

Cercetări marine	I.R.C.M.	Nr.15	253 - 264	1982
------------------	----------	-------	-----------	------

CONSIDÉRATIONS SUR LES POSSIBILITÉS D'UTILISATION DES FILS TECHNIQUES DE FEUILLE FIBRILLÉE DE POLYPROPYLENE A LA CONFECTION DES CHALUTS

Viorica Boghici et N.Uzun

Institut Roumain de Recherches Marines - Constanța

ABSTRACT:

The paper presents experiments carried out with the fibrillated polypropylene twines and ropes, comparing their characteristic features with those of the polyamide and polyester materials, generally used now. Their behaviour in the industrial fishery pointed out that fibrillated polypropylene may be used like heavy ropes (bellylines) only, in the trawls construction.

La gamme de fils synthétiques utilisés en vue de confectionner des engins de pêche semble vaste à première vue, dû à la foule des noms commerciaux; mais ceux-ci sont restreints, principalement, à quelques polymères fondamentaux: polyamides, polyesters, polyoléfines et alcools polyvinyliques (2,4,5,7,8,9).

L'industrie roumaine de confection des chaluts s'intègre dans les tendances mondiales de développement par un processus continu, déterminé par les nouvelles découvertes de l'industrie nationale dans le domaine des fils techniques.

Le plus grand taux revient aux polyamides (rélon), suivies des polyesters (térom), tous les deux sous forme de fils filamenteux.

La nécessité impérieuse d'économie des matières premières et de diminution des prix de revient, à l'échelle nationale, corrélée aux perspectives d'industrialisation, nous a poussés vers l'étude des possibilités de substitution partielle, dans le chalut, des polyamides et polyesters, avec des polyoléfinés, qui sont avantageuses à double point de vue: bon marché et poids spécifique réduit (6).

Le début de cette préoccupation a eu lieu en 1963, quand on a confectionné et expérimenté avec de bons résultats un chalut en monofilaments de polypropylène-granules importés (1). Les auteurs ont répété partiellement l'expérimentation en 1976, avec matériel indigène, filé dans une installation pilote, précédant l'industrialisation.

Le travail ci-présent expose les résultats de nos recherches, pendant les années 1979-1981, en vue de déterminer les possibilités d'utilisation des fils techniques de feuille fibrillée de polypropylène comme matériel textile pour les chaluts.

MATERIEL ET METHODE DE TRAVAIL

Les fils techniques de feuille fibrillée de polypropylène ont été réalisés sur une installation pilote du Centre de recherche des fibres chimiques - Săvinești (6).

Notre programme de travail a inclus les étapes suivantes:

- détermination des paramètres qualitatifs des fils, des technologies d'usinage en fils câblés et cordages, ainsi que des caractéristiques techniques et qualitatives de ces produits;

- choix du type de chalut et de la variante d'expérimentation, selon la qualité du matériel;

- confection d'un chalut expérimental et observations sur son comportement dans la pêche industrielle, au cours de l'année 1979;

- extension de l'expérimentation à un plus grand nombre de chaluts pendant les années 1980-1981, dans la plus convenable variante du point de vue technique et économique;

- systématisation des données, analyse des résultats et recommandations d'application industrielle.

Toutes les opérations d'usinage textile des fils et de confection des chaluts, ainsi que les tests en laboratoire sur la matière première et sur les produits intermédiaires et finis ont été faites à l'entreprise spécialisée en engins de pêche de Galați.

La pêche avec ces chaluts a eu lieu dans l'Océan Atlantique centre-est et sud-est, sur des bateaux roumains de différents types.

RESULTATS ET DISCUSSIONS

On a commencé les expérimentations à partir des fils techniques en polypropylène 2000 deniers (Tableau 1).

