des nageoires et dans le globe oculaire.

b) *Charge de 100 g de cheddite.* Deux nasses seulement sont utilisées, une à 5 m et l'autre à 10 m. Dans la première un petit sar (*Diplodus annularis*), un picarel (*Spicara sp*) et un pageot (*Pagellus erythrinus*) sont tués et présentent les hémorragies caractéristiques. Un sar encore vivant porte des traces d'hémorragies sur les flancs, à la base de la nageoire anale et de la pectorale. Dans la deuxième, les poissons sont vivants mais ils meurent rapidement après qu'ils aient été placés dans un bac plein d'eau de mer. Tous présentent des hémorragies sur diverses parties du corps : partie supérieure des ouïes, ligne latérale, base des nageoires.

c) *Charge de 200 g de cheddite*. Une seule nasse placée à 15 m de la charge sert à cette expérience. Les poissons sont vivants à leur sortie de l'eau mais ils portent les traces de nombreuses effusions sanguines.

2) 25 mai 1967. Au brise-lame de Sète.

Cet essai a été fait de terre à l'extérieur du port de Sète.

a) *Charge de 50 g de cheddite*. L'abondance de petits poissons (*Atherina hepsetus*) à proximité du point de tir permet de voir que l'action mortelle de la charge s'étend sur un rayon de 10 m autour de celle-ci. Deux loups (*Morone labrax*) tués au cours de cette expérience sont disséqués. Ils présentent de fortes hémorragies sur les parois de la cavité coelomique et, de part et d'autre de la colonne vertébrale, des hémorragies viscérales; la rate est détruite et la vessie natatoire éclatée.

b) *Charge de 25 g de cheddite*. Du plancton est placé dans le filet qui a servi à le recueillir. Juste avant la mise à feu l'ouverture de ce filet est dirigée vers la charge. Malgré le peu d'importance de celle-ci, 50 % environ du plancton est détruit à 10 m de distance.

3) 30 mai 1967. Au brise-lame de Sète.

Cette expérience est également faite par petits fonds, près de Sète.

a) *Charge de 25 g*. Des post-larves de sardines, abondantes en cette saison dans les canaux de Sète, sont placées dans une cage grillagée. Protégées par ce grillage elles ne sont pas tuées par l'explosion d'une charge de 25 g de cheddite placée à 5 m; mais nombre d'entre elles qui nageaient dans les parages le sont.

b) *Charge de 50 g*. Une charge de 50 g de cheddite est immergée au centre d'un banc d'athérines (*Atherina hepsetus*) très dense et étalé sur une superficie de 100 m² environ. Après l'explosion tous les poissons se trouvant dans un rayon de 7 m de la charge sont tués sur le coup. Ceux situés entre 7 et 10 m meurent quelques instants après. Il est extrêmement probable que l'action de 50 g de cheddite s'étend à une distance beaucoup plus grande. En effet, on l'a vu par la suite, des poissons paraissant bien vivants après l'explosion meurent quelques heures plus tard. Les athérines tuées sont réparties pour moitié en surface et sur le fond; elles ont toutes la vessie natatoire éclatée et un important épanchement sanguin à la partie postérieure du coelome. Un sar (*Diplodus vulgaris*) a les branchies décolorées et présente des épanchements sanguins de part et d'autre de la colonne vertébrale; la vessie natatoire est éclatée. Un loup (*Morone labrax*) a les branchies décolorées, la vessie natatoire éclatée et des hémorragies sur les viscères ainsi que sur les parois du coelome.

4) 6 juin 1967. A bord de l'« Ostrea » et de l'annexe de l'« Ichthys ».

Le but de cette nouvelle expérience est l'étude des effets de charges de 25 et 50 g de cheddite sur les œufs de poissons. Le premier essai est fait avec une charge de 25 g de cheddite à 10 m de distance, le second avec 50 g de cheddite placée à 20 m. Le filet à plancton décrit plus haut est utilisé.

Après le premier tir, la mortalité des œufs est évaluée à 30 %; elle atteint 44 % au bout de 24 h.

