

AB

Cette étude ne reflète pas nécessairement l'opinion de la Commission Européenne et en aucun cas, n'anticipe de l'attitude de la Commission dans ce domaine.

**Puissances de pêche
et relations avec les caractéristiques techniques des navires.**

**Exemple de flottilles pratiquant les arts traînants
en Manche Ouest, Atlantique et Méditerranée.**

Contrat C.E. (DG XIV) N° 97/0027

Annexes

30 avril 1999

Coordinateur de l'étude :

Alain BISEAU

Recherche menée dans le cadre d'un Programme de Recherche Communautaire avec une contribution financière de la Commission.

Copie ou reproduction du contenu de ce rapport autorisées sous réserve de citation des sources.

ANNEXE 1

Cartes, Tableaux et Bibliographie concernant la présentation des pêcheries étudiées

Cette étude ne reflète pas nécessairement l'opinion de la Commission Européenne et en aucun cas, n'anticipe de l'attitude de la Commission dans ce domaine.

**Puissances de pêche
et relations avec les caractéristiques techniques des navires.**

**Exemple de flottilles pratiquant les arts traînants
en Manche Ouest, Atlantique et Méditerranée.**

Contrat C.E. (DG XIV) N° 97/0027

Annexes

30 avril 1999

Coordinateur de l'étude :

Alain BISEAU

Recherche menée dans le cadre d'un Programme de Recherche Communautaire avec une contribution financière de la Commission.

Copie ou reproduction du contenu de ce rapport autorisées sous réserve de citation des sources.

ANNEXES :

I. Description des pêcheries + Cartes

II. Quelques équations

III. Résultats du traitement de la série de données des criées du golfe du Lion et de Sète

Pour chaque espèce étudiée, 4 Figures :

1. *fréquences des Puissances de pêche*
2. *série d'abondances mensuelles*
1. *série d'abondances annuelles*
2. *distribution des résidus*

IV. Chalutiers Bretagne sud en 1986

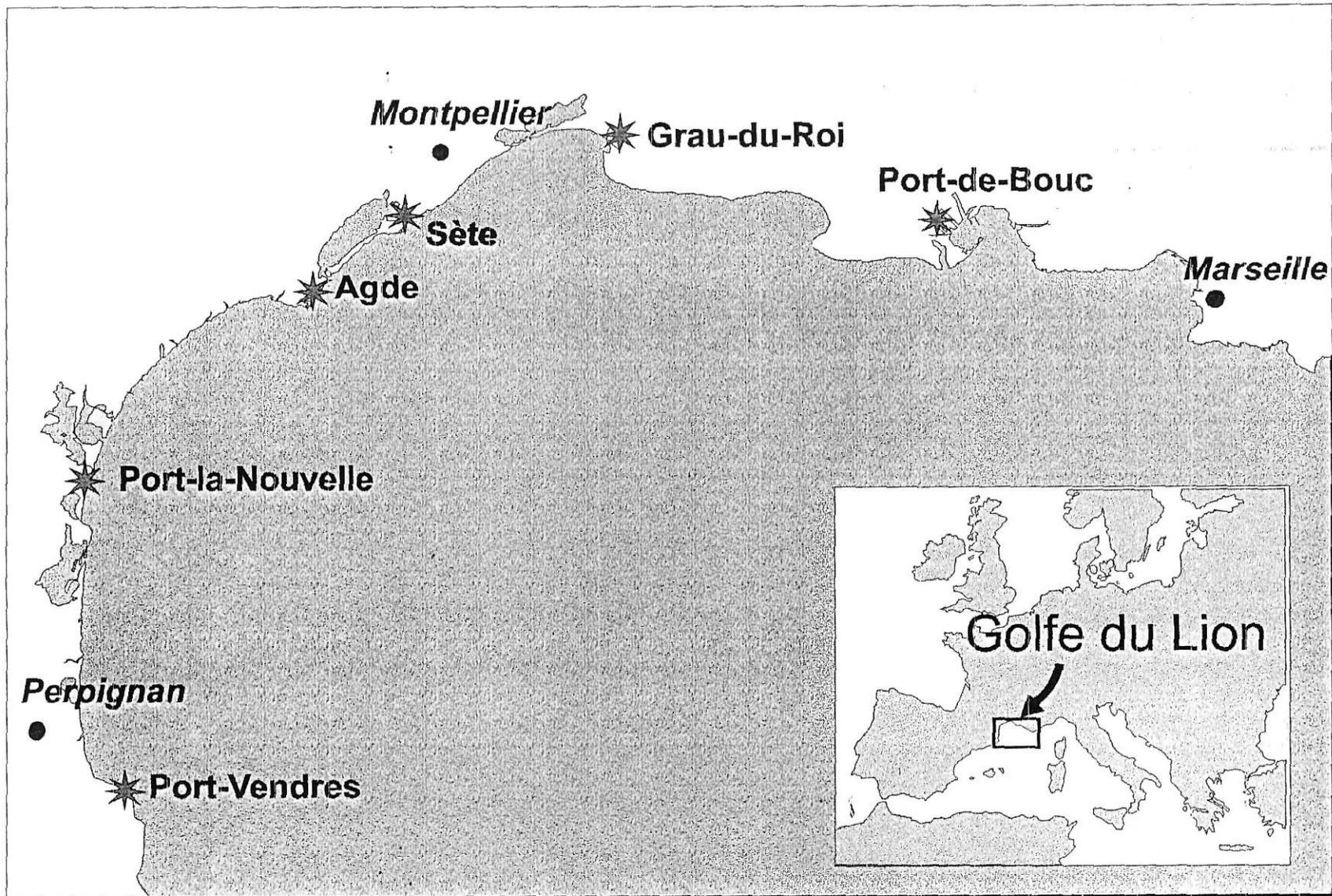
(résultats d'aov, principaux graphiques, cartes d'abondance relative 1986-1997)

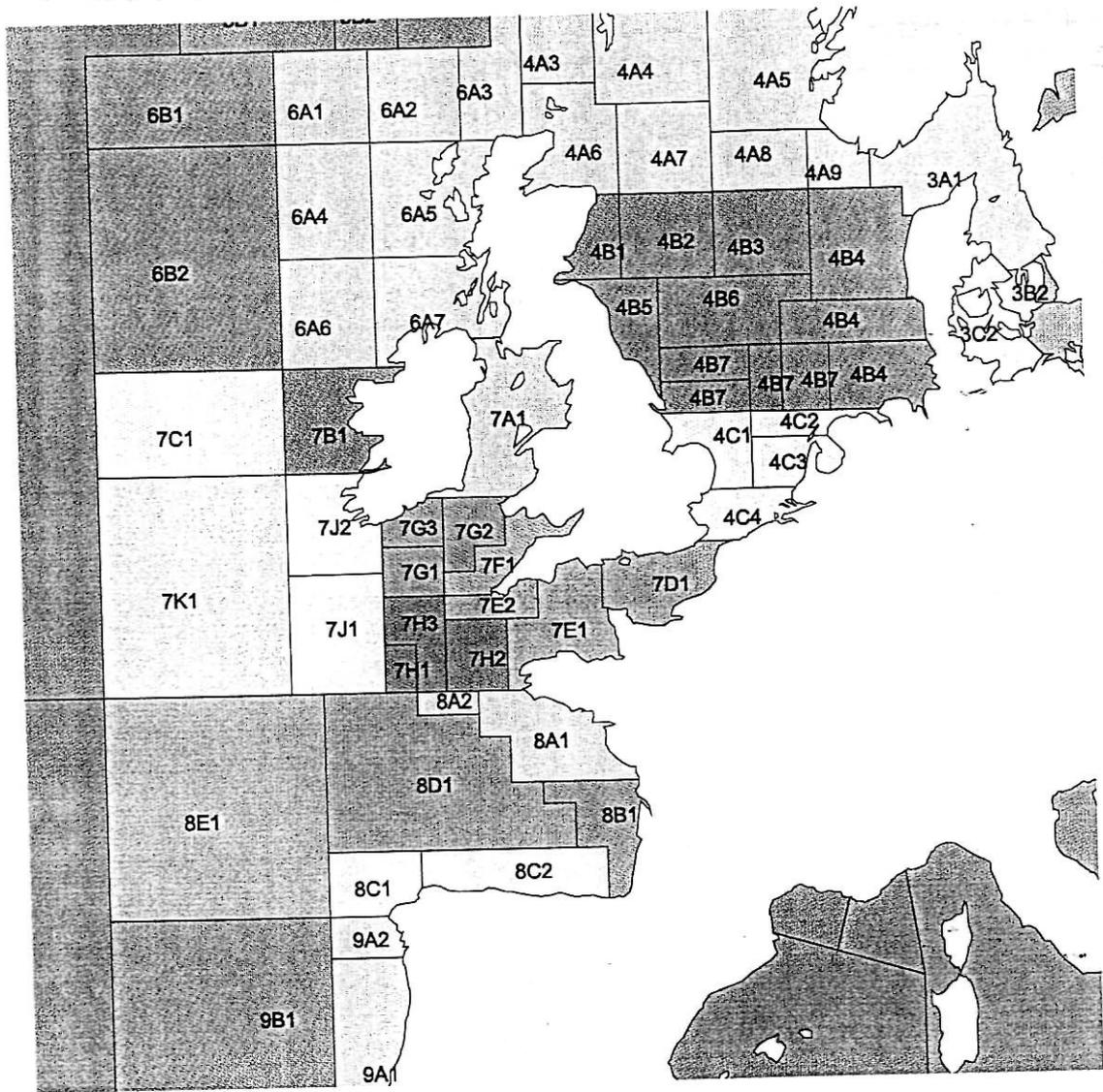
1. *Lieu noir*
2. *Morue*
3. *Merlan*
4. *Merlu*
5. *Baudroies*
6. *Langoustine de mer Celtique*

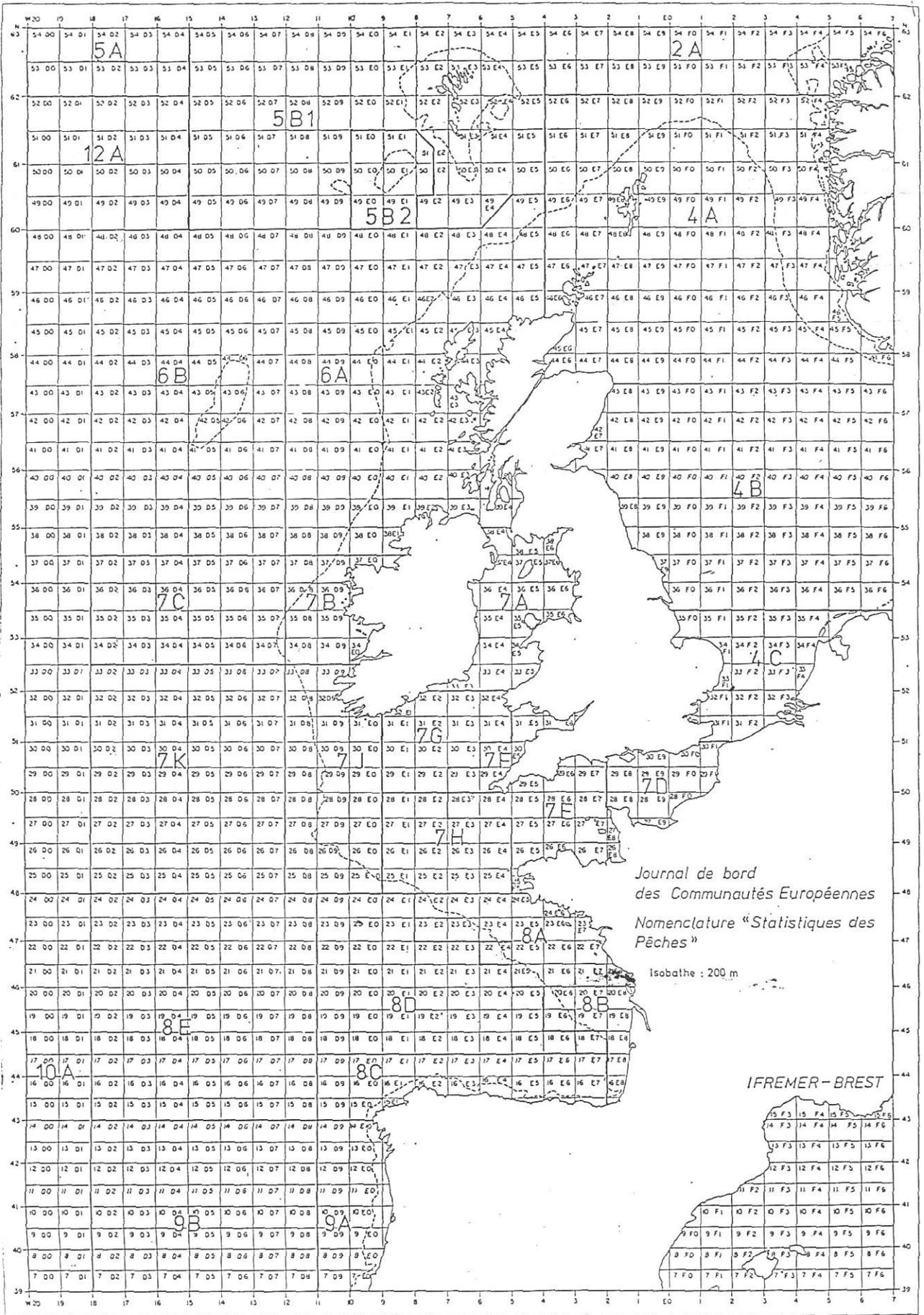
V. Analyse préliminaire des cpue de lieu noir de l'ouest de l'Ecosse entre 1983 et 1997

VI. Exemple de procédure S+

VII. Quelques notes bibliographiques







Journal de bord
des Communautés Européennes
Nomenclature "Statistiques des Pêches"

Isobathe : 200 m

IFREMER - BREST

Tableaux Bretagne sud :

a) en nombre

	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97
Longueur															
<12m				39	76	85	76	64	63	60	59	51	50	51	42
12 à 16m				99	188	192	218	211	211	198	187	146	148	141	128
16 à 25m		189	200	211	221	232	247	255	251	251	251	221	216	213	206
25 à 38 m	80	76	69	65	68	64	67	63	58	54	48	45	40	34	34
38 à 60m	35	30	29	31	33	32	28	28	28	23	21	20	17	16	15
Flottille totale	115	295	298	445	586	605	636	621	611	586	566	483	471	455	425

b) en pourcentage

	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97
<12m				9%	13%	14%	12%	10%	10%	10%	10%	11%	11%	11%	10%
12 à 16m				22%	32%	32%	34%	34%	35%	34%	33%	30%	31%	31%	30%
16 à 25m		64%	67%	47%	38%	38%	39%	41%	41%	43%	44%	46%	46%	47%	48%
25 à 38 m	70%	26%	23%	15%	12%	11%	11%	10%	9%	9%	8%	9%	8%	7%	8%
38 à 60m	30%	10%	10%	7%	6%	5%	4%	5%	5%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
Flottille totale	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%

Tableau : Evolution de la structure de la flottille de chalutiers de Bretagne-sud entre 1983 et 1997

Seuils	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Lieu noir	40	28	37	60	54	47	43	43	38	33	37	41	34	28
Lingue bleue	39	39	65	62	60	53	37	18	28	17	14	9	13	13
Espèces profondes	-	-	-	-	-	-	11	22	28	34	28	31	37	42

Tableau des seuils ayant servi à la discrimination des séquences de pêche sur la période 1983-1996, calculés de telle sorte que chaque métier rende compte de 75% des débarquements de l'espèce cible qui le caractérise (Biseau, 1998)

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Lieu noir	20	25	23	26	24	28	25	22	21	17	21	14	15	15
Lingue bleue	8	6	5	9	11	8	10	10	8	11	10	11	11	15
Especies profondes							17	17	27	25	26	27	25	24
Autres	71	68	72	64	65	64	43	45	40	41	35	38	44	39
LN+LB	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1
LN+SP	0	0	0	0	0	0	3	1	1	1	1	0	0	0
LB+SP	0	0	0	0	0	0	1	5	2	5	6	8	4	5

Tableau : Contribution de chaque métier à l'activité des navires dans l'Ouest de l'Ecosse (en % du temps de pêche) (Biseau, 1998)

	Nombre de bateaux				Temps de pêche			
	Totaux	CC	LO	DZ	Totaux (100h)	CC	LO	DZ
1983	47	21%	53%	19%	935	14%	57%	26%
1984	60	38%	40%	15%	920	13%	52%	27%
1985	78	35%	36%	12%	1427	23%	44%	22%
1986	77	32%	35%	9%	1204	18%	49%	20%
1987	69	35%	33%	13%	1239	20%	47%	23%
1988	72	39%	32%	13%	1374	24%	44%	22%
1989	61	31%	34%	13%	1306	24%	45%	21%
1990	65	38%	32%	12%	1378	31%	46%	15%
1991	66	41%	32%	12%	1463	43%	37%	10%
1992	64	44%	28%	11%	1535	46%	34%	10%
1993	55	53%	25%	7%	1521	56%	30%	9%
1994	55	56%	25%	7%	1307	62%	23%	8%
1995	58	48%	24%	10%	1518	64%	15%	11%
1996	48	54%	25%	8%	1473	60%	22%	9%
1997	45	58%	22%	9%	1287	60%	29%	3%

Tableau : Répartition entre les ports du nombre de bateaux et du temps de pêche dans l'Ouest de l'Ecosse en 1983 (chiffre de gauche) et 1997 (chiffre de droite)

	Nombre de navires	Taille moyenne	Puissance moyenne	Age moyen
Lorient	25 - 10	51 - 51 m	1322 - 1428 kW	12 - 24
Concarneau	10 - 26	34 - 34 m	648 - 636 kW	10 - 14
Douarnenez	9 - 4	38 - 38 m	911 - 1030 kW	10 - 22

Tableau : structure de la flottille de chalutiers de l'Ouest de l'Ecosse en 1996

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Nombre total de bateaux	302	304	297	320	325	324	318	309	307	293	275	247	249
Puissance moyenne (kW)	397	420	436	439	445	424	443	471	454	464	443	454	437
Longueur moyenne (m)	23	23	23	23	23	23	23	24	23	24	23	23	23
Age moyen	10	10	10	9	9	9	9	9	10	10	10	11	12
Temps de pêche (h)	7225	7419	7539	7830	8715	8897	8624	8990	8715	7910	8108	6871	7010

Tableau : Evolution de la structure de la flottille de mer Celtique de 1985 à 1997

Tps pêche (h)	Total débarqu.	Cardine	Raie fleurie	Baudroies	Morue	Merlan	Eglefin	Merlu	Sole	Lieu jaune	Lieu noir	Lingue franche	Chien
298 450	16930 t	1701 t	2624 t	5127 t	597 t	379 t	621 t	323 t	55 t	113 t	88 t	475 t	298 t

Tableau : Bilan de la pêcherie 'benthique' en mer Celtique en 1997

Tps pêche (h)	Total débarq.	Cardine	Raie fleurie	Baudroies	Morue	Merlan	Eglefin	Merlu	Sole	Lieu jaune	Lieu noir	Lingue franche	Chien
356593	35191 t	620 t	454 t	1843 t	5908 t	8952 t	5357 t	397 t	61 t	1136 t	1411 t	1253 t	245 t

Tableau : Bilan de la pêcherie 'démersale' en mer Celtique en 1997

Tps pêche (h)	Total débarqu.	Cardine	Raie fleurie	Baudroies	Morue	Merlan	Eglefin	Merlu	Sole	Lango ustine	Lieu jaune	Lingue franche	Chien
230763	11089 t	699 t	40 t	1440 t	1456 t	1454 t	302 t	173 t	33 t	3402 t	36 t	281 t	181 t

Tableau : Bilan de la pêcherie 'langoustinière' en mer Celtique en 1997

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Benthique	271	305	260	253	287	307	302	268	218	197	233	154 + 97*	151 + 108*
Démersaux	112	143	177	253	285	224	208	210	229	198	196	183	240
Ben+Dem	67	55	40	49	68	63	32	32	38	34	56	50	41
Langoustines	245	197	219	193	195	247	247	310	310	302	286	257	225
Autres	36	45	61	44	41	56	75	82	82	64	44	42	50

Tableau : Temps de pêche (h) dévolu à chacun des métiers exercé en Mer Celtique(*=chaluts jumeaux)

Dragues :

Caractéristiques des dragueurs de Manche atlantique par région au 31 12 1996

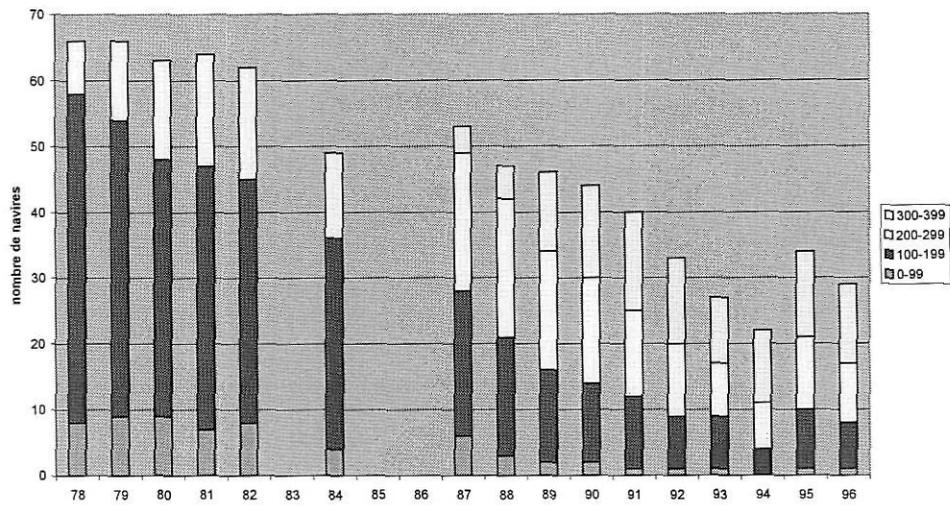
Région	nombre total de navires	nombre de dragueurs	% dragueurs	Longueur moyenne (m)	KW	jauge
NPC	254	23	9	15	5796	80417
HN	153	63	41	15	14606	207638
BN	654	224	34	13	41065	502672
NB	734	354	48	10	39359	387779
SB	1159	168	14	10	17683	155482
PL	741	58	8	9	4827	45339
PC	377	49	13	10	4563	43768
AQ	440	6	1	11	693	8362
M-ATL	4512	945	21	11	128592	1431457

Evolution comparative des trois pêcheries de dragueurs

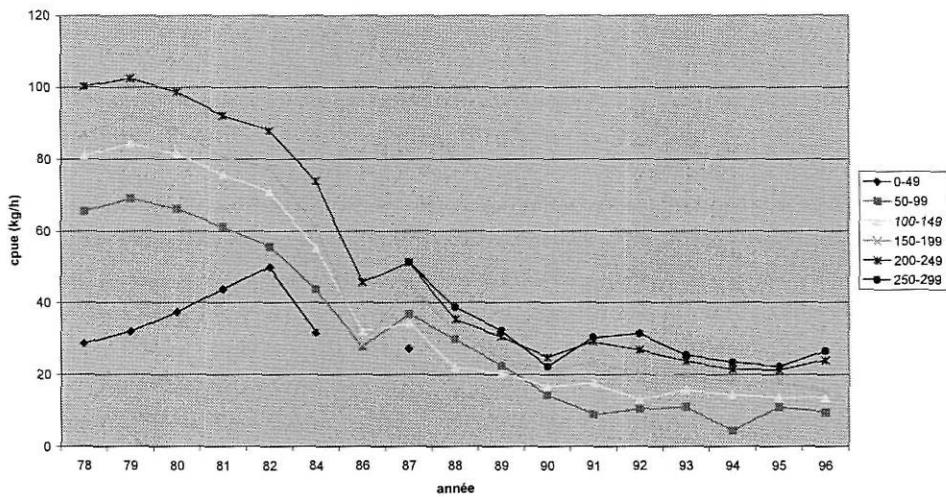
Nombre de navires	1983	1991	1996	var 83-96 en %	var 91-96 en %
Flotte française	11640	7393	6475	-44	-12
Flotte bretonne	3539	2107	1893	-47	-10
Flotte nationale - de 16m	10362	6210	5396	-48	-13
Flotte bretonne - de 16 m	3031	1616	1491	-51	-8
Flotte dragueurs BR	99	109	85	-14	-22
Flotte dragueurs SB	344	279	259	-25	-7
Flotte dragueurs Granville	55	40	29	-47	-28

Puissance moyenne (kW)	1983	1991	1996	var 83-96 en %	var 91-96 en %
Flotte nationale	95	145	152	60	5
Flotte bretonne	130	215	209	61	-3
Flotte nationale - de 16m	53	81	86	62	6
Flotte bretonne - de 16 m	61	100	100	64	0
Flotte dragueurs BR	35	51	71	103	39
Flotte dragueurs SB	85	123	126	48	2
Flotte dragueurs Granville	130	193	195	50	1

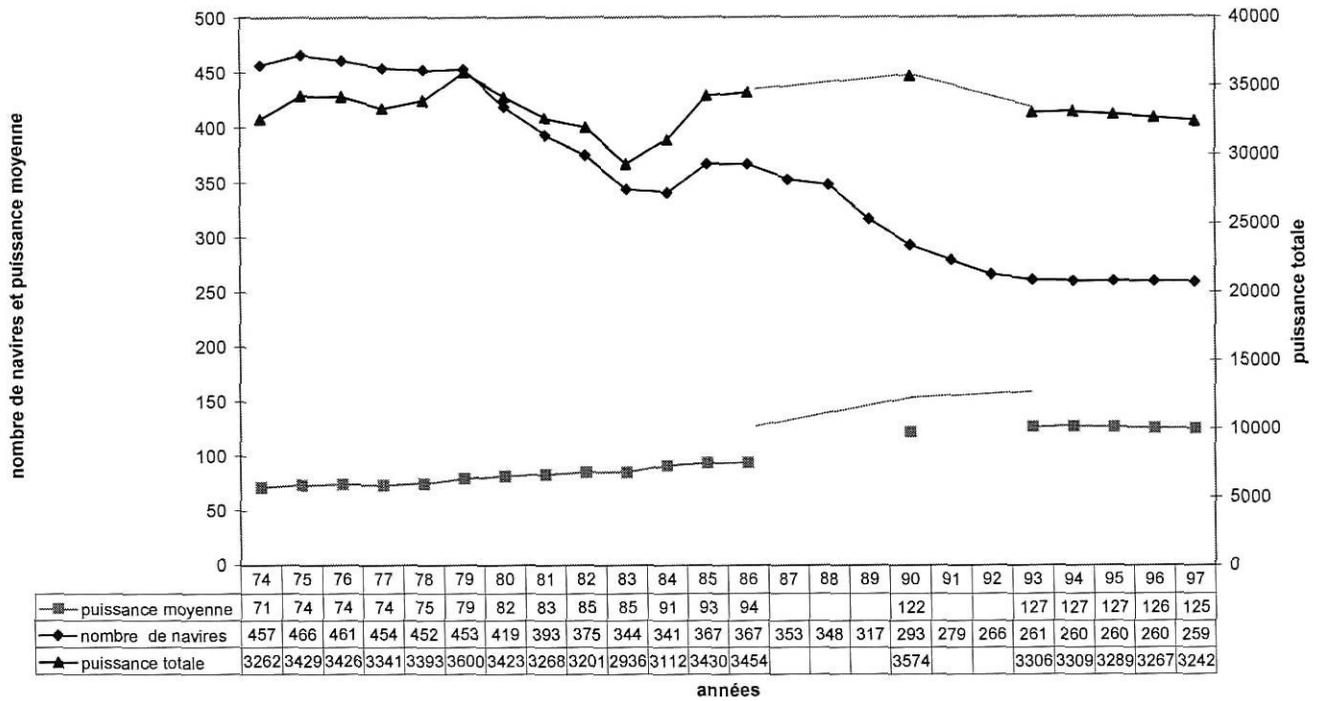
Evolution de la flotte de dragueurs de praires de Granville de 1978 à 1996, selon 4 classes de puissance motrice (kW).



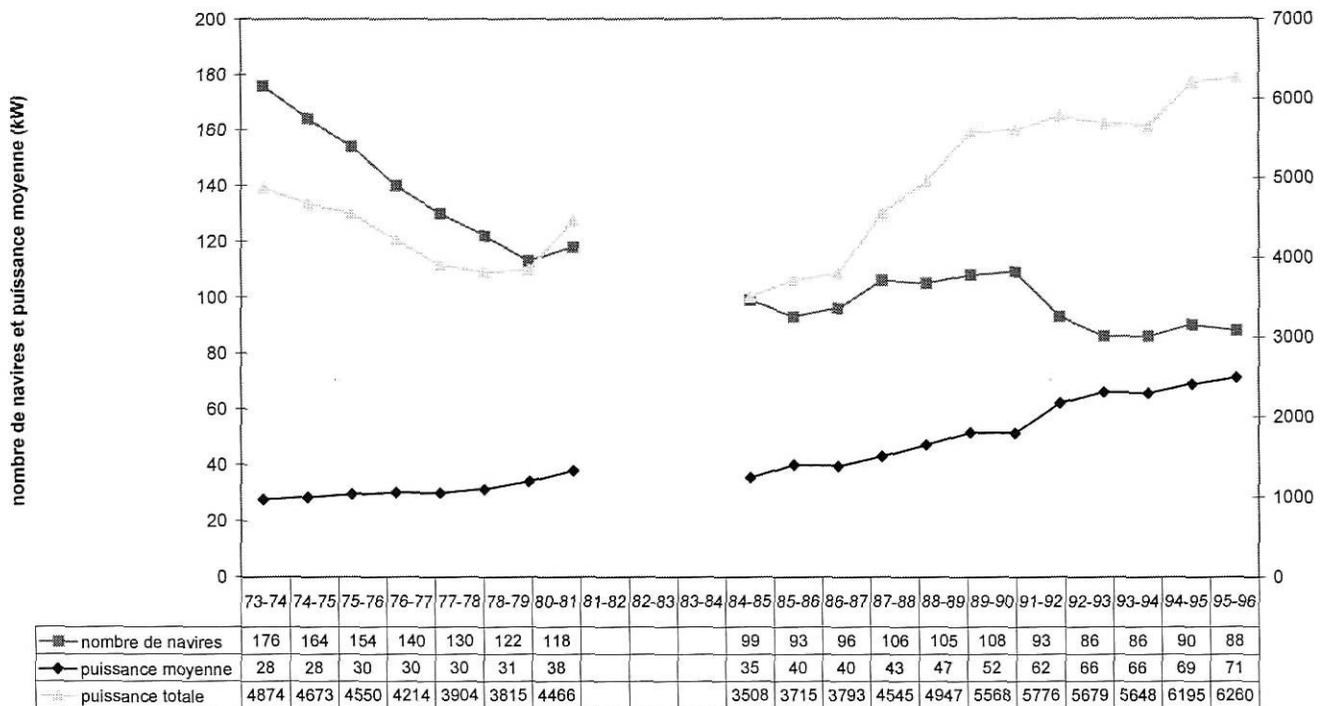
Dragueurs - Praires Granville.
Evolution des cpue de 1978 à 1996 selon les classes de puissance motrice (kW)



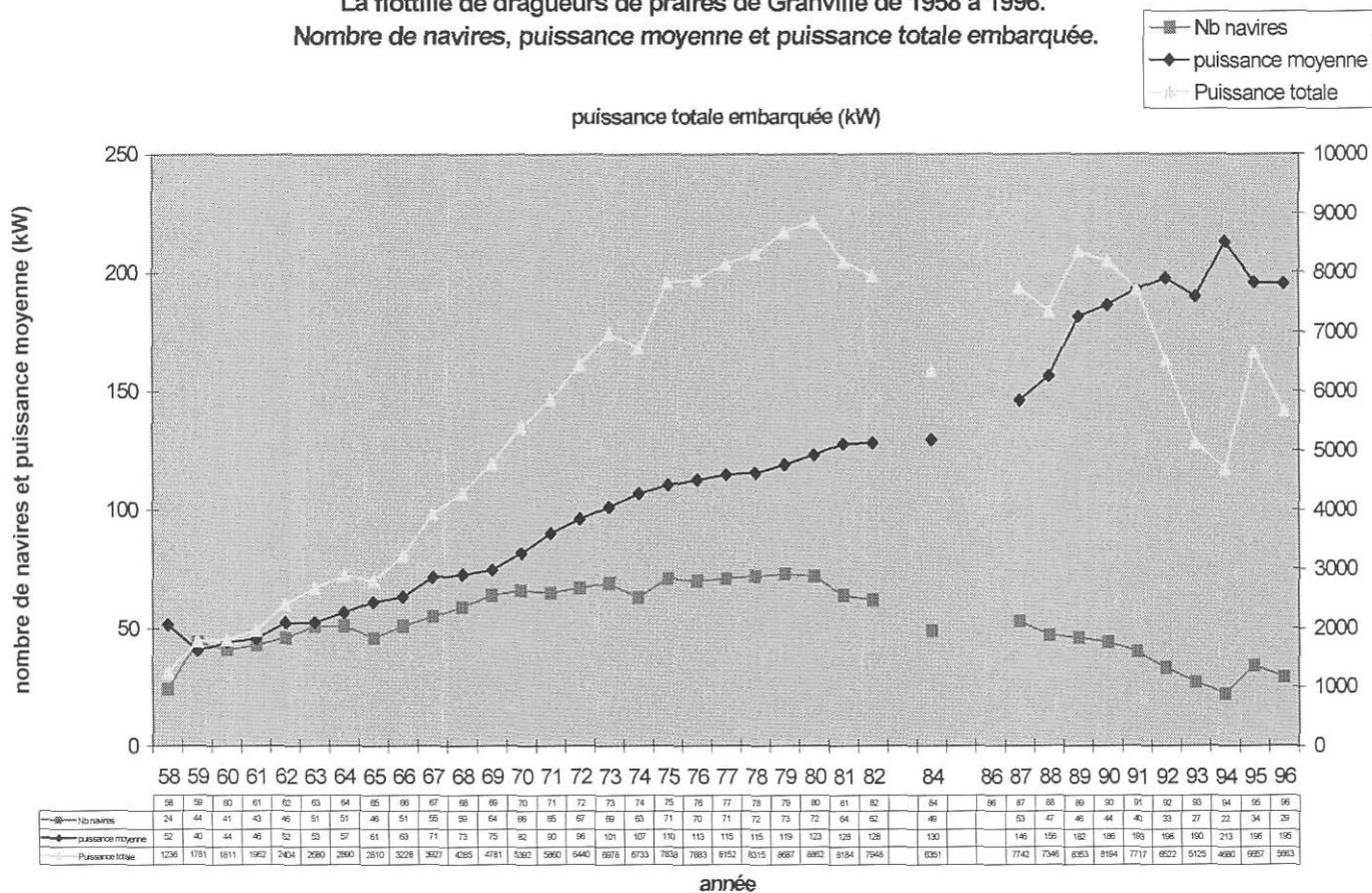
Flottille coquillière de la Baie de Saint Briec de 1974 à 1997.
Evolution du nombre de navires, de la puissance moyenne et de la puissance totale embarquée.



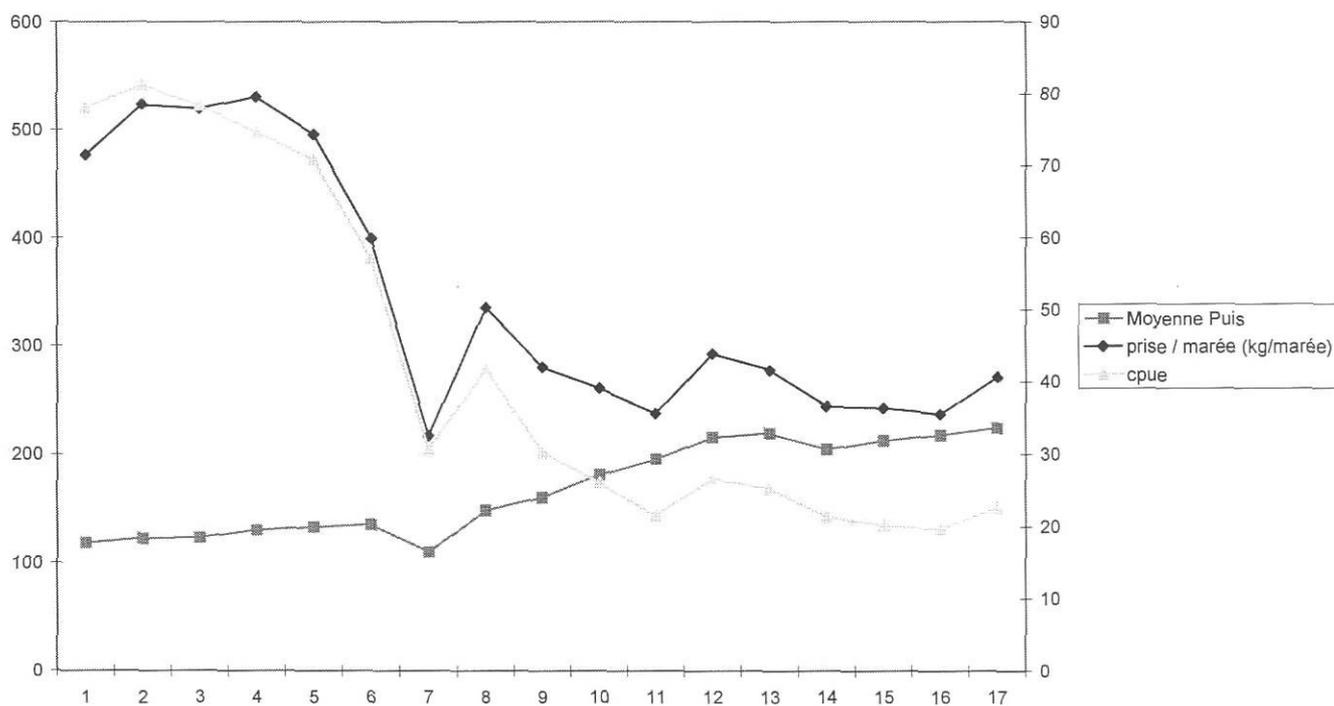
Flottille coquillière de la Rade de Brest de 1973 à 1996;
Evolution du nombre de navires, de la puissance moyenne et de la puissance totale embarquée.



La flottille de dragueurs de praires de Granville de 1958 à 1996.
Nombre de navires, puissance moyenne et puissance totale embarquée.

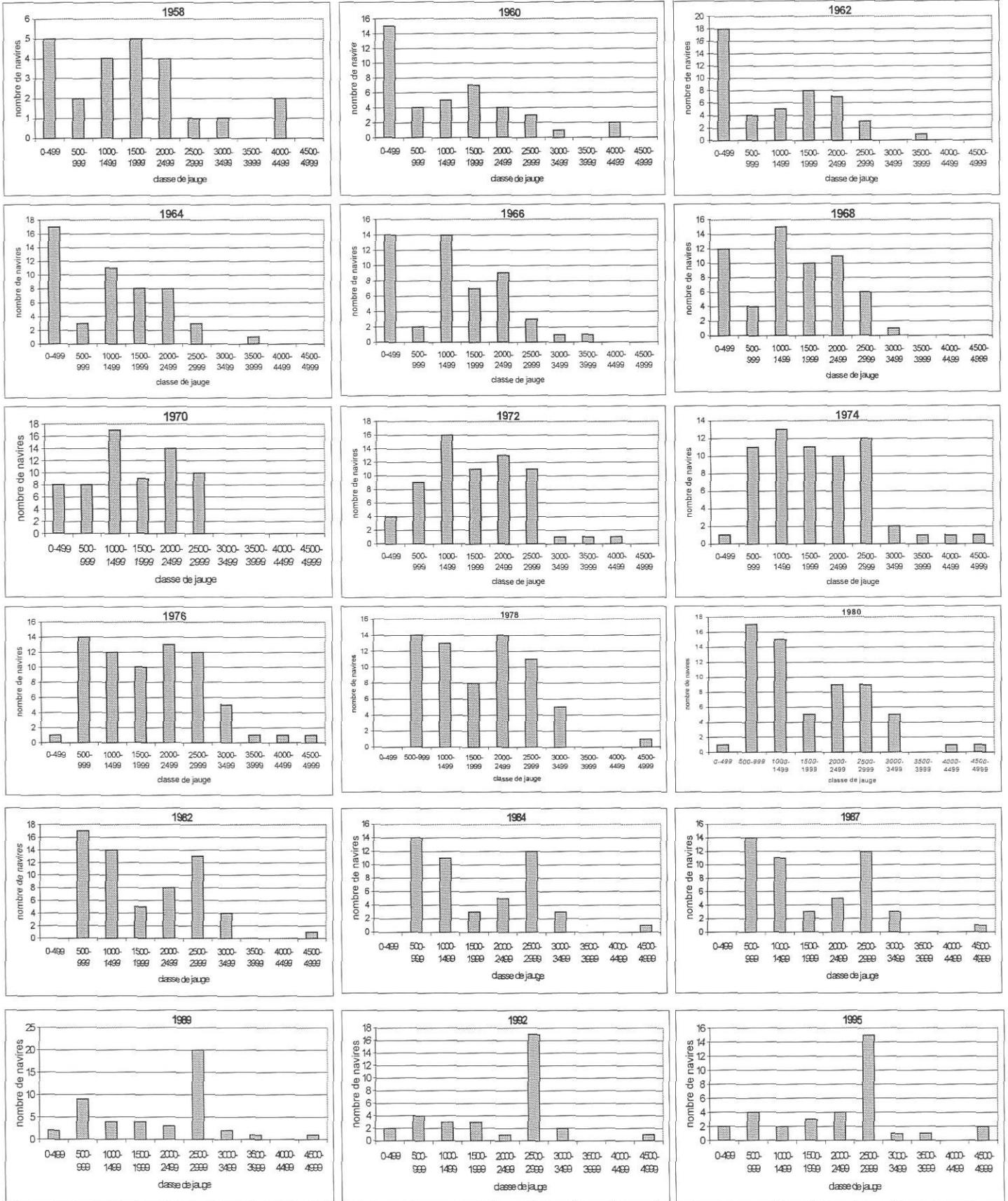


Flottille des dragueurs de praires de Granville 1978-1996. Evolution des prises moyennes par marée et des cpue moyennes.