Tableau 1

Paramètres physico-chimiques des fils techniques fibrillés de polypropylène par rapport au rélon (PA) et au térom (PES)

Paramètre déterminé	Matériel*				
	Rélon	Térom	Polypropylène fi-		
	(PA)**	(PES)**	brillé (PP)		
			1979	1980	1981
Grosueur (deniers)	1680	2100	2100	2385	1909
Ecart grosueur (%)	+ 10	+ 5,0	+ 5,0	+18,4	- 5,0
Ténacité (gf/den)	5-8	6-7,5	3,4	3,25	3,9
Allongement à la rupture (%)	25max.	17max.	137	134	11,9
Torsion (tours/m)	70	60	36,8	38,5	42,1

* - matériel sec

** - valeurs standard

On observe que la ténacité du polypropylène fibrillé est beaucoup réduite par rapport aux deux autres polymères (fils filamenteux continuels); les allongements diffèrent aussi par rapport aux polyamides, étant plus proches de ceux des polyesters.

Les lots de fils fibrillés de polypropylène utilisés pendant les années 1979 et 1981 ont eu l'écart de grosueur entre des limites restreintes (+5%), ce qui prouve que, par une surveillance attentive du processus technologique de fibrillation, on peut obtenir des fils aussi uniformes que ceux des filaments continuels en polyamides et polyesters.

Les caractéristiques des fils se transmettent en bonne partie aux produits finis - fils câblés et cordages (Tableau 2, Fig.1).

Tableau 2

**Paramètres physico-mécaniques des matériels filiformes
en rélon, térom et polypropylène fibrillé**

Dia- mètre nomi- nal (mm)	Matériel						Rapport	Rapport	
	Rélon type		Térom		Polypropylène fi-		de la	de la	
	A (PA)*		(PES)*		brillé (PP)		masse	force	
	Masse	Force	Mas-	For-	Dia-	Masse	liné-	de rup-	
	liné- ique (g/m) (Kgf)	de rup- ture (Kgf)	se liné- ique (g/m) (Kgf)	ce de rup- ture (Kgf)	mètre réal (mm)	liné- ique (g/m) (Kgf)	de rup- ture (Kgf)	ture PP/PA (PES) %	PP/PA (PES) %
1979									
3,3	6,2	170	-	-	3,35	5,06	155	81	91
3,5	7,0	180	-	-	3,43	5,50	166	78	92
5	14,5	320	-	-	5,3	10,95	305	76	95
6	21,0	650	-	-	5,7	13,72	343	65	53
8	37,5	970	-	-	7,7	23,2	454	61	47
10	57	1600	-	-	10,9	51,4	1400	90	82
18	185	4200	232	2900	17,5	123,5	2733	67(53)	65(94)
22	-	-	380	4100	21,7	206	3400	(54)	(83)
28	-	-	520	7200	29,0	366	4900	(70)	(68)
1980									
22			380	4100	21,7	198	3700	(52)	(90)
28			520	7200	28,0	383	5200	(74)	(72)
1981									
22			380	4100	22,2	206	4720	(54)	(115)
28			520	7200	27,6	323	6960	(62)	(97)

* - valeurs standard

Pour les diamètres identiques, on constate que la masse linéique des matériels filiformes de polypropylène fibrillé représente 61-90% de celle du rélon et 52-74% par rapport au térom. Dans les mêmes conditions, la force de rupture se situe dans le domaine 47-95% des valeurs pour le rélon et 68-115% vis-à-vis du térom.

Les meilleures corrélations entre la masse linéique et la force de rupture apparaissent au moment où le diamètre réel du cordage en polypropylène est identique ou presque avec celui nominal pris en considération pour le rélon et le térom. C'est le cas des diamètres de 3,3 et 3,5 mm, quand le rapport des masses linéiques PP/PA est respectivement 81 et 78%, et celui des forces

de rupture est respectivement 91 et 92%. Par contre, les types de cordages ayant le diamètre de 5, 6 et 8 mm (avec le maximum d'écart par rapport au diamètre nominal), présentent des valeurs disséminées des deux rapports PP/PA: masses linéiques 76/65/61% et force de rupture 95/53/47%.