Les dégâts causés par le deuxième tir sont presque semblables : 30 % immédiatement, 46 % après 24 h. Une plongée effectuée après la dernière explosion permet d'observer autour des débris de la charge une grande quantité de post-larves de gobies tuées dans un rayon de 7 m.

5) 13 juin 1967. A bord de l'« Ichthys ».

Après un contact radio pris avec un sardinier de Sète, l'« Ichthys » accoste le navire et charge, dans son vivier, des sardines vivantes prélevées dans le filet. Cette opération effectuée, le lever du jour est attendu pour réaliser des tirs avec les charges suivantes :

un détonateur seul, 50 à 200 g de cheddite, 100 g de plastic.

a) *Effet d'un détonateur.* Les sardines sont placées dans les nasses à 5 et 10 m de la charge. Après l'explosion toutes ces sardines sont remontées vivantes mais présentent des hémorragies caractéristiques à l'œil, à la base des pectorales et à la caudale.

b) *Effet de 50 g de cheddite.* Les sardines de la nasse placée à 5 m sont vivantes mais choquées; elles ont de fortes hémorragies à la base de la caudale, sur le pédoncule caudal, à la base des pectorales et au bout du museau. Les poissons des nasses mises à 10 et 15 m, vivants à la sortie de l'eau, ne tardent pas à mourir après avoir été placés dans un bac. Ils présentent les mêmes épanchements sanguins que les précédents.

c) *100 g de plastic.* Les sardines de toutes les nasses également placées à 5, 10 et 20 m sont vivantes à la sortie de l'eau mais elles présentent sans exception de très fortes hémorragies surtout dans la région céphalique. Ces hémorragies céphaliques sont nettement plus marquées que dans le cas de la cheddite.

d) *200 g de cheddite.* Dans les nasses situées à 5, 10, 40 m de la charge, on n'observe pas de mortalité immédiate des poissons mais tous sont atteints de fortes hémorragies; placés dans des récipients pleins d'eau ils ne tardent pas à mourir.

6) Le 14 juin 1967. A bord de l'« Ostrea » et de l'annexe de l'« Ichthys ».

Du plancton est récolté au cours de deux traicts de 15 minutes chacun; il est particulièrement riche en œufs de poissons. Nous utilisons le filet à armature et les 4 charges suivantes :

un détonateur,
50 g de cheddite,
100 g de cheddite,
100 g de plastic.

L'action du détonateur seul, placé à 7 m environ du filet, provoque 13 % de mortalité immédiate chez les œufs, ce qui est relativement important pour une charge aussi faible; le reste du plancton est peu affecté.

Les 50 g de cheddite à 10 m entraînent une mortalité immédiate de 17 % chez les œufs.

Pour 100 g de cheddite à 23 m, 33 % environ des œufs sont morts sitôt après l'explosion.

L'effet destructeur du plastic est nettement plus important que celui de la cheddite. En effet avec une charge de 100 g placée à 23 m, 47 % des œufs sont tués et l'on observe que la grande majorité des copépodes est détruite. Ces petits crustacés planctoniques pourtant très résistants du fait de la carapace qui les recouvre sont déchiquetés.

7) Le 15 juin 1967. A bord de l'« Ichthys ».

Après la détection d'un banc de sardines sur un fond de 25 m au large de la Camargue une charge de 200 g de plastic est mise à feu à 20 m de profondeur. Du fait du courant très violent il n'est pas possible de repérer le point de tir. Un deuxième essai fait avec une bouée est également infructueux : une seule sardine morte est récupérée. Cet insuccès nous incite à reprendre les expériences avec des nasses. Nous verrons plus loin la cause de cet échec.

8) Le 16 juin 1967. A bord de l'« Ichthys ».

Trois nasses (1, 2 et 3) contenant des poissons vivants sont respectivement placées à 5, 15 et 30 m d'une charge plastique de 100 g. Une plongée faite immédiatement après le tir permet de cons-

tater une mortalité totale dans la nasse 1; en revanche, les poissons se trouvant dans les nasses n° 2 et 3 sont encore vivants. Ces nasses sont maintenues dans l'eau telles quelles en vue d'une observation ultérieure.