Dragueurs - Praires Granville – 1958-1995

Nombre de navires par classe de jauge



Bibliographie :

Méditerranée :

Aldebert Y. et C. Carries, 1990. Application de l'analyse des populations virtuelles au stock de merlu du golfe du Lion. Impact des modifications de régime d'exploitation. FAO. Rapport sur les pêches n°447, 143:150.

Aldebert Y. et Recassens, 1996. Comparison of methods for stock assessment of european hake *Merluccius merluccius* in the gulf of Lions. *Aquat. Living Resour.*, 9, 13:22.

Brun F., 1967. Nouveaux aspects de la pêche sur les côtes françaises de la Méditerranée. Etude et travaux de Méditerranée : revue géographique des pays méditerranéens, 7:163.

Campillo A., 1992. Les pêcheries françaises de Méditerranée : synthèse des connaissances. Série des rapports internes de la Direction des Ressources Vivantes de L'IFREMER, n° 92/019 : 206p.

Farrugio H. et G. Le Corre, 1987. Etude pour une gestion optimale des pêcheries démersales interactives dans le golfe du Lion. *Rapp. Conv. CEE/IFREMER*. 86-12104040-DRV-87-015/RH/Sète.

Meuriot E. et P.Y. Dremlière, 1987. Les systèmes de licences de pêche : le cas de la Méditerranée française. Série des rapports économiques et juridiques de l'IFREMER, n°3, 147p.

Bretagne sud :

Charuau, A. [ed] 1988.- les pêcheries mixtes de langoustine et de merlu du golfe de Gascogne *modélisation bio-économique et simulation des procédures de gestion*. *Rapport CEE*. IFREMER/RH : 88/12100774/BF, Lorient

Charuau, A. [ed] 1988. Les pêcheries mixtes de langoustine et de merlu du golfe de Gascogne. *Modélisation bio-économique et simulation des procédures de gestion*. *Rapport CEE/Ifremer*. 88/1210774/BF.

Charuau, A. et A. Biseau. 1989a. Etude d'une gestion optimale des pêcheries de langoustine et de poissons démersaux en mer Celtique(Tome I). IFREMER/DRV 89.009, Lorient

Charuau, A. et A. Biseau. 1989b. Etude d'une gestion optimale des pêcheries de langoustine et de poissons démersaux en mer Celtique(Tome II). IFREMER/DRV 89.010, Lorient

Charuau, A. et A. Biseau. 1989c. Etude d'une gestion optimale des pêcheries de langoustine et de poissons démersaux en mer Celtique(Tome III). IFREMER/DRV 89.011, Lorient

Dardignac, J. et J-C. Quéro. 1976.- Contribution à l'étude de la répartition des gadidés dans le Golfe de Gascogne *Rev.trav.inst.Pêch.Marit.* 40 (3 et 4) : 553-554

Dardignac, J. 1988 Les pêcheries du golfe de Gascogne. Bilan des connaissances. Rapports scientifiques et techniques de l'Ifremer. n°9.206pp.

Daniel, P.. 1992. Les flottilles hauturières françaises et espagnoles sur les accores du bassin de l'Europe Occidentale. *Memoire ISPA- ENSA Rennes* . 220 p.

Durand, J-L. [ed]. 1989.- les pêcheries démersales et benthiques de l'Ouest de l'Ecosse. *Rapport CEE*. IFREMER /RH : 89/1210983/BF, Lorient

Glemarec, M. 1969. Les peuplements benthiques du plateau continental Nord-Gascogne. Thèse de doctorat.

Péronnet, I. [ed]. 1991.- Evaluation des rejets d'espèces commerciales; théorie et application aux pêcheries multispécifiques du golfe de Gascogne et de la Mer Celtique. *Rapport CEE*. IFREMER /RH : 91/12111322BF, Lorient

Dragues :

Berthou P. et J. Y. Le Gall, 1980. *Biologie et pêche de la praire Venus verrucosa* (mollusque Veneridae) en Manche Occidentale (Bretagne et Normandie). 3-Analyse des puissances relatives, effort de pêche nominal et effectif de la flottille granvillaise. CIEM CM 1980/K:6, 6p.

Berthou P., 1983. Contribution à l'étude du stock de praires du golfe Normando-Breton. Thèse de 3ème cycle, COB/UBO Brest, 157p.

Berthou P., C. Talidec, M. Jézéquel et P. Lespagnol, (1997). La flotte de pêche commerciale bretonne : Description des métiers et des flottilles, 50p.+ annexes. Rapport d'étape dans le cadre du CPER Etat-Région Bretagne.

Guénolé A., P. Berthou, D. Latrouite, S. Fifas, P. Noël et M. Jézéquel, 1996. In Atlas thématique de l'environnement marin en baie de Saint-Briéuc. Editions Ifremer. 1-71.

Tétard A. , M. Boon, D. Bennett, P. Berthou, S. Bossy, J. Casey, R. de Clerck, J.P. Delpéch, C. Dintheer, M. Giret, P. Large, D. Latrouite, M. Lemoine, R. Millner, Y. Morizur, S. Ozanne, D. Palmer, M. Pawson, G. Pickett et M. Vince, 1995. Catalogue international des activités des flottilles de la Manche, approche des interactions techniques. Brest, Ifremer, 337p.

ANNEXE 2

QUELQUES EQUATIONS :

$$F_{s,a,m} = q_{s,a,m} * \sum_b (\pi g_{s,a,m}^b * Ep_m^b) = q_{s,a,m} * \sum_b (ES_{s,m}^b)$$

$F_{s,a,m}$: Mortalité par pêche du stock s, âge a et pour le métier m

$q_{s,a,m}$: Capturabilité (**disponibilité**) du stock s, âge a et pour le métier m

$\pi g_{s,a,m}^b$: Puissance de pêche (globale) du bateau b, pratiquant le métier m et pour le stock s et l'âge a

Ep_m^b : Temps de pêche dédié au métier m par le bateau b (effort effectif? ou nominal corrigé?)

$ES_{s,m}^b$: Effort de pêche effectif standardisé du bateau b pratiquant le métier m sur le stock s

avec
$$ES_{s,m}^b = \sum_b (\pi g_{s,a,m}^b * Ep_m^b)$$

où $Ep_m^b = pp^b * pm^b * Em^b$ avec

Em^b : Temps de mer du bateau b (= effort nominal ?)

pp^b : part du temps de mer consacré à la pêche (fonction des zones et/ou des métiers ?)

pm_m^b : part du temps de pêche total consacré au métier m

et :

$$\pi g_{s,a,m}^b = \varphi g_{z,m}^b * \pi l_{s,a,m}^b$$

$\varphi g_{z,m}^b$: capacité stratégique (efficience globale) du bateau b à choisir la zone z, le métier m (pour capturer le stock?)

$\pi l_{s,a,m}^b$: Efficacité technique (puissance de pêche locale) du navire b sur le stock s après choix du métier (voire zone).

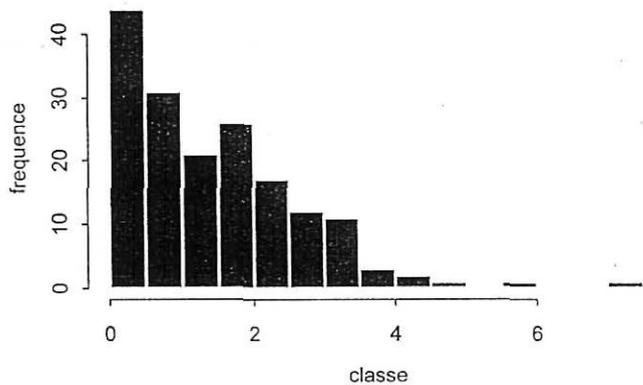
ANNEXE 3

Résultats du traitement de la série de données des criées du golfe du Lion et de Sète

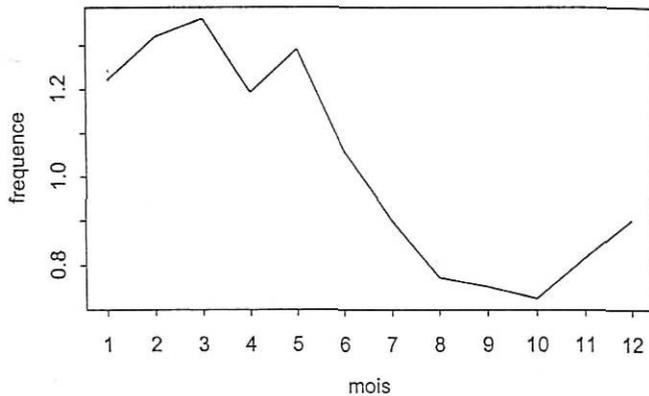
Pour chaque espèce étudiée, 4 Figures :

- 1. fréquences des Puissances de pêche**
- 2. série d 'abondances mensuelles**
- 1. série d 'abondances annuelles**
- 2. distribution des résidus**

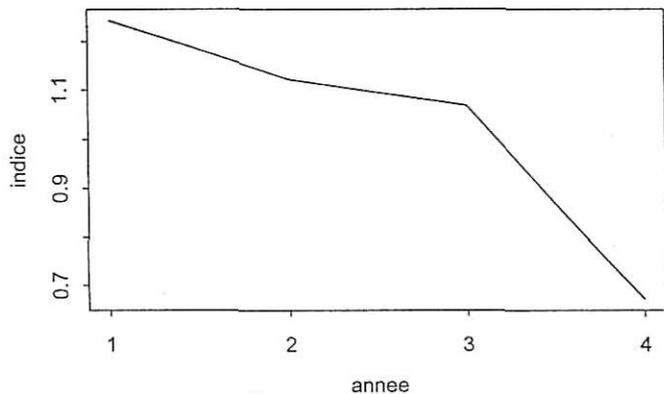
Puissances de peche des chalutiers du g. du Lion



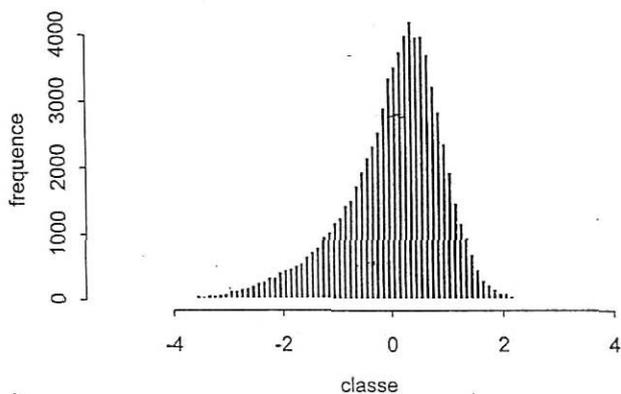
Série d'abondances mensuelles de merlu



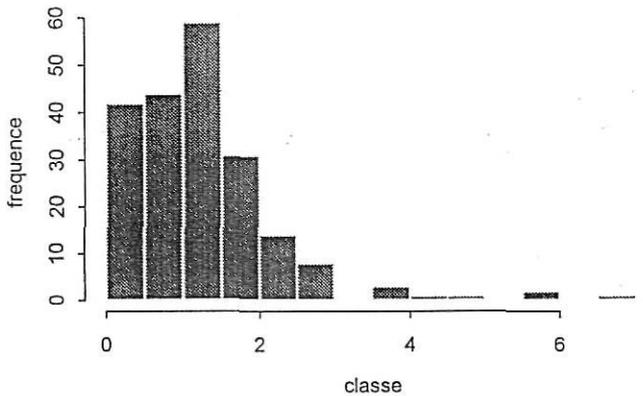
Série d'abondances annuelles de merlu



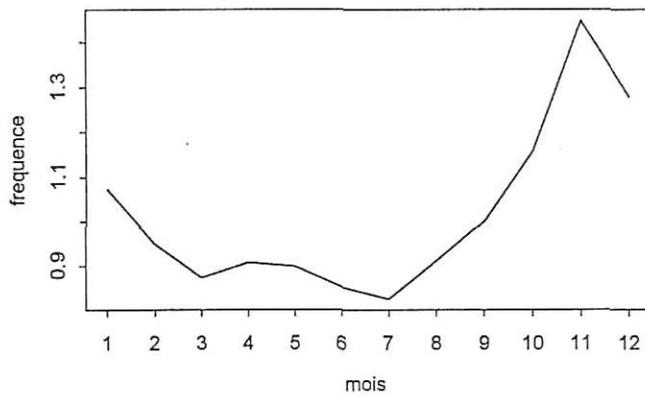
Distribution des residus logarithmiques



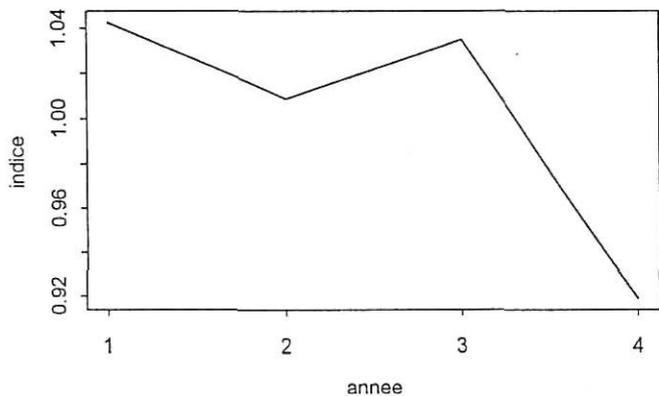
Puissances de peche des chalutiers du g. du Lion



Abondances mensuelles de sole



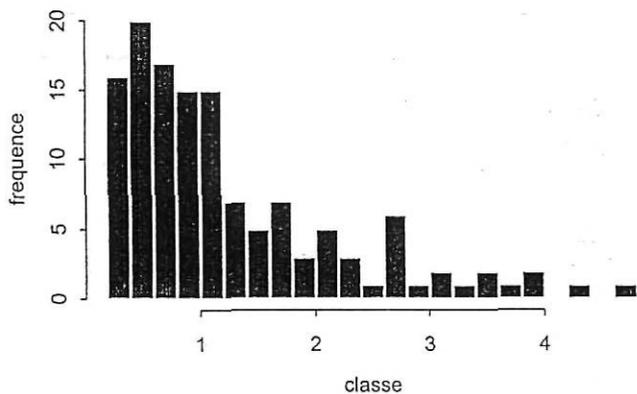
Abondances annuelles de sole



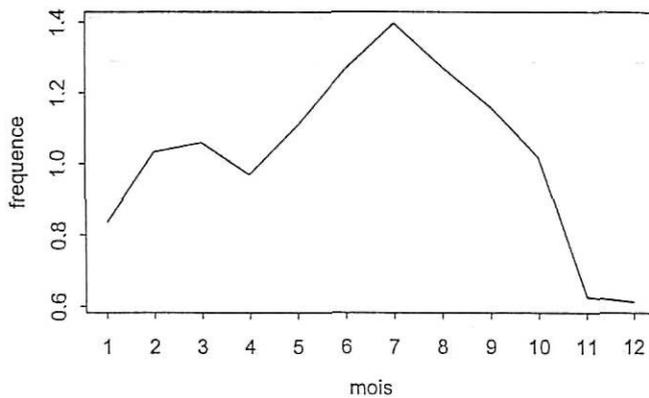
Distribution des residus logarithmiques



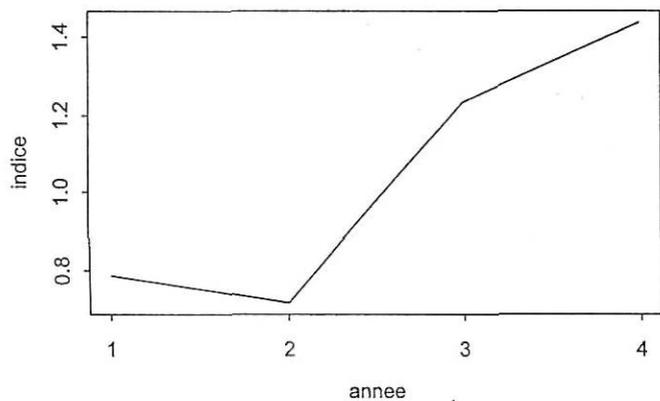
Puissances de peche des chalutiers du g. du Lion



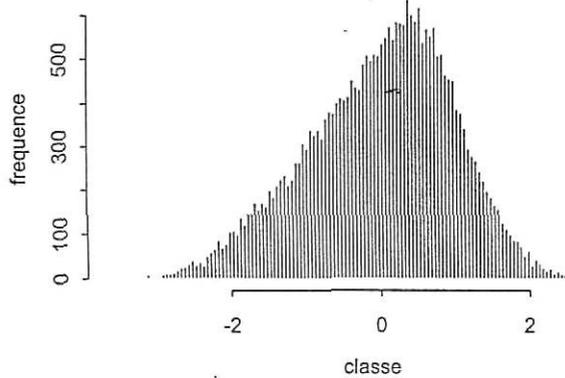
Série d'abondances mensuelles de baudroie



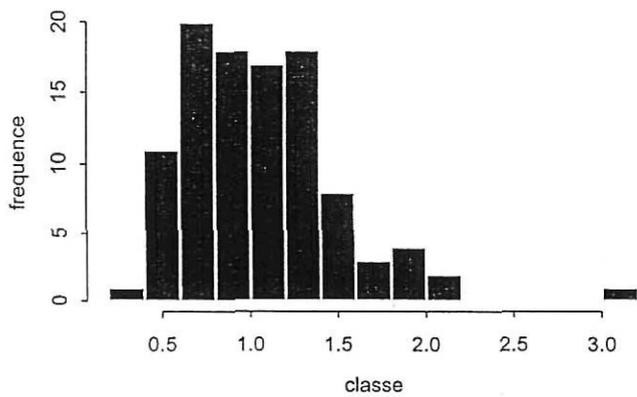
Série d'abondances annuelles de baudroie



Distribution des residus logarithmiques



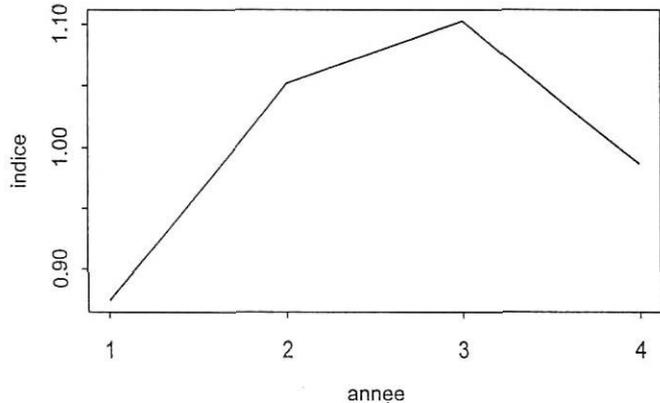
Puissances de peche des chalutiers du g. du Lion



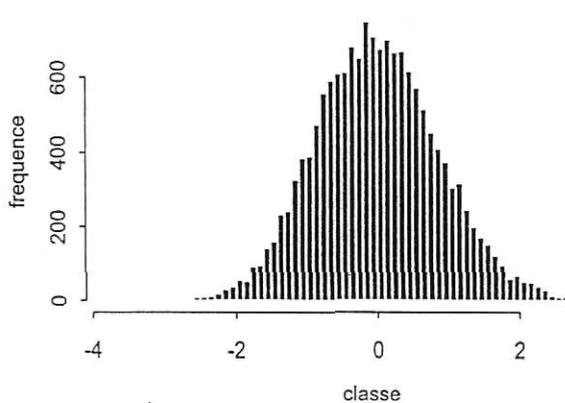
Série d'abondances mensuelles de raie



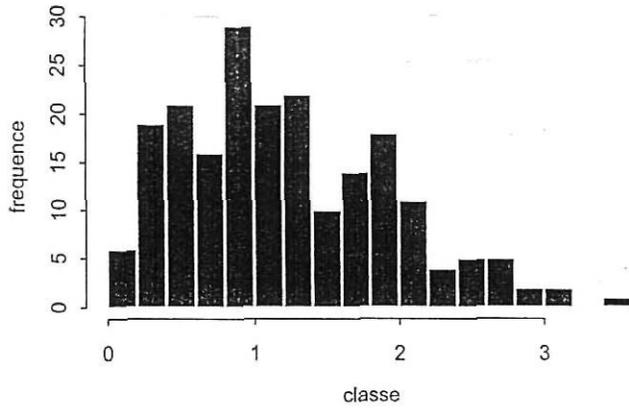
Série d'abondances annuelles de raie



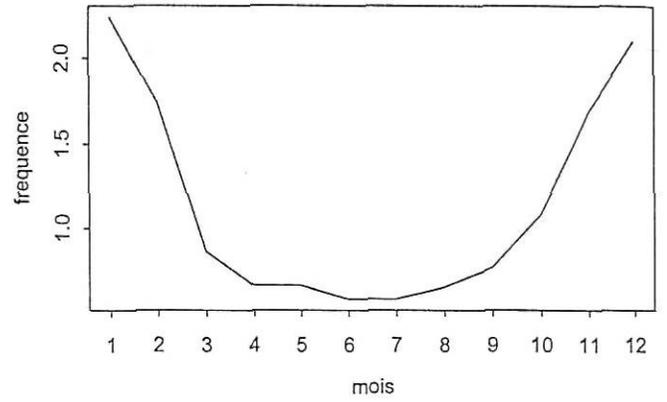
Distribution des residus logarithmiques



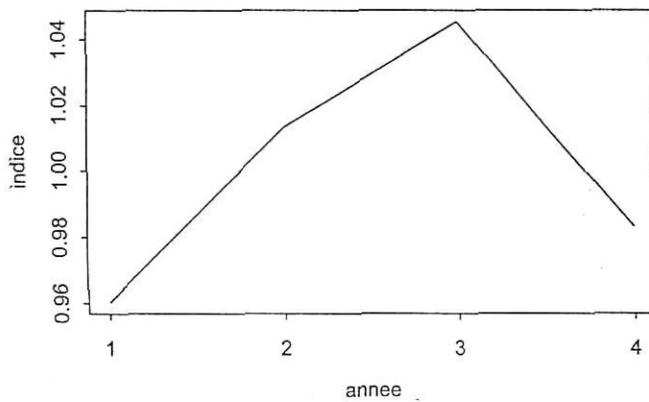
Puissances de peche des chalutiers du g. du Lion



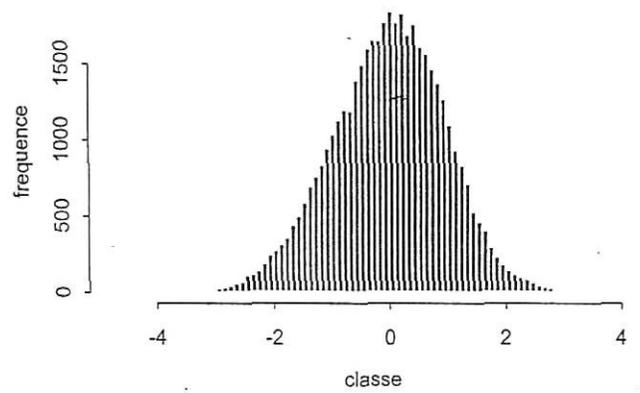
Série d'abondances mensuelles de loup



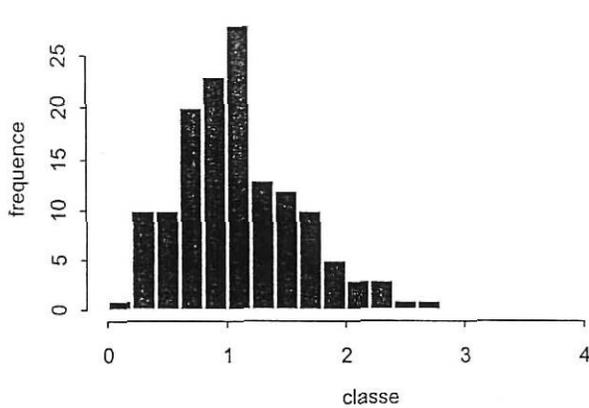
Série d'abondances annuelles de loup



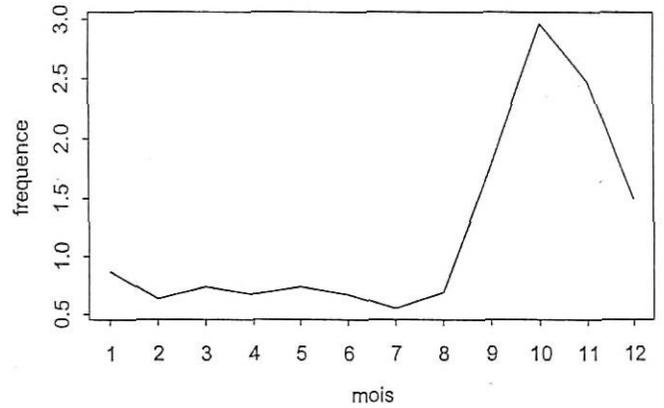
Distribution des residus logarithmiques



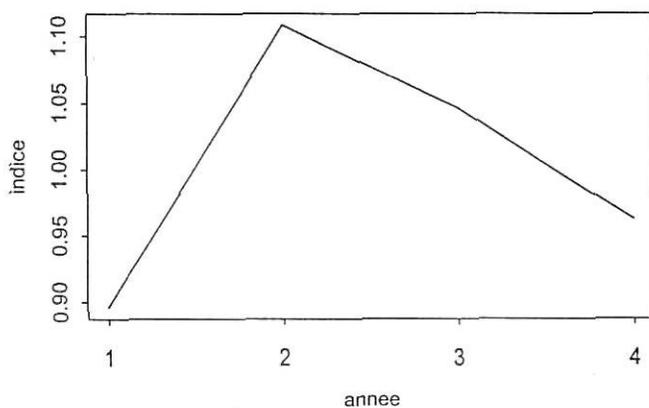
Puissances de peche des chalutiers du g. du Lion



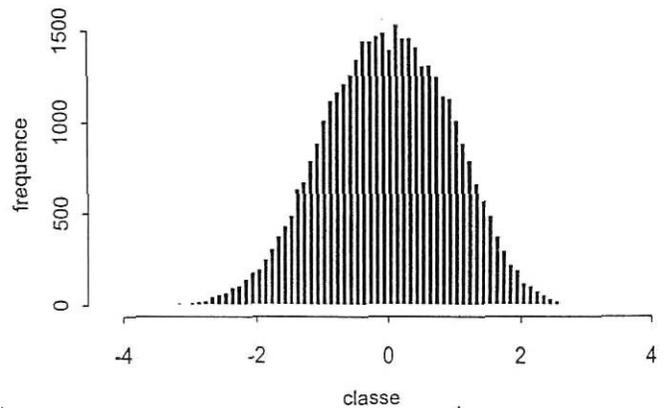
Série d'abondances mensuelles de rouget



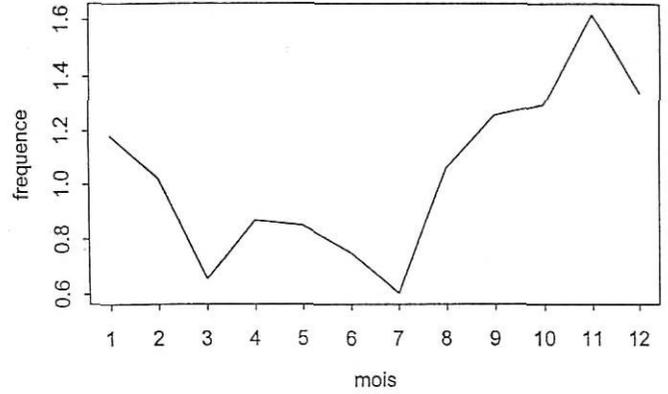
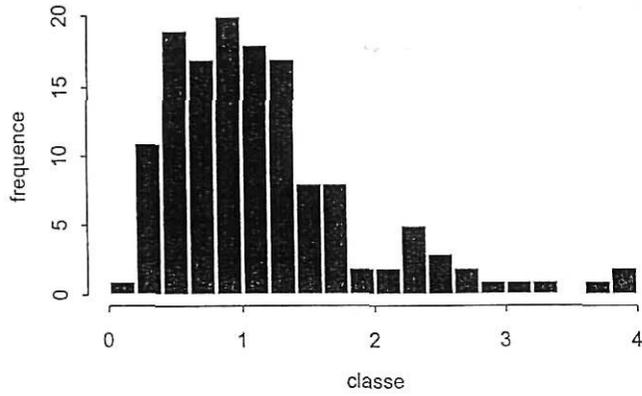
Série d'abondances annuelles de rouget



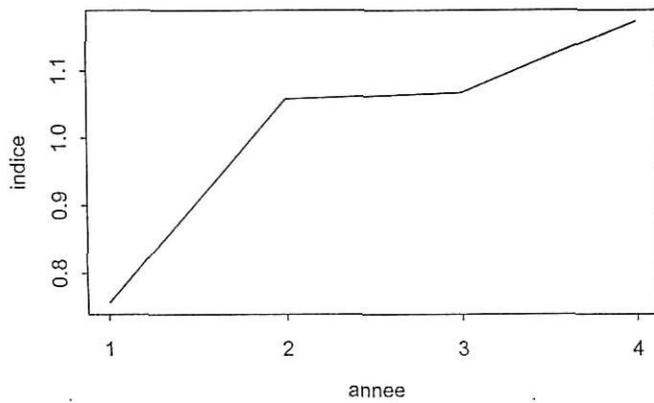
Distribution des residus logarithmiques



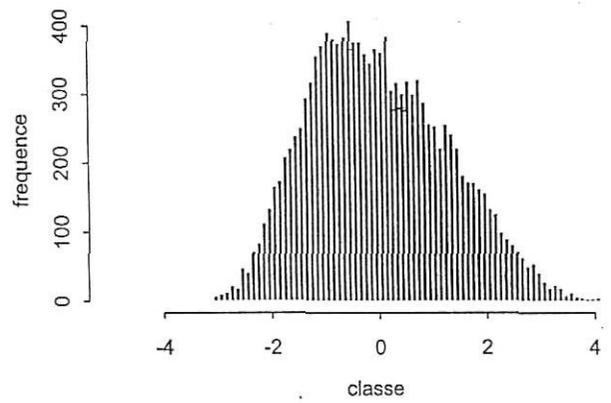
Puissances de peche des chalutiers du g. du Lion Série d'abondances mensuelles de dorade royal



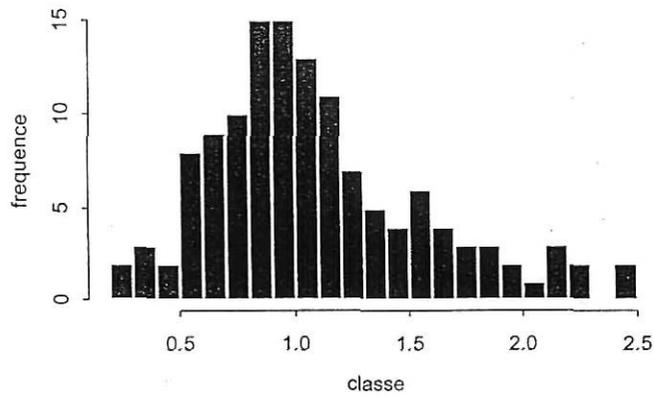
Série d'abondances annuelles de dorade royale



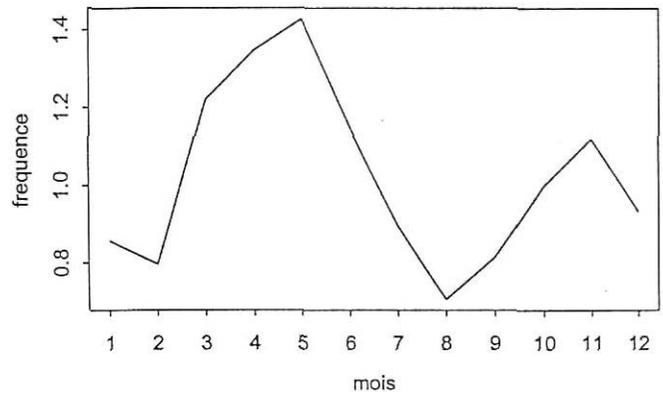
Distribution des residus logarithmiques



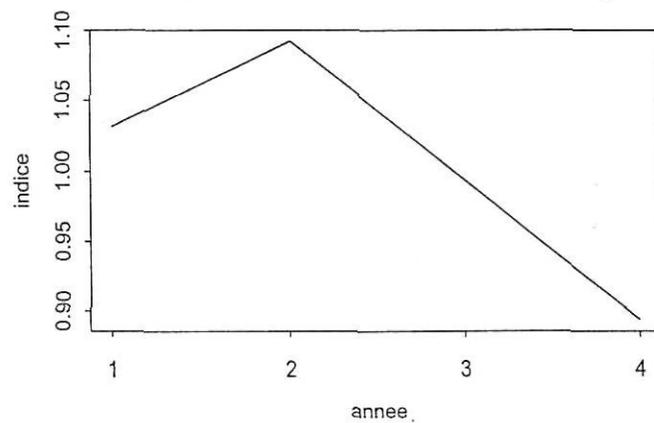
Puissances de peche des chalutiers du g. du Lion



Série d'abondances mensuelles de bogue



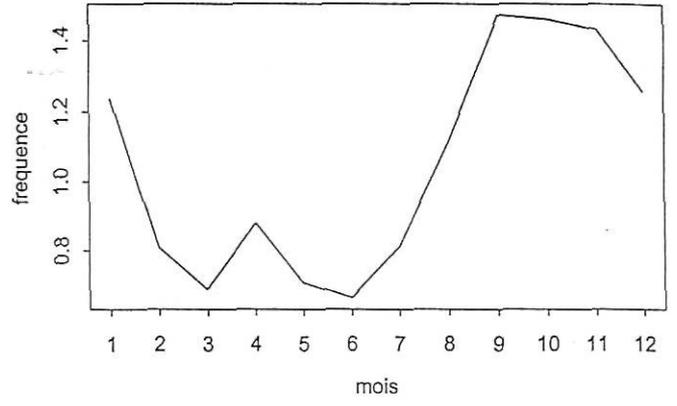
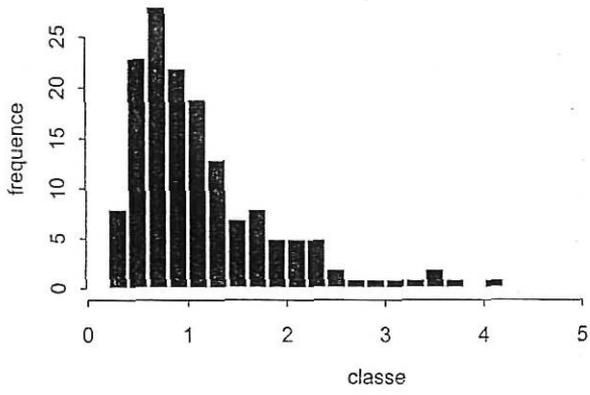
Série d'abondances annuelles de bogue



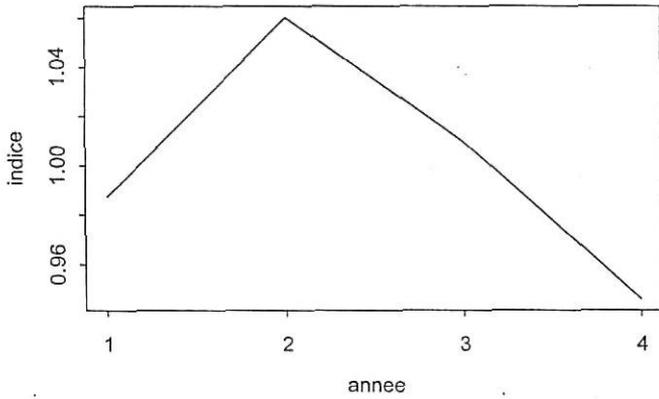
Distribution des residus logarithmiques



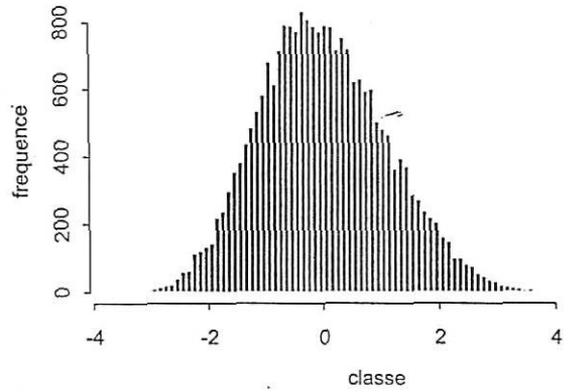
Puissances de peche des chalutiers du g. du Lion Série d'abondances mensuelles de pageot acarn



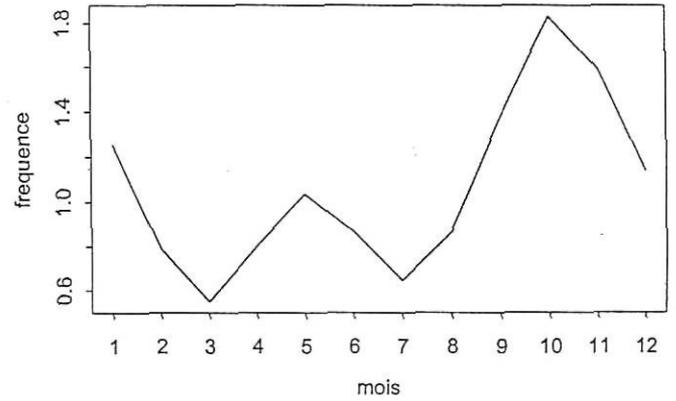
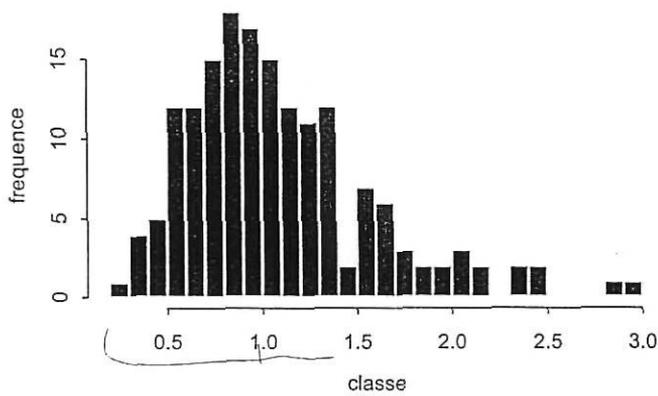
Série d'abondances annuelles de pageot acarne



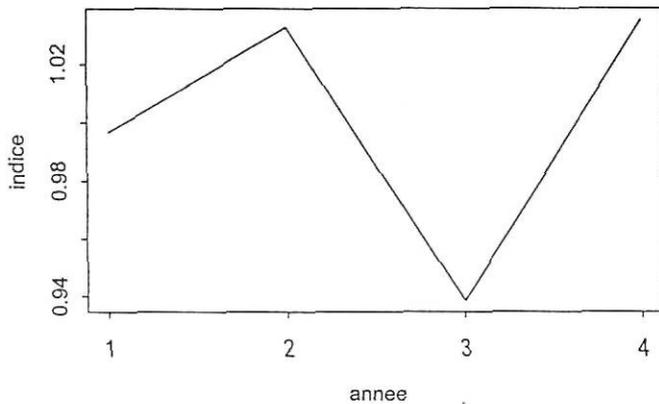
Distribution des residus logarithmiques



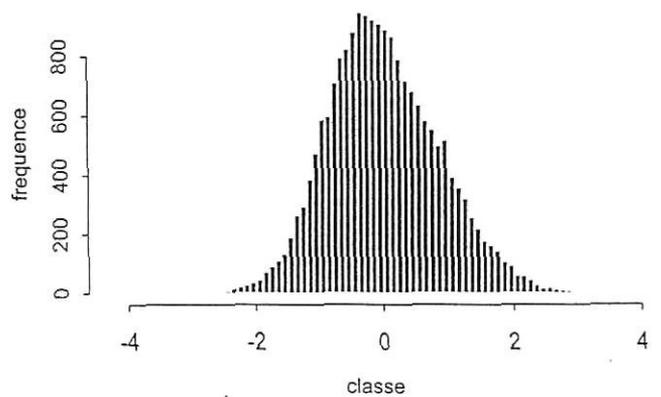
Puissances de peche des chalutiers du g. du Lion Série d'abondances mensuelles de pageot comm



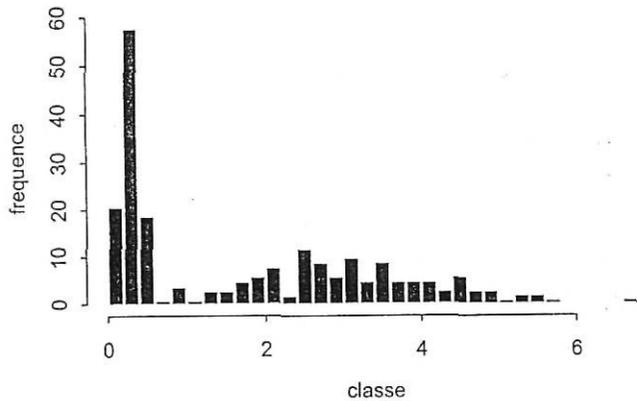
Série d'abondances annuelles de pageot commun



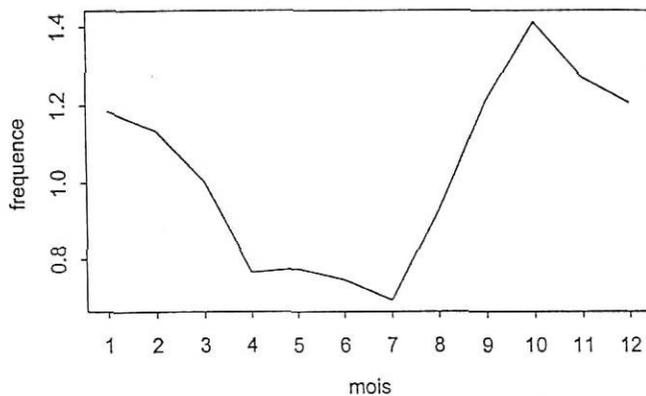
Distribution des residus logarithmiques



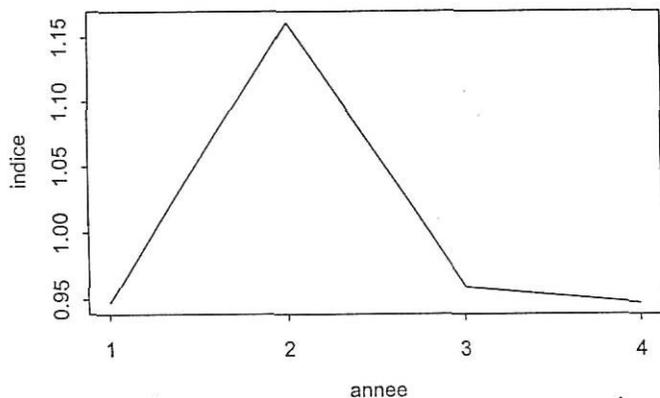
Puissances de peche des chalutiers du g. du Lion



