

Cette communication ne doit pas être citée sans autorisation préalable de l'auteur

Conseil international  
pour l'exploration de la mer

C.M. 1975/F : 13  
Comité des poissons de fond  
(nord)



Digitalization sponsored  
by Thünen-Institut

La morue de la mer de Barents

données recueillies au cours de la campagne  
du N.O. "Thalassa" (25 juin au 18 juillet 1974)

par

Gérard Lefranc\*

SUMMARY

During a cruise made by the R.V. "Thalassa" in June and July 1974 data on the cod stocks of the Barentz sea were collected ; the cruise covered all the most important fishing grounds : west-Spitzbergen, south-west Spitzbergen, Bear Island, Tiddly Bank, Skolpen Bank, a bank called "Tête d'oiseau" (69° 52 N, 39° 20 E) and Lewis Hole.

Data on age-length compositions based upon length measurements and age determinations shows the predominance of the 1969 - 1970 and 1971 year classes, the very rich 1970 year class predominated in all the Barentz sea.

We also gathered data on growth in length and weight, established weight-length relationships, calculated FULTON's condition factor ( $K = \frac{100 W}{L^3}$ ), sexual maturity of the stocks and appreciated the feeding habits of few cods.

\* Gérard Lefranc  
Laboratoire I.S.T.P.H.  
150, quai Gambetta  
62200 BOULOGNE-sur-MER  
France

## I - INTRODUCTION

Les chalutiers français travaillant sur les fonds de pêche de la mer de Barents ainsi que dans la région occidentale du Spitsberg et autour de l'île de l'Ours capturèrent depuis un ou deux ans des tonnages importants de morue ; ils y rencontrent également des détections pélagiques dont la nature, l'importance et le rôle ont paru être des sujets de recherche intéressants pour les biologistes de l'Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritimes.

Pour ces raisons une campagne de chalutage a été organisée avec le N.O. "Thalassa" du 25 juin au 18 juillet 1974.

Les données recueillies sur la morue sont ici l'objet d'une brève analyse qui, certainement, suscitera des commentaires judicieux de la part de nos collègues spécialisés dans l'étude des stocks de gadidés du nord-est Arctique.

Les échantillons ont été pêchés dans les secteurs indiqués sur la figure 1, au moyen d'un chalut de fond à grande ouverture verticale (secteurs A et B : ouest et sud-ouest Spitsberg), d'un chalut semi-pélagique (secteurs D, E, F et G : Tiddly Bank, Skilpen Bank, Tête d'Oiseau et Lewis Hole) ou même d'un chalut pélagique (secteur C : île de l'Ours), dans chaque cas la poche était doublée par une nappe ayant des mailles de 25 mm de côté.

Nous donnons dans le tableau ci-dessous quelques informations concernant le nombre de traicts, le temps de pêche, le nombre total d'individus capturés ainsi que le nombre de morues pêchées par heure de chalutage.

Secteurs	Nbre total de traicts	Temps total de pêche	Nbre total de morues pêchées	Nbre de morues par heure de pêche
A - ouest Spitsberg	3	360'	2 262	377
B - S.O. Spitsberg	2	228'	3 215	846
C - île de l'Ours	6	293'	8 335	1 707
D - Tiddly Bank	1	66'	5 447	4 952
E - Skolpen Bank	1	30'	2 963	5 926
F - Tête d'oiseau	3	247'	2 203	535
G - Lewis Hole	1	45'	2 147	2 863

C'est au niveau du Skolpen Bank, du Tiddly Bank et du Lewis Hole qu'existaient les plus importantes concentrations de morue.

## II - REPARTITION DES TAILLES

Les courbes de répartition des tailles (figure 2, tableau 1) montrent :

1°) que dans les secteurs ouest, sud-ouest Spitsberg et île de l'Ours n'existe qu'un seul mode compris entre 40 - 44 cm, que la moitié des effectifs capturés est concentrée dans une échelle de tailles réduites, que la taille moyenne est inférieure à 47 cm.

2°) que dans le sud de la mer de Barents, le mode se déplace vers les grandes tailles : sur les bancs, Lewis Hole et Skolpen il est compris entre 50 et 54 cm et qu'à ce mode principal sont de plus associés un ou deux modes secondaires.

