

## RÉSUMÉ DE THÈSE

**Aspects of the biology of three exploited deepwater sharks *Centrophorus squamosus*, *Centroscymnus coelolepis* and *Deania calceus* (Elasmobranchii: Squalidae) from the continental slopes of the Rockall Trough and Porcupine Bank**, by Maurice Clarke, Marine Institute, Abbotstown, Dublin 15, REPUBLIQUE D'IRLANDE. [maurice.clarke@marine.ie]

Ph.D. thesis in Zoology, 2000, National University of Ireland. 306 p., 87 figs, 52 tabs, 285 refs.

Aspects of the biology of three exploited sharks (Elasmobranchii: Squalidae) from the continental slopes of the Rockall Trough and Porcupine Bank (NE Atlantic) were examined using specimens taken during trawl and long-line surveys (December 1995 to December 1999) and commercial samples obtained from trawlers (March 1997 to June 1998).

The species under study were *Centroscymnus coelolepis*, *Centrophorus squamosus*, and *Deania calceus*. The entire depth range (300-1,800 m) of each species was sampled.

*Centrophorus squamosus* and *D. calceus* were abundant between 700 m and 900 m. *C. coelolepis* was more abundant deeper (1,300 m) but gravid females were present in shallower waters. Small specimens of each species were absent from the study area. Trawls and long-lines selected for different size ranges of *C. coelolepis* and *D. calceus*, though not *C. squamosus*. Deepwater bobbin and French high headline trawls did not select for different size ranges of *C. coelolepis*. Unlike the other species *D. calceus* is not landed. Discard rates from long-liners exceeded 40% of total catch depending on depth fished. While percentage discard rates from trawlers were lower, an estimated 745 t of this species were discarded in 1996 alone. Sexual maturity was achieved at large size, more than 75% of maximum length in each species. No evidence of seasonal cycles in reproduction was found from spermatogenic analysis or the occurrence of maturity stages. Mean ovarian fecundity was low; *C. squamosus*, 8, *C. coelolepis* and *D. calceus* 13. Dorsal spine sections were used for age estimation. Significant positive regressions of spine width and total length were found and the growth rates of first and second spines were not significantly different. Estimates of 21-70 years (*C. squamosus*) and 11-35 years (*D. calceus*) were obtained. Agreement within 1 year was found for more than 93% of *D. calceus* and 88% of *C. squamosus* first and second spines. Empirical and von Bertalanffy growth data suggest that growth had slowed down or ceased before the onset of maturity. Estimates of natural mortality (M) for *C. squamosus* (0.066 - 0.087) and *D. calceus* (0.116-0.177) were low. Fishing mortality (F) for *D. calceus* was estimated to have reached the level of M for females but below M for males.

This study suggests that these species have conservative life-history strategies. No management plan currently exists for the multi-species deepwater fishery in the northeast Atlantic. In the absence of suitable abundance indices, stock assessment should be based on known life history parameters of target and by-catch species. Such an approach will facilitate the rational management of the fishery.

**RÉSUMÉ.** Quelques aspects de la biologie de trois requins profonds, *Centrophorus squamosus*, *Centroscymnus coelolepis* et *Deania calceus* (Elasmobranchii: Squalidae) du talus continental du Fossé de Rockall et du Banc de Porcupine.

Divers aspects de la biologie de trois requins (Elasmobranchii Squalidae) habituellement exploités par la pêche sur le talus continental du Fossé de Rockall et du Banc de Porcupine (Atlantique NE) ont été examinés à partir de spécimens collectés lors de campagnes scientifiques au chalut ou à la palangre (de décembre 1995 à décembre 1999), ainsi qu'à partir d'échantillonnages des débarquements des chalutiers commerciaux (de mars 1997 à juin 1998).

Trois espèces ont été étudiées *Centroscymnus coelolepis*, *Centrophorus squamosus* et *Deania calceus*. Les observations recouvrent leur répartition bathymétrique habituelle (300-1 800 m).

Dans cette gamme de profondeur, *C. squamosus* et *D. calceus* étaient plus abondants entre 700 et 900 m tandis que *C. coelolepis* l'était par plus grande profondeur (1 300 m). Les femelles gravides étaient présentes dans les eaux moins profondes, mais il n'a pas été capturé de petit individu d'aucune espèce. Les *C. coelolepis* pêchés par les chaluts commerciaux irlandais et français avaient des tailles significativement différentes. Contrairement aux deux autres espèces, *D. calceus* n'est pas commercialisé actuellement, il constitue cependant plus de 40% de la capture en poids de la pêche à la palangre. Dans les chaluts, ce pourcentage est inférieur. On estime néanmoins que 745 t ont été pêchées en 1996. La maturité sexuelle des trois espèces est atteinte à une taille relativement importante, soit plus de 75% de la taille maximale. Les analyses spermatogénétiques ainsi que les stades de maturité sexuelle ne montrent pas de cycle saisonnier de reproduction. Les taux de fécondité sont bas 8 embryons par femelle chez *C. squamosus*, et 13 chez *C. coelolepis* et *D. calceus*. Des estimations d'âge ont été réalisées sur des sections des épines dorsales. Des régressions significativement positives entre le diamètre des épines et la longueur totale de l'animal ont été trouvées et les taux de croissance de la première et de la deuxième épine ne sont pas significativement différents. Des estimations d'âge de 21-70 ans (*C. squamosus*) et 11-35 ans (*D. calceus*) ont été obtenues. Respectivement, 93 et 88% des estimations basées sur les première et deuxième épines dorsales ne différaient pas de plus d'un an pour *D. calceus* et *C. squamosus*. Certaines données empiriques et les paramètres du modèle de von Bertalanffy indiquent que la croissance diminue ou s'arrête totalement avant le début de la maturité sexuelle. Les estimations des mortalités naturelles (M) pour *C. squamosus* (0,066-0,087) et *D. calceus* (0,116-0,177) sont basses. Cette étude suggère que ces espèces ont des stratégies de vie sensibles à l'exploitation. En absence d'indices d'abondance convenables, l'évaluation des stocks devrait être basée sur les paramètres connus des stratégies de vie des espèces. Une telle approche faciliterait la gestion rationnelle de la pêche.

Key words. - Squalidae - *Centrophorus squamosus* - *Centroscymnus coelolepis* - *Deania calceus* - ANE - Deepwater sharks - Age estimation - Reproduction - Distribution - Fishery.