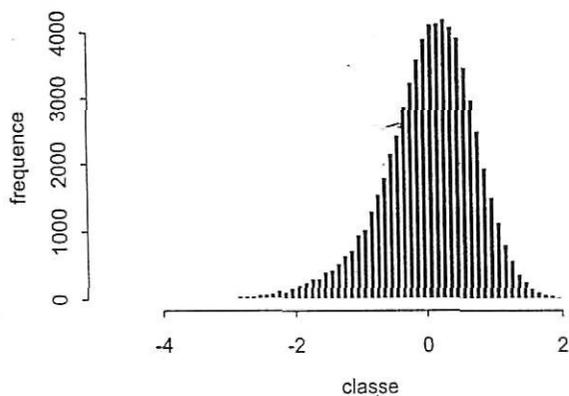
Série d'abondances mensuelles de poulpe



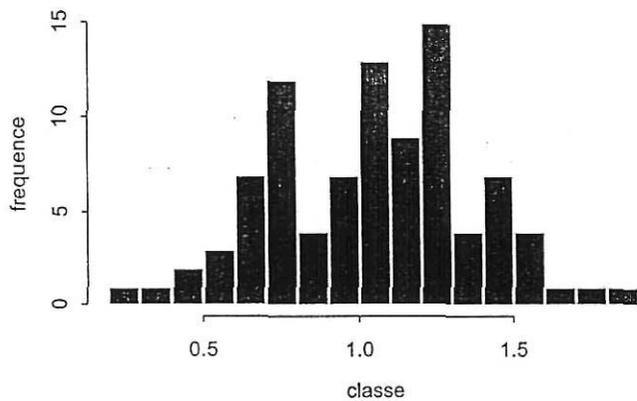
Série d'abondances annuelles de poulpe



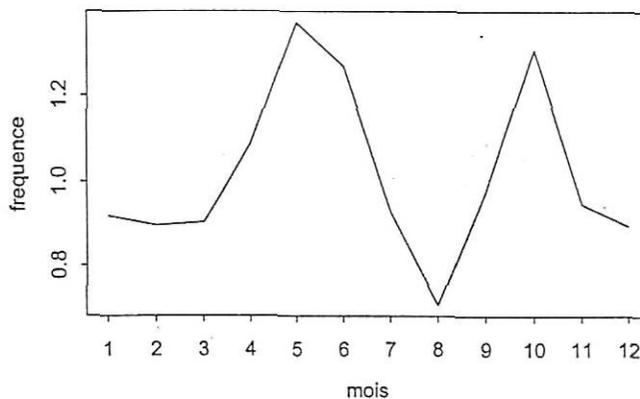
Distribution des residus logarithmiques



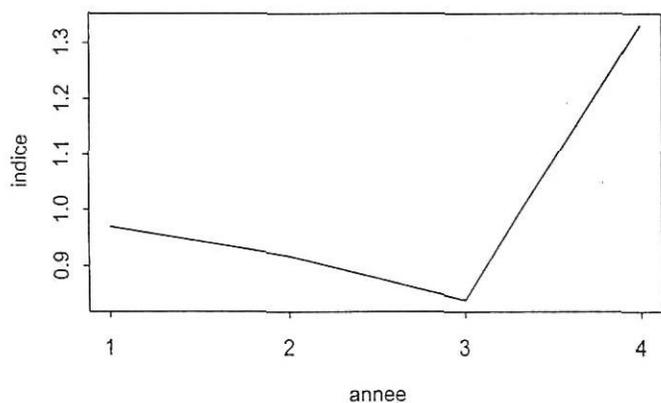
Puissances de peche des chalutiers du g. du Lion



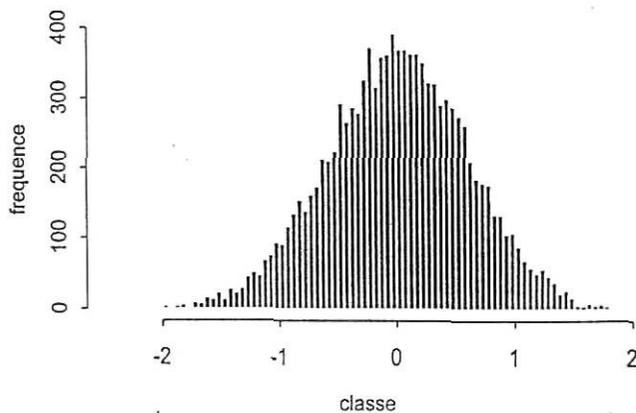
Série d'abondances mensuelles d'encornet



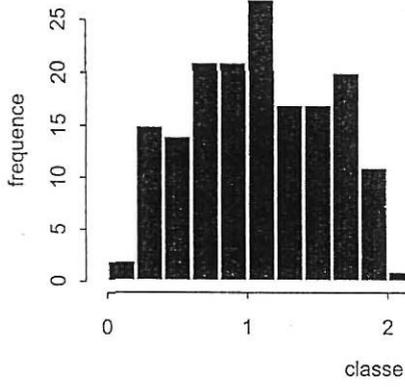
Série d'abondances annuelles d'encornet



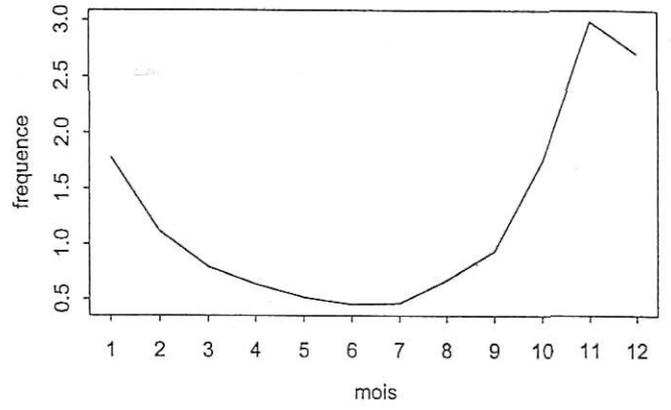
Distribution des residus logarithmiques



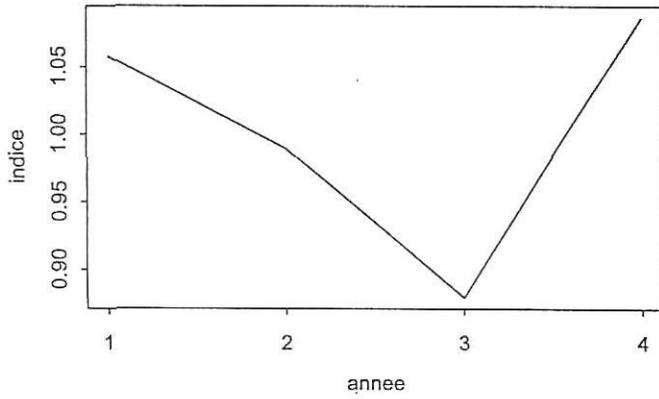
Puissances de peche des chalutiers du g. du Lion



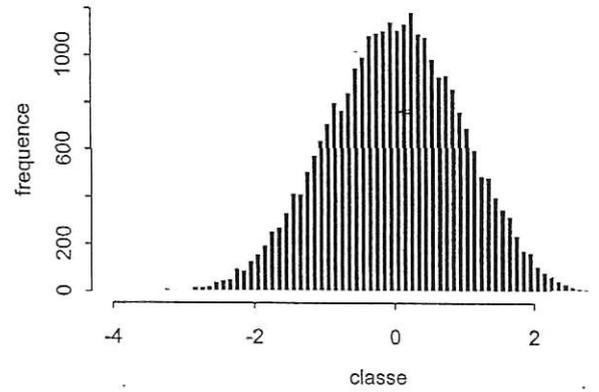
Série d'abondances mensuelles de seiche



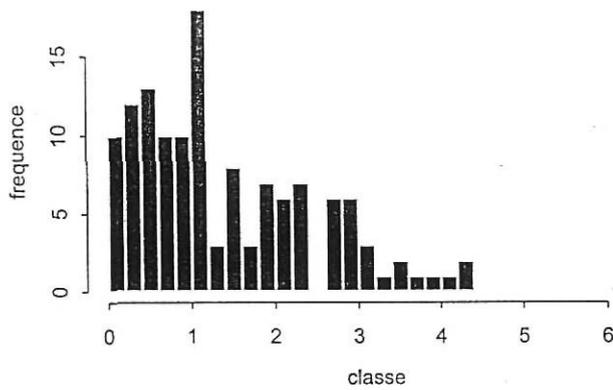
Série d'abondances annuelles de seiche



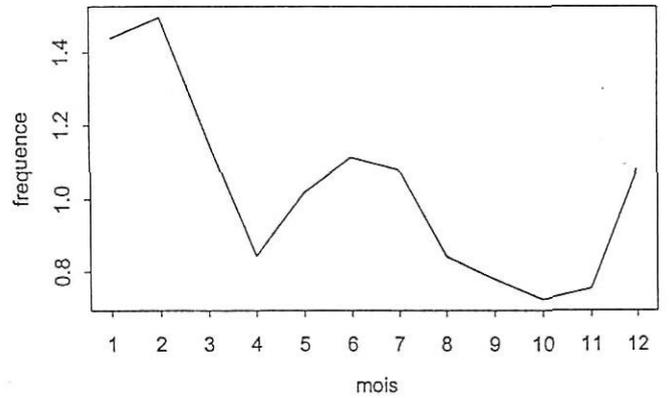
Distribution des residus logarithmiques



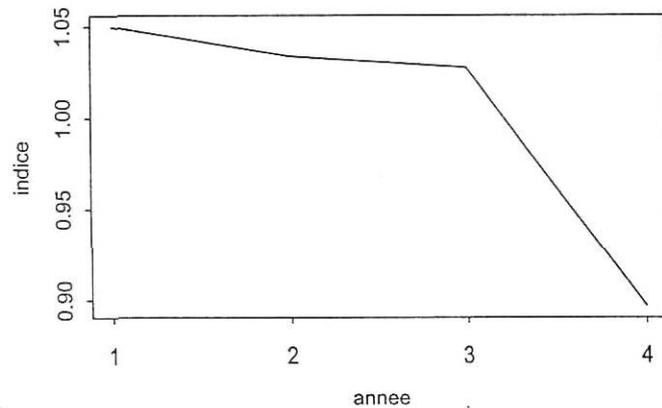
Puissances de peche des chalutiers du g. du Lion



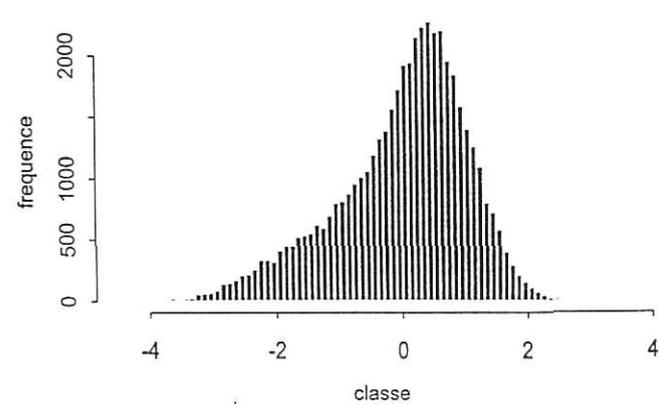
Série d'abondances mensuelles de capelan



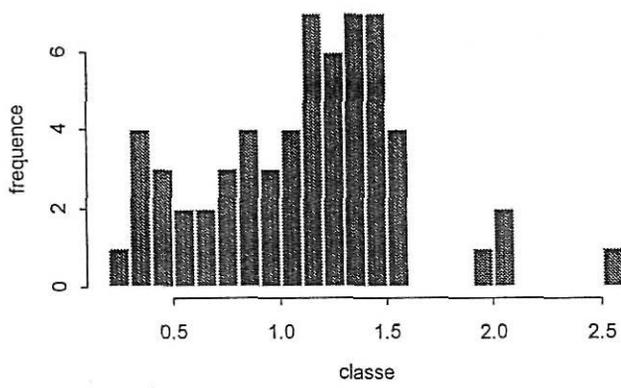
Série d'abondances annuelles de capelan



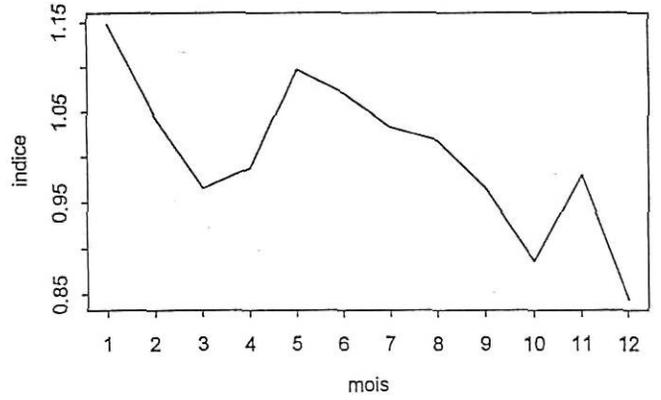
Distribution des residus logarithmiques



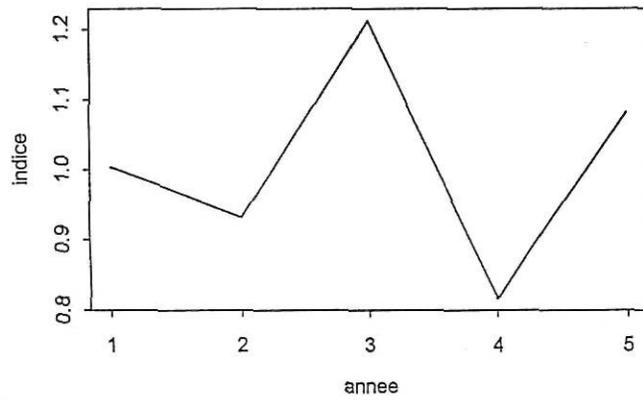
Puissances de peche des chalutiers de Sete



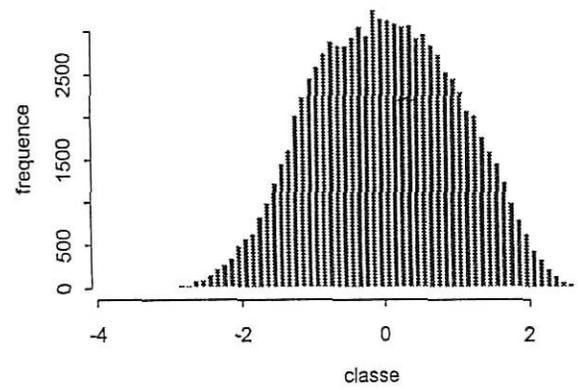
Abondances mensuelles de merlu



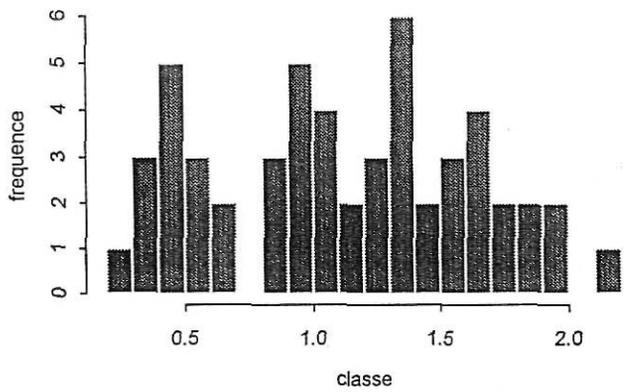
Abondances annuelles de merlu



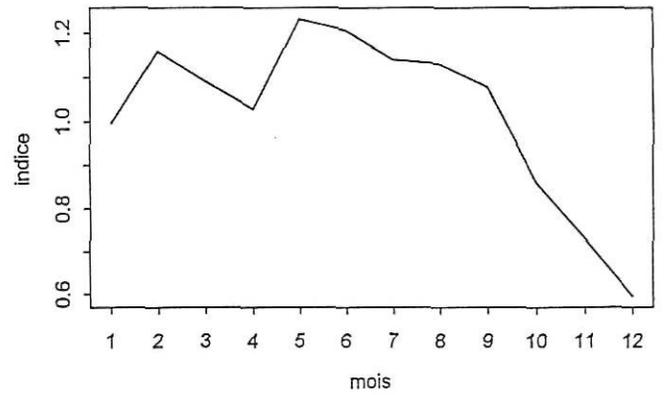
Distribution des residus logarithmiques



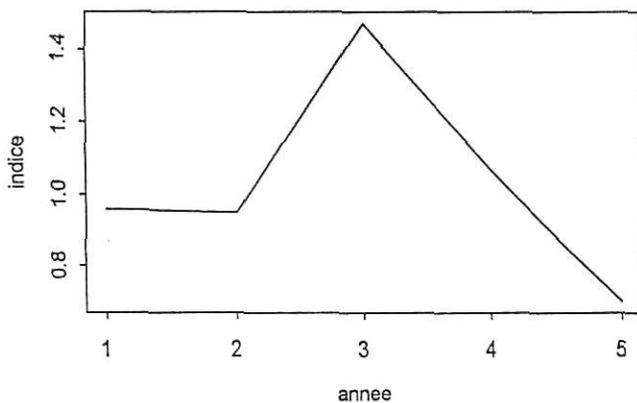
Puissances de peche des chalutiers de Sete



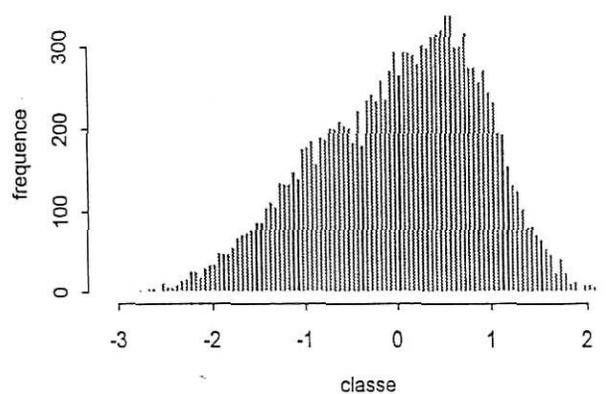
Abondances mensuelles de baudroie



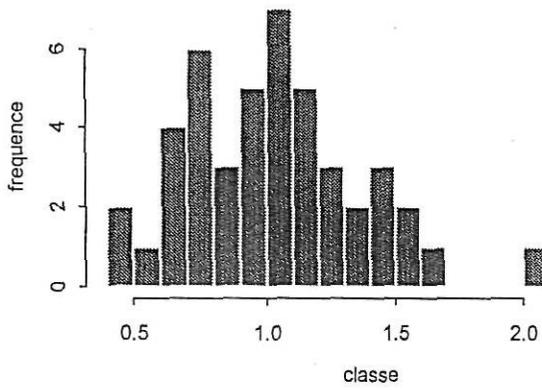
Abondances annuelles de baudroie



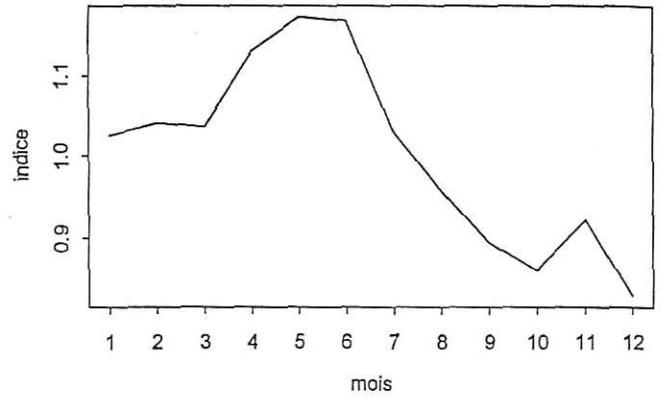
Distribution des residus logarithmiques



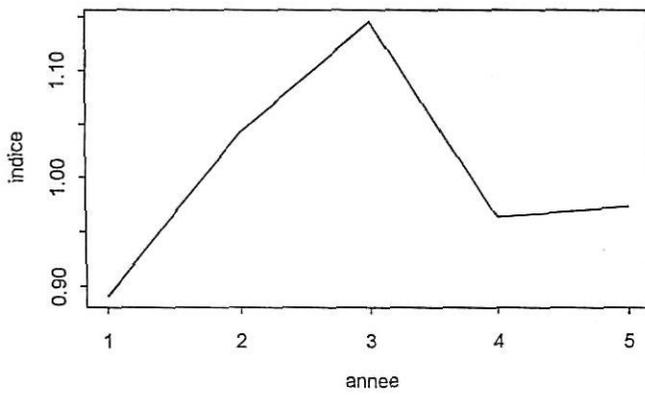
Puissances de peche des chalutiers de Sete



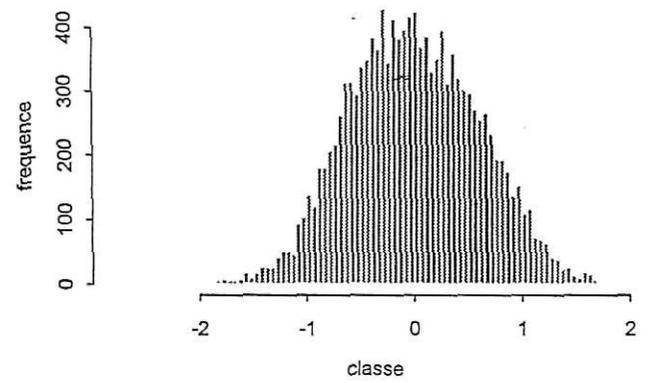
Abondances mensuelles de limande



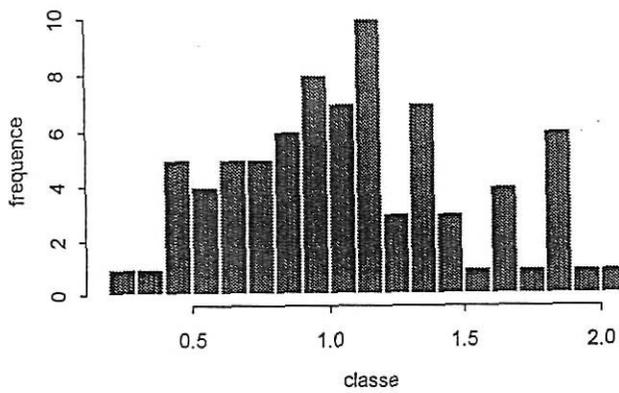
Abondances annuelles de limande



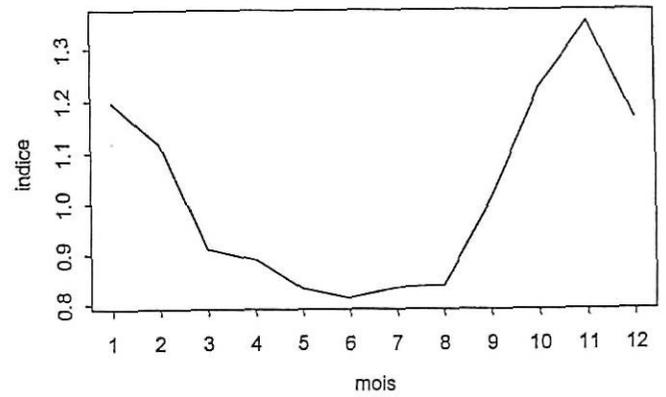
Distribution des residus logarithmiques



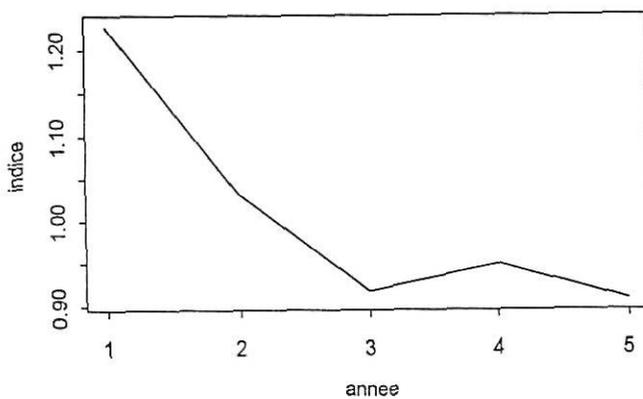
Puissances de peche des chalutiers de Sete



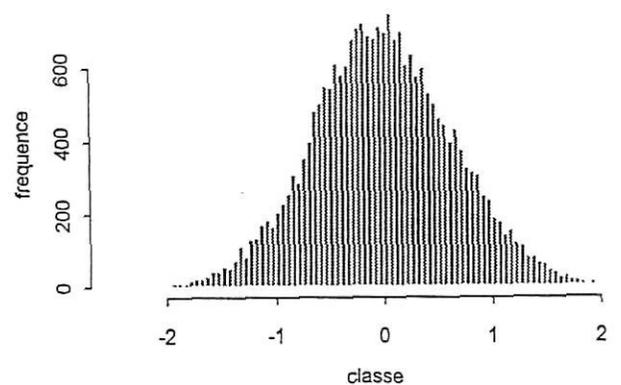
Abondances mensuelles de sole



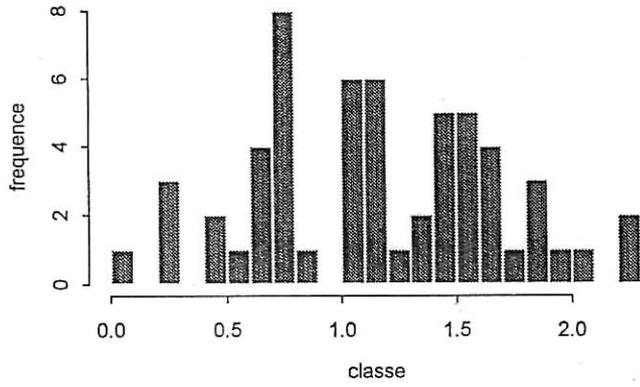
Abondances annuelles de sole



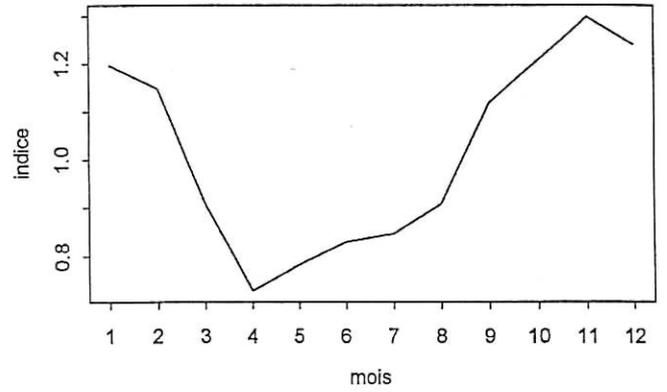
Distribution des residus logarithmiques



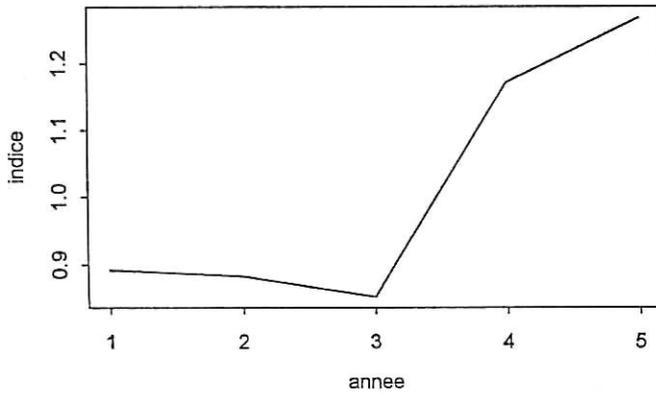
Puissances de peche des chalutiers de Sete



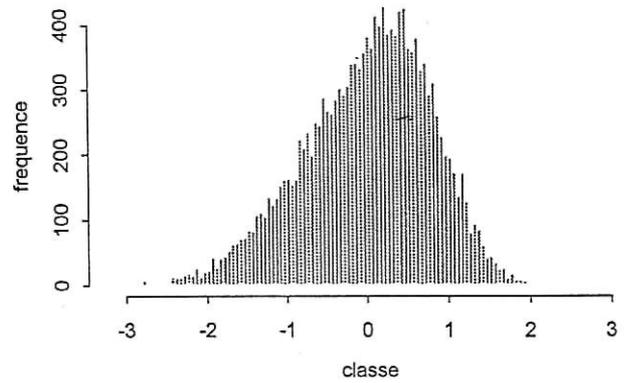
Abondances mensuelles de capelan



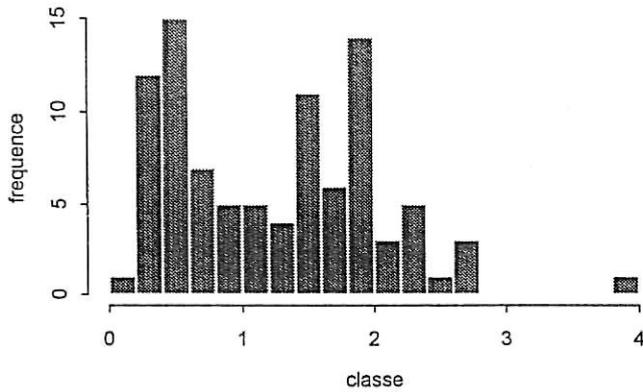
Abondances annuelles de capelan



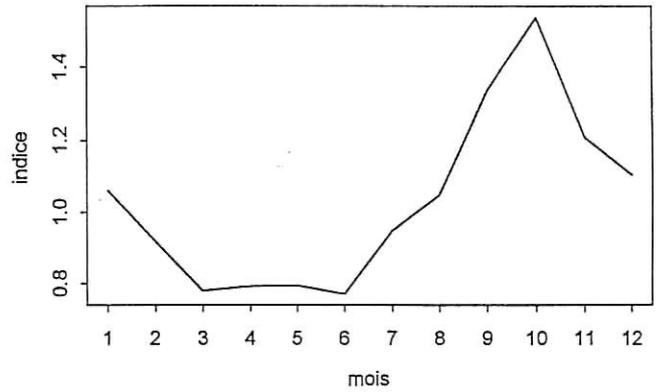
Distribution des residus logarithmiques



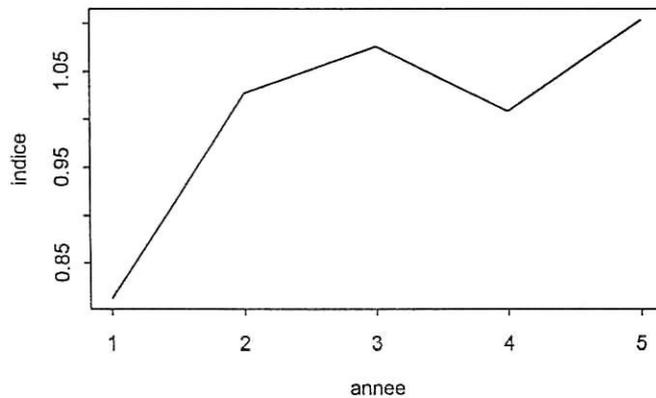
Puissances de peche des chalutiers de Sete



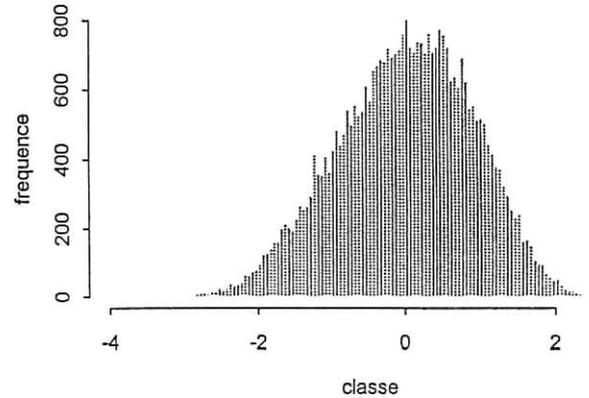
Abondances mensuelles de poulpes



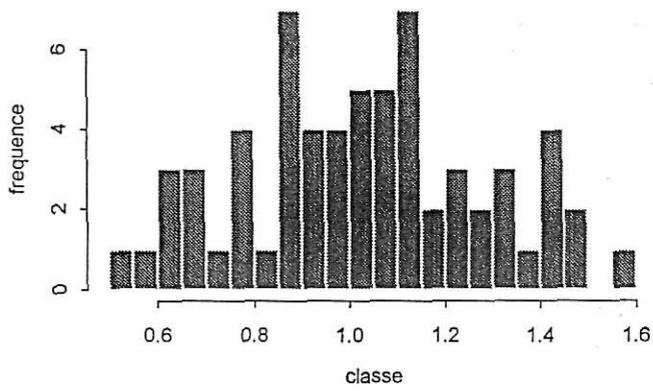
Abondances annuelles de poulpes



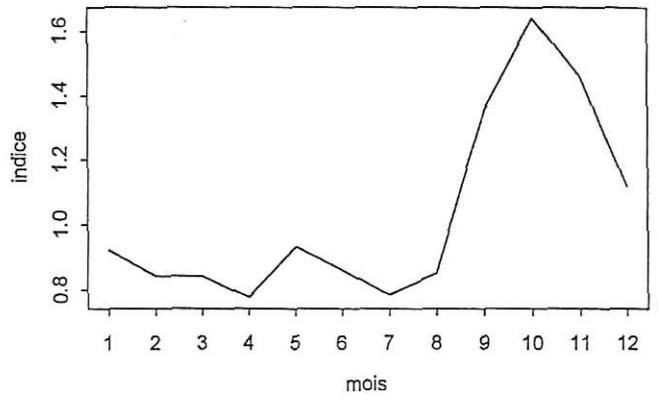
Distribution des residus logarithmiques



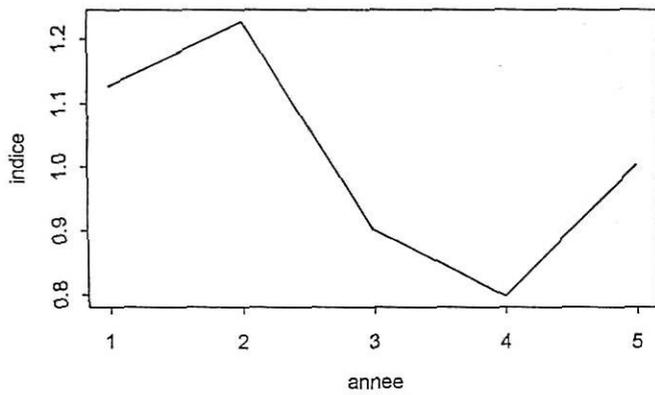
Puissances de peche des chalutiers de Sete



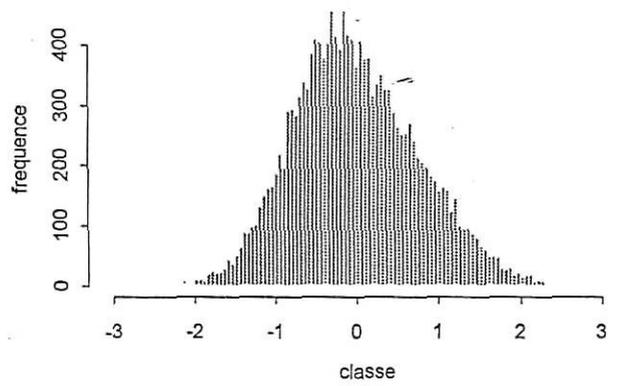
Abondances mensuelles de rouget



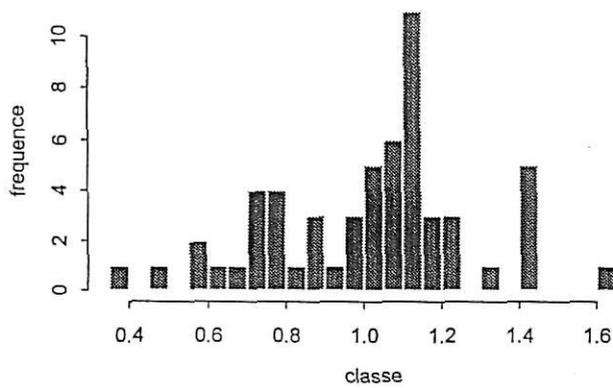
Abondances annuelles de rouget



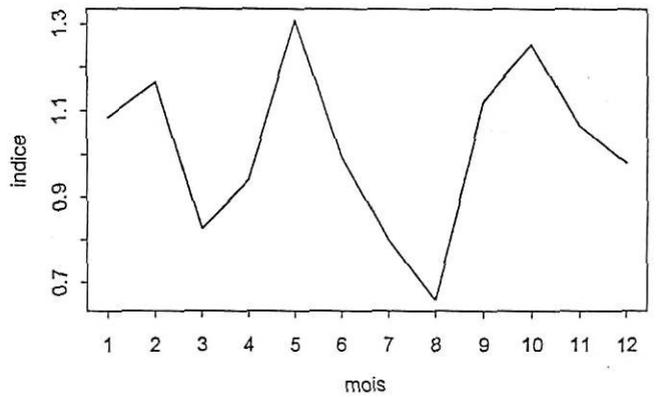
Distribution des residus logarithmiques



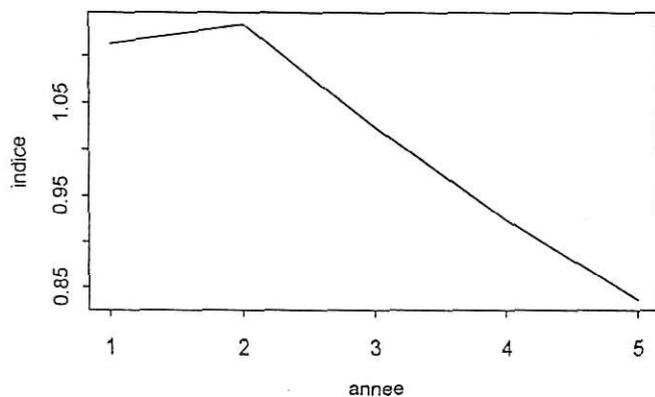
Puissances de peche des chalutiers de Sete



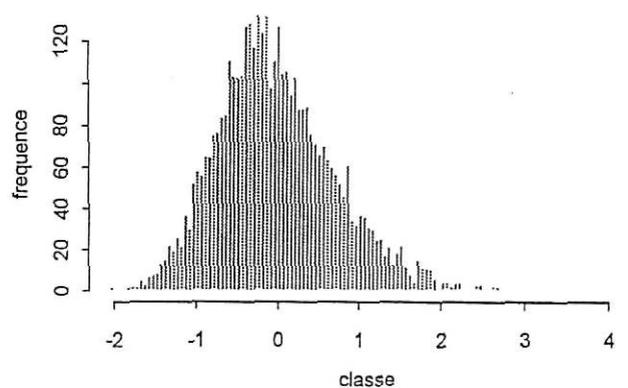
Abondances mensuelles de sar



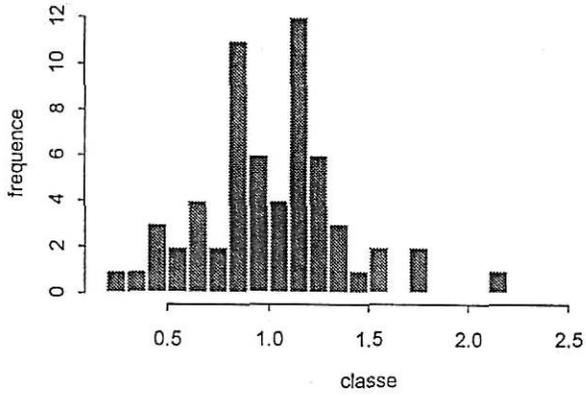
Abondances annuelles de sar



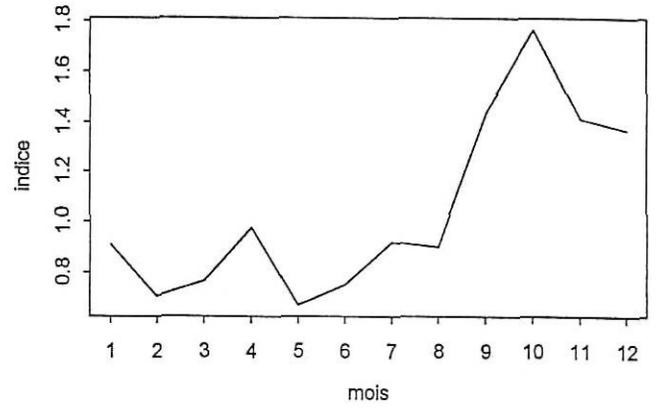
Distribution des residus logarithmiques



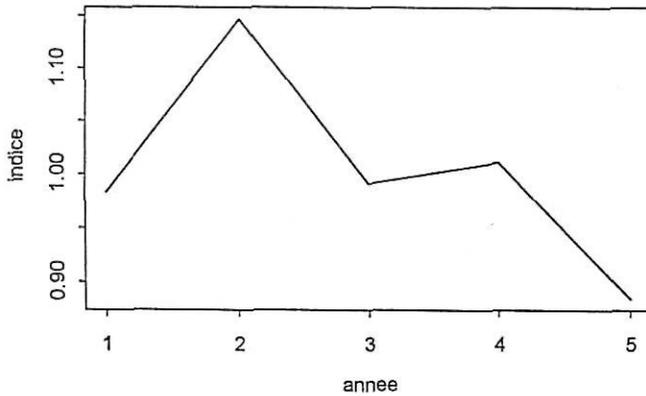
Puissances de peche des chalutiers de Sete