Les morues de plus petite taille (12 cm) ont été pêchées sur le banc Tête d'Oiseau et à l'île de l'Ours, celles de plus grande taille, à l'ouest, au sud-ouest Spitzberg et au Banc Skolpen. Bien entendu toutes ces assertions sont sujettes à caution puisque dans chacun des secteurs nous avons, d'une part employé des engins de pêche différents allant du chalut de fond au chalut pélagique, d'autre part les températures de l'eau et les sondes <sup>de</sup> travail variaient assez significativement d'une région à l'autre.

Ces répartitions de taille sont toutefois le reflet d'une très grande abondance d'individus dont la taille est inférieure à 60 cm

### III - COMPOSITION EN AGES

Avant d'analyser la composition en âges, nous voudrions signaler une particularité qui s'est présentée lors de l'examen des otolithes et dont l'explication est plus que probablement liée aux différents groupes de morue identifiés par ROLLEFSEN (morue mourmane, morue de l'île de l'Ours et morue atlantique) ; nous pensons que les spécialistes trouveront là une confirmation des observations qu'ils ont déjà pu faire.

En effet, nous avons constaté que la structure des otolithes variait en fonction des secteurs ; ainsi, à l'ouest et au sud du Spitzberg, de même que sur les bancs Skolpen, Tête d'oiseau et Lewis Hole, les stries d'accroissement correspondant aux périodes estivale et hivernale sont particulièrement nettes et bien distinctes ; les anneaux d'hiver, étroits et bien marqués, alternent avec des anneaux d'été beaucoup plus larges et facilement identifiables. Dans les régions de l'île de l'Ours et du Banc Tiddly il en est tout autre ; l'alternance des périodes de croissance est beaucoup moins apparente : les anneaux d'hiver ont un aspect "feuilleté", ils sont composés d'une succession d'arrêts et de reprises de croissance et sont particulièrement difficiles à distinguer des anneaux d'été.

La lecture de 3 400 otolithes coupés transversalement puis calcinés a permis de déterminer la composition en âges dans le groupe d'âge I nous avons rangé les morues dont l'otolithe comportait un anneau de ralentissement de croissance, dans le groupe d'âge II celles dont l'otolithe comportait deux anneaux de ralentissement et ainsi de suite ...

La figure 2 et le tableau 2 nous résument la structure démographique.

Malgré quelques discordances plus ou moins accentuées entre les régions, les stocks de morue des secteurs Spitzberg/île de l'Ours et sud mer de Barents étaient presque exclusivement composés d'individus appartenant aux classes d'âge 1969 - 1970 et 1971 avec toutefois une très nette dominance de la classe 1970 (morue âgée de 4 ans) qui, le long des côtes occidentales du Spitzberg et sur la partie ouest de l'île de l'Ours, représentait 80 % de nos prises.

Dans le sud de la mer de Barents les différences entre les trois classes d'âge étaient plus atténuées ; sur le Banc Skolpen, les morues de 5 ans étaient en proportion identique à celles de 4 ans.

Il est à remarquer aussi que les individus d'un âge supérieur ou égal à 6 ans faisaient pratiquement défaut.

IV - CROISSANCE LINEAIRE

L'étude du matériel recueilli a permis de définir la croissance dont les valeurs moyennes -- basées sur la lecture des otolithes -- sont les suivantes pour chaque groupe d'âge et pour chaque région

Groupes d'âge	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Régions										
<u>Ile de l'Ours</u>										
Spitsberg	14,8	25,8	35,9	48,8	59,7	71,6	78,7	84,2	-	-
LT en cm.										
<u>Sud Mer de Barents</u>										
LT en cm	14,0	23,9	32,3	45,8	60,9	66,1	74,8	83,1	92,0	97,0

D'après ces données, il apparaît que la morue du sud de la mer de Barents grandit moins vite que celle de la région île de l'Ours/Spitsberg.