Lors d'une deuxième plongée, trois heures plus tard, la situation a changé. Dans la nasse n° 2 certains poissons, chinchards (*Trachurus trachurus*) et un picarel (*Spicara maena*) sont morts. Les autres picarels sont vivants. Dans la nasse n° 3 les bogues (*Boops boops*) sont tuées, un pageot (*Pagellus erythrinus*) agonise, les picarels sont vivants. Les nasses sont amenées à bord pour permettre l'examen des poissons. Qu'ils soient morts ou encore vivants, tous présentent des traces très nettes de l'explosion : exophtalmie, épanchements sanguins à la base des nageoires, dans les yeux et le long de la ligne latérale.

V. — INTERPRETATION DES RESULTATS.

1) Action des explosifs sur la faune marine.

a) Plancton. Les explosifs quels qu'ils soient ont un effet très destructeur sur le plancton en général. Pour les œufs de poissons nous avons relevé des mortalités voisines de 20 % à 7 m avec un seul détonateur et de 50 % avec une charge de 100 g de plastic à 23 m. A charge égale, l'action destructrice sur les autres constituants du plancton, les copépodes en particulier, est plus importante avec les explosifs brisants comme le fulminate ou le plastic qu'avec la cheddite.

On peut estimer qu'une charge de 100 g de plastic est mortelle pour les œufs de poissons dans une sphère de 35 m environ de rayon. Pour la cheddite on peut évaluer à 30 m le rayon d'une telle sphère.

Les observations faites 12 ou 24 h après les explosions montrent que bon nombre d'éléments planctoniques meurent après coup ce qui augmente sensiblement le pourcentage de mortalité.

La rareté des très jeunes larves de poisson dans le plancton ne permet pas d'établir des pourcentages. On peut dire, cependant, qu'elles paraissent beaucoup plus sensibles aux déflagrations que les œufs du fait de leur forme.

b) Poissons. Les poissons, à quelque espèce qu'ils appartiennent, sont très affectés par les explosions. Un seul détonateur placé à 10 m leur cause de nets traumatismes, le plus souvent mortels.

D'autre part, pour un même explosif, à partir d'une certaine puissance (50 g environ) et jusqu'à la limite de 200 g, la zone dans laquelle on constate une mortalité immédiate ne paraît pas s'accroître énormément avec l'augmentation de la charge; autrement dit, *dans l'immédiat*, une charge de 200 g ne cause guère plus de dégâts apparents qu'une charge de 50 g. Cette zone présente, selon les espèces, un rayon de 5 à 10 m. En revanche l'aire dans laquelle les poissons sont assez touchés pour mourir des suites de l'explosion est d'autant plus importante que la charge est plus forte; elle varie également en fonction de la qualité de l'explosif :

- 50 g de cheddite tuent les poissons dans un rayon de 8 à 10 m,
- 200 g de cheddite sont mortels à 50 m environ,
- 200 g de plastic sont également mortels à 60 m environ.

Cette observation a des conséquences très importantes. En effet, quelle que soit la puissance de la charge employée, les pêcheurs ne constatent pas de mortalité très importante de sardines dans leurs filets; ils remarquent au contraire que le poisson paraît vif et nage la tête dirigée vers la surface. Ceci n'empêche pas que ce poisson serait mort au bout de quelques heures s'il était resté libre.

Cette remarque sur la mort tardive des sardines peut expliquer pourquoi les plongeurs n'ont trouvé qu'un seul de ces poissons après l'explosion de la charge plastique tirée le 15 juin.

2) Caractères présentés par les poissons dynamités (fig. 3 et 4).

a) *Caractères extérieurs.* L'hémorragie est le caractère le plus constant; les effusions les plus caractéristiques se situent :

- à l'extrémité du museau,
- à l'intérieur du globe oculaire,
- à la partie supérieure de l'opercule,
- à la base des nageoires pectorales, dorsales et caudales,
- le long de la ligne latérale.