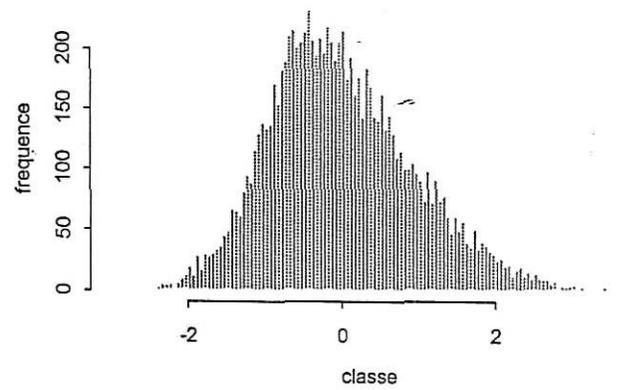
Abondances mensuelles de pageot acarne



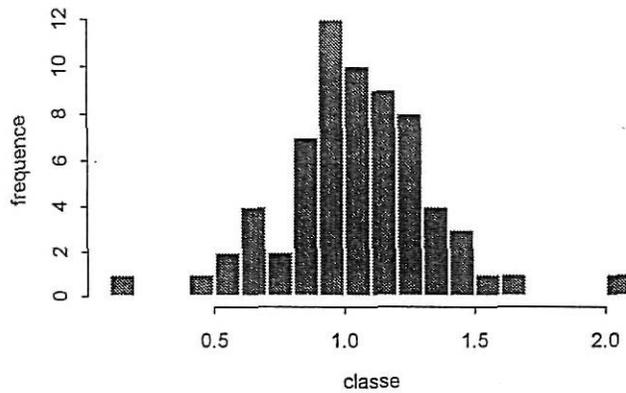
Abondances annuelles de pageot acarne



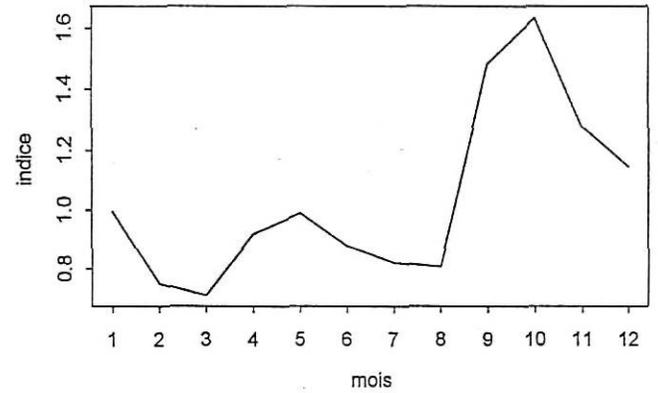
Distribution des residus logarithmiques



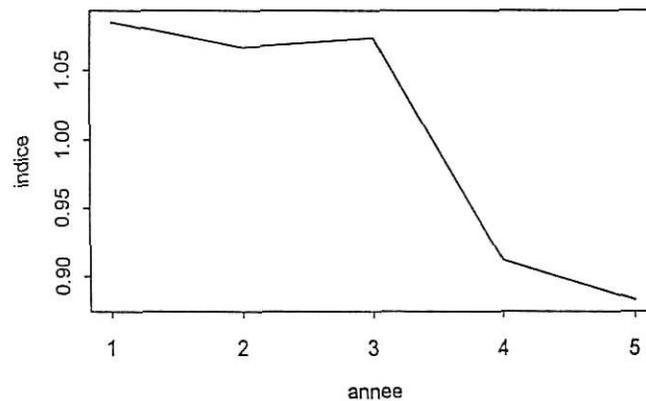
Puissances de peche des chalutiers de Sete



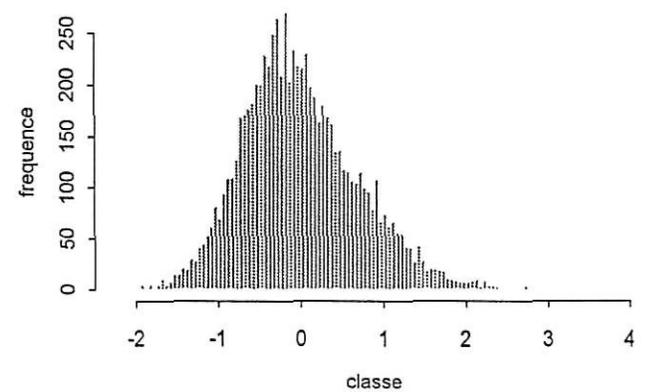
Abondances mensuelles de pageot commun



Abondances annuelles de pageot commun



Distribution des residus logarithmiques



ANNEXE 4

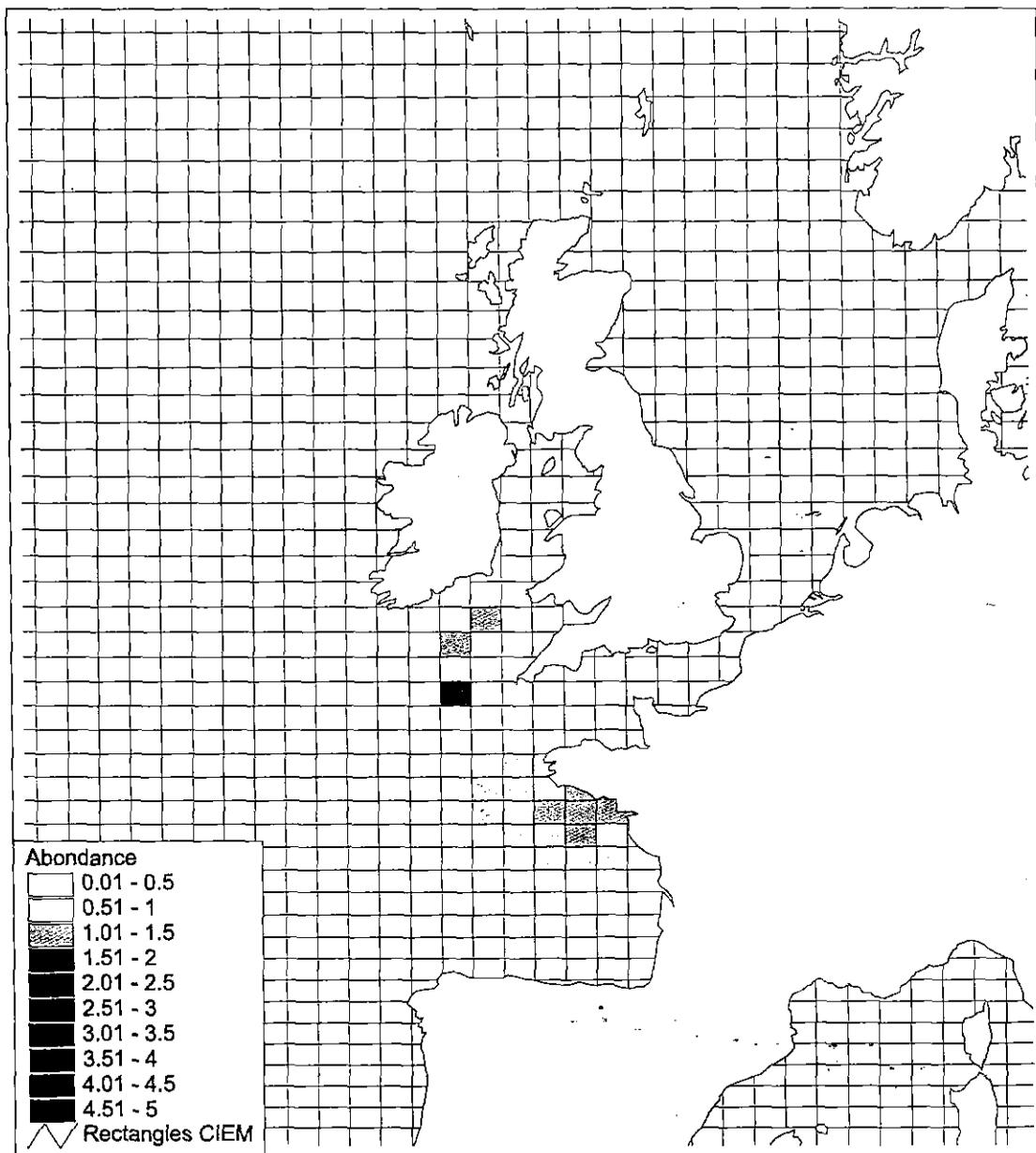
Chalutiers Bretagne sud en 1986

Cartes d'abondance relative 1986-1997

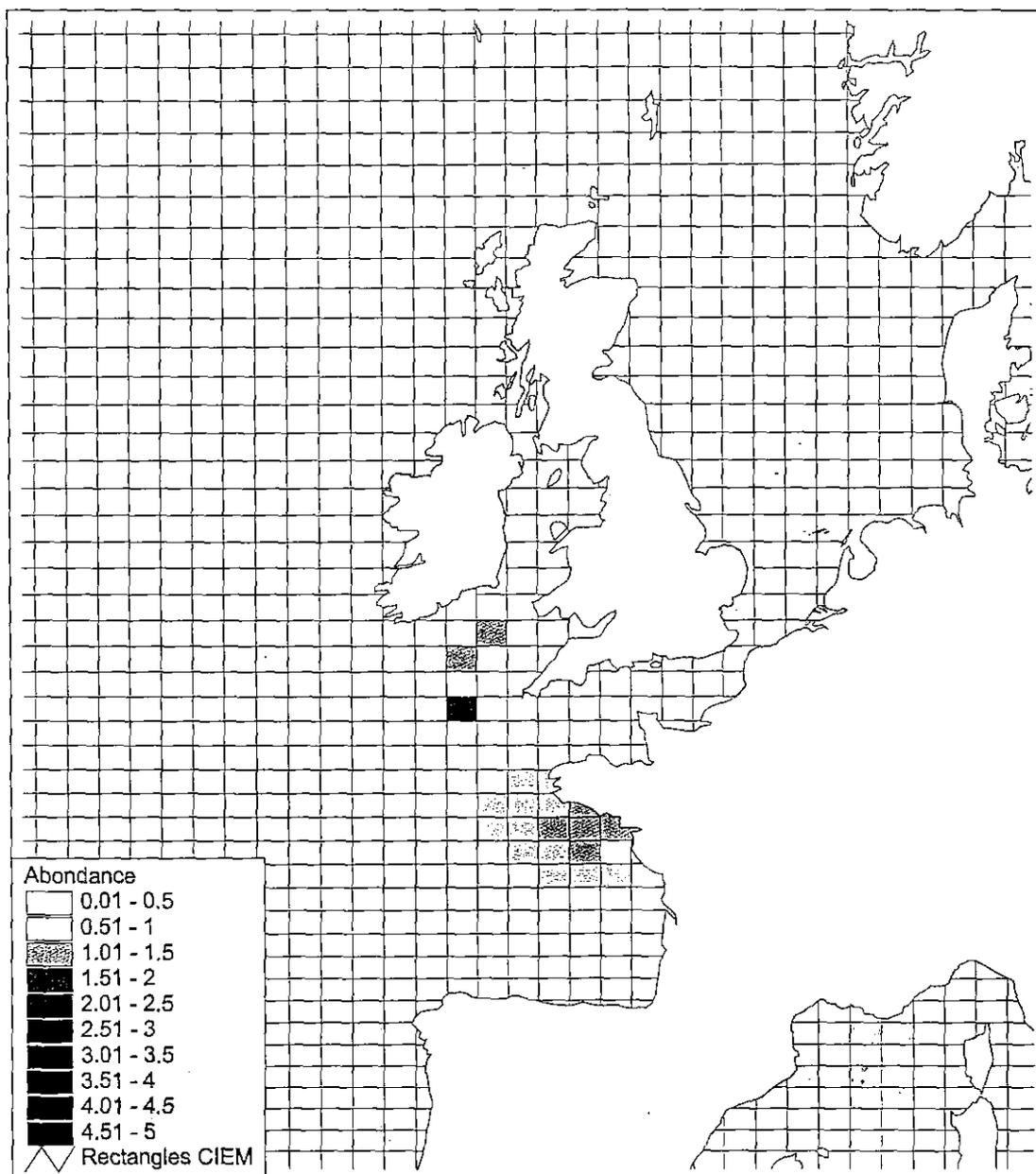
et

Résultats de l'analyse de variance, principaux graphiques

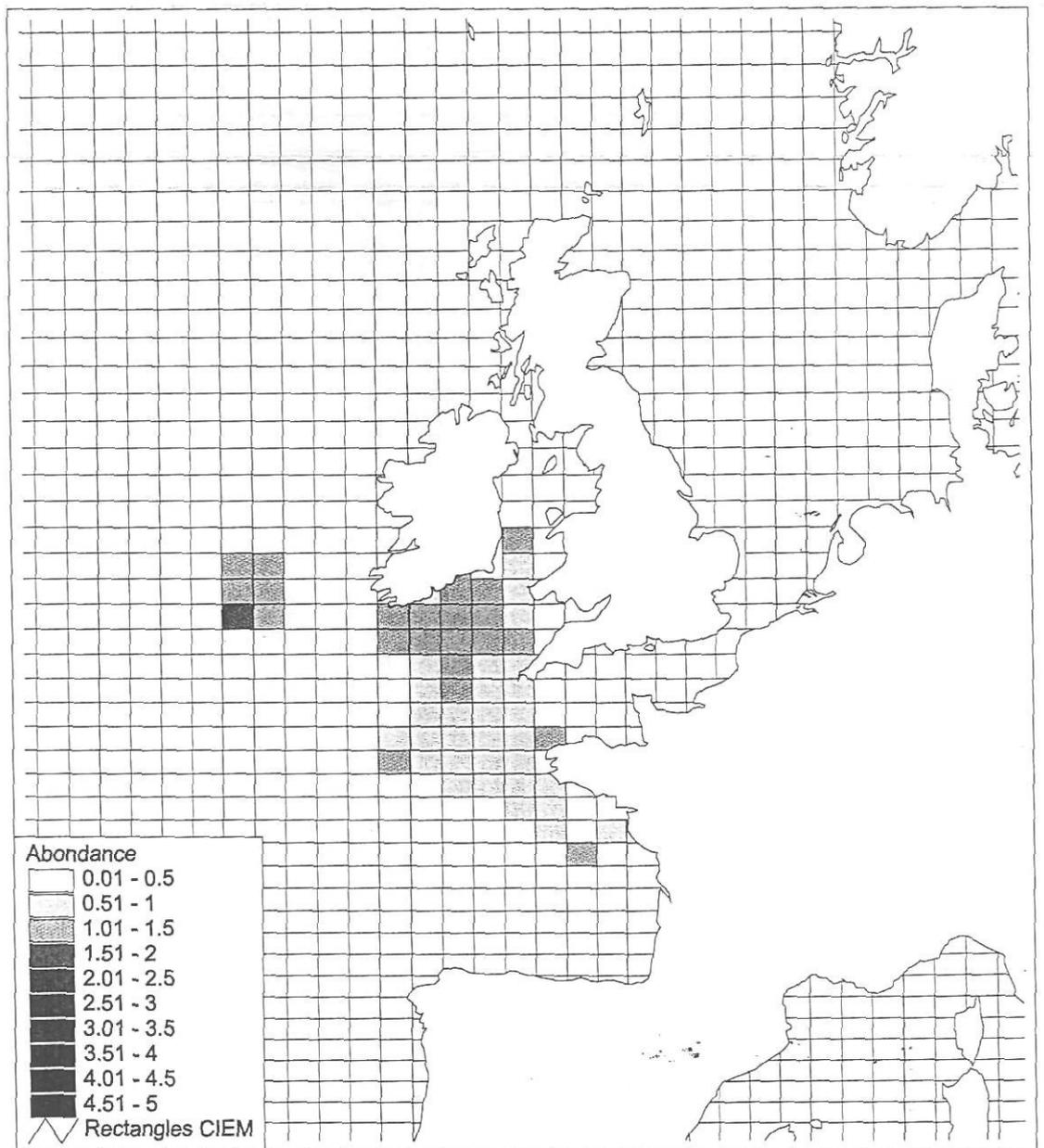
- 1. Lieu noir**
- 2. Morue**
- 3. Merlan**
- 4. Merlu**
- 5. Baudroies**
- 6. Langoustine de mer Celtique**



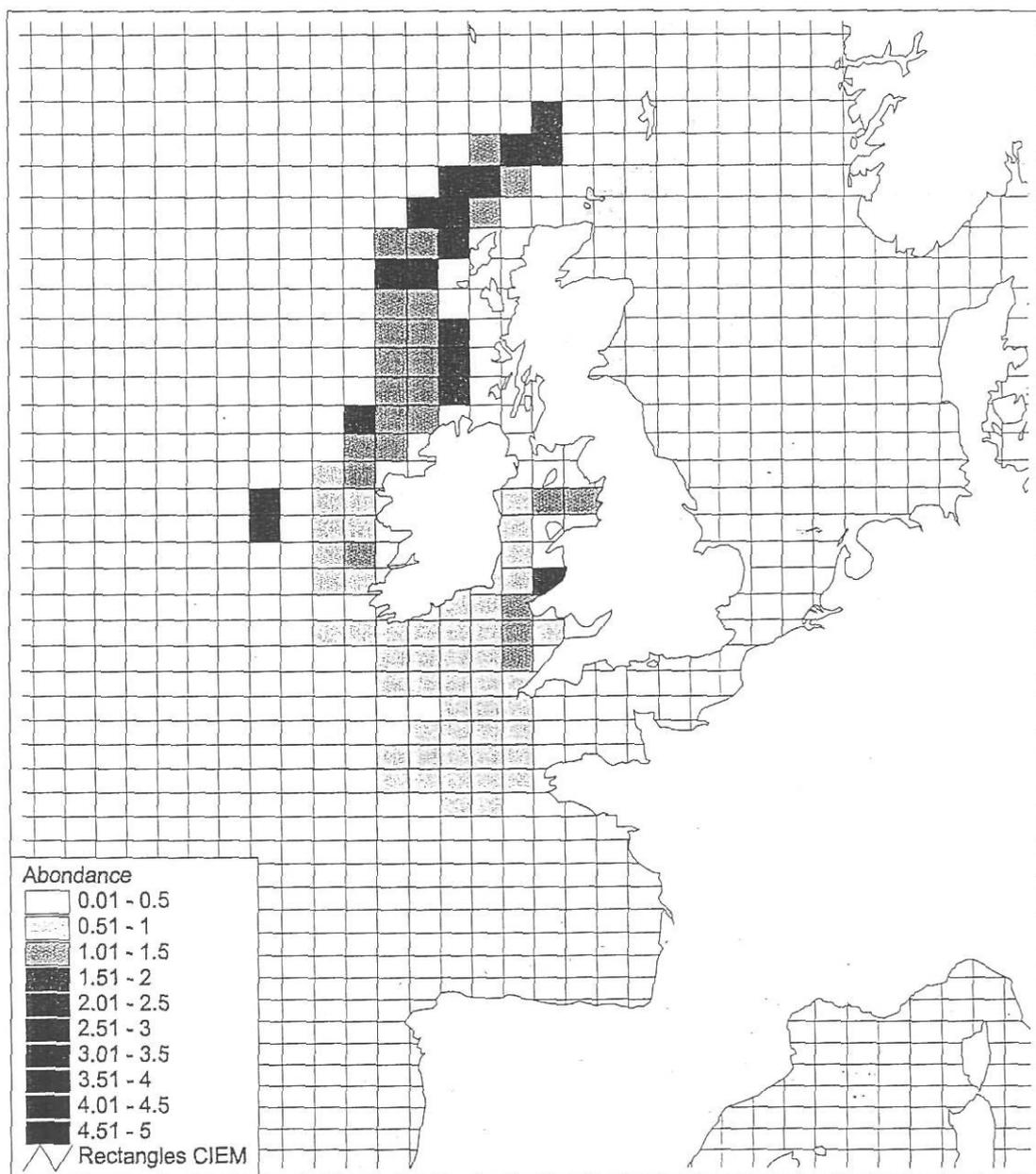
Zones de pêche des bateaux de taille < 17 m en 1997
 (Abondance relative toutes espèces confondues en valeur)



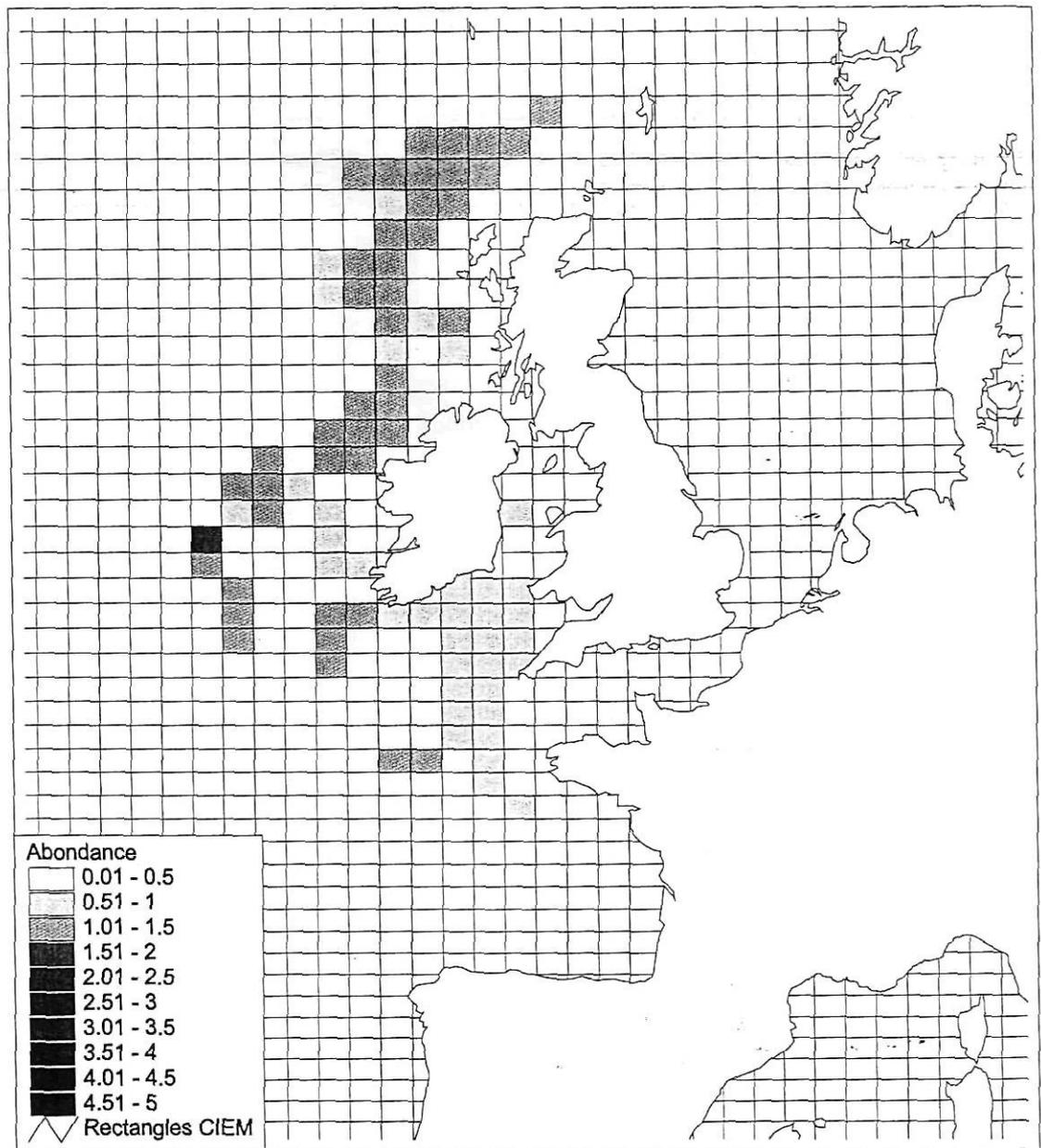
Zones de pêche des bateaux de 17-24 m en 1986
 (Abondance relative toutes espèces confondues en valeur)



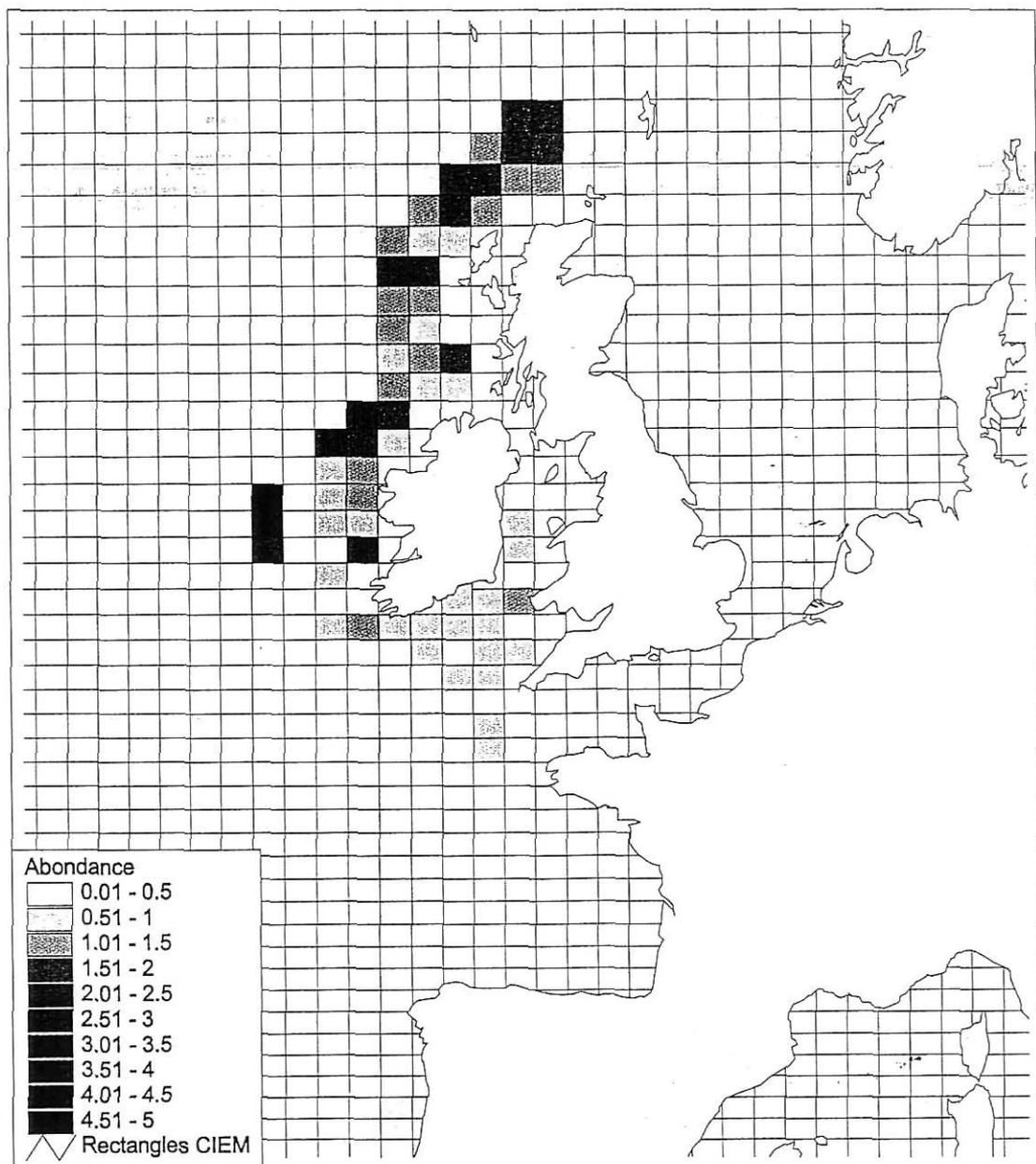
Zones de pêche des bateaux de 17-24 m en 1997
 (Abondance relative toutes espèces confondues en valeur)



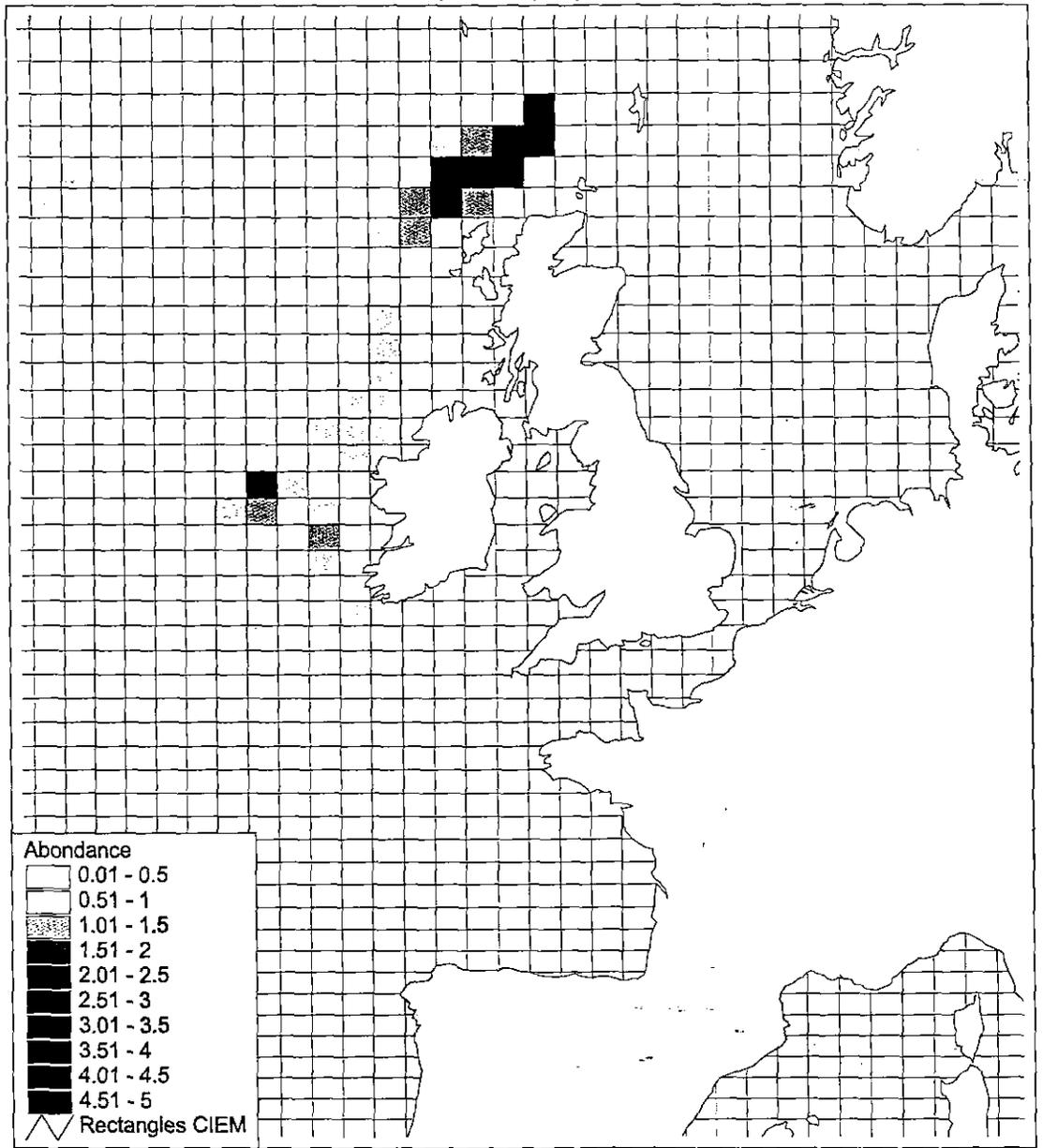
Zones de pêche des bateaux de 24-33 m en 1986
 (Abondance relative toutes espèces confondues en valeur)



Zones de pêche des bateaux de 24-33 m en 1997
 (Abondance relative toutes espèces confondues en valeur)