D'autre part, les valeurs des tailles aux différentes années permettent de calculer les paramètres de l'équation de Von BERTALANFFY :

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-K(t - t_0)})$$

île de l'Ours/Spitsberg

$$\begin{aligned} L_{\infty} &= 179 \text{ cm} \\ K &= 0,0786 \\ t_0 &= 0,0706 \end{aligned}$$

sud mer de Barents

$$\begin{aligned} L_{\infty} &= 167 \text{ cm} \\ K &= 0,0886 \\ t_0 &= 0,2730 \end{aligned}$$

$$L_t = 179 (1 - e^{-0,0786(t-0,0706)})$$

$$L_t = 167 (1 - e^{-0,0886(t - 0,2730)})$$

V - RELATIONS TAILLE/POIDS PLEIN - TAILLE/POIDS VIDE

Des pesées effectuées sur 696 morues entières puis vidées ont permis d'établir les corrélations taille/poids plein et taille/poids vide ; les pesées ont été réalisées avec une précision de l'ordre de 10 g et les poissons mesurés au centimètre inférieur.

Nous avons ensuite déterminé au moyen de la méthode des moindres carrés les paramètres  $a$  et  $n$  de l'équation  $W = a L^n$  liant le poids à la taille.

Nous avons commencé à traiter séparément les échantillons en provenance du Spitsberg/île de l'Ours et ceux du sud de la Mer de Barents mais il s'est avéré après élaboration des équations et application des tests de signification qu'il n'existait aucune différence hautement significative entre les divers résultats obtenus ; pour cette raison nous avons associé les valeurs indépendamment des lieux de pêche ce qui a donné pour la corrélation taille/poids plein :

$$W_p = 0,01105 L^{2,93005} \quad \text{avec un coefficient de corrélation } r = 0,99$$

et pour la corrélation taille/poids vide

$$W_v = 0,01033 L^{2,91062} \quad \text{avec un coefficient de corrélation } r = 0,99$$

Les poids théoriques correspondants à chaque longueur ont été calculés et portés en regard des poids moyens empiriques (tableau 3). La comparaison entre la valeur observée et la valeur théorique, basée sur l'estimation de l'écart réduit, ne laisse apparaître aucune différence significative. Les formules ci-dessus traduisent donc très bien les corrélations taille/poids.

Nous avons également calculé, à partir des valeurs théoriques le correctif qu'il faut appliquer au poids vide pour obtenir le poids vif. Bien que ce correctif augmente régulièrement avec la taille de l'animal, la valeur moyenne de 1,15\*peut être retenue et appliquée à l'ensemble des morues vidées ayant une taille comprise entre 28 et 81 cm.

\* ( $\sigma = 0,00659$ )

#### VI - COEFFICIENT CUBIQUE DE CONDITION

$$K = \frac{100 W}{L^3}$$

Les variations de K, traduisant des modifications continues ou transitoires de la croissance pondérale ont été calculées en fonction de la taille ; la valeur de K a été déterminée pour chaque animal à partir de son poids plein et de son poids vide, les résultats groupés par classe de taille de 5 cm (fig. 3) les variations du coefficient cubique de condition sont donc exprimées en fonction de la croissance linéaire.

Dans les deux cas (poids plein et poids vide), les valeurs de K diminuent jusqu'à la classe de taille 60 - 64 puis ensuite présentent des fluctuations différentes. Pour une taille donnée le facteur de condition est d'autant plus bas que le poisson est moins lourd. Il est probable que la baisse régulière de K traduise à la fois des modifications continue (croissance), transitoire (maturation des gonades).

VII - CROISSANCE PONDERALE

A partir de l'équation générale  $W = a L^n$  nous avons calculé pour chacune des corrélations taille/poids plein et taille/poids vide le poids correspondant au  $L_{\infty}$  déterminé précédemment, ensuite nous avons porté la valeur de  $W_{\infty}$  dans l'équation :

$$W_t = W_{\infty} (1 - e^{-K(t-t_0)})^n$$

Pour chaque secteur, nous avons donc obtenu :

a) poids plein

1 - Secteur Ile de l'Ours/Spitsberg :

$$L_{\infty} = 179 \text{ cm} \longrightarrow W_{1\infty} (\text{poids plein}) = 44089 \text{ g}$$

$$W_{1t} = 44089 (1 - e^{-0,0786(t - 0,0706)})^{2,93}$$

2 - Secteur sud mer de Barents :