Chez un poisson dynamité on voit, avant sa mort, le sang diffuser de la région cérébrale vers l'extrémité de la bouche et vers les yeux.

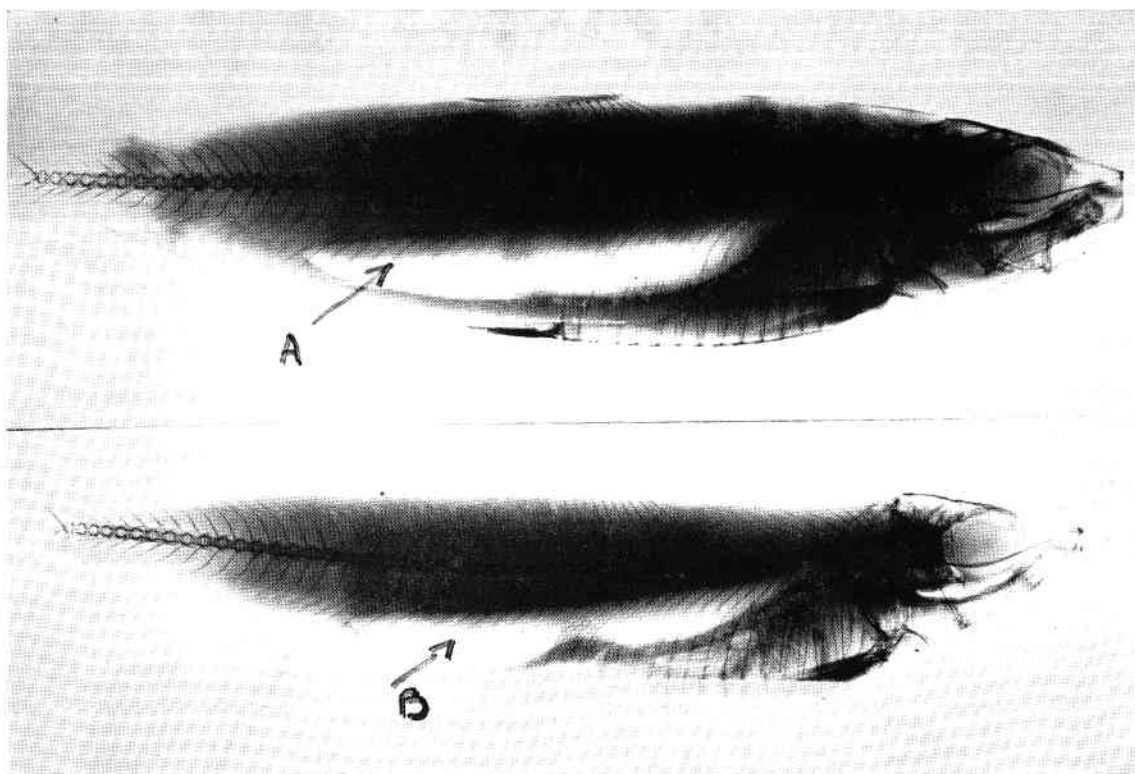


FIG. 3. — Radiographies de sardines. En haut, sardine dynamitée : la vessie natatoire (A) est bien apparente et non divisée; en bas, sardine ayant subi l'effet d'un détonateur placé à 10 m : la vessie natatoire (B) est encore bien apparente mais on remarque un début de division.

Par ailleurs, certaines espèces comme les bogues (*Boops boops*) ou les chinchards (*Trachurus trachurus*) et plus généralement les poissons à nageoires épineuses présentent une nette exophtalmie.

Certaines attitudes « post-mortem » paraissent assez symptomatiques d'une mort par explosif mais elles ne sont visibles que sur le poisson très frais. Ce sont la dilatation de la bouche et des ouïes et l'étalement des nageoires pectorales de part et d'autre du corps.

Dans bien des cas, surtout chez les poissons épineux, les branchies, blanchâtres, sont exangues. On a pu également noter que les sardines dynamitées ont une apparence plus terne, plus mate que celle de poissons morts naturellement.