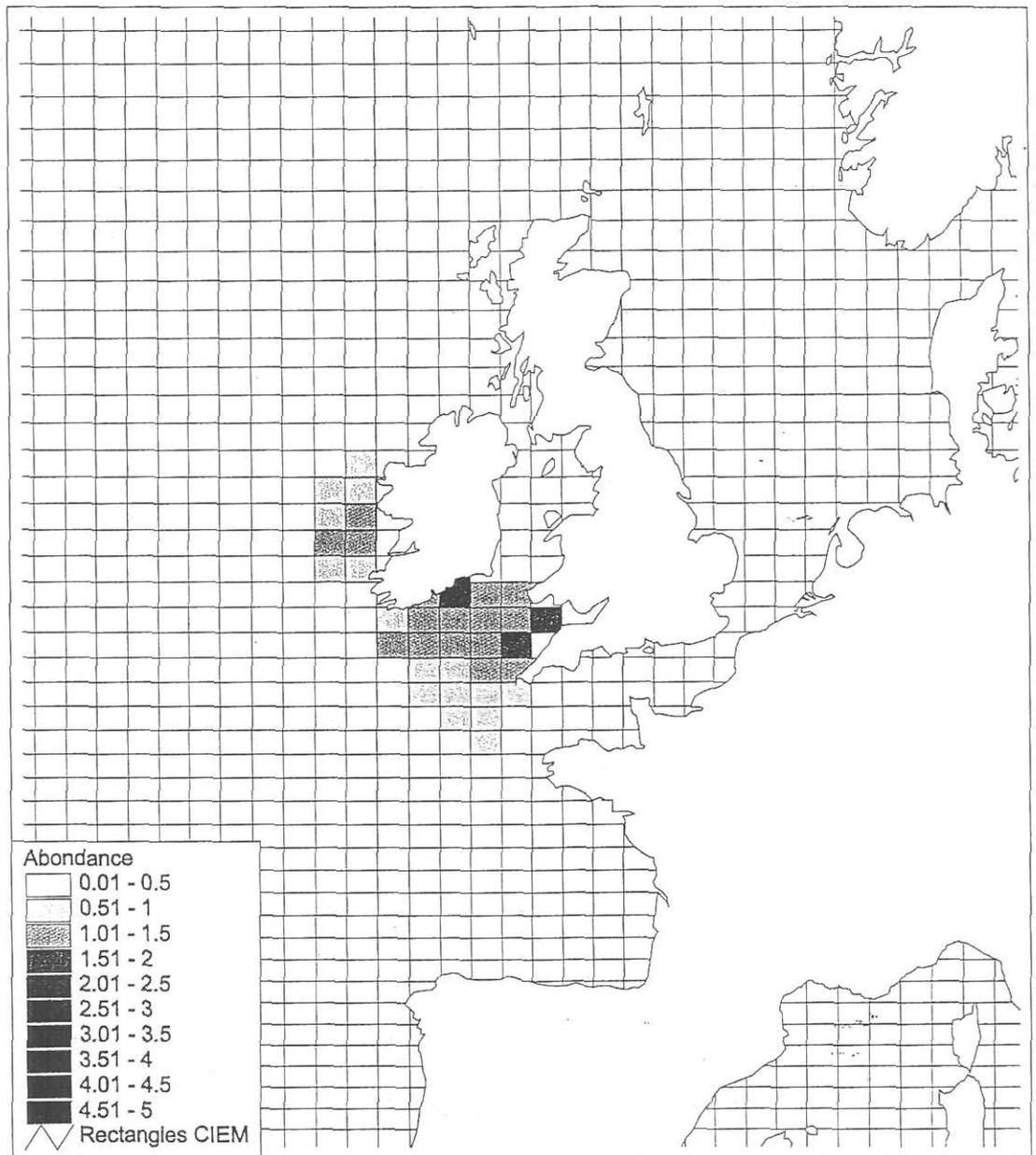


Lieu noir de l'ouest de l'Ecosse 1986



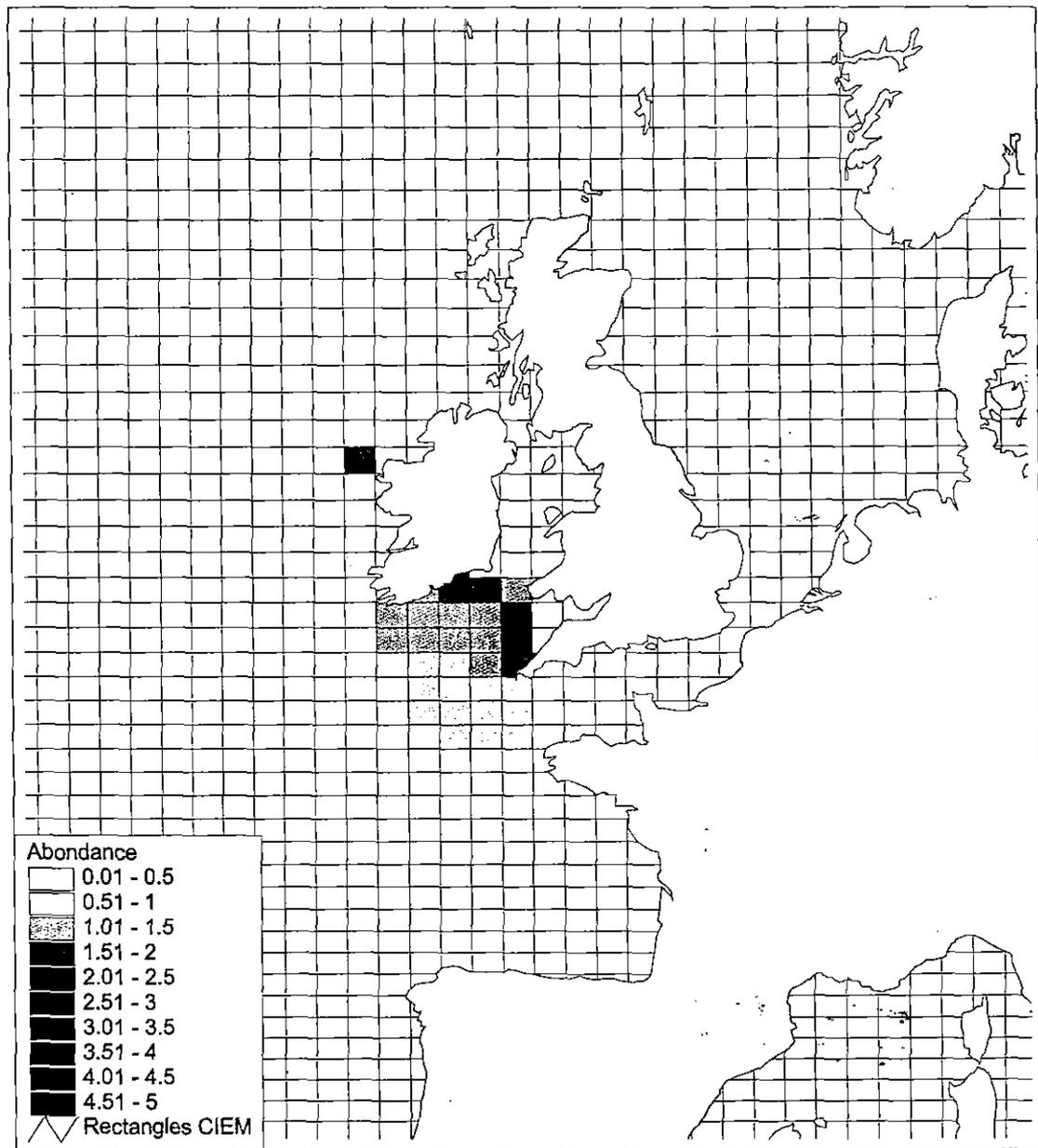
Lieu noir de l'ouest de l'Ecosse 1997

J

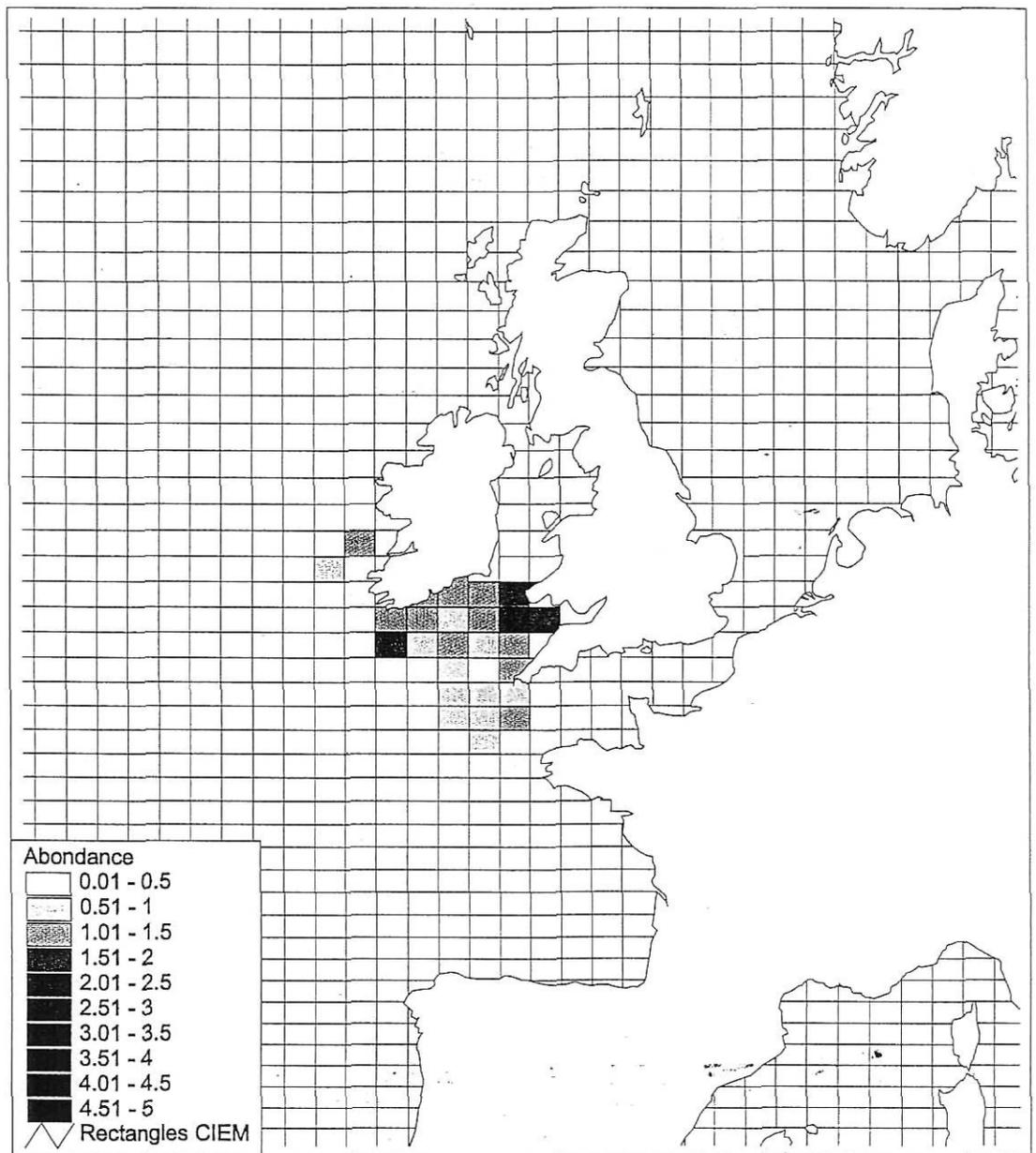


Morue 1986

2

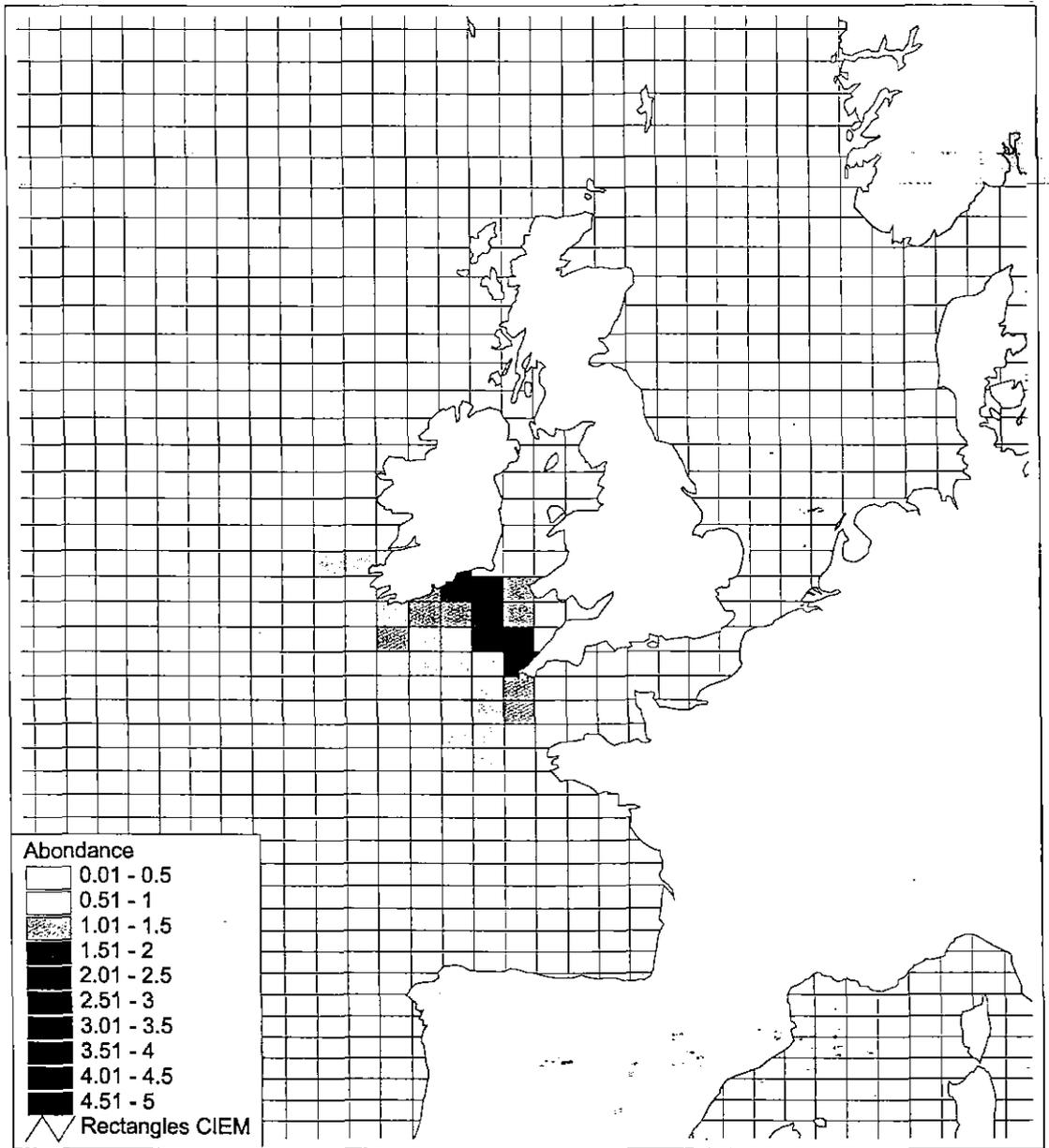


Morue 1997

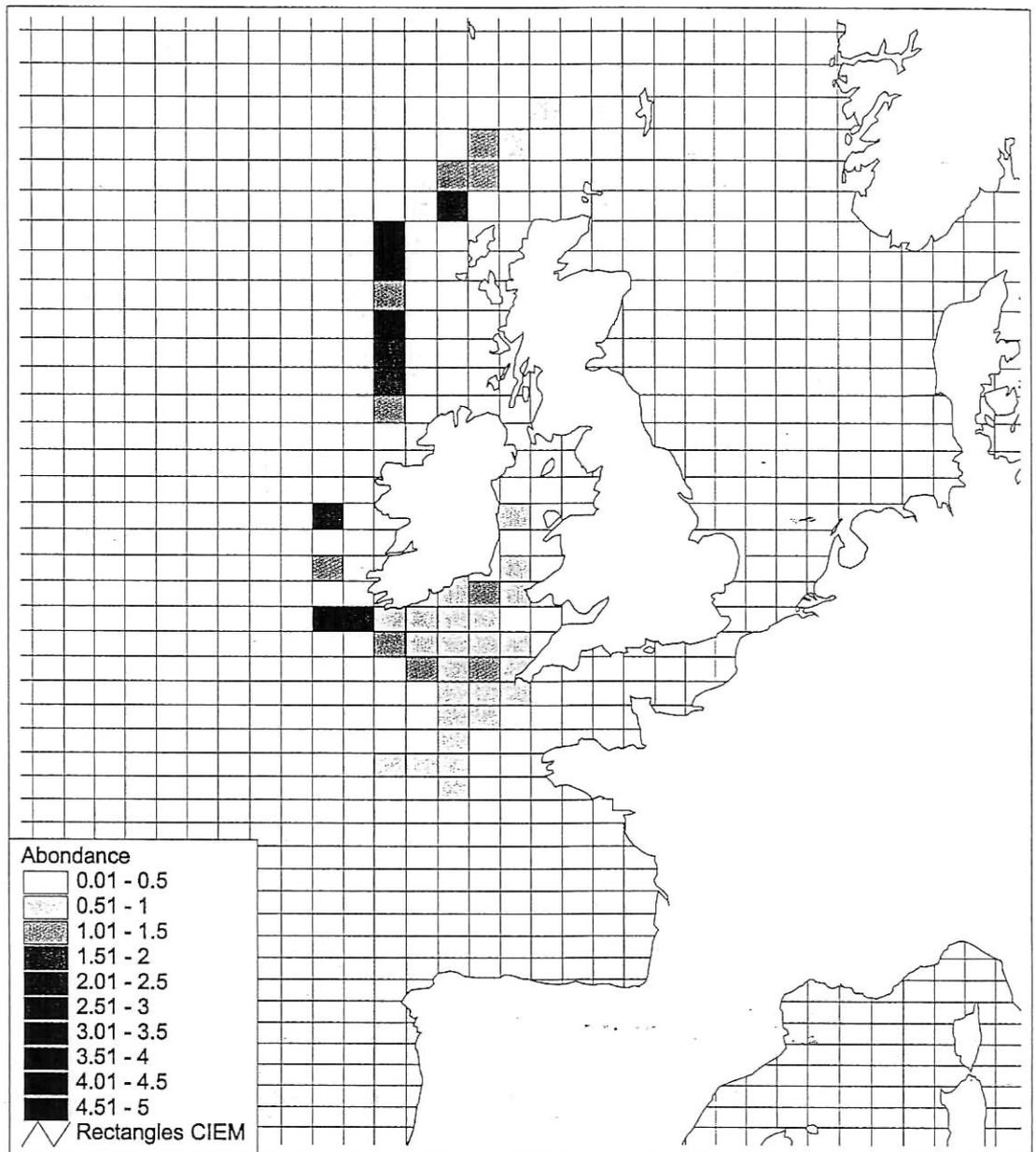


Merlan de mer Celtique 1986

2

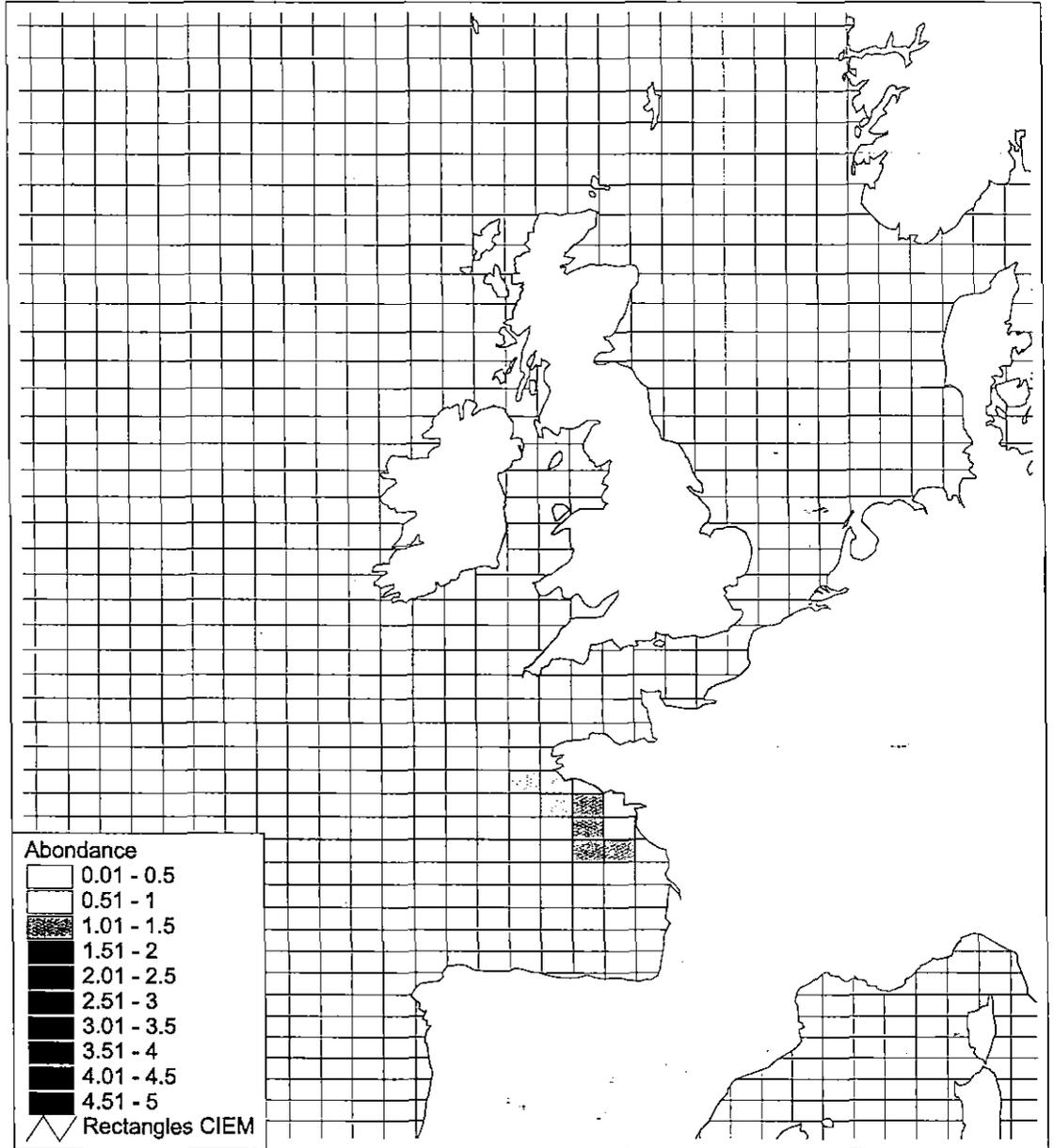


Merlan de mer Celtique 1997



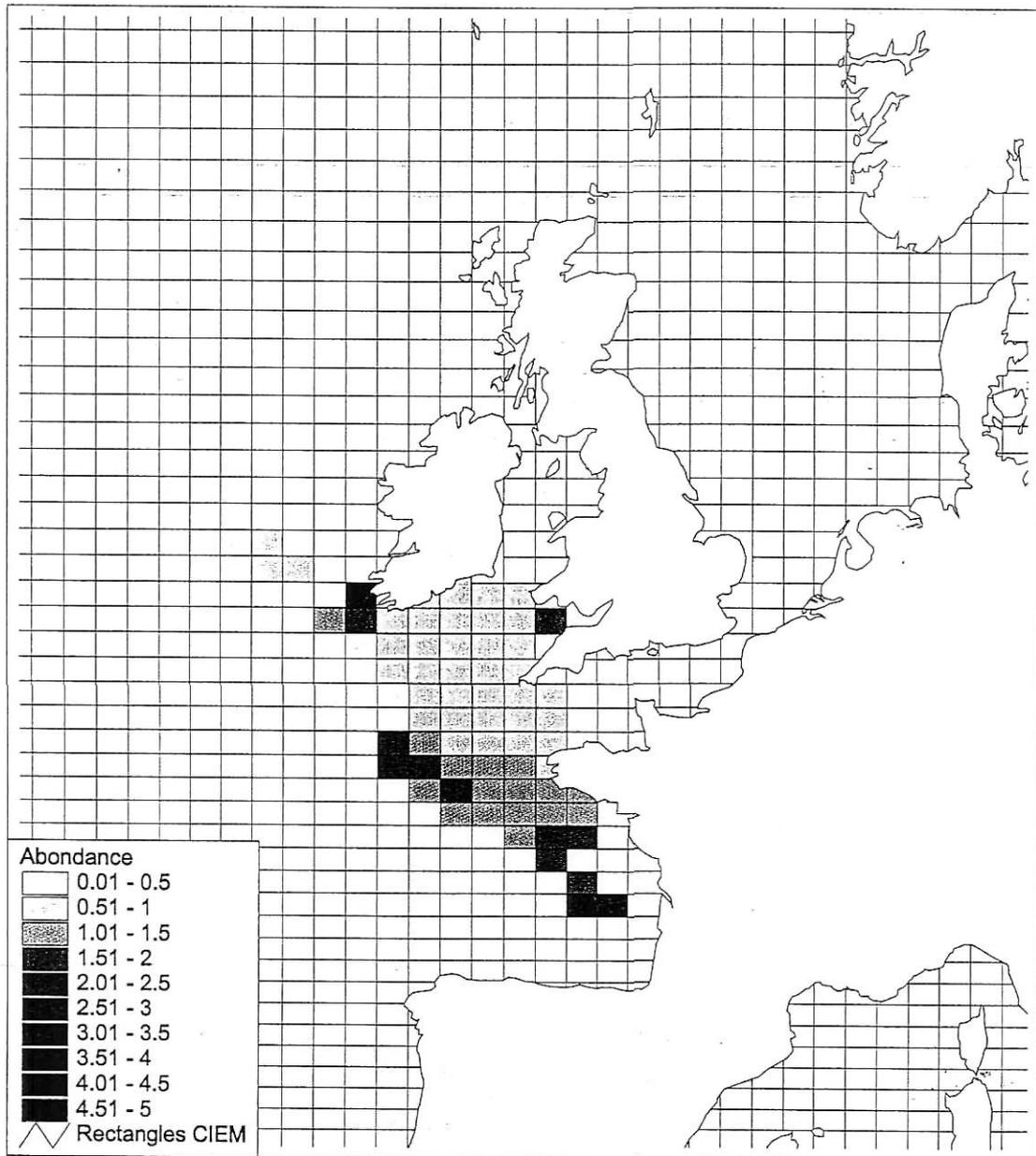
Merlu 1986

2



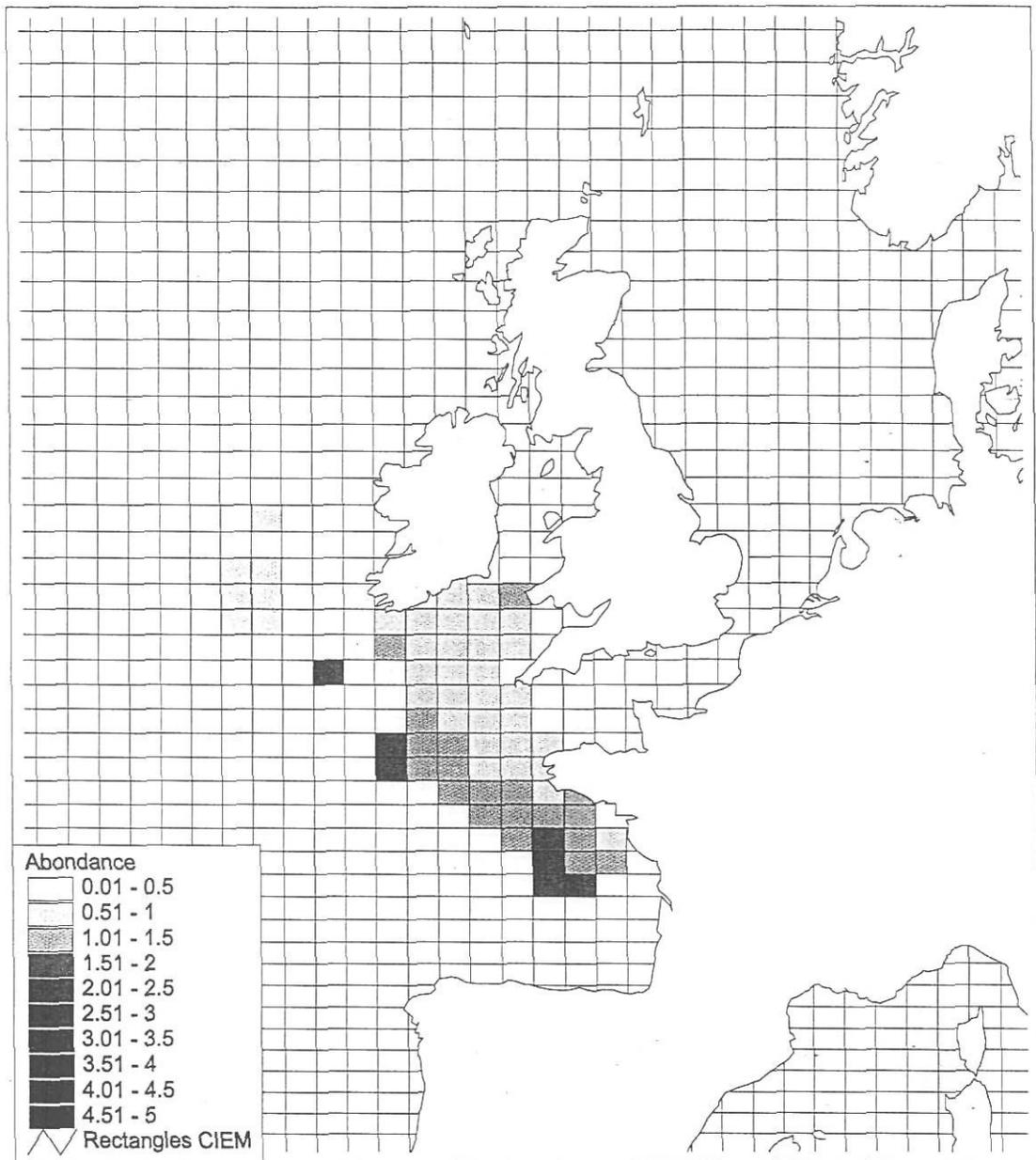
Merlu 1997

2



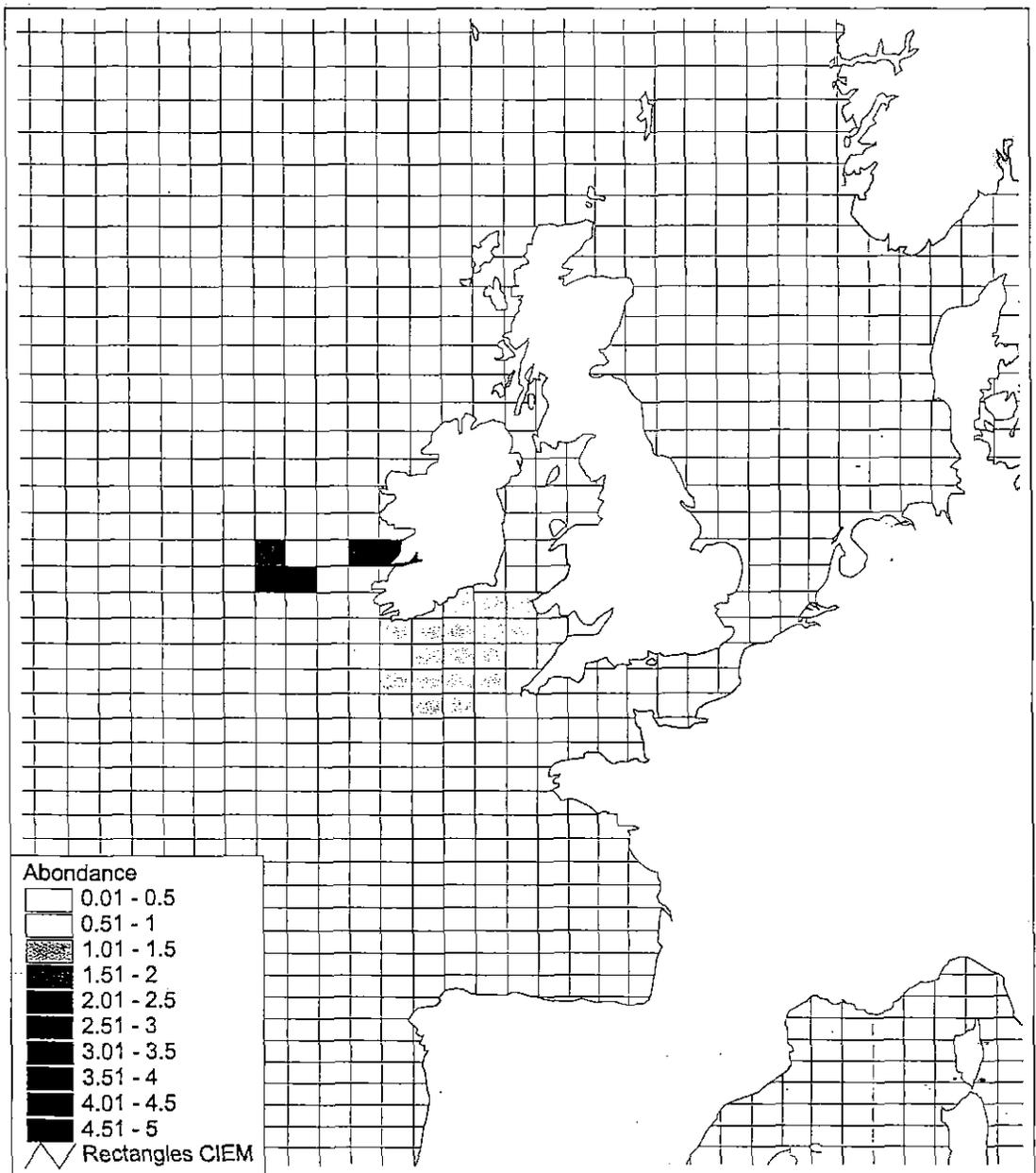
Baudroies de mer Celtique et du golfe de Gascogne 1986

d



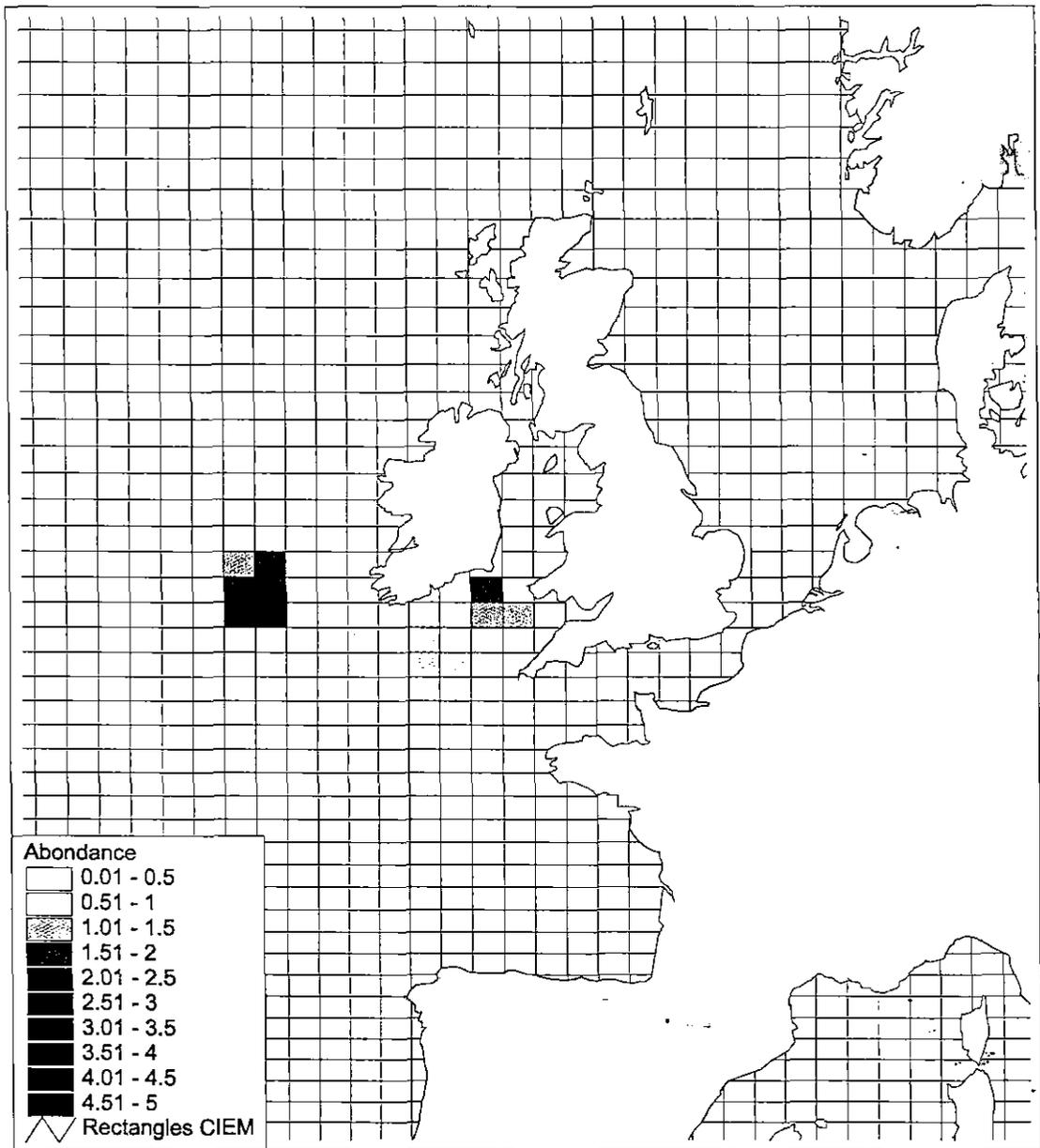
Baudroies de mer Celtique et du golfe de Gascogne 1997

2



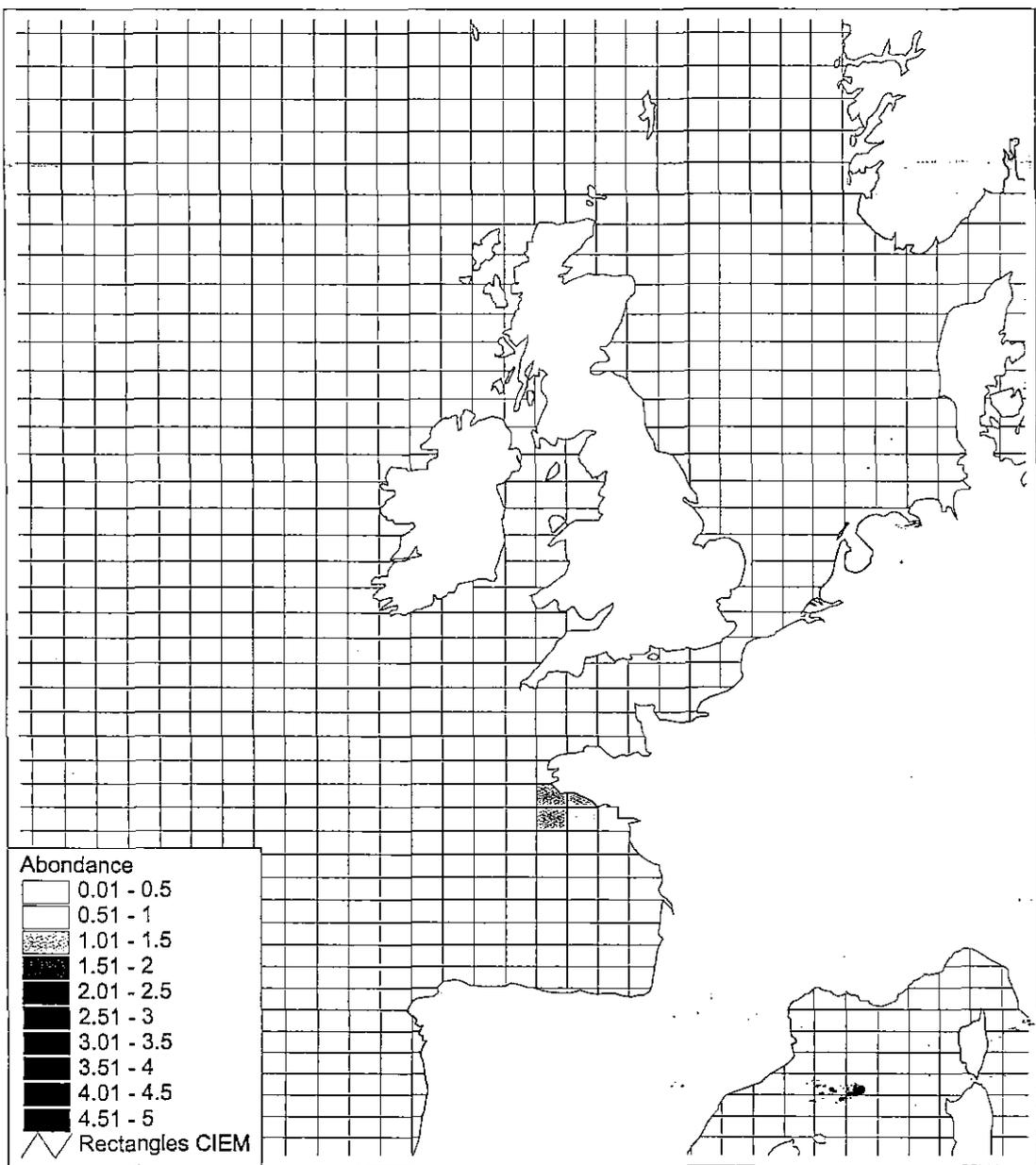
Langoustine de mer Celtique 1986

j

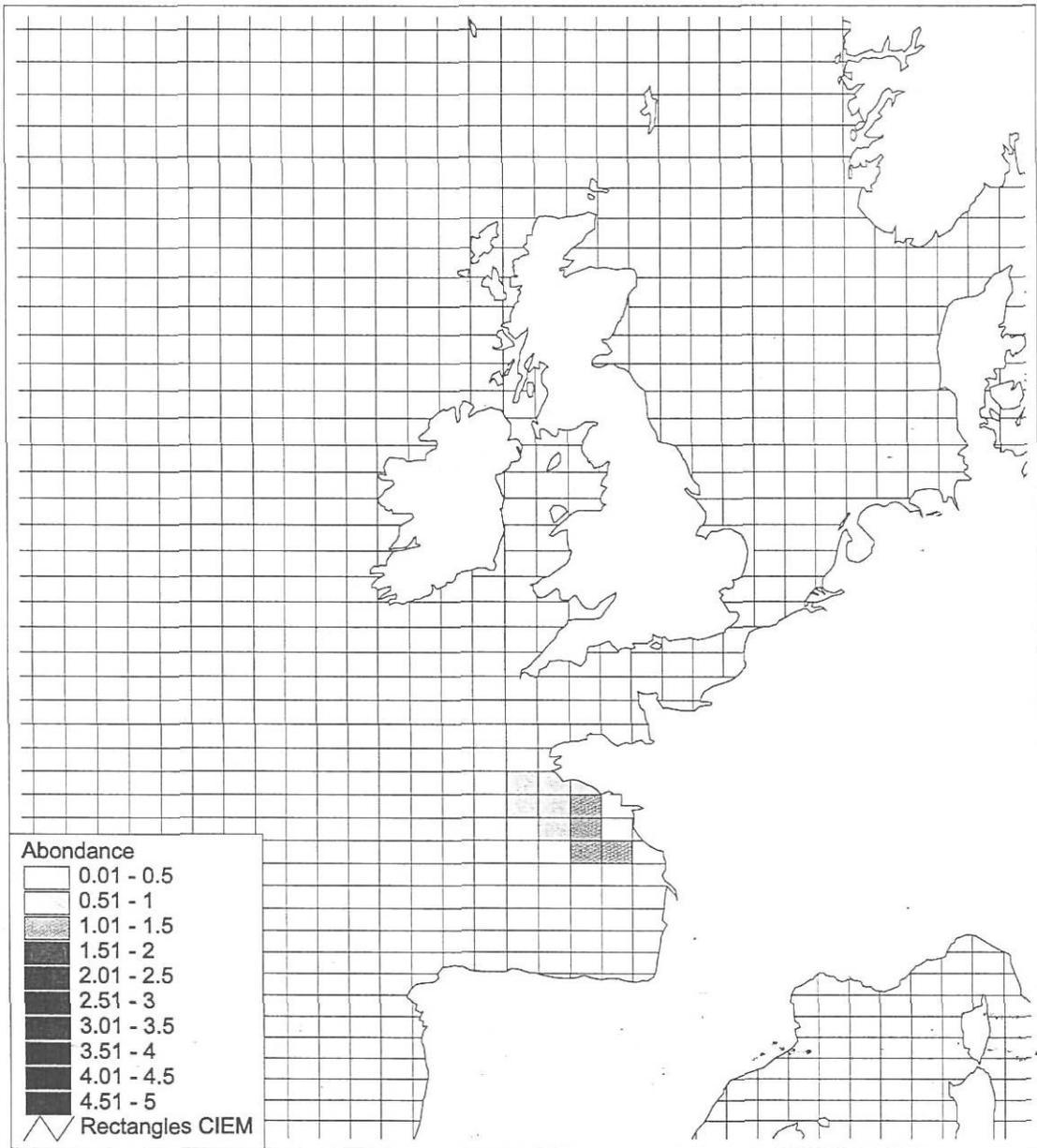


Langoustine de mer Celtique 1997

2



Langoustine du golfe de Gascogne 1986



Langoustine du golfe de Gascogne 1997

4.1. Lieu noir – 1986

```
aovln862sr_aov(log(cln)~Bateau+Rect+mois,weights=TP,subset=abs(resred)<2)
summary(aovln862sr)
      Df Sum of Sq  Mean Sq  F Value Pr(F)
Bateau  87 137769.3 1583.555  67.83306    0
  Rect  64  22862.5  357.227  15.30215    0
  mois  11  12807.7 1164.335  49.87537    0
Residuals 2081  48580.7   23.345
rdeux(aovln862sr,3) = 0.7811879
```

Tableau 4.1.1. Analyse 'finale' des cpue de Lieu noir en 1986 : Puissance de pêche locale.

```
aovln865sr_aov(log(cln)~Bateau+mois,weights=TP,subset=abs(resred)<2)
summary(aovln865sr)
      Df Sum of Sq  Mean Sq  F Value Pr(F)
Bateau  87 139370.3 1601.958  54.18456    0
  mois  11  17424.5 1584.050  53.57882    0
Residuals 2152  63623.5   29.565
rdeux(aovln865sr,2) = 0.7113511
```

Tableau 4.1.2. Analyse 'finale' des cpue de Lieu noir en 1986 : Puissance de pêche globale.

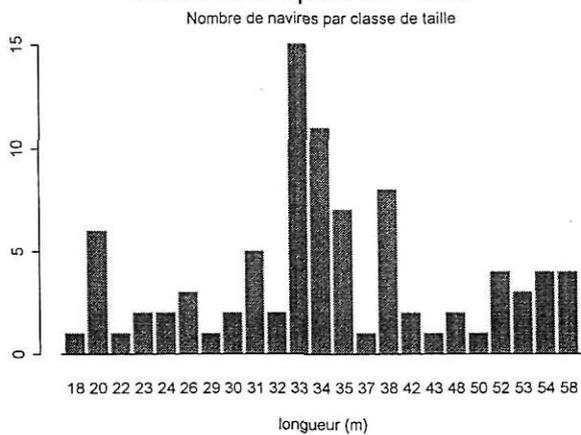
```
aovptln86_aov(exp(lPl)~Puiss+Long+age+Jauge,data=navln86,weights=TPT)
summary(aovptln86)
      Df Sum of Sq  Mean Sq  F Value      Pr(F)
Puiss  1 175703.3 175703.3 619.7543 0.0000000
Long   1   759.1   759.1   2.6776 0.1055528
age    1  1120.2  1120.2   3.9513 0.0501323
Jauge  1  2160.0  2160.0   7.6190 0.0071064
Residuals 83  23530.9   283.5
rdeux(aovptln86,4) = 0.8842402
```

Tableau 4.1.3. Résultats de l'analyse de variance des Puissances de pêche locales – Lieu noir 1986.

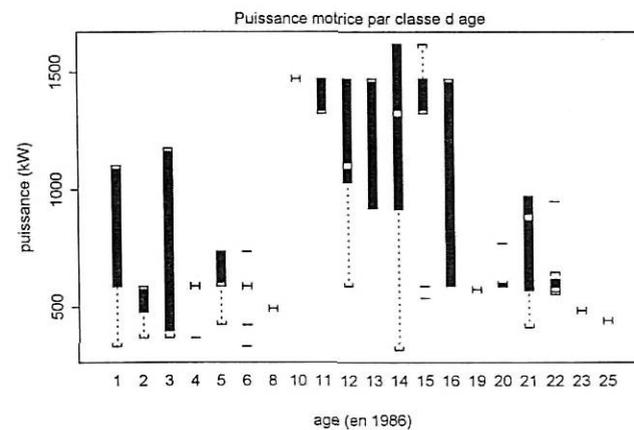
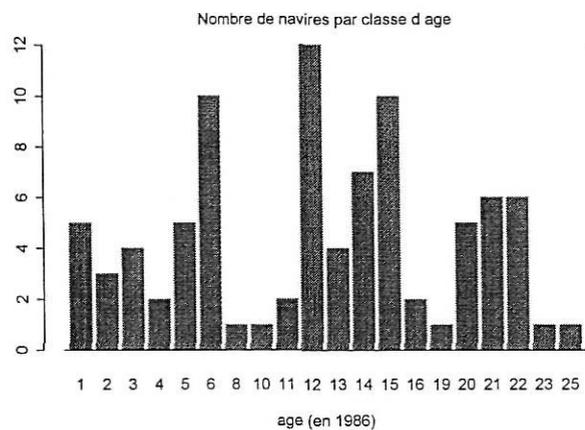
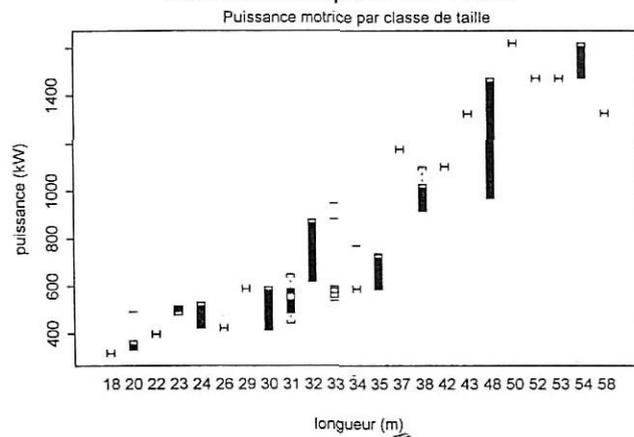
```
aovppln86_aov(exp(lPg)~Puiss+Long+age+Jauge,data=navln86,weights=TPT)
summary(aovppln86)
      Df Sum of Sq  Mean Sq  F Value      Pr(F)
Puiss  1 556498.8 556498.8 621.3327 0.0000000
Long   1   547.2   547.2   0.6109 0.4366730
age    1  2461.3  2461.3   2.7481 0.1011451
Jauge  1  7638.6  7638.6   8.5286 0.0045006
Residuals 83  74339.2   895.7
rdeux(aovppln86,4) = 0.8841139
```

Tableau 4.1.4. Résultats de l'analyse de variance des Puissances de pêche globales – Lieu noir 1986.