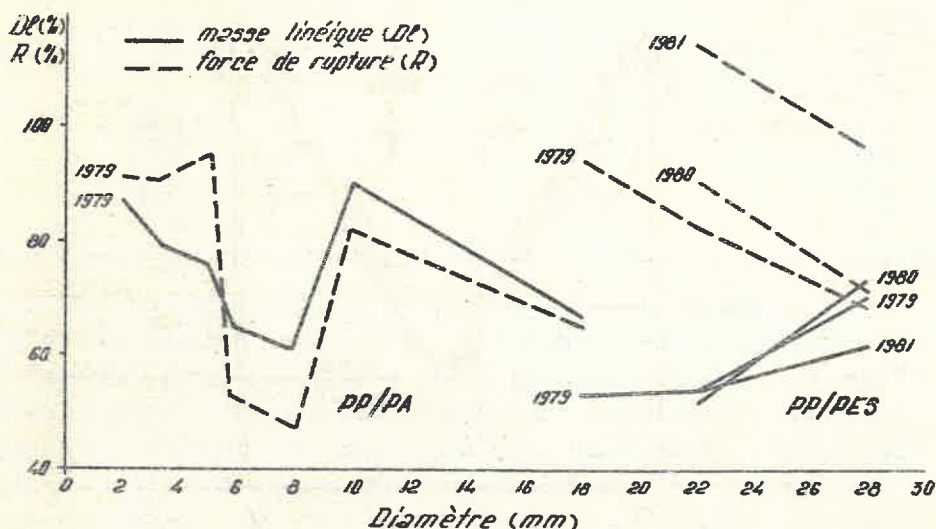


Fig. 1 - Masse linéique et force de rupture des fils câblés et des cordages en polypropylène fibrillé (PP) par rapport au rélon (PA) et au térom (PES)

Il faut y mentionner une chose bien intéressante: pour les gros cordages ($\varnothing$ 13, 22 et 28 mm), à une grande diminution de la masse linéique (45%) par rapport au térom (PES), la force de rupture diminue beaucoup moins (au cours des expérimentations des années 1979 et 1980) ou même dépasse celle du térom (1981- $\varnothing$ 22 mm).

Une partie des tests effectués à l'entreprise d'engins de pêche sur matériel sec ont été repris dans le laboratoire de notre institut, sur matériel humide (Tableau 3). L'eau pénétrée entre les fibres influence les propriétés des fils câblés et des cordages, en déterminant une petite augmentation de la force de rupture et une réduction de l'allongement - comparativement au matériel sec.

Tableau 3

Variation des forces de rupture et de l'allongement
des fils câblés et des cordages en polypropylène fibrillé
immergés en eau marine

Diamètre (mm)	Force de rupture (% par rapport à l'état sec)	Allongement (% par rapport à l'état sec)
1,9	+ 2,0	- 8,4
3,3	+ 3,6	+ 1,0
3,5	+ 3,2	- 2,9
5,0	+ 4,0	- 5,2
6,0	+ 2,0	- 4,3
8,0	+ 3,5	- 4,7

Toutes ces données, à côté des informations de la littérature spécialisée concernant la petite résistance du polypropylène à l'abrasion et à la compression, ont déterminé le choix de la variante d'expérimentation des fils fibrillés dans les chaluts. Le matériel, par ses propriétés physico-mécaniques, n'est pas indiqué à la confection des nappes de filet: la résistance du noeud, que nous avons déterminée, est au-dessous de 50% vis-à-vis de celle du fil câblé duquel on a exécuté les noeuds, et les tests de comparaison, similaire au remplissage, ont déterminé la rupture du filet dans la section de strangulation sous tension. En échange, on a pu supposer un comportement satisfaisant sous forme de gros cordages, comme barettes du chalut (Fig.1).

Si l'on tient compte que les barettes représentent 30-40% du poids total du chalut, nous avons considéré que les recherches entreprises méritent toute l'attention.

Au cours de l'année 1979 on a confectionné, sans difficultés technologiques, un chalut pélagique 128/86-170 ayant les nappes de filet en polyamides et les barettes en polypropylène fibrillé; on a respecté les diamètres du témoins (Fig.2)(3).