$$L_{\infty} = 167 \text{ cm} \longrightarrow W'_{1\infty} (\text{poids plein}) = 35977 \text{ g}$$

$$W'_{1t} = 35977 (1 - e^{-0,0886(t - 0,2730)})^{2,93}$$

b) Poids vide

1 - Secteur ile de l'Ours/Spitsberg :

$$L_{\infty} = 179 \text{ cm} \longrightarrow W_{2\infty} (\text{poids vide}) = 37264 \text{ g}$$

$$W_{2t} = 37264 (1 - e^{-0,0786(t - 0,0706)})^{2,91}$$

2 - secteur sud mer de Barents :

$$L_{\infty} = 167 \text{ cm} \longrightarrow W'_{2\infty} (\text{poids vide}) = 30449 \text{ g}$$

$$W'_{2t} = 30449 (1 - e^{-0,0886(t - 0,2730)})^{2,91}$$

VIII - MATURITE SEXUELLE

L'examen des stades de maturation des gonades, pratiqué sur plusieurs échantillons de poissons nous a permis de dresser, en fonction des âges, les proportions de morues adultes et immatures. Les résultats obtenus figurent dans le tableau ci-dessous

Age	4	5	6	7	8	9	10	11	
Immatures	100	86,7	60,2	31,2	20,3	2,1	100	100	%
Matures	0	13,3	39,8	68,8	79,2	97,9	0	0	%

Au vu de ces valeurs, il apparaît d'une part que tous les individus d'un âge égal ou inférieur à 4 ans sont des immatures, qu'à partir de 5 ans la maturité sexuelle apparaît et intéresse une proportion de poissons qui va en augmentant avec l'âge et d'autre part, que dès 9 ans tous les poissons sont matures.

Aux divers secteurs prospectés, nous avons ensuite appliqué ces proportions qui nous ont conduit à dresser le tableau ci-dessous :

	Ouest Spitsberg A	S/ouest. Spitsber g B	Ile de l'Ours C	Tiddly Bank D	Skolpen bank E	Tête d'oiseau F	Lewis Hole G
Immatures N	2 223	3 090	8 251	5 144	2 552	2 106	1 995
%	98,5	96,2	99,0	94,8	86,3	96,0	93,3
Matures N	31	122	84	281	404	89	142
%	1,5	3,8	1,0	5,2	13,7	4,0	6,7

La presque totalité de nos captures était donc composée d'immatures qui, dans certains secteurs, par exemple ceux du Spitsberg et celui de l'Ile de l'Ours, atteignent des proportions considérables (près de 100 %).

#### IX - NUTRITION

Au cours de la campagne, nous avons régulièrement examiné les contenus stomacaux des poissons capturés afin de déterminer les particularités de leur régime alimentaire.

Ainsi, aux alentours de l'Ile de l'Ours, l'alimentation de base des morues est d'une part composée pour 98 % d'euphausiacés et de quelques animaux benthiques, d'autre part, beaucoup plus variés avec de nombreux gastéropodes, des polychètes et diverses espèces de crustacés tels des décapodes, des euphausiacés et des amphipodes. Au spitsberg, la nourriture des morues est basée essentiellement sur les euphausiacés avec, pour les plus grandes d'entre elles, des merlans bleus (*Micromesistius poutassou*) et même de petites morues.

Dans le secteur de Lewis Hole, la morue se nourrit de capelans (*Mallotus villosus*) et d'euphausiacés. Enfin, dans les secteurs de Tiddly et du Skolpen, le capelan (*Mallotus villosus*) constitue l'essentiel de l'alimentation des grosses morues tandis que pour les petites s'y ajoutent quelques euphausiacés et occasionnellement des invertébrés benthiques.