Chalutiers Bretagne sud - lieu noir Caracteristiques en 1986



Chalutiers Bretagne sud - lieu noir Caracteristiques en 1986



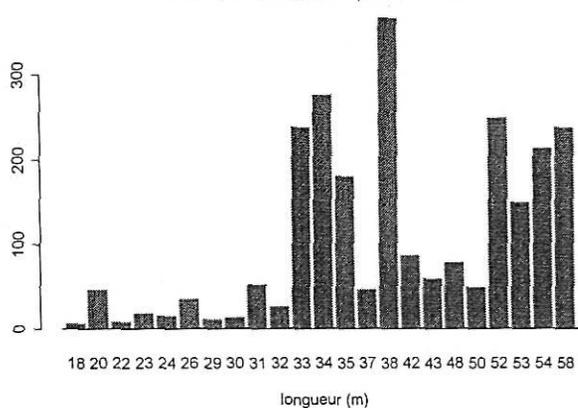
fichier: pln86.df

fichier: pln86.df

Figure 4.1.1a-d. Structure de la flotte ciblant le lieu noir en 1986

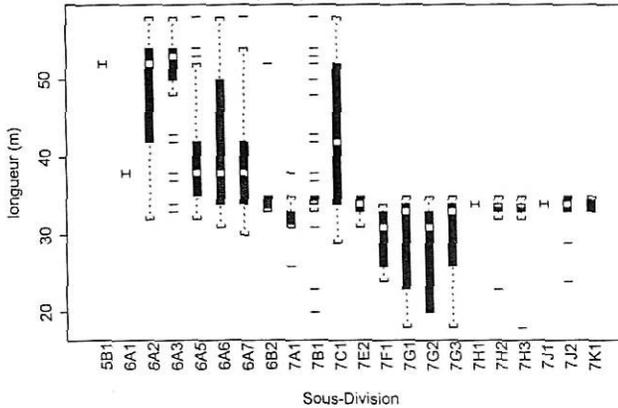
Chalutiers Bretagne sud - lieu noir Activites en 1986

Nombre d observations total par classe de taille

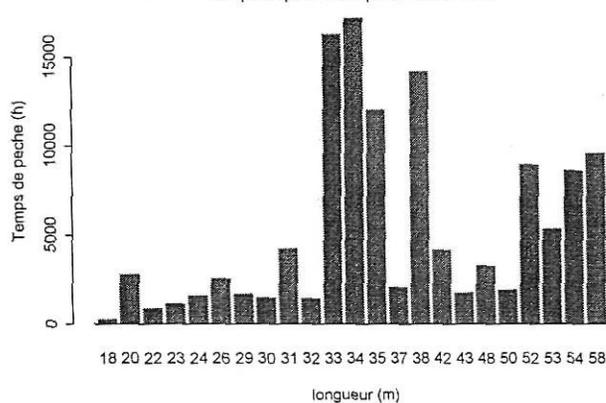


Chalutiers Bretagne sud - lieu noir Activites en 1986

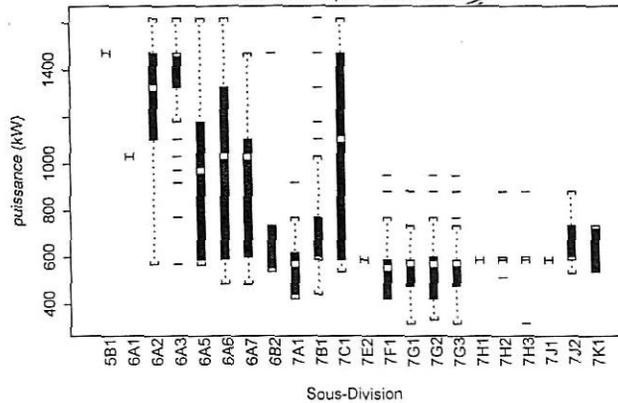
Longueur par Sous-Division CIEM



Temps de peche total par classe de taille



Puissance motrice par Sous-Division CIEM



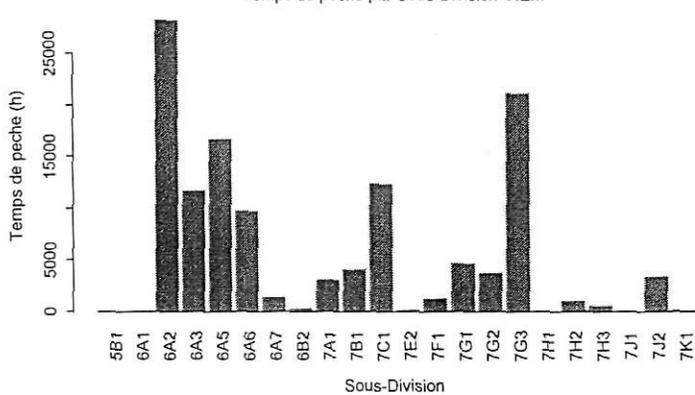
fichier: pln86.df

fichier: pln86.df

Figure 4.1.2a-d. Activités et caractéristiques des navires ciblant le lieu noir en 1986.

Chalutiers Bretagne sud - lieu noir Activites en 1986

Temps de peche par Sous-Division CIEM



fichier: pln86.df

Figure 4.1.3. Temps de pêche par Sous-Division pour les navires ciblant le lieu noir en 1986

Rendements lieu noir en 1986

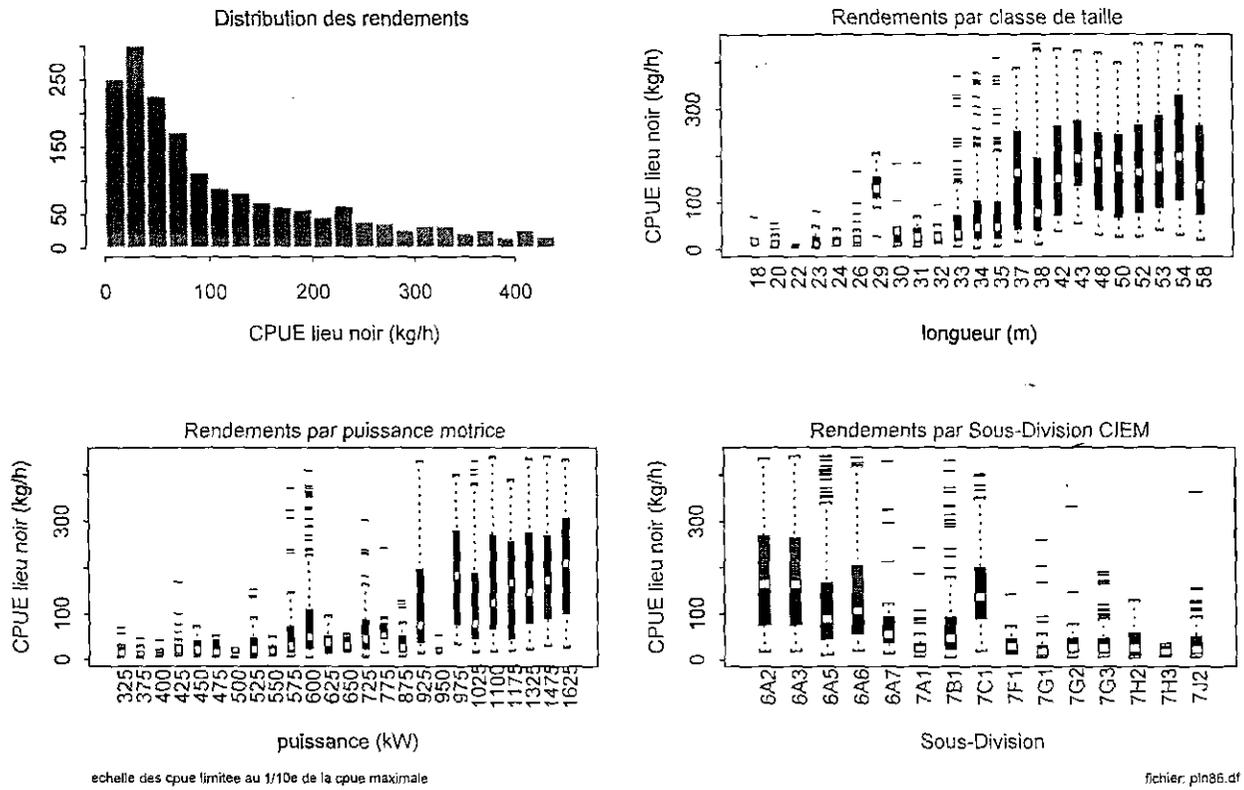


Figure 4.1.4. Rendements en lieu noir des bateaux de Bretagne sud ciblant le lieu noir.

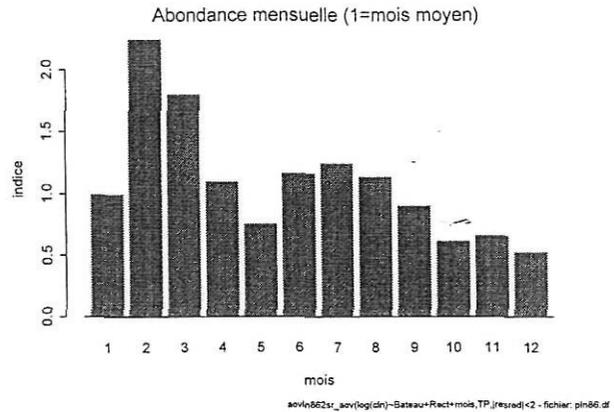
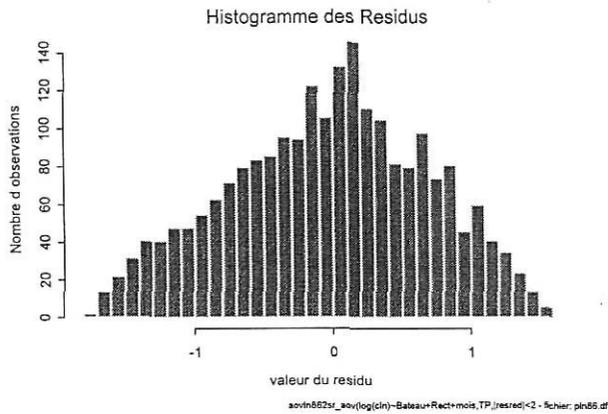
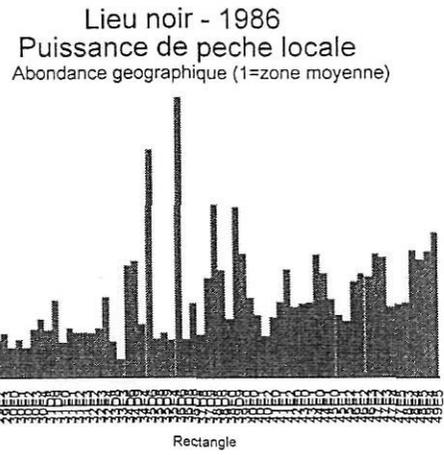
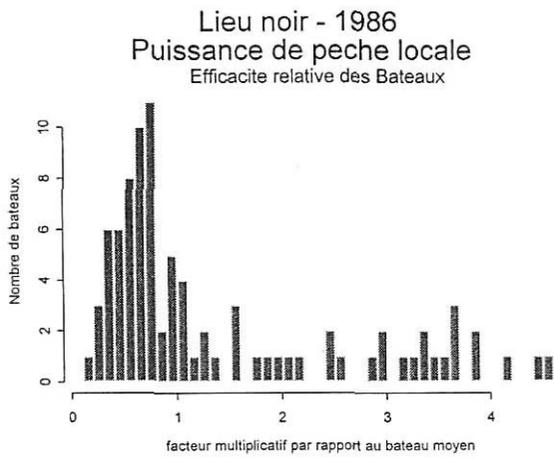


Figure 4.1.5a-d : Résultats de l'analyse de puissance de pêche locale sur les cpue de lieu noir.

Bateaux - lieu noir - 1986 Resume des diagnostics - PdP locale

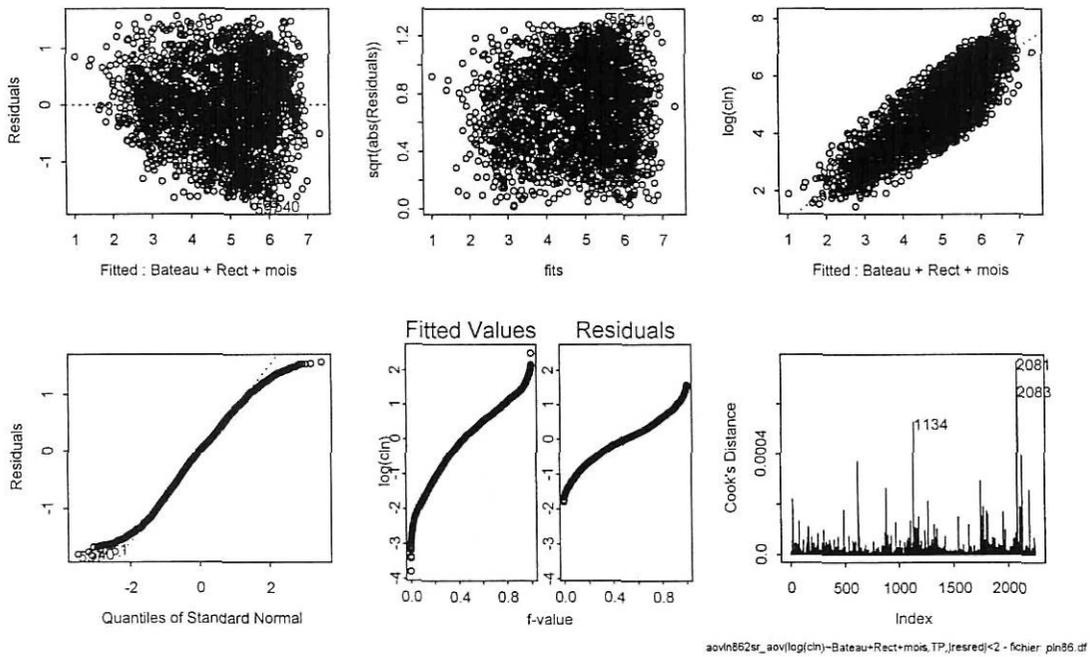
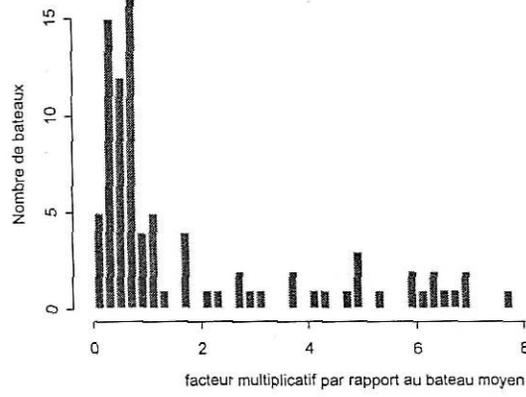
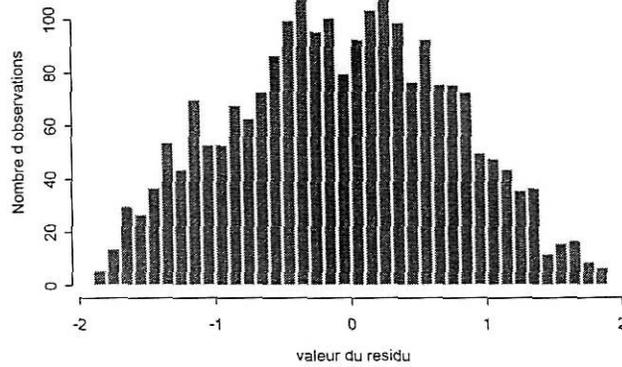


Figure 4.1.6. Résumé des diagnostics de l'analyse des cpue de lieu noir en local.

Lieu noir - 1986
Puissance de peche globale
Efficacite relative des Bateaux



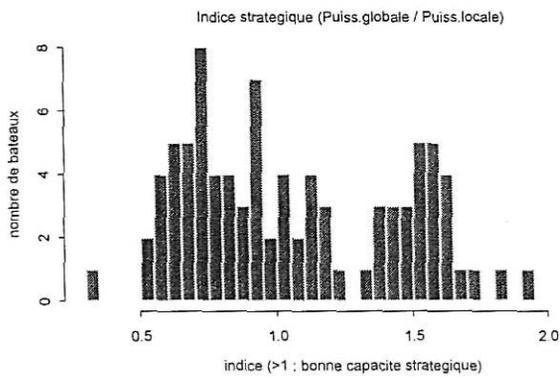
Histogramme des Residus



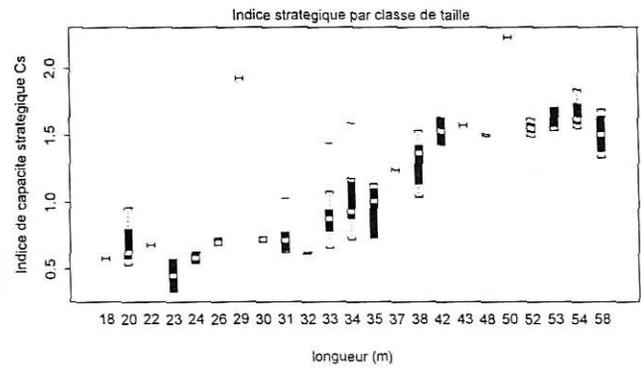
sovln865sr_aov(log(csr)-Bateau+mois,TP,|resred|<2 - fichier: ph86.d

Figure 4.1.7a,b : Puissances de pêche globales des navires ciblant le lieu noir en 1986.

Bateaux - lieu noir - 1986



Chalutiers Bretagne sud - lieu noir 1986



fichier: navln86

Figure 4.1.8 : Indice de capacité startégique a) des navires ciblant le lieu noir en 1997. b) par classe de taille.

Lieu noir - 1986
 Resume des diagnostics - PdPlocale=f(caracteristiques)

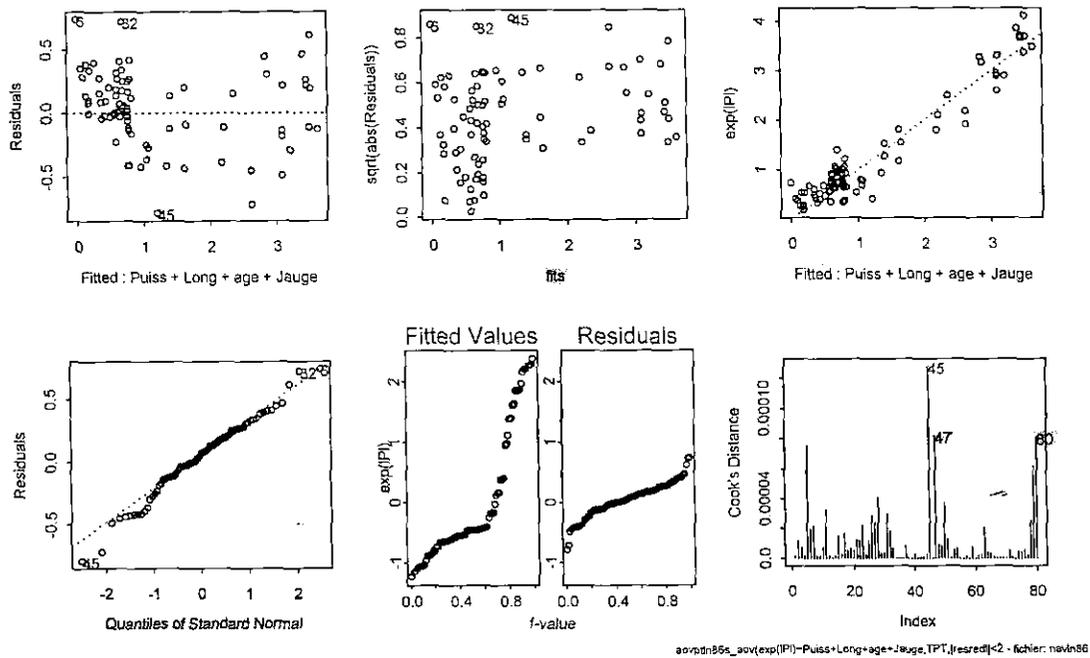


Figure 4.1.9. Résumé des diagnostics de l'analyse des puissances locales sur les caractéristiques techniques. (après élimination des outsiders)

Lieu noir - 1986
 Resume des diagnostics - PdPglobale=f(caracteristiques)

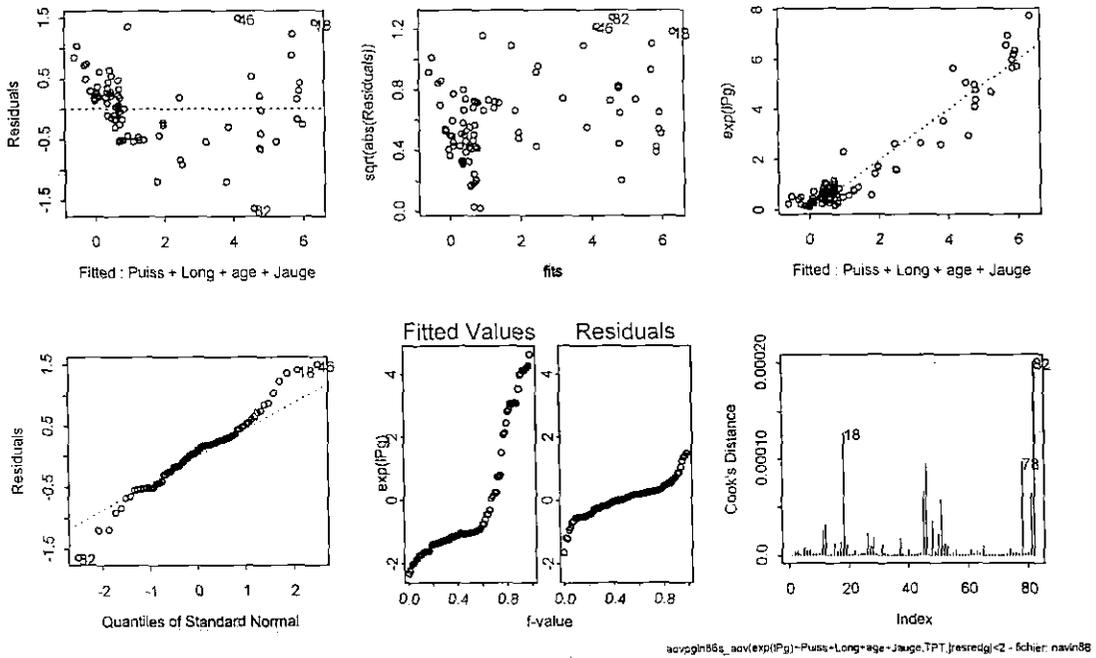


Figure 4.1.10. Résumé des diagnostics de l'analyse des puissances globales sur les caractéristiques techniques. (après élimination des outsiders)

4.2. Morue de mer Celtique - 1986

```
aovmoru862sr_aov(log(cmoru)~Bateau+Rect+mois,weights=TP,subset=abs(resred)<2)
summary(aovmoru862sr)
      Df Sum of Sq Mean Sq F Value Pr(F)
Bateau 143  67333.43  470.863  45.1459    0
Rect    34  20268.44  596.130  57.1564    0
mois    11  18865.66 1715.060 164.4384    0
Residuals 2656  27701.56   10.430
rdeux(aovmoru862sr,3) = 0.7935324
```

Tableau 4.2.1. Analyse 'finale' des cpue de morue en 1986 : Puissance de pêche locale.

```
aovmoru865sr_aov(log(cmoru)~Bateau+mois,weights=TP,subset=abs(resred)<2)
summary(aovmoru865sr)
      Df Sum of Sq Mean Sq F Value Pr(F)
Bateau 143  66985.86  468.433  39.0428    0
mois    11  34098.86 3099.897 258.3697    0
Residuals 2698  32370.36   11.998
rdeux(aovmoru865sr,2) = 0.7574438
```

Tableau 4.2.2. Analyse 'finale' des cpue de morue en 1986 :Puissance de pêche globale.

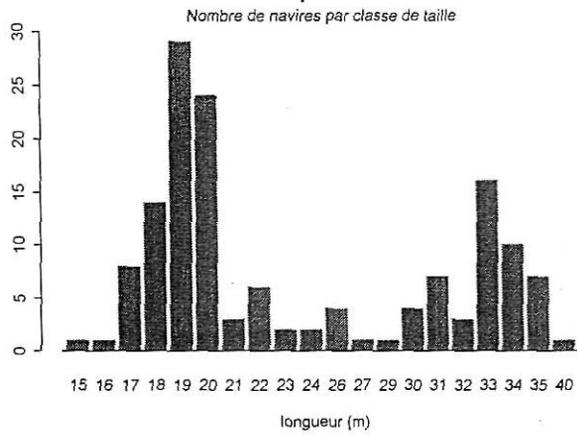
```
aovptmoru86_aov(exp(lPl)~Puiss+Long+age+Jauge,data=navmoru86,weights=TPT)
summary(aovptmoru86)
      Df Sum of Sq Mean Sq F Value Pr(F)
Puiss  1  45447.89 45447.89 318.7919 0.0000000
Long   1   6874.06  6874.06  48.2178 0.0000000
age    1     0.34    0.34   0.0024 0.9613567
Jauge  1   479.47   479.47   3.3632 0.0688053
Residuals 139  19816.24  142.56
rdeux(aovptmoru86,4) = 0.7271167
```

Tableau 4.2.3. Résultats de l'analyse de variance des Puissances de pêche locales - Morue 1986.

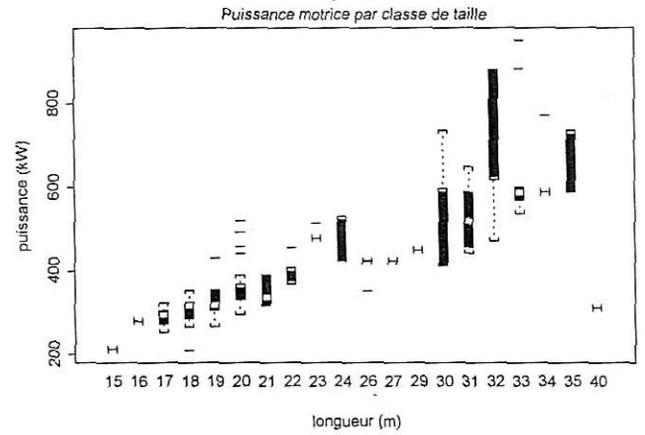
```
aovpgmoru86_aov(exp(lPg)~Puiss+Long+age+Jauge,data=navmoru86,weights=TPT)
summary(aovpgmoru86)
      Df Sum of Sq Mean Sq F Value Pr(F)
Puiss  1  51484.80 51484.80 215.1860 0.0000000
Long   1   7578.44  7578.44  31.6749 0.0000010
age    1  1275.49  1275.49   5.3311 0.02242330
Jauge  1  1107.88  1107.88   4.6305 0.03313651
Residuals 139  33256.76  239.26
rdeux(aovpgmoru86,4) = 0.6488324
```

Tableau 4.2.4. Résultats de l'analyse de variance des Puissances de pêche globales - Morue 1986.

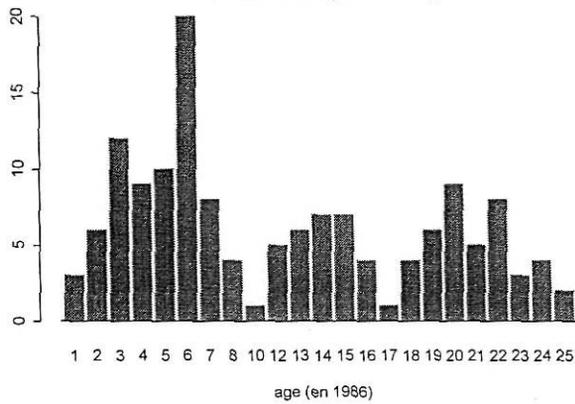
Chalutiers Bretagne sud - morue
Caracteristiques en 1986



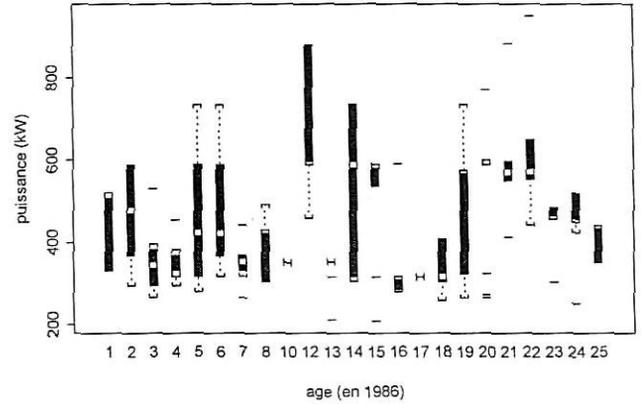
Chalutiers Bretagne sud - morue
Caracteristiques en 1986



Nombre de navires par classe d age



Puissance motrice par classe d age

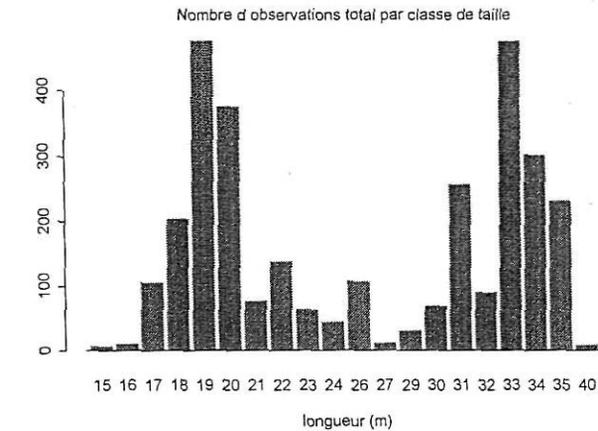


fichier: pmoru86.df

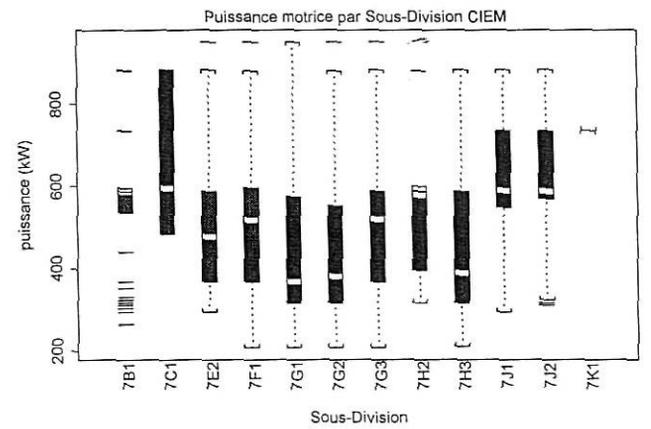
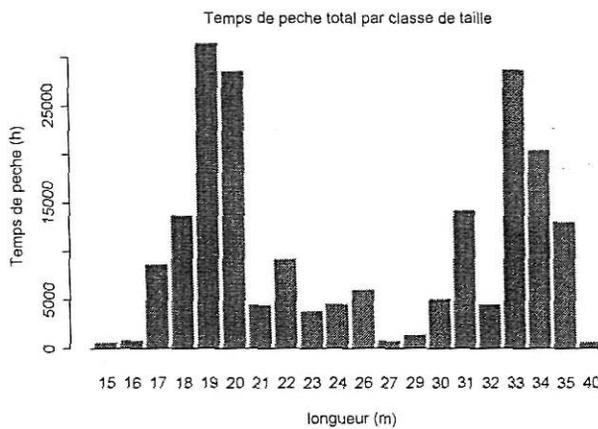
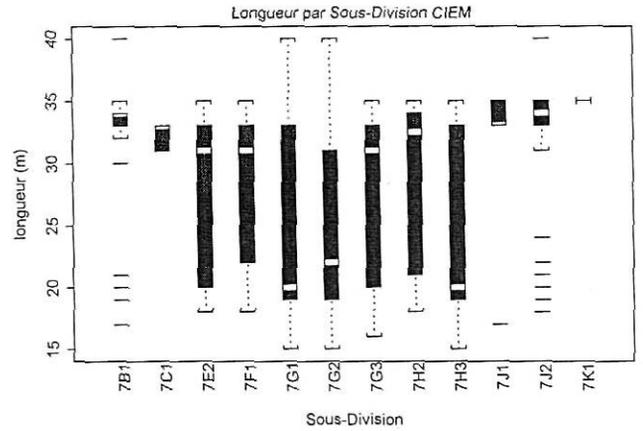
fichier: pmoru86.df

Figure 4.2.1a-d. Structure de la flotte ciblant le morue en 1986

Chalutiers Bretagne sud - morue Activites en 1986



Chalutiers Bretagne sud - morue Activites en 1986

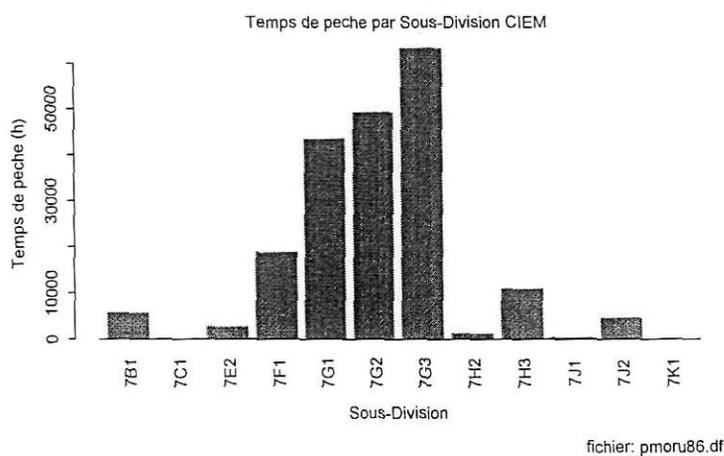


fichier: pmoru86.df

fichier: pmoru86.df

Figure 4.2.2a-d. Activités et caractéristiques des navires ciblant le morue en 1986.

Chalutiers Bretagne sud - morue Activites en 1986



fichier: pmoru86.df

Figure 4.2.3. Temps de pêche par Sous-Division pour les navires ciblant le morue en 1986

Rendements morue en 1986

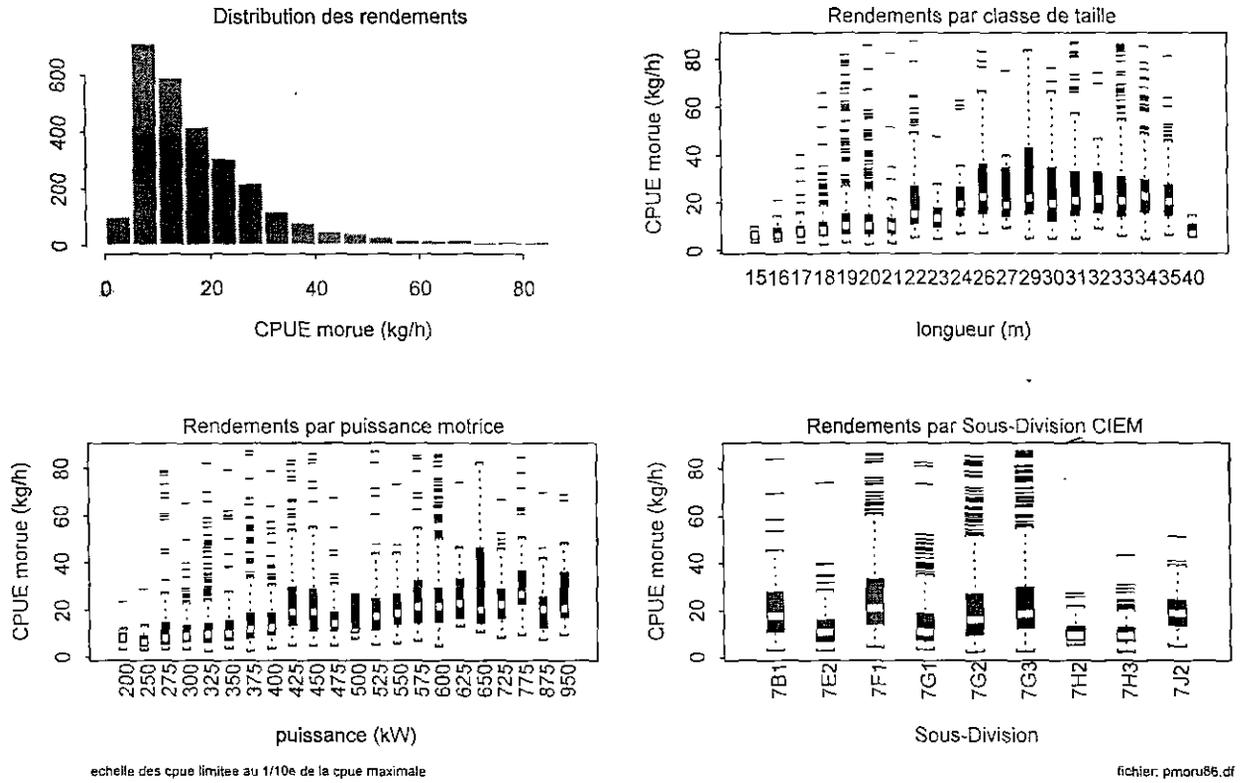


Figure 4.2.4. Rendements en morue des bateaux de Bretagne sud ciblant le morue.

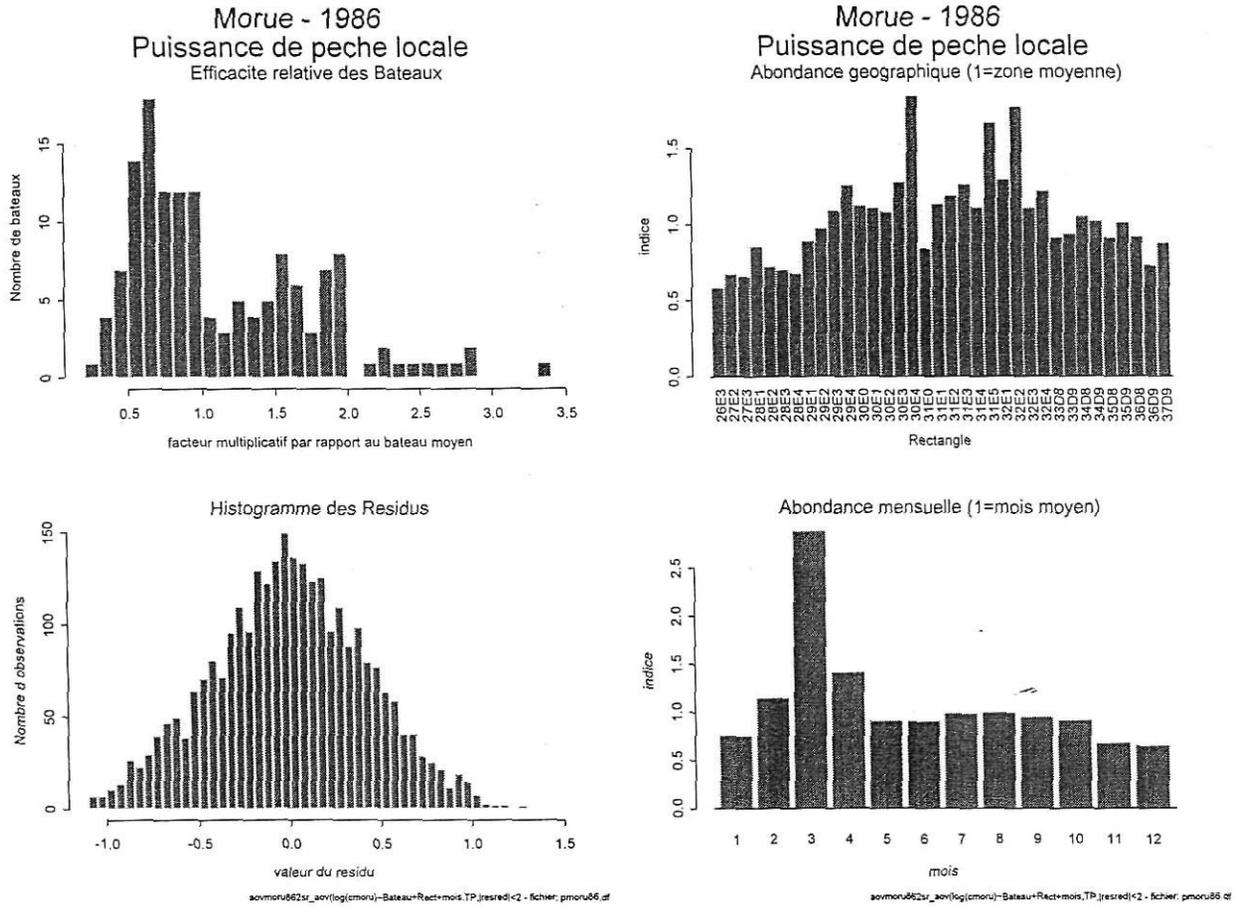


Figure 4.2.5a-d : Résultats de l'analyse de puissance de pêche locale sur les cpue de morue.

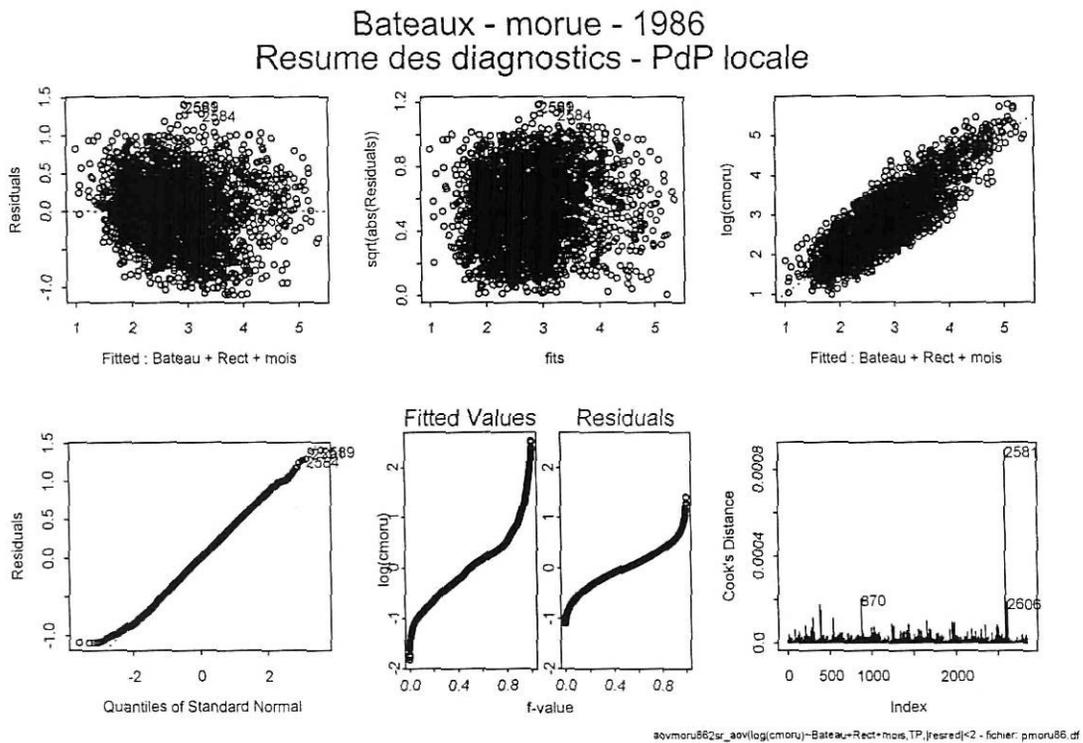
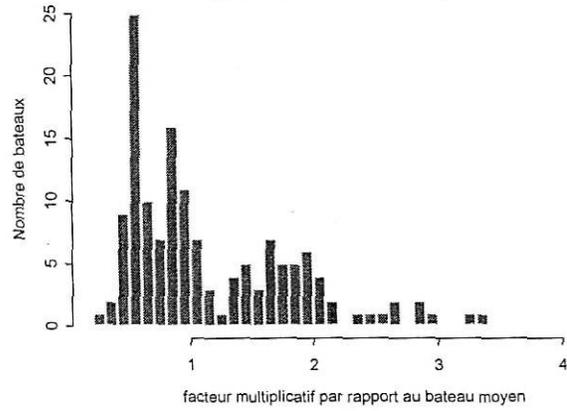


Figure 4.2.6. Résumé des diagnostics de l'analyse des cpue de morue en local.