Il semble enfin que certains caractères puissent être différents selon l'explosif utilisé. Nous avons en effet constaté que les sardines tuées à l'aide de plastic ont surtout de très importantes hémorragies dans toute la région céphalique alors que chez celles tuées par la cheddite, les principales effusions se présentent au bout du museau, à l'œil, à la pectorale et surtout à la caudale. Les hémorragies à la caudale sont également caractéristiques des sardines prises après explosion d'un détonateur au fulminate

b) Caractères internes. Un des caractères les plus marqués est l'éclatement de la vessie natatoire; mais, bien entendu, il ne peut pas être étendu à tous les poissons puisque tous ne possèdent

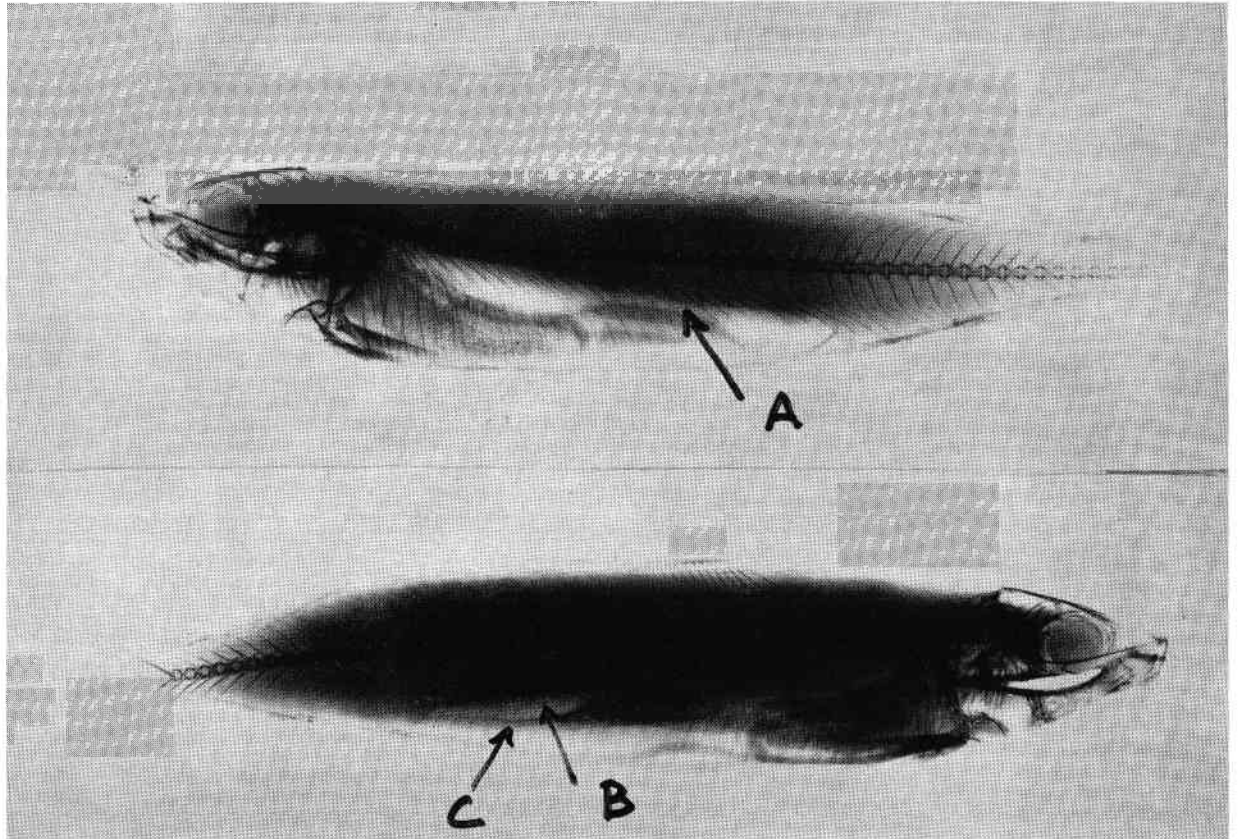


FIG. 4. — Radiographies de sardines. En haut, sardine ayant subi l'effet d'une charge de 100 g de plastic placée à 20 m : la vessie natatoire (A) est divisée en deux parties réunies entre elles par un isthme, une partie du gaz qu'elle contient s'est répandue dans la cavité générale (taches claires). En bas, sardine ayant subi l'effet d'une charge de 100 g placée à 5 m : la vessie natatoire est presque entièrement vidée de son gaz, elle n'est guère visible que dans sa partie postérieure (B), le gaz échappé s'est concentré dans la région ventrale (C).

pas cet organe. Les épanchements sanguins sur la paroi de la cavité générale et le long de la colonne vertébrale sont également fréquents. Notons que chez la sardine ce dernier caractère peut être aisément détecté : après cuisson dans l'eau la chair se détache facilement et une ligne noire apparaît le long des vertèbres. On voit aussi, assez souvent, des hémorragies dans les viscères; chez le loup, la rate est facilement détruite.

c) Examen radiographique. Les nombreux clichés radiographiques réalisés permettent de distinguer les sardines intactes de celles qui ont subi l'action de l'explosif.

En effet, la vessie natatoire est très nettement visible sur les radiographies de sardines intactes; elle se présente sous la forme d'une tache allongée, sombre sur les négatifs, claire sur les positifs. Chez les poissons dynamités elle est parfois absente, plus souvent réduite ou scindée en deux ou plusieurs parties (fig. 3 et 4). Chez les poissons examinés on n'a pas observé de vertèbres disloquées; ce caractère ne se présente qu'avec des charges beaucoup plus fortes que celles utilisées par nous.