On a observé son fonctionnement pendant deux périodes (Tableau 4). Après 34 heures effectives de chalutage avec une capture de 330 tonnes de poisson, une avarie de la pièce standard a eu lieu, au raccord avec le cul. Après l'avoir remis en état, nous avons effectué encore 58 heures de chalutage avec une capture de 162 tonnes, quand les parties inférieure et latérale ont

souffert une rupture par accrochage et l'engin a été définitivement retiré de la production. A ce moment-là, les barettes en polypropylène fibrillé présentaient un petit degré d'usure, pouvant encore fonctionner, si l'accident n'avait pas eu lieu.

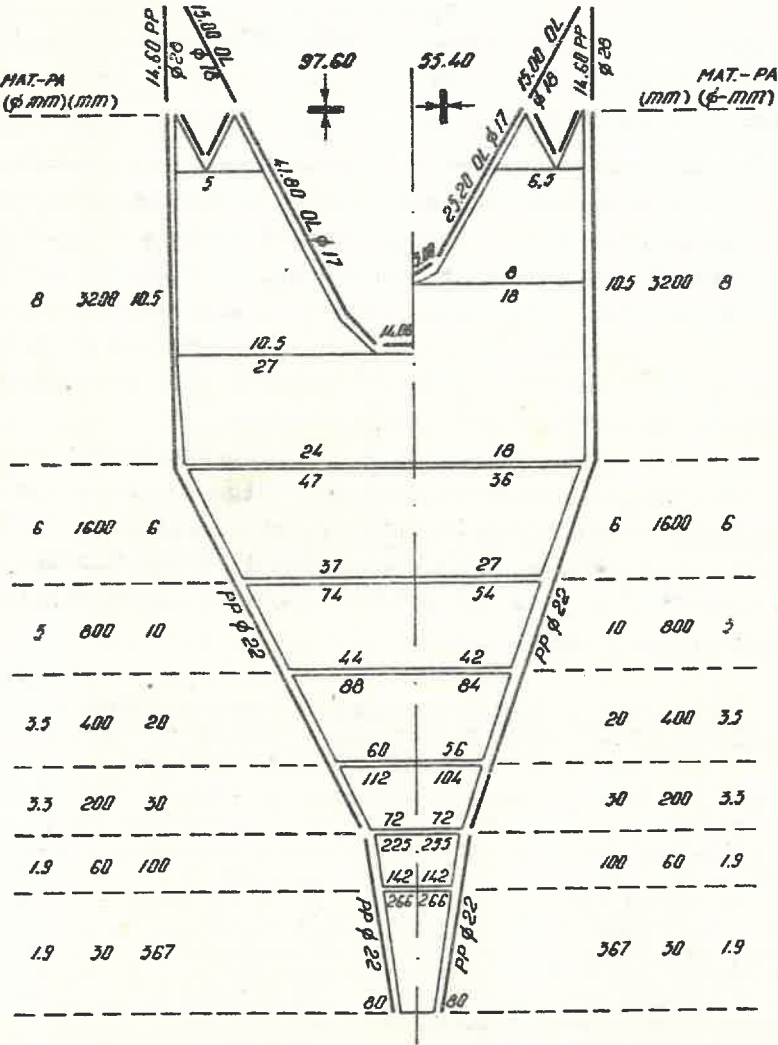


Fig. 2 - Chalut pélagique 128/86-170 (échelle 1:1000)

Tableau 4

**Paramètres productifs du chalut
avec des barettes en polypropylène fibrillé (1979)**

Navire Chalut	Période de pêche	Effort de pêche		Cap- tures (ton- nes)	Productivité	
		No. de chalu- tages	Heures effecti- ves de chalutage		Tonnes/ chalu- tage	Tonnes/ heure chalu- tage
Superchalutier PP - 1	15-22 août	22	35	330	16	9,7
Superchalutier PP - 1	15-22 sep- tembre	14	26	162	11,6	6,2

L'utilisation d'un seul chalut expérimental s'est prouvée insatisfaisante dans les conditions d'avaries fréquentes pendant la pêche océanique. Par conséquent, on a repris les expérimentations au cours de l'année 1980 avec six chaluts pélagiques.