Morue - 1986
Puissance de pêche globale
Efficacite relative des Bateaux



Histogramme des Residus

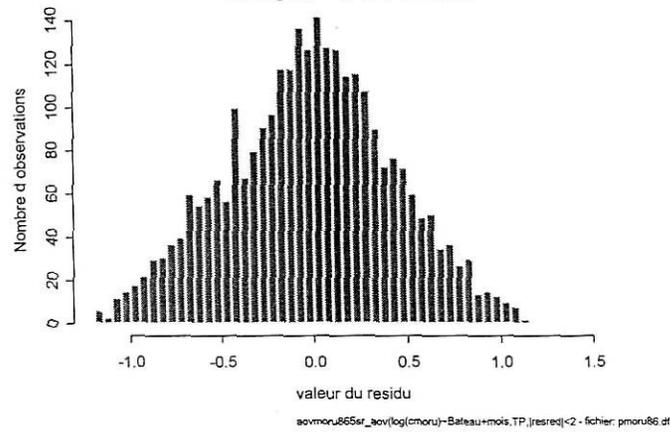
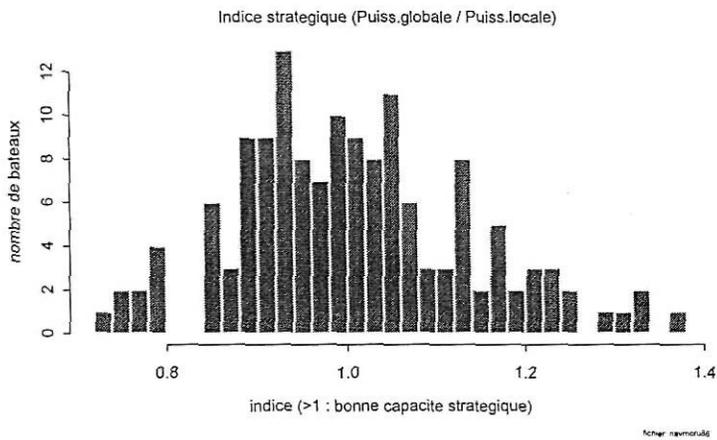


Figure 4.2.7a,b : Puissances de pêche globales des navires ciblant le morue en 1986.

Bateaux - morue - 1986



Chalutiers Bretagne sud - morue 1986

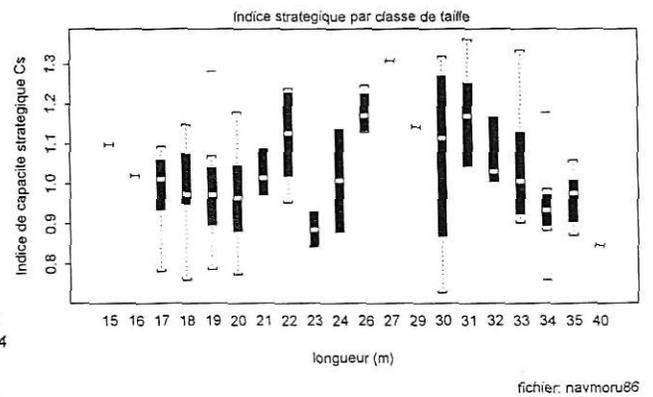


Figure 4.2.8 : Indice de capacité startégique a) des navires ciblant la morue en 1997. b) par classe de taille.

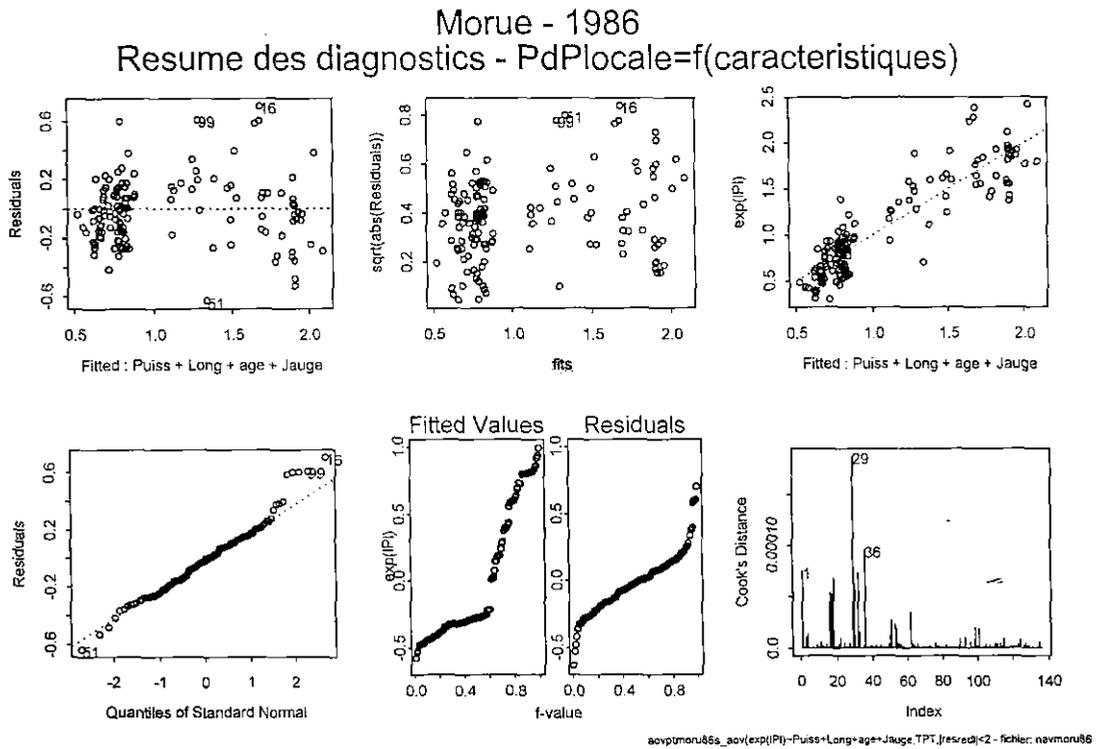


Figure 4.2.9. Résumé des diagnostics de l'analyse des puissances locales sur les caractéristiques techniques. (après élimination des outsiders)

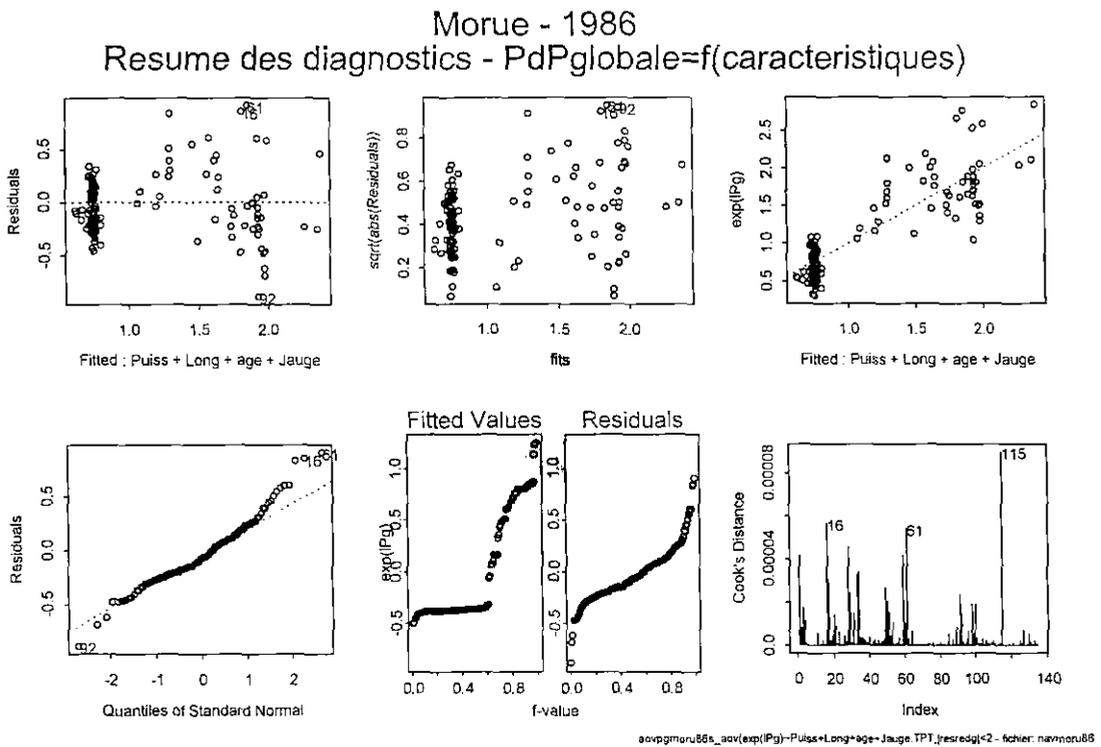


Figure 4.2.10. Résumé des diagnostics de l'analyse des puissances globales sur les caractéristiques techniques. (après élimination des outsiders)

4.3. Merlan de mer Celtique – 1986

```
aovmlan862sr_aov(log(cmlan)~Bateau+Rect+mois,weights=TP,subset=abs(resred)<2)
summary(aovmlan862sr)
      Df Sum of Sq Mean Sq F Value Pr(F)
Bateau  96  52941.82  551.4773  35.99849    0
Rect    26   6174.43  237.4782  15.50174    0
mois    11   4926.76  447.8869  29.23648    0
Residuals 1660  25430.29  15.3195
rdeux(aovmlan862sr,3) = 0.7157779
```

Tableau 4.3.1. Analyse 'finale' des cpue de Merlan en 1986 : Puissance de pêche locale.

```
aovmlan865sr_aov(log(cmlan)~Bateau+mois,weights=TP, subset=abs(resred)<2)
summary(aovmlan865sr)
      Df Sum of Sq Mean Sq F Value Pr(F)
Bateau  96  52320.03  545.0003  31.85491    0
mois    11   7115.08  646.8256  37.80653    0
Residuals 1679  28725.73  17.1088
rdeux(aovmlan865sr,2) = 0.6741668
```

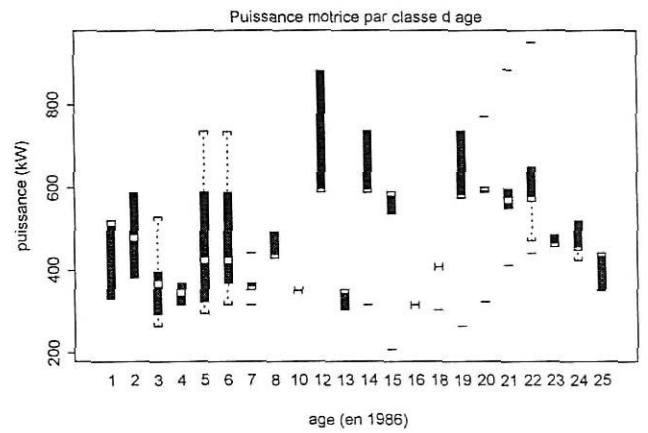
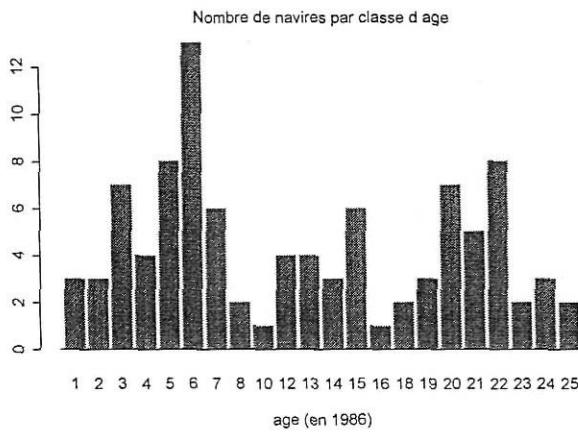
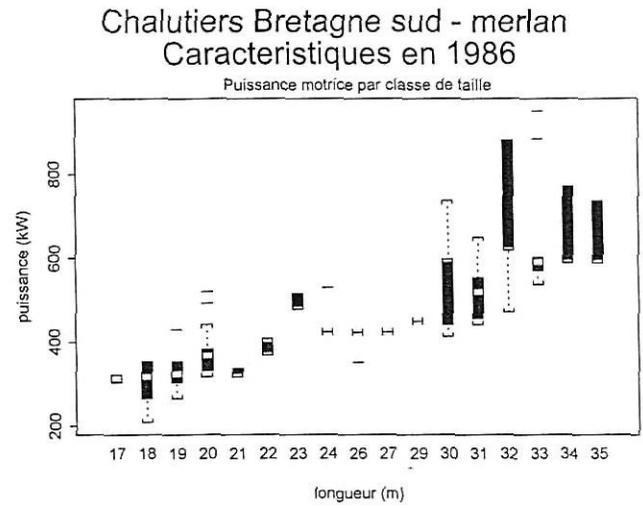
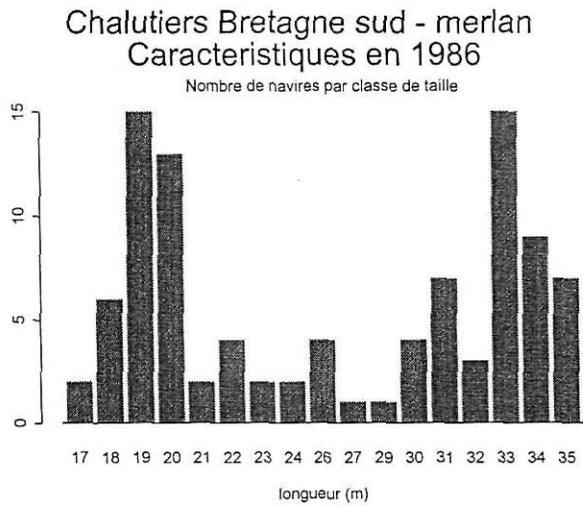
Tableau 4.3.2. Analyse 'finale' des cpue de Merlan en 1986 :Puissance de pêche globale.

```
aovptmlan86_aov(exp(lPl)~Puiss+Long+age+Jauge,data=navmlan86,weights=TPT)
summary(aovptmlan86)
      Df Sum of Sq Mean Sq F Value Pr(F)
Puiss  1  14703.85 14703.85  26.44386 0.00000152
Long   1   2554.93  2554.93   4.59487 0.03470549
age    1   7109.71  7109.71  12.78631 0.00055887
Jauge  1   4084.10  4084.10   7.34496 0.00802253
Residuals 92  51155.71   556.04
rdeux(aovptmlan86,4) = 0.3574073
```

Tableau 4.3.3. Résultats de l'analyse de variance des Puissances de pêche locales – Merlan 1986.

```
aovpgmlan86_aov(exp(lPg)~Puiss+Long+age+Jauge,data=navmlan86,weights=TPT)
summary(aovpgmlan86)
      Df Sum of Sq Mean Sq F Value Pr(F)
Puiss  1  15717.03 15717.03  20.44344 0.0000183
Long   1   1940.91  1940.91   2.52458 0.1155154
age    1  10187.19 10187.19  13.25068 0.0004499
Jauge  1   6065.44  6065.44   7.88944 0.0060727
Residuals 92  70730.08   768.81
rdeux(aovpgmlan86,4) = 0.3240669
```

Tableau 4.3.4. Résultats de l'analyse de variance des Puissances de pêche globales – Merlan 1986.

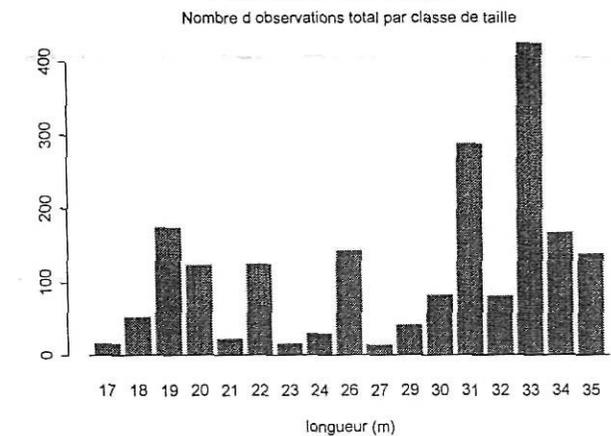


fichier: pmlan86.df

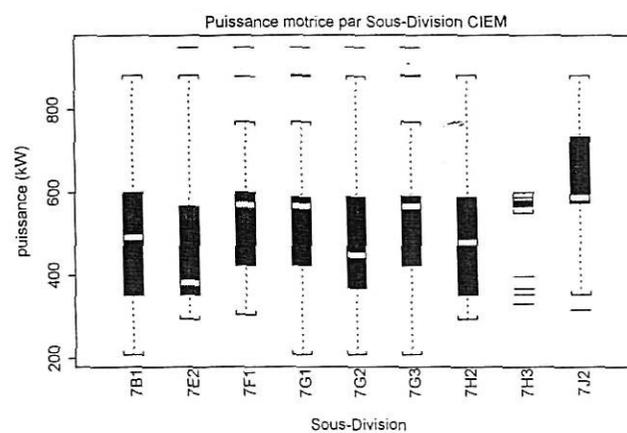
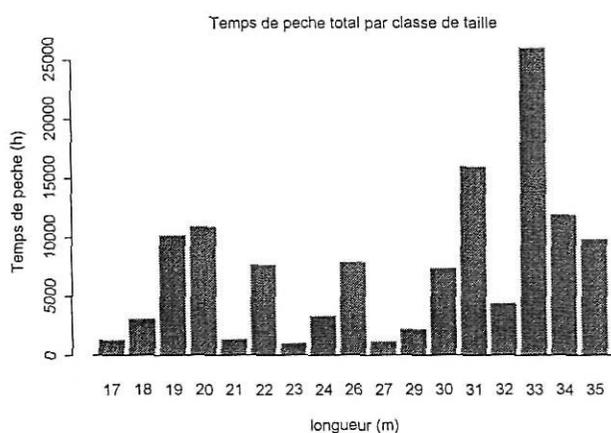
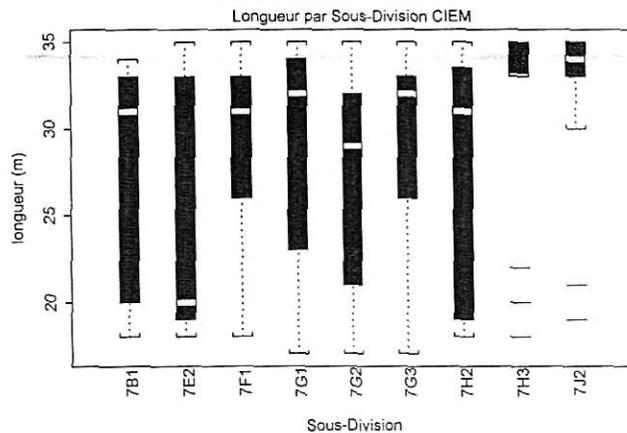
fichier: pmlan86.df

Figure 4.3.1a-d. Structure de la flotte ciblant le merlan en 1986

Chalutiers Bretagne sud - merlan Activites en 1986



Chalutiers Bretagne sud - merlan Activites en 1986

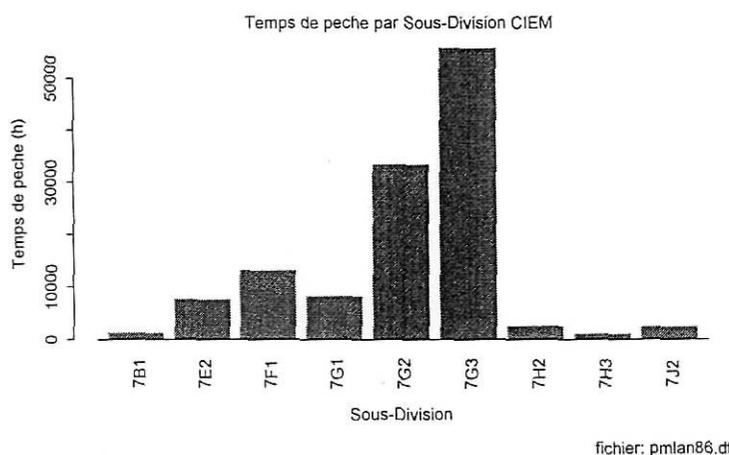


fichier: pmlan86.df

fichier: pmlan86.df

Figure 4.3.2a-d. Activités et caractéristiques des navires ciblant le merlan en 1986.

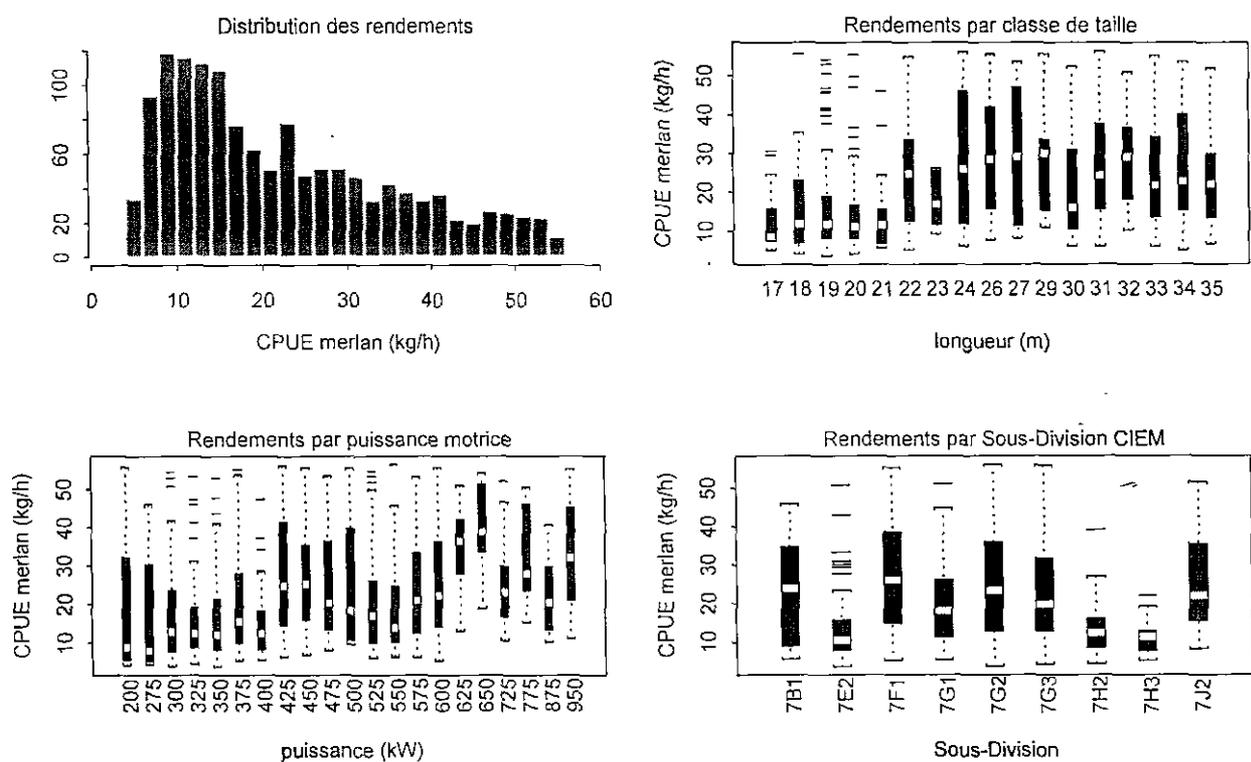
Chalutiers Bretagne sud - merlan Activites en 1986



fichier: pmlan86.df

Figure 4.3.3. Temps de pêche par Sous-Division pour les navires ciblant le merlan en 1986

Rendements merlan en 1986



echelle des cpue limitée au 1/10e de la cpue maximale

fichier: pmlan86.df

Figure 4.3.4. Rendements en merlan des bateaux de Bretagne sud ciblant le merlan.

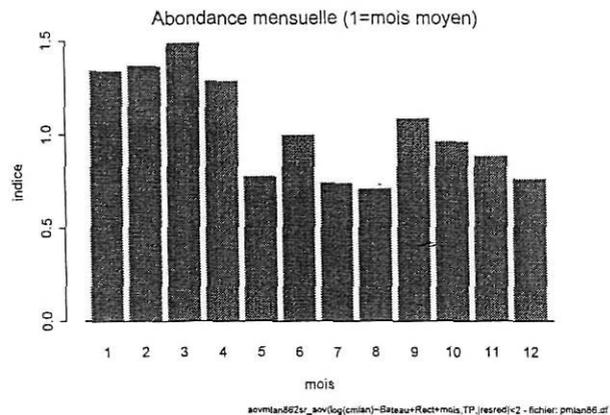
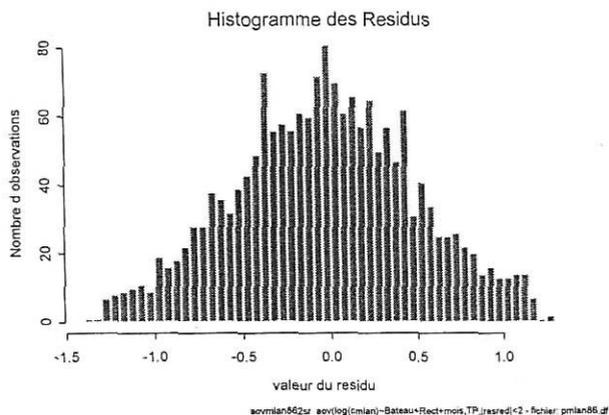
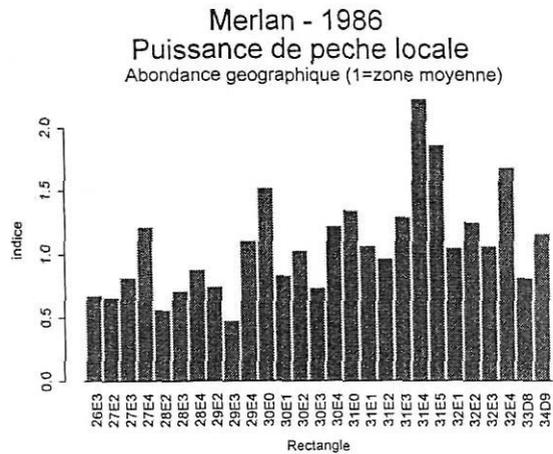
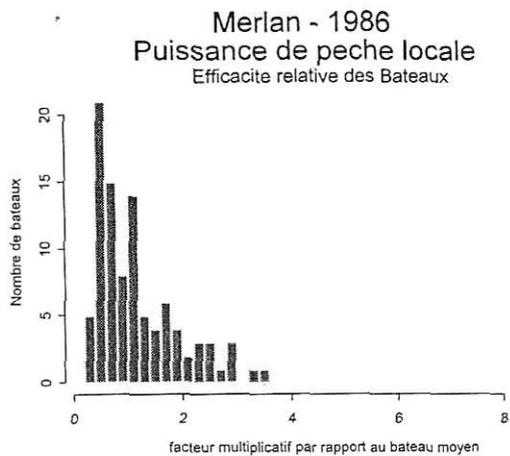


Figure 4.3.5a-d : Résultats de l'analyse de puissance de pêche locale sur les cpue de merlan.

Bateaux - merlan - 1986

Resume des diagnostics - PdP locale

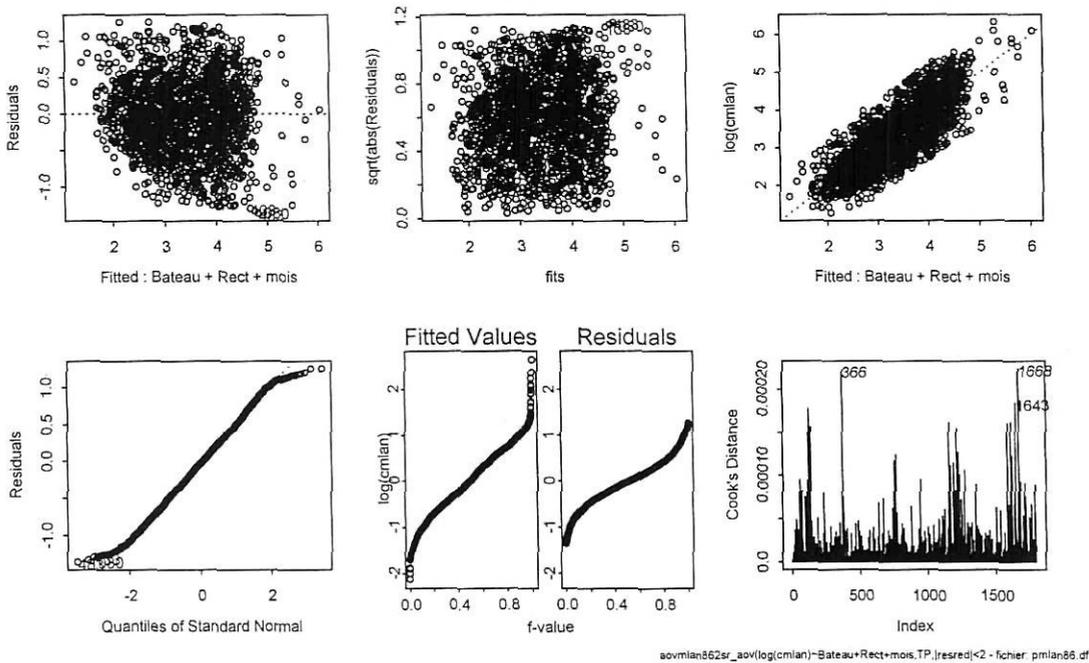
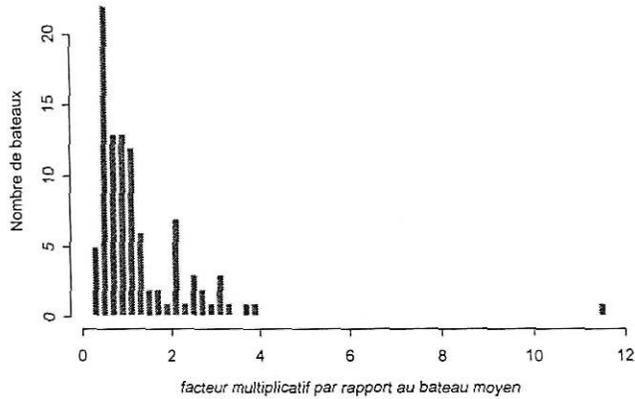


Figure 4.3.6. Résumé des diagnostics de l'analyse des cpue de merlan en local.

Merlan - 1986
Puissance de pêche globale
Efficacite relative des Bateaux



Histogramme des Residus

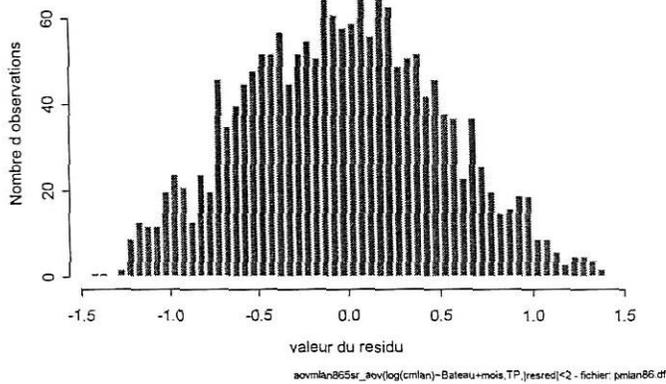
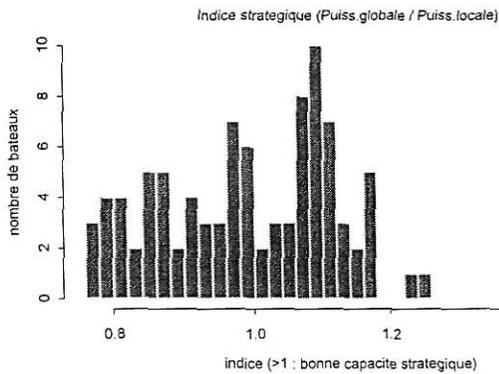


Figure 4.3.7a,b : Puissances de pêche globales des navires ciblant le merlan en 1986.

Bateaux - merlan - 1986



Chalutiers Bretagne sud - merlan 1986

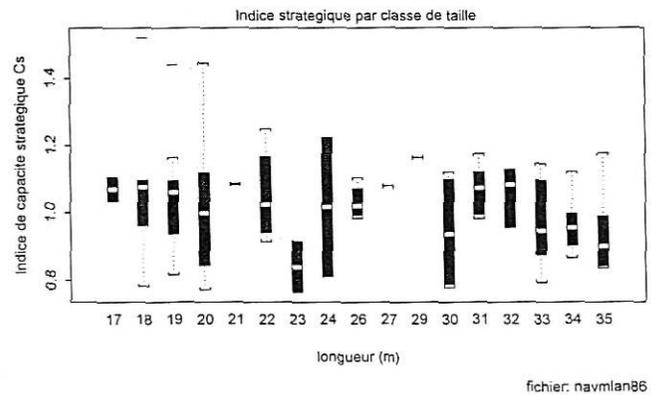


Figure 4.3.8 : Indice de capacité startégique a) des navires ciblant le merlan en 1997. b) par classe de taille.

Merlan - 1986
 Resume des diagnostics - PdPlocale=f(caracteristiques)

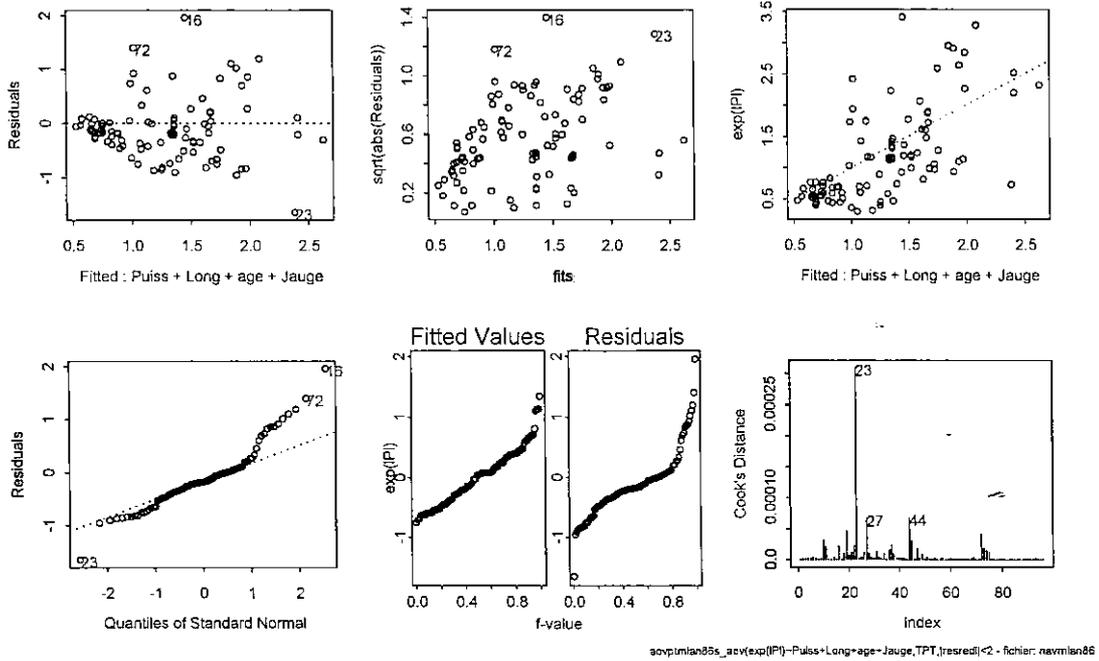


Figure 4.3.9. Résumé des diagnostics de l'analyse des puissances locales sur les caractéristiques techniques. (après élimination des outsiders)

Merlan - 1986
 Resume des diagnostics - PdPglobale=f(caracteristiques)

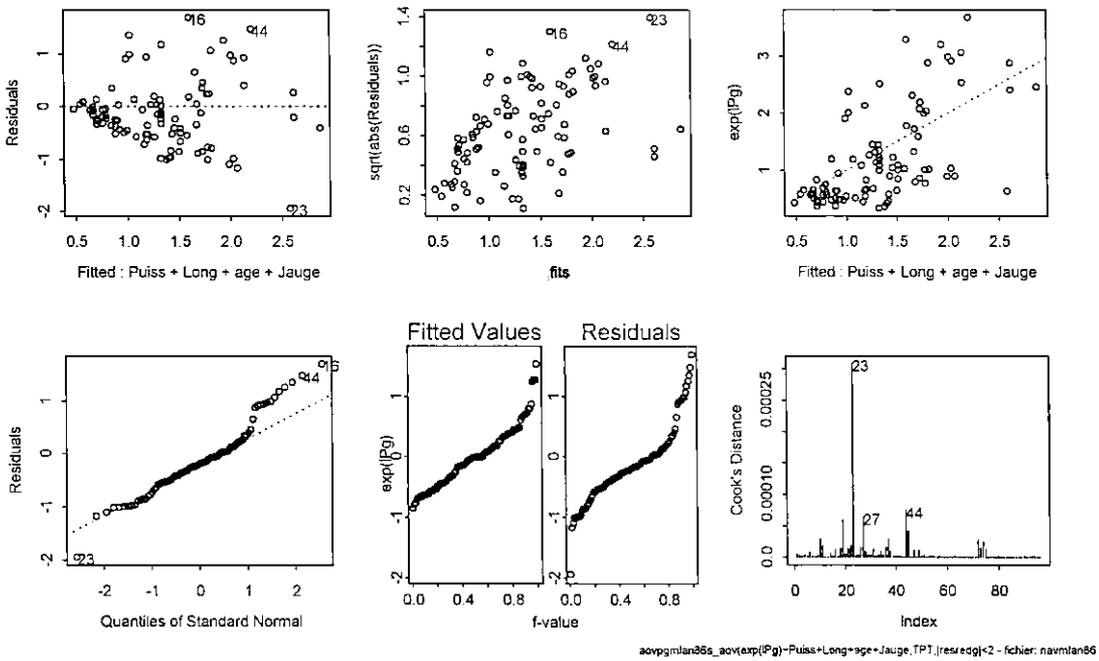


Figure 4.3.10. Résumé des diagnostics de l'analyse des puissances globales sur les caractéristiques techniques. (après élimination des outsiders)

4.4. Merlu - 1986

```
aovmlu862sr_aov(log(cmlu)~Bateau+Rect+mois,weights=TP,subset=abs(resred)<2)
summary(aovmlu862sr)
      Df Sum of Sq  Mean Sq  F Value      Pr(F)
Bateau  54  12927.07  239.3902  38.53637 0.000000e+000
Rect    45   7288.86  161.9747  26.07424 0.000000e+000
mois    11    503.69   45.7898   7.37111 2.702394e-012
Residuals 1142   7094.17    6.2121
rdeux(aovmlu862sr,3) = 0.7449405
```

Tableau 4.4.1. Analyse 'finale' des cpue de Merlu en 1986 : Puissance de pêche locale.

```
aovmlu865sr_aov(log(cmlu)~Bateau+mois,weights=TP,subset=abs(resred)<2)
summary(aovmlu865sr)
      Df Sum of Sq  Mean Sq  F Value Pr(F)
Bateau  54  13083.03  242.2784  26.19234    0
mois    11   1744.55  158.5951  17.14547    0
Residuals 1183  10942.72    9.2500
rdeux(aovmlu865sr,2) = 0.5753748
```

Tableau 4.4.2. Analyse 'finale' des cpue de Merlu en 1986 :Puissance de pêche globale.

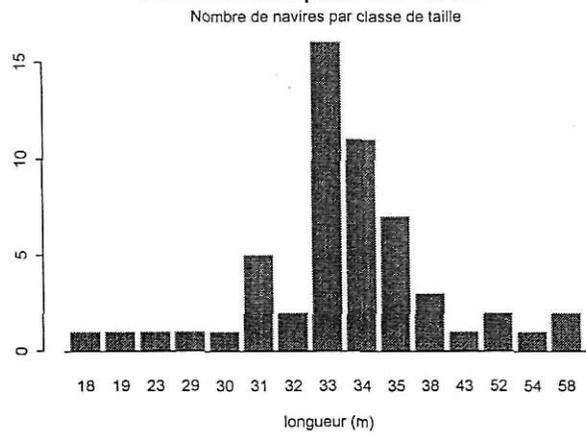
```
aovptmlu86_aov(exp(lPl)~Puiss+Long+age+Jauge,data=navmlu86,weights=TPT)
summary(aovptmlu86)
      Df Sum of Sq  Mean Sq  F Value      Pr(F)
Puiss  1  6972.350  6972.350  110.2460 0.0000000
Long   1   537.059   537.059   8.4919 0.0053231
age    1    5.079     5.079    0.0803 0.7780426
Jauge  1   177.389   177.389   2.8049 0.1002238
Residuals 50  3162.179    63.244
rdeux(aovptmlu86,4) = 0.7086639
```

Tableau 4.4.3. Résultats de l'analyse de variance des Puissances de pêche locales – Merlu 1986.