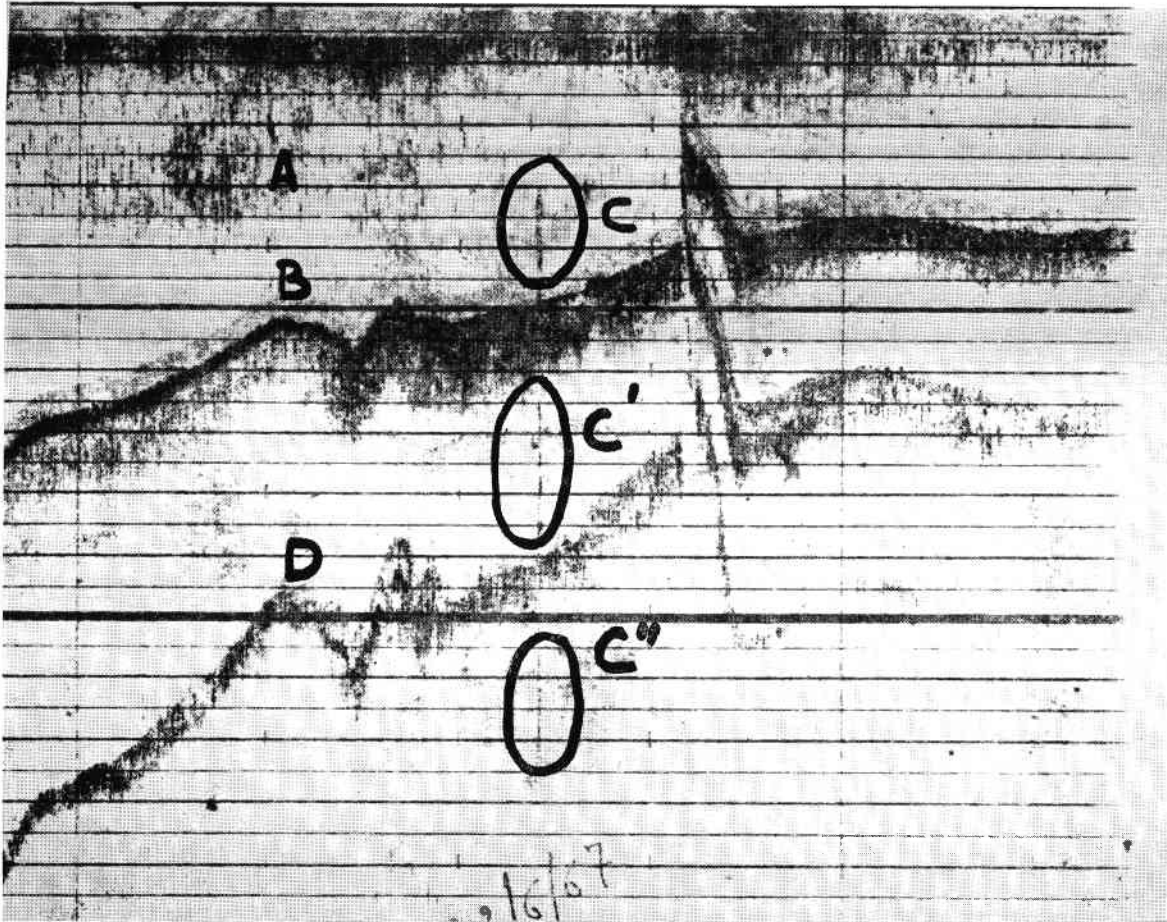


FIG. 5. — Echogramme enregistré à bord de l'« Ichthys » près des côtes du Roussillon. A bancs de sardines dispersées, en formation de nuit; B le fond; C écho d'une explosion provoquée par un navire de pêche, il se différencie des autres parce qu'il se répète au-dessous du fond (C' et C''); D double écho.

CONCLUSIONS.

Les expériences qui viennent d'être relatées, faites avec la rigueur indispensable à toute expérimentation, sont à la fois concluantes et suggestives. Elles sont concluantes parce qu'elles permettent de chiffrer les effets nocifs enregistrés. Evocatrices, elles le sont aussi car il est facile d'imaginer, après la lecture de ce compte rendu, les dégâts causés à longueur d'année sur les poissons, quel que soit leur état : œufs, jeunes ou adultes. Il est également aisé de se représenter les destructions subies par les sardines en ponte; des signes de diminution du stock apparaissent d'ailleurs nettement dans la région marseillaise, laquelle fait depuis plusieurs années l'objet d'une pêche d'hiver.

De plus, à une époque où la commercialisation s'avère difficile il est maladroit de déverser sur le marché des tonnes de poissons dont la qualité est diminuée par l'utilisation d'explosifs.