Longueur cm	Ouest Spitsberg	sud-ouest Spitsberg	Ile de l'Ours	Tiddly Bank	Skolpen Bank	Tête d'Oiseau	Lewis Hole
	A	B	C	D	E	F	G
10 - 14	-	-	3	-	-	9	-
15 - 19	-	-	10	-	-	7	-
20 - 24	12	2	110	12	-	101	-
25 - 29	11	5	229	79	-	139	-
30 - 34	117	123	611	193	4	109	11
35 - 39	350	464	1 861	327	49	240	68
40 - 44	<u>884</u>	<u>859</u>	<u>2 740</u>	970	280	343	366
45 - 49	555	765	1 768	<u>1 731</u>	605	<u>583</u>	524
50 - 54	222	519	632	1 302	<u>725</u>	368	<u>610</u>
55 - 59	46	199	217	512	488	175	352
60 - 64	23	105	91	133	258	87	127
65 - 69	25	80	47	101	182	22	42
70 - 74	3	51	9	30	169	17	22
75 - 79	2	25	3	45	117	5	16
80 - 84	1	8	1	12	60	1	8
85 - 89	1	4	2	-	12	2	1
90 - 94	2	1	1	-	8	-	-
95 - 99	2	4	-	-	4	-	-
100 - 104	1	1	-	-	2	-	-
n =	2 262	3 215	8 335	5 447	2 963	2 208	2 147
Taille moyenne $\bar{m}$	43,85	46,87	42,10	47,87	55,44	44,42	50,70
$\sigma$	7,34	9,15	7,23	8,10	10,57	10,63	7,34
LT minima	21,00	23,00	13,00	22,00	31,00	12,00	33,00
LT maxima	116,00	106,00	93,00	83,00	104,00	85,00	81,00
Médiane	42,60	44,90	41,49	47,31	52,60	45,46	49,69
Mode	42,00	43,00	40,00	48,00	50,00	46,00	50,00
1er quartile	39,59	40,00	37,39	42,76	47,59	37,93	45,09
3ème quartile	46,98	50,62	45,52	51,56	60,05	50,57	54,35

Tableau 1 - Répartition des tailles dans les différentes régions prospectées.

Classes d'âge	Groupes d'âge	Ouest Spitsberg A	sud-ouest Spitsberg B	Ile de l'Ours C	Tiddly Bank D	Skolpen Bank E	Tête d'oiseau F	Lewis Hole G
1973	1	-	-	-	-	-	6,3	-
1972	2	10,2	1,8	35,9	29,6	1,6	114,8	3,7
1971	3	59,2	56,3	107,4	185,0	76,4	226,8	124,9
1970	4	844,7	761,5	793,6	431,1	395,8	399,5	482,9
1969	5	66,5	141,9	57,3	273,9	363,3	229,6	346,7
1968	6	6,6	27,0	4,6	21,0	95,7	18,6	30,8
1967	7	0,8	7,4	0,5	5,3	33,4	2,2	6,5
1966	8	0,4	1,8	0,1	3,8	30,4	1,8	4,2
1965	9	0,4	1,2	0,1	-	3,0	-	-
1964 et +	10	0,8	0,6	-	-	-	-	-

Tableau 2 - Composition en âges (‰) pour les différentes régions prospectées par le "N.O. Thalassa".

LT (cm)	Nombre d'obser- vations	P O I D S   V I D E		P O I D S   P L E I N	
		POIDS MOYEN EMPIRIQUE (g)	POIDS MOYEN THEORIQUE (g)	POIDS MOYEN EMPIRIQUE (g)	POIDS MOYEN THEORIQUE (g)
28	3	180	168	202	192
29	3	173	186	210	213
30	1	190	205	223	235
31	3	234	226	257	259
32	7	244	248	282	284
33	10	277	272	309	311
34	11	305	296	349	339
35	6	328	322	361	369
36	11	342	350	393	401
37	14	377	379	432	435
38	15	407	409	468	470
39	26	446	442	510	507
40	23	469	475	546	546
41	19	521	511	608	587
42	28	546	548	626	630
43	42	586	587	673	675
44	29	631	627	719	722
45	20	680	670	793	771
46	25	722	714	836	823
47	18	759	760	884	876
48	21	805	808	953	932
49	14	822	858	963	990
50	19	908	910	1 073	1 051
51	25	968	964	1 113	1 113
52	17	1 000	1 020	1 179	1 178
53	14	1 076	1 078	1 236	1 246
54	10	1 125	1 139	1 306	1 316
55	10	1 220	1 201	1 383	1 389
56	18	1 279	1 266	1 461	1 464
57	17	1 339	1 333	1 519	1 542
58	14	1 375	1 402	1 597	1 623
59	19	1 482	1 474	1 735	1 706
60	15	1 525	1 547	1 767	1 792
61	15	1 574	1 624	1 819	1 881
62	16	1 711	1 702	1 988	1 973
63	12	1 831	1 784	2 105	2 068
64	3	1 857	1 867	2 107	2 165
65	4	2 025	1 953	2 342	2 266
66	9	2 069	2 042	2 377	2 370
67	8	2 162	2 134	2 475	2 476
68	3	2 317	2 228	2 700	2 586
69	2	2 366	2 324	2 800	2 699
70	3	2 425	2 424	2 830	2 816
71	2	2 450	2 526	2 925	2 935
72	1	2 650	2 631	3 150	3 058
73	7	2 757	2 739	3 350	3 184
74	1	2 910	2 849	3 500	3 313
75	2	3 150	2 963	3 700	3 447
76	3	3 195	3 079	3 800	3 583
77	1	3 250	3 199	3 845	3 723
78	4	3 340	3 321	3 987	3 866
79	3	3 433	3 446	4 184	4 013
80	1	3 797	3 575	4 225	4 164
81	2	3 900	3 707	4 483	4 318