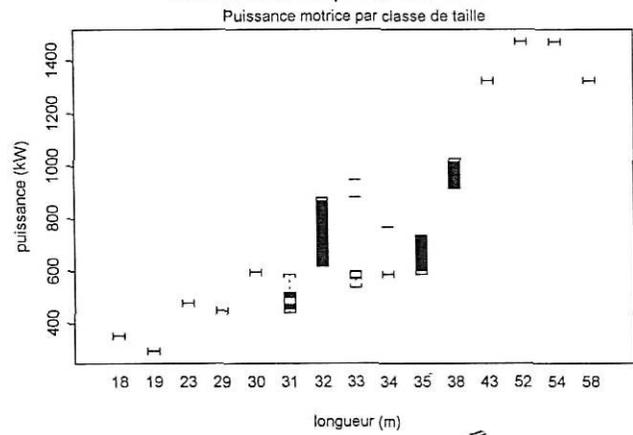
```
aovpgmlu86_aov(exp(lPg)~Puiss+Long+age+Jauge,data=navmlu86,weights=TPT)
summary(aovpgmlu86)
      Df Sum of Sq  Mean Sq  F Value      Pr(F)
Puiss  1  14282.38  14282.38  148.4902 0.0000000
Long   1    627.17    627.17   6.5206 0.0137597
age    1   177.99   177.99   1.8505 0.1798261
Jauge  1   237.40   237.40   2.4682 0.1224785
Residuals 50  4809.20    96.18
rdeux(aovpgmlu86,4) = 0.761142
```

Tableau 4.4.4. Résultats de l'analyse de variance des Puissances de pêche globales – Merlu 1986.

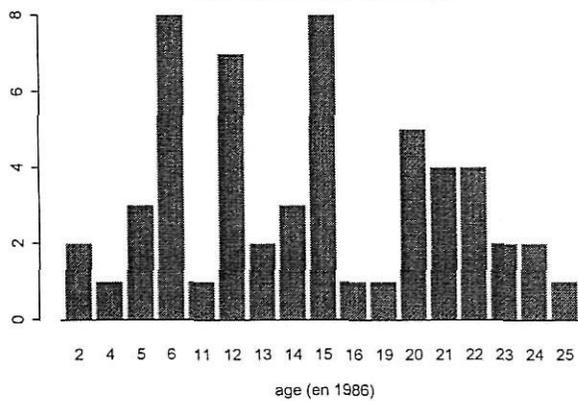
Chalutiers Bretagne sud - merlu Caracteristiques en 1986



Chalutiers Bretagne sud - merlu Caracteristiques en 1986

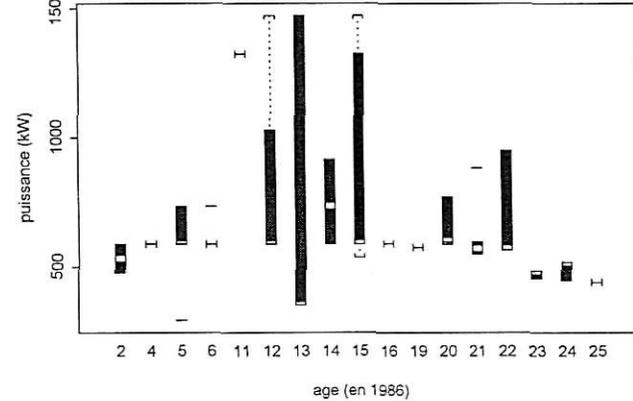


Nombre de navires par classe d age



fichier: pmlu86.df

Puissance motrice par classe d age



fichier: pmlu86.df

Figure 4.4.1a-d. Structure de la flotte ciblant le merlu en 1986

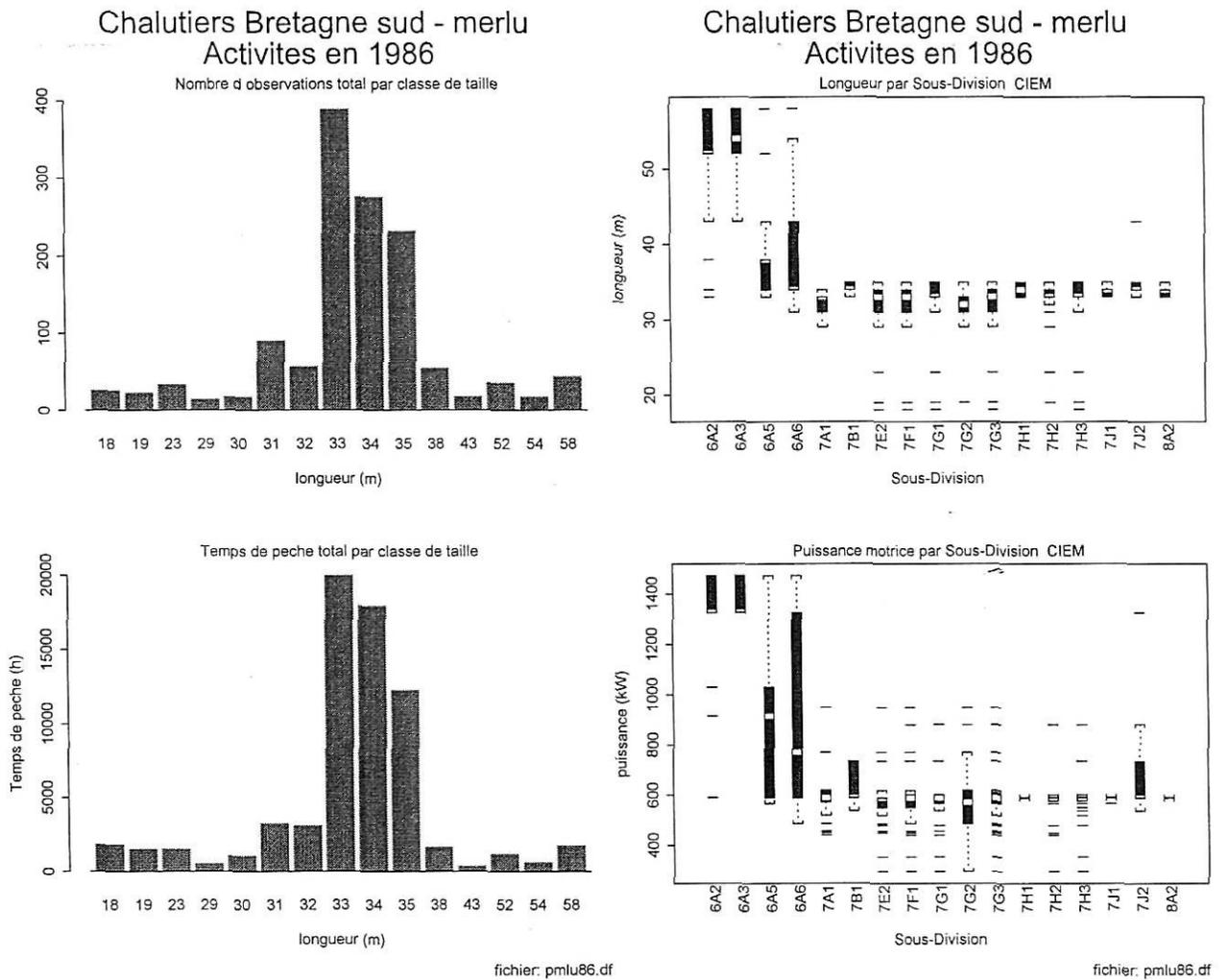


Figure 4.4.2a-d. Activités et caractéristiques des navires ciblant le merlu en 1986.

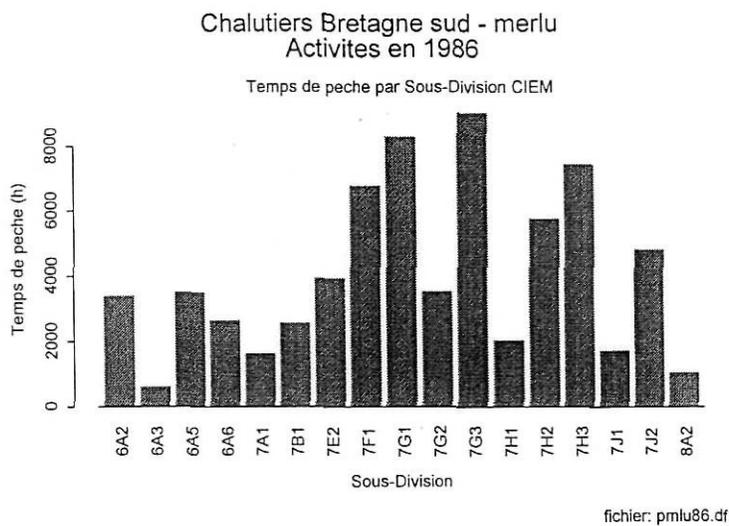


Figure 4.4.3. Temps de pêche par Sous-Division pour les navires ciblant le merlu en 1986

Rendements merlu en 1986

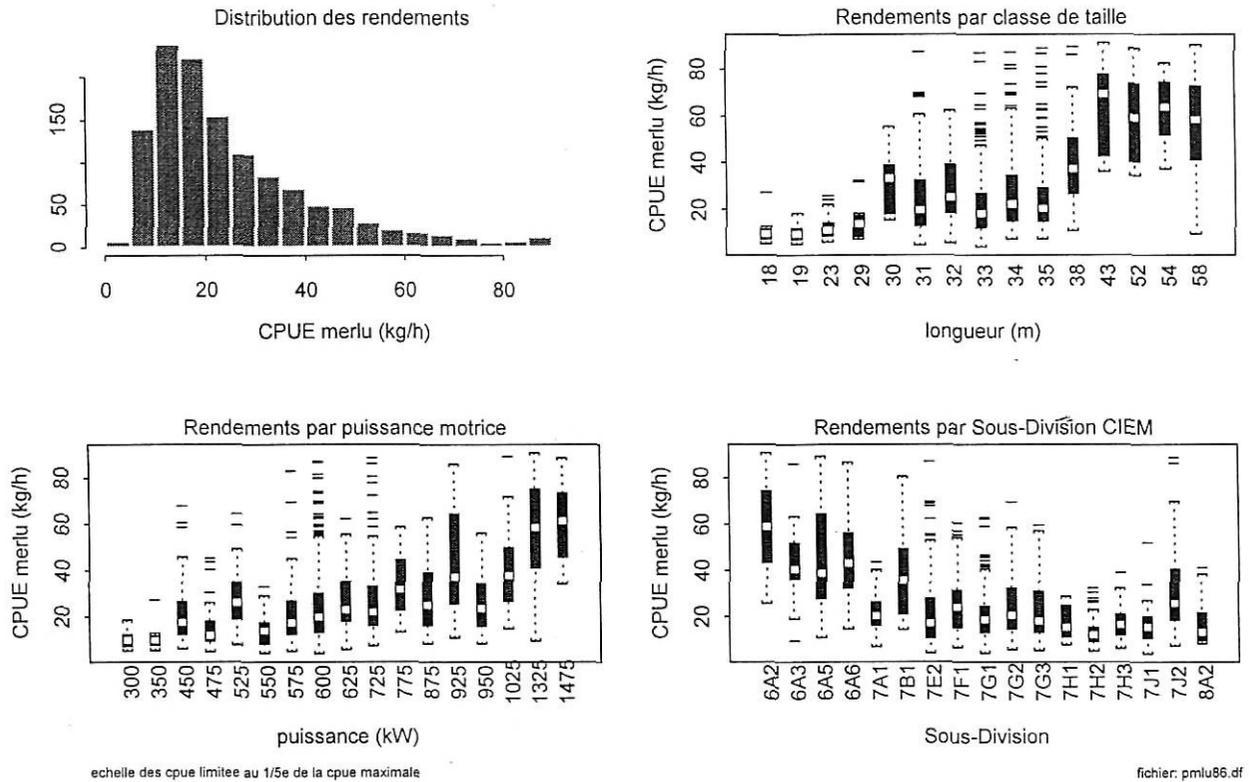


Figure 4.4.4. Rendements en merlu des bateaux de Bretagne sud ciblant le merlu.

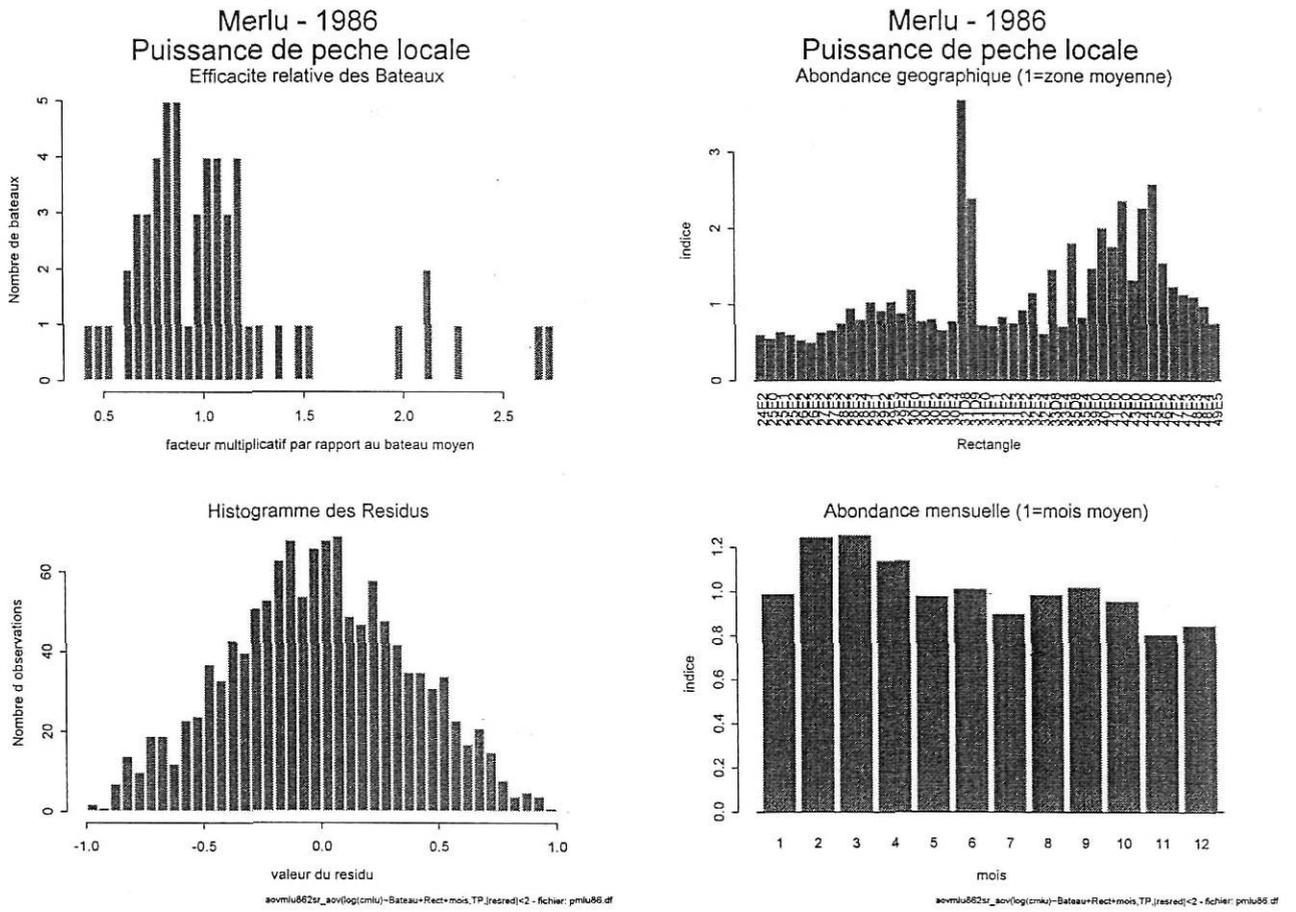


Figure 4.4.5a-d : Résultats de l'analyse de puissance de pêche locale sur les cpue de merlu.

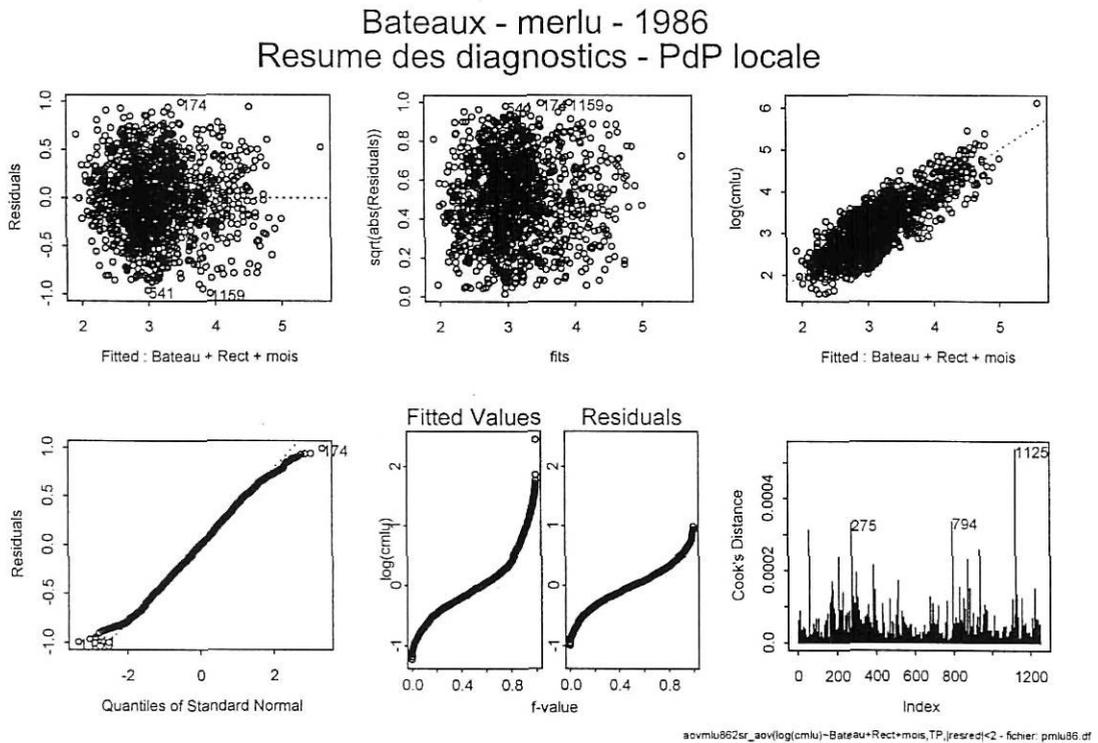


Figure 4.4.6. Résumé des diagnostics de l'analyse des cpue de merlu en local.

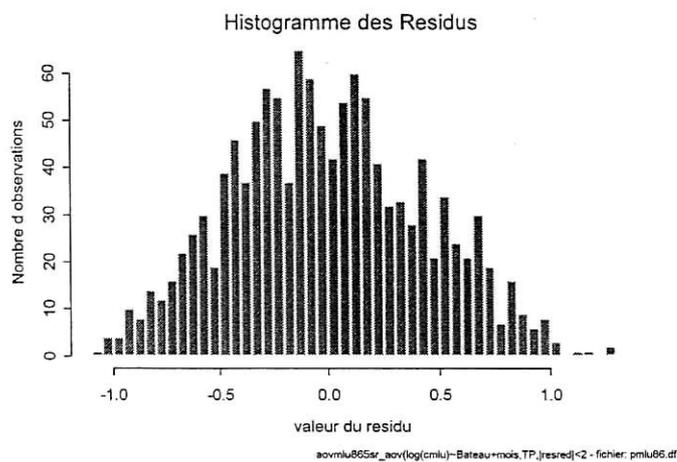
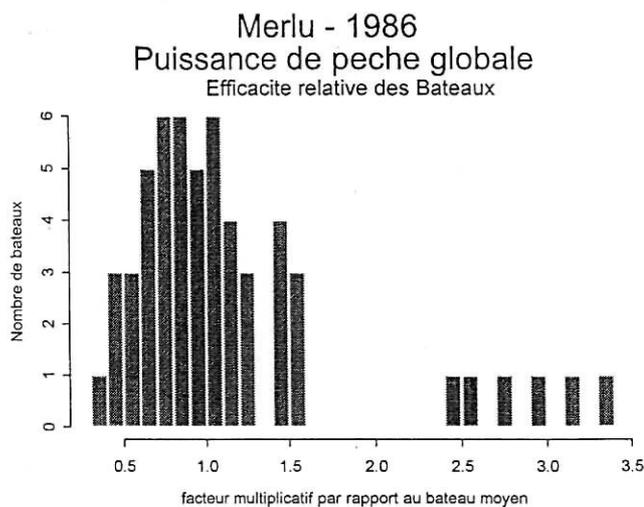


Figure 4.4.7a,b : Puissances de pêche globales des navires ciblant le merlu en 1986.

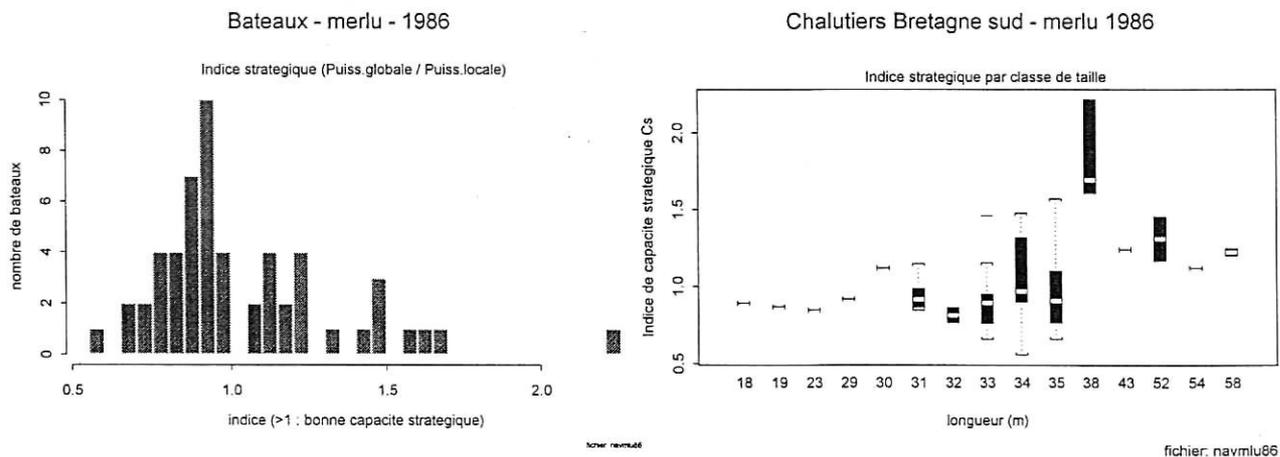


Figure 4.4.8 : Indice de capacité startégique a) des navires ciblant le merlu en 1997. b) par classe de taille.

Merlu - 1986
 Resume des diagnostics - PdPlocale=f(caracteristiques)

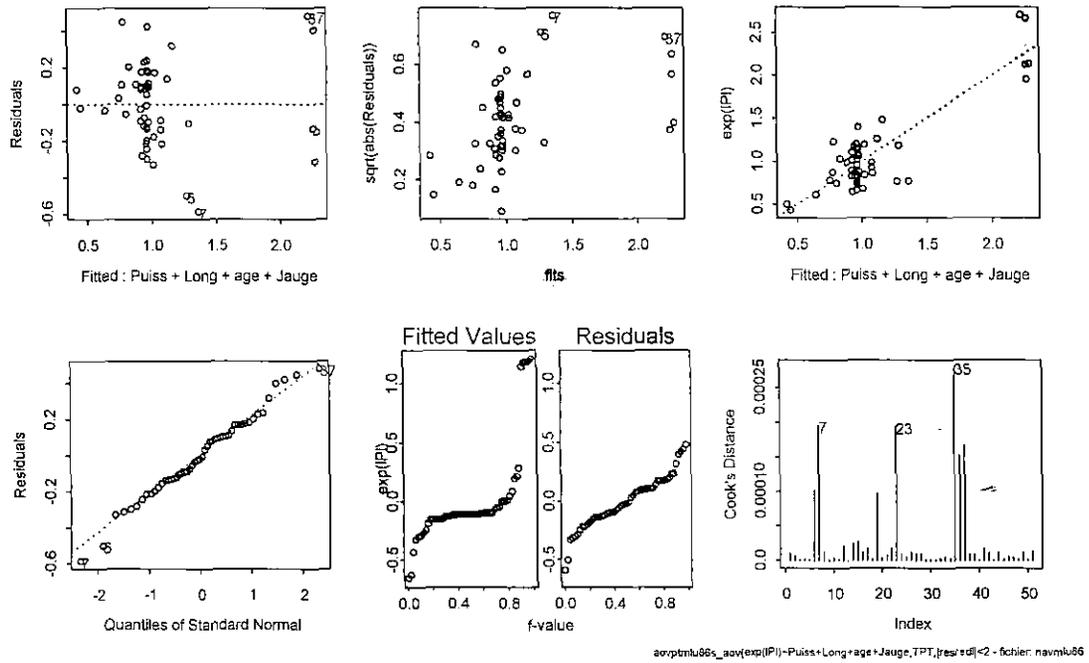


Figure 4.4.9. Résumé des diagnostics de l'analyse des puissances locales sur les caractéristiques techniques. (après élimination des outsiders)

Merlu - 1986
 Resume des diagnostics - PdPglobale=f(caracteristiques)

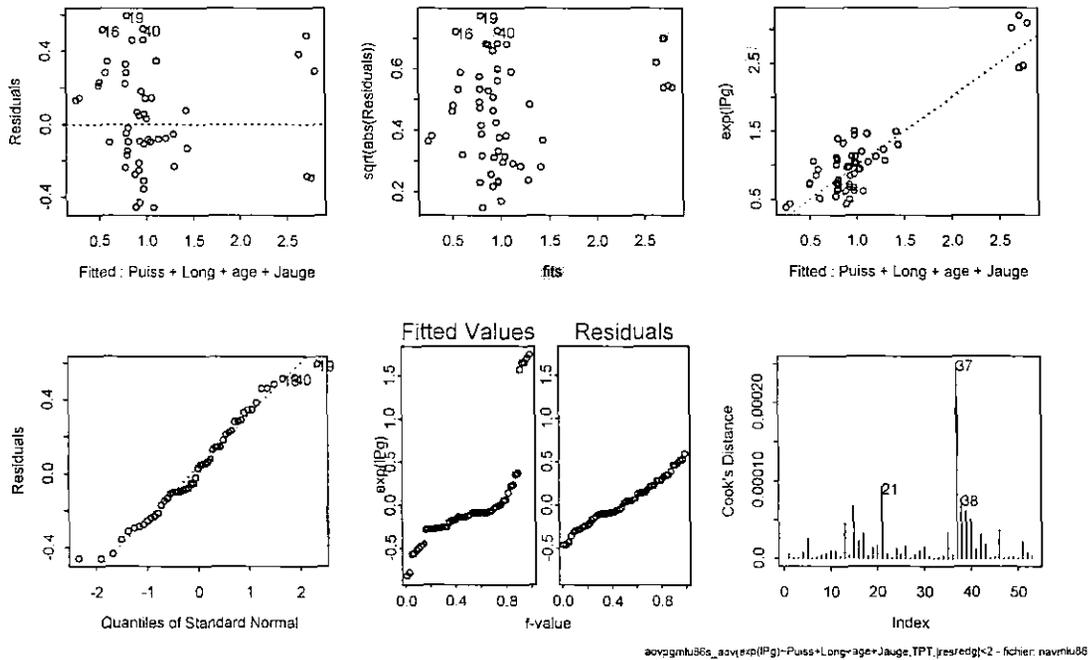


Figure 4.4.10. Résumé des diagnostics de l'analyse des puissances globales sur les caractéristiques techniques. (après élimination des outsiders)

4.5. Baudroies de mer Celtique et du golfe de Gascogne – 1986

```
aovbaud862sr_aov(log(cbaud)~Bateau+Rect+mois,weights=TP,subset=abs(resred)<2)
summary(aovbaud862sr)
      Df Sum of Sq  Mean Sq  F Value Pr(F)
Bateau 240  99518.58  414.6608  56.81128    0
  Rect   65  21453.93  330.0605  45.22048    0
  mois   11   5178.26  470.7513  64.49606    0
Residuals 6031  44019.76   7.2989
rdeux(aovbaud862sr,3) = 0.7413197
```

Tableau 4.5.1. Analyse 'finale' des cpue de Baudroies en 1986 : Puissance de pêche locale.

```
aovbaud865sr_aov(log(cbaud)~Bateau+mois,weights=TP,subset=abs(resred)<2)
summary(aovbaud865sr)
      Df Sum of Sq  Mean Sq  F Value Pr(F)
Bateau 240 100925.6  420.5233  45.64647    0
  mois  11   5902.2  536.5655  58.24248    0
Residuals 6068  55902.1   9.2126
rdeux(aovbaud865sr,2) = 0.6564729
```

Tableau 4.5.2. Analyse 'finale' des cpue de Baudroies en 1986 : Puissance de pêche globale.

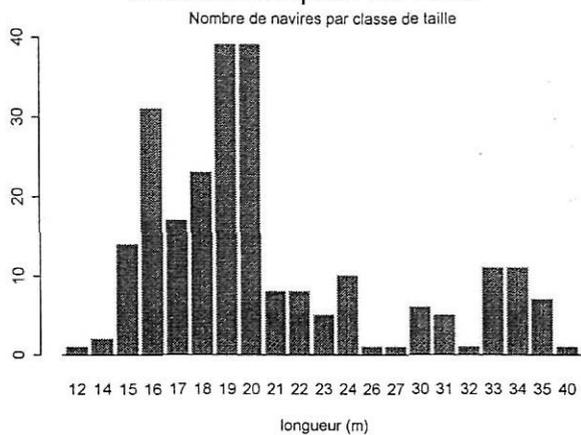
```
aovptbaud86_aov(exp(lPl)~Puiss+Long+age+Jauge,data=navbaud86,weights=TPT)
summary(aovptbaud86)
      Df Sum of Sq  Mean Sq  F Value      Pr(F)
Puiss  1  12160.27 12160.27  75.54121 0.0000000
Long   1   787.87  787.87  4.89437 0.0279026
age    1  2668.03 2668.03 16.57418 0.0000639
Jauge  1   110.62  110.62  0.68717 0.4079656
Residuals 236  37990.17  160.98
rdeux(aovptbaud86,4) = 0.2927714
```

Tableau 4.5.3. Résultats de l'analyse de variance des Puissances de pêche locales – Baudroies 1986.

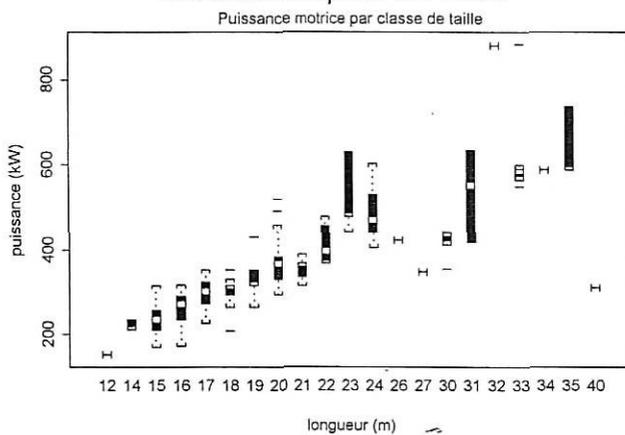
```
aovpgbaud86_aov(exp(lPg)~Puiss+Long+age+Jauge,data=navbaud86,weights=TPT)
summary(aovpgbaud86)
      Df Sum of Sq  Mean Sq  F Value      Pr(F)
Puiss  1   9312.4  9312.416 14.61230 0.0001690
Long   1   345.1  345.060  0.54144 0.4625672
age    1  1614.1 1614.092  2.53270 0.1128475
Jauge  1  2333.4 2333.405  3.66139 0.0568970
Residuals 236 150402.7  637.300
rdeux(aovpgbaud86,4) = 0.08295325
```

Tableau 4.5.4. Résultats de l'analyse de variance des Puissances de pêche globales – Baudroies 1986.

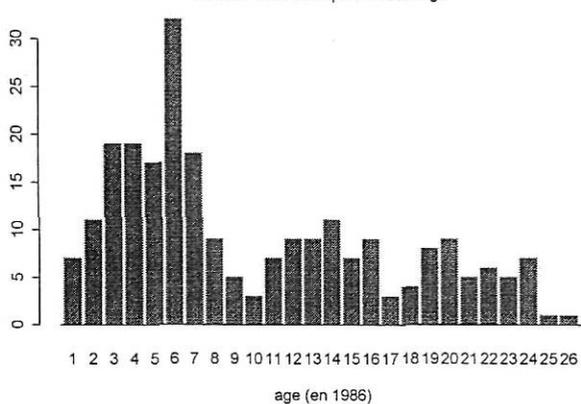
Chalutiers Bretagne sud - baudroies Caracteristiques en 1986



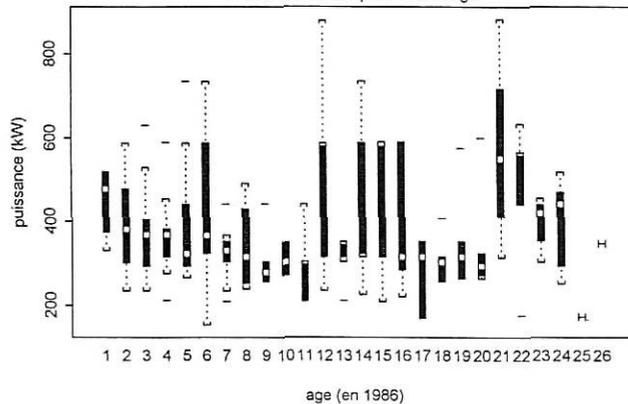
Chalutiers Bretagne sud - baudroies Caracteristiques en 1986



Nombre de navires par classe d age



Puissance motrice par classe d age

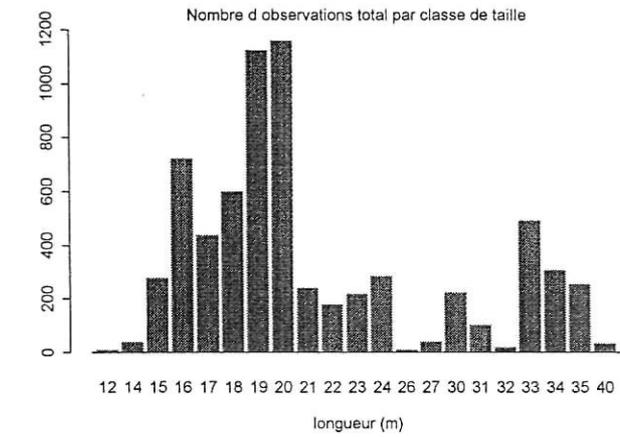


fichier: pbaud86.df

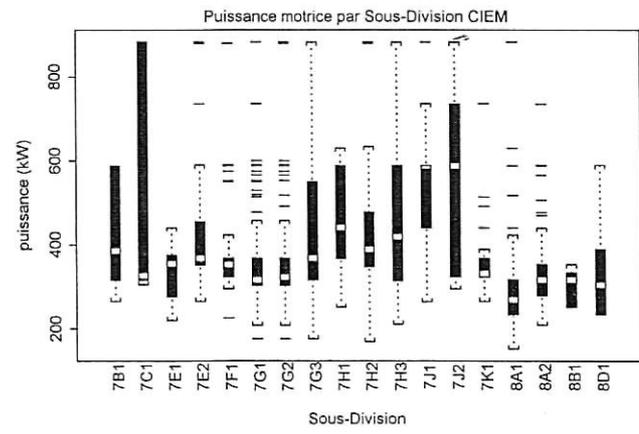
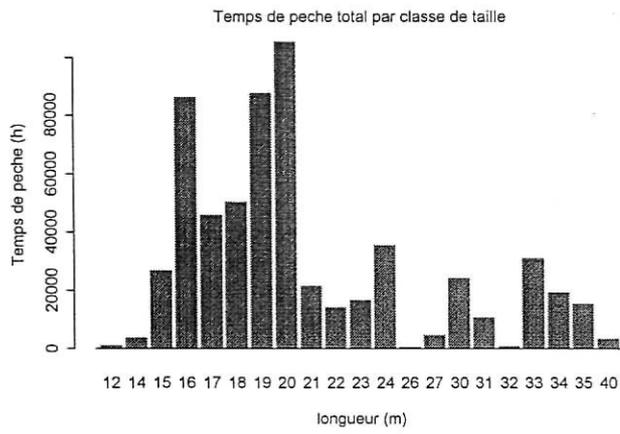
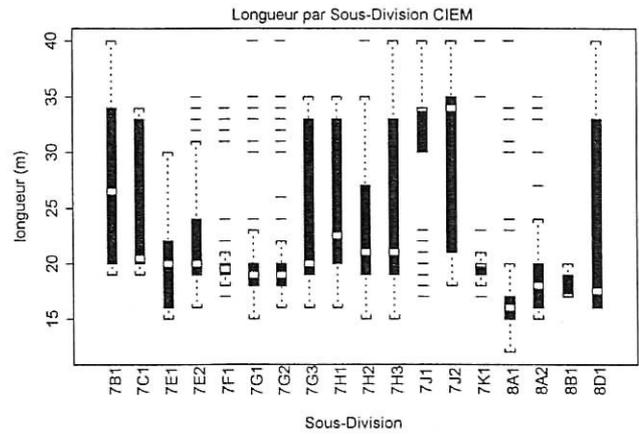
fichier: pbaud86.df

Figure 4.5.1a-d. Structure de la flotte ciblant les baudroies en 1986

Chalutiers Bretagne sud - baudroies Activites en 1986



Chalutiers Bretagne sud - baudroies Activites en 1986

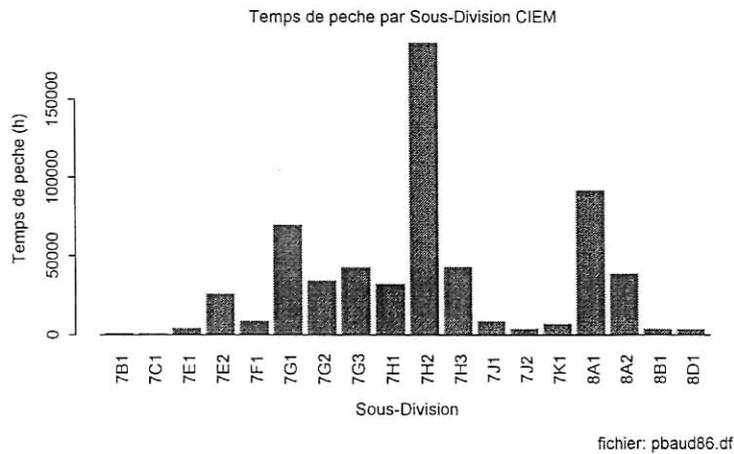


fichier: pbaud86.df

fichier: pbaud86.df

Figure 4.5.2a-d. Activités et caractéristiques des navires ciblant les baudroies en 1986.

Chalutiers Bretagne sud - baudroies Activites en 1986



fichier: pbaud86.df

Figure 4.5.3. Temps de pêche par Sous-Division pour les navires ciblant les baudroies en 1986

Rendements baudroies en 1986

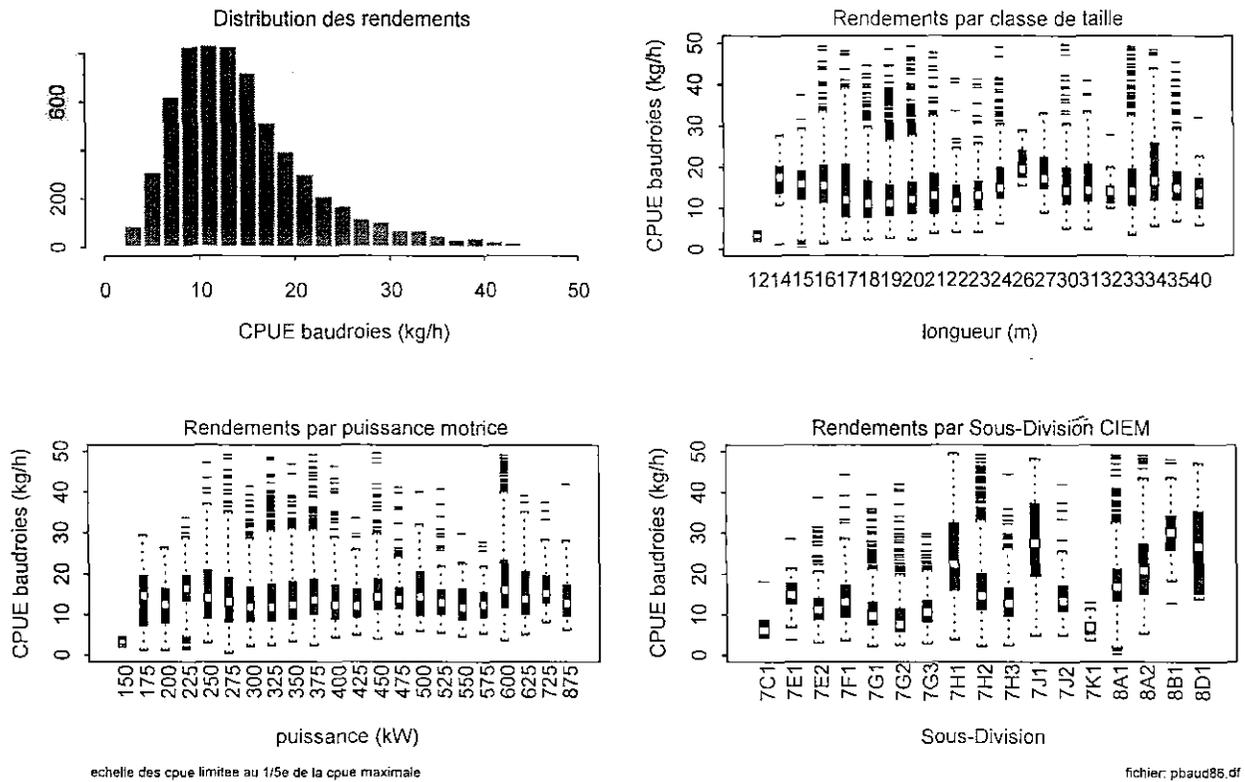


Figure 4.5.4. Rendements en baudroies des bateaux de Bretagne sud ciblant les baudroies.