Afin de compenser la différence entre les polyesters et le polypropylène quant à la force de rupture, on a augmenté le diamètre des cordages, depuis 18 mm à 22 mm.

Les auteurs ont observé le fonctionnement de deux de ces chaluts sur un navire de tonnage médium. Les autres chaluts ont été répartis sur d'autres bateaux, et, malgré les difficultés de recueil des données, nous avons réussi d'obtenir des renseignements édifiants afin de pouvoir estimer leur comportement pendant la pêche (Tableaux 5-6).

Tableau 5

**Paramètres de fonctionnement (valeurs limite)
des chaluts expérimentaux avec des barettes en polypropylène
fibrillé et du chalut-témoin (1980)**

Paramètre	Chalut expérimental PP	Chalut-témoin
Profondeur de l'eau (m)	120 - 220	120 - 220
Horizon de chalutage (m)	90 - 195	100 - 190
Longueur des funes (m)	400 - 500	400 - 500
Ouverture verticale (m)	20 - 26	20 - 26
Vitesse du navire (Nd)*	3,2 - 3,3	3,2 - 3,3
Charge du moteur (%)	80 - 85	80 - 85
Durée d'un chalutage (heures)	0,5 - 3	0,5 - 3,5
Capture (tonnes/chalutage)	0 - 30	0 - 25

* - Navire du type B-22 (2500 cv)

Tableau 6

Paramètres productifs des chaluts expérimentaux avec des barettes en polypropylène fibrillé et du chalut-témoin

No. crt.	Type du navire/chalut	Période de pêche	Effort de pêche		Cap-ture (tonnes)	Productivité	
			No. de chalutages	Heures effectives de chalutage		Tonnes/ chalutage	Tonnes/ heure chalutage
1. B.22	PA-témoin	6-29 août	97	192	522	5,4	2,7
2. B.22	FP-1	30 août - 11 sept.	29	44	160	5,5	3,6
3. B.22	FP-2	12-19 sept.	36	64	202	5,6	3,2
4. Superchalutier	FP-3	16-28 août	78	163	1190*	15,2	7,3

*La capture normée pour le témoin (PA ou PES) est de 1135 t. poisson

On a constaté que le remplacement des barettes en polypropylène fibrillé ne modifie pas les paramètres techniques et de fonctionnement du chalut 128/86-170. De même, les paramètres productifs ont le même niveau avec les résultats courants de la production, sur le même type de bateau, que le chalut-témoin.

L'un des chaluts expérimentaux, pour lequel nous avons des données couvrant une longue période d'activité, a réalisé la norme de pêche sans arriver en état d'être hors d'usage (Tableau 6, point 4).

Les observations périodiques concernant les barettes en polypropylène ont prouvé que celles-ci modifient très peu leur longueur (1-2%) pendant la pêche. Une réduction proportionnelle du diamètre a aussi lieu, les deux modifications étant insignifiantes dans la situation d'une technologie correcte de réalisation des fils câblés et des chaluts.

Les liaisons de montage sont stables sur les barettes du chalut. La détérioration par le frottement est très réduite, tout comme dans le cas des cordages en polyamides ou polyesters.

Les chaluts avec des barettes en polypropylène fibrillé tiennent tête à des captures de 30 tonnes (les captures habituelles avec ce type de chalut étant de 10-20 tonnes).

De graves avaries, par la rupture du bourrelet, ont détruit la partie de filet, mais les barettes sont restées intactes.

Elles ont résisté même dans la situation-limite de relèvement du cul rempli sur le pont, avec la seule traction des barettes, la partie de filet étant détruite.

Dû aux bons résultats de l'année 1980, en vue d'assurer la continuation de l'utilisation du polypropylène fibrillé jusqu'à l'entrée en fonction d'une capacité industrielle qui satisfasse la demande de fils pour la pêche océanique, on a confectionné et mis en exploitation, pendant l'année 1981, encore cinq chaluts, ayant la même construction que ceux de l'année antérieure, pour lesquels le matériel a été assuré en station pilote.