Il importe donc de réagir. La reconnaissance des sardines pêchées à l'aide d'explosifs est désormais possible; elle pourrait être faite systématiquement. En outre, et comme l'indique l'enregistrement obtenu le 23 juin 1967 à bord de l'« Ichthys », les explosions s'inscrivent clairement sur les échogrammes des sondeurs ultra-sonores (fig. 5). Ceci devrait permettre de faciliter leur repérage.

Bien que l'utilisation des explosifs se soit généralisée il existe encore des pêcheurs assez nombreux pour s'opposer résolument à ces dangereuses et coupables pratiques; un exemple récent vient de le montrer dans la région de Toulon. Ces professionnels et mêmes certains de ceux qui utilisent les explosifs « malgré eux » disent-ils, pourraient aider efficacement à la répression; la création des pêcheurs-jurés à Marseille, il y a quelques années, l'a démontré.

Mais tous ces moyens, pour efficaces qu'il soient, seront sans doute insuffisants pour déraciner le mal. Aussi est-il indispensable d'envisager dès maintenant, à titre de protection du stock, l'interdiction de la pêche de la sardine en hiver. Elle aurait pour effet de protéger les sardines pendant la période de reproduction et d'assurer ainsi l'avenir. Sur un plan tout différent, elles permettrait d'assainir le marché en évitant la mise en vente d'un poisson de qualité médiocre, amaigri par la ponte et souvent dévalorisé par les explosions.

Quoi qu'il en soit, si un jour prochain les stocks de sardines et autres pélagiques se font rares, on saura à qui en incombe la responsabilité.