Tableau 3 - Valeurs empiriques et théoriques des poids vides et des poids pleins en fonction de la longueur totale du poisson.

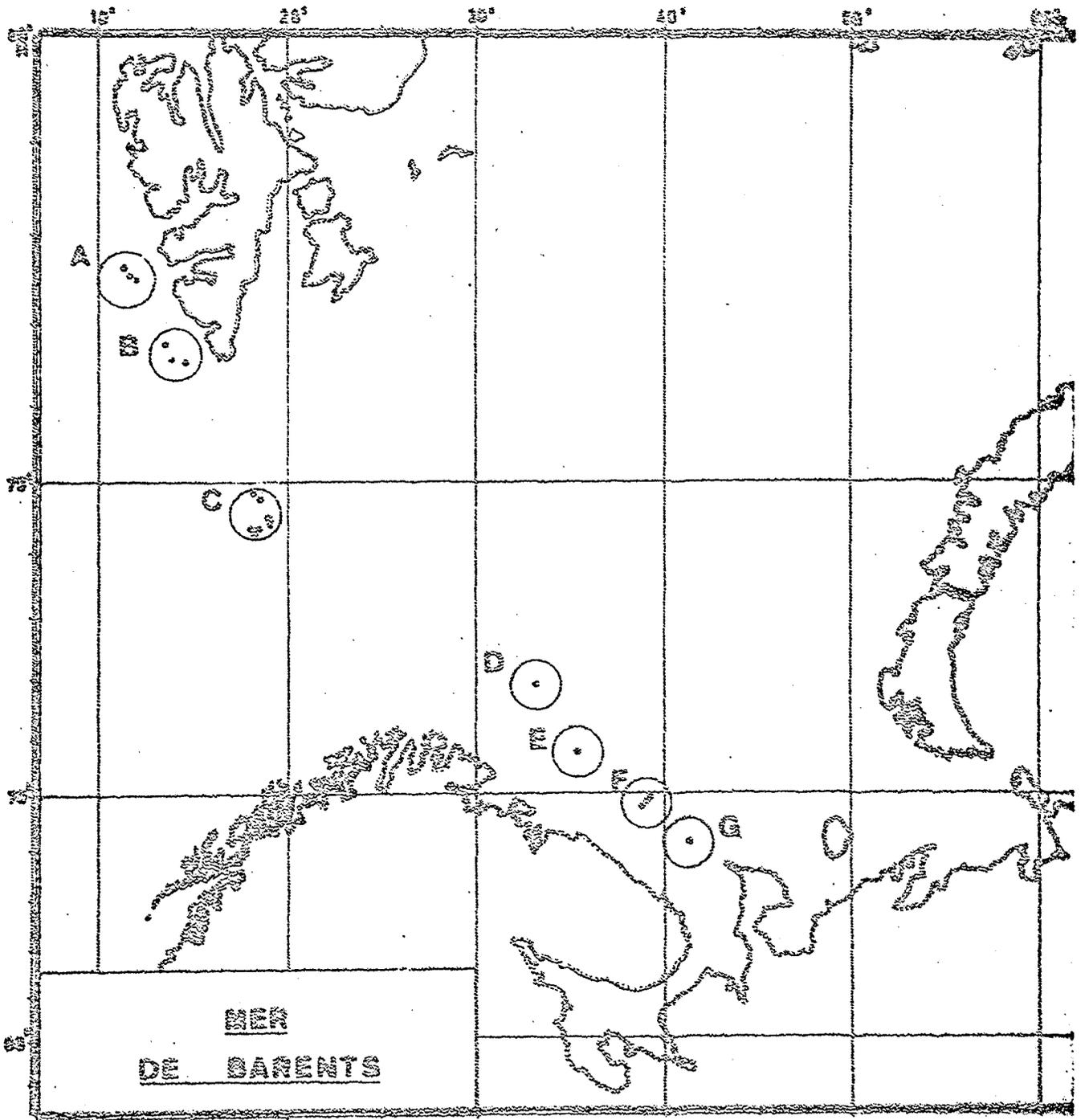