La pêche a eu lieu dans les eaux de la R.I. de Mauritanie.

Les observations directes des auteurs, ainsi que les renseignements reçus des spécialistes qui ont travaillé sur les bateaux, ont prouvé un fonctionnement normal; il y a eu même des situations où le personnel du navire ne s'est pas rendu compte de la présence des barettes en polypropylène fibrillé, ce qui confirme encore une fois la possibilité d'utilisation de ce matériel pour les barettes, sans modifier les paramètres de fonctionnement et de production de l'engin.

Pour mettre en évidence les avantages économiques de la valorisation des résultats de la recherche dans la production, on a considéré trois variantes de réalisation des barettes pour un chalut 128/86-170 (Tableau 7). Dans la situation du remplacement des polyesters par le polypropylène (la variante A passe en C), la réduction quantitative de matériel est de 31%, à laquelle on ajoute les économies résultées de la différence concernant le prix de revient, d'environ 25%.

Tableau 7

Consommation de matériel pour les barettes du
chalut pélagique 128/86-170

=====			
Variantes de construction	A	B	C
Total Kg	276	214	188
=====			

Pour l'autre situation, quand on substitue les polyamides (la variante B passe en C), l'avantage de la différence du poids est plus réduit (12%), mais les économies réalisées au prix de revient de la matière première restent les mêmes.

En nous rapportant à la valeur intégrale d'un chalut du même type que celui expérimenté, ces économies représentent 4-9% du prix actuel de revient.

Pour l'avenir, si le produit va confirmer la supériorité des paramètres qualitatifs des fils expérimentaux de l'année 1981, on pourra réduire les diamètres des barettes de chalut en polypropylène fibrillé aux valeurs de ceux en polyesters ou en polyamides, en améliorant l'effet économique de manière correspondante.

En conclusion, on peut affirmer que les fils techniques en feuille fibrillée de polypropylène peuvent être utilisés avec de bons résultats techniques et économiques à la confection des chaluts pélagiques, sous forme de gros cordages pour les barettes du chalut.

BIBLIOGRAPHIE:

1. BOIANGIU T., ROSCA R., 1964 - Utilisation des monofilaments de polypropylène pour la pêche et la navigation. Buletin ICPP, 1: 66 - 67.
2. EVSIUKOV V.S., BONDAR V.P., IVANOVA E.P., 1975 - Sostoianie i perspectivî razvitia promislennosti him.volokon v SSSR. Him.volokna, 1: 1 - 5.
3. NICOLAEV S., UZUN N., BRANISTE P., 1980 - Cartea traulistului. IRCM Constanta: 1 - 224.
4. RIHERT S., ZAUHA I., 1978 - Sostoianie i perspectivî razvitia crudii lova i setematerialov v poliscom morskomo ribolovstve. Nauch.teh. konferentii po razvitiu flota ribnoi promislennosti i promislennogo ribolovstva sotzialisticheskikh stran, Gdynia.
5. SIZOV A.P., 1981 - Proizvodstva setematerialov v Iaponii. Express inf., 8: 1 - 15.
6. TESSARO E., BOGHICI V., MIHALISCA M., DENES I., 1980 - Poli-propilena - materie primă importantă pentru articole tehnice și decorative. Simpozionul "Progrese și perspective în fabricarea și prelucrarea fibrelor chimice", Săvinești, 14-17 mai: 1 - 48.
7. X 1970 - Exporters of synthetic fibres. World Fish., 10: 18-25.

8. XX 1971 - Polipropilenovie setemateriali dlja pastroiki tralov. Tekuschaia informatzia. Seria Promislennoe ribolovstvo, 12: 5 - 6.
9. XXX 1978 - Sovremennie setesnastnie materialy i ih primenenie v promislennom ribolovstve. Obzornaja inf., 4: 1 - 30.