Figure 1 : Secteurs prospectés par le N.O. THALASSA en Mer de Barents

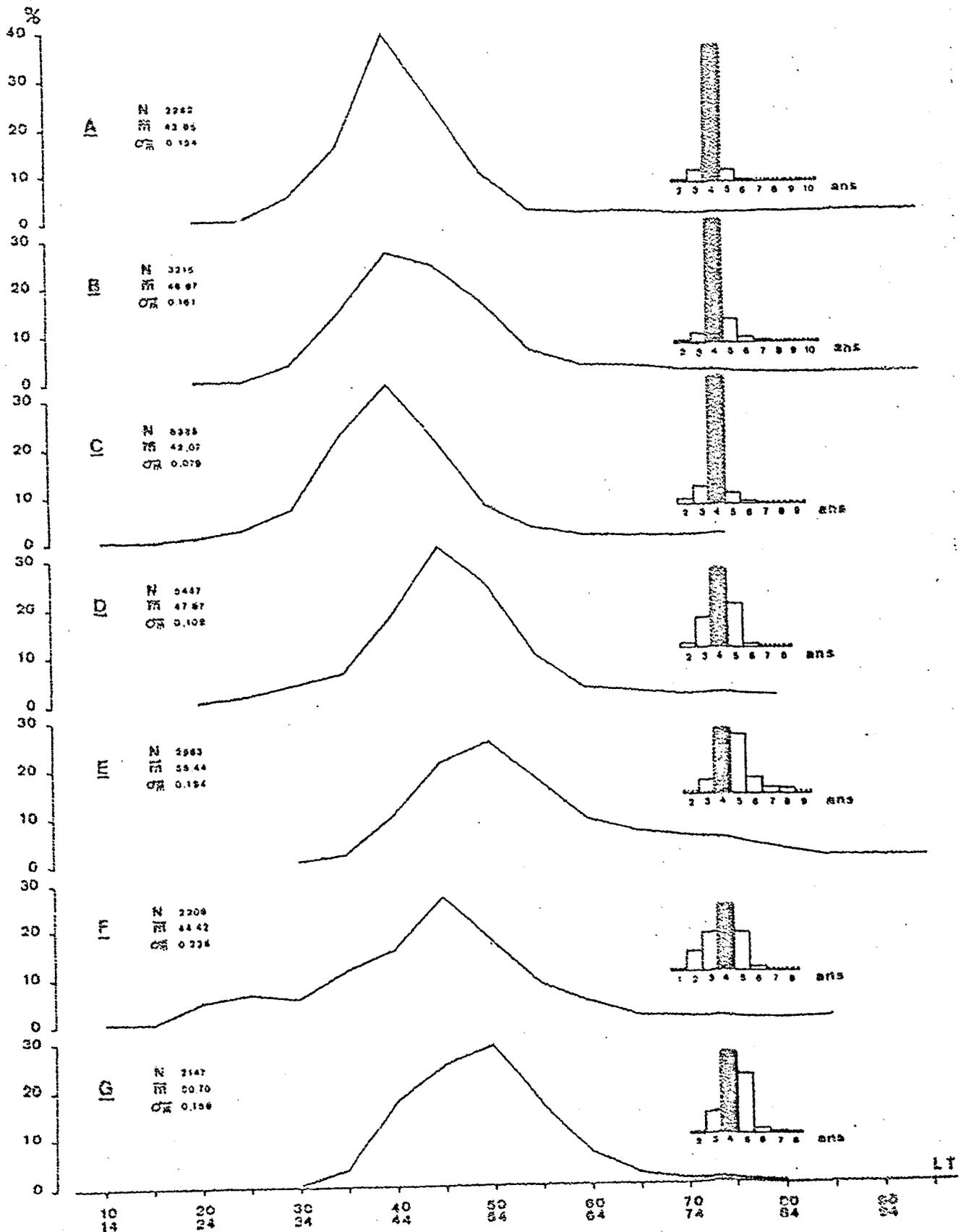


Figure 2 : Compositions en âges et en tailles pour les différents secteurs

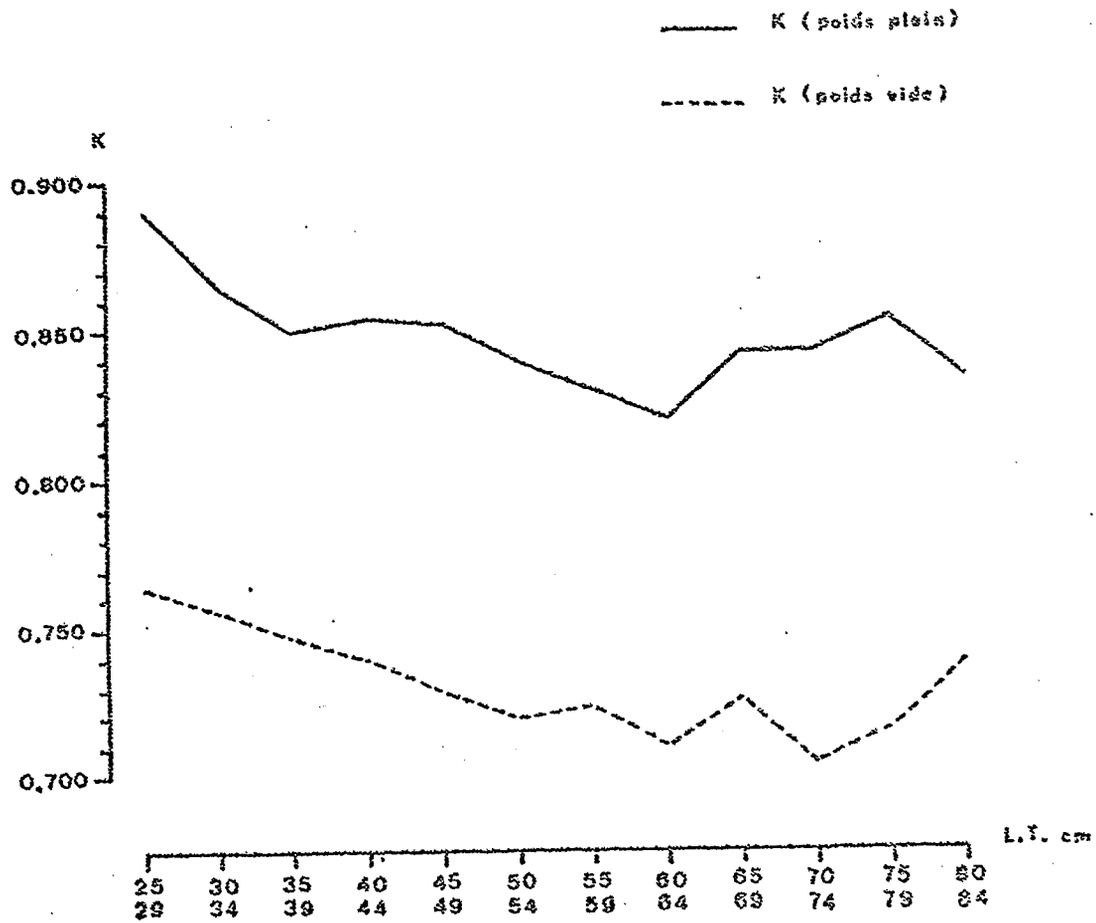


Figure 3 : Variations de K avec la taille du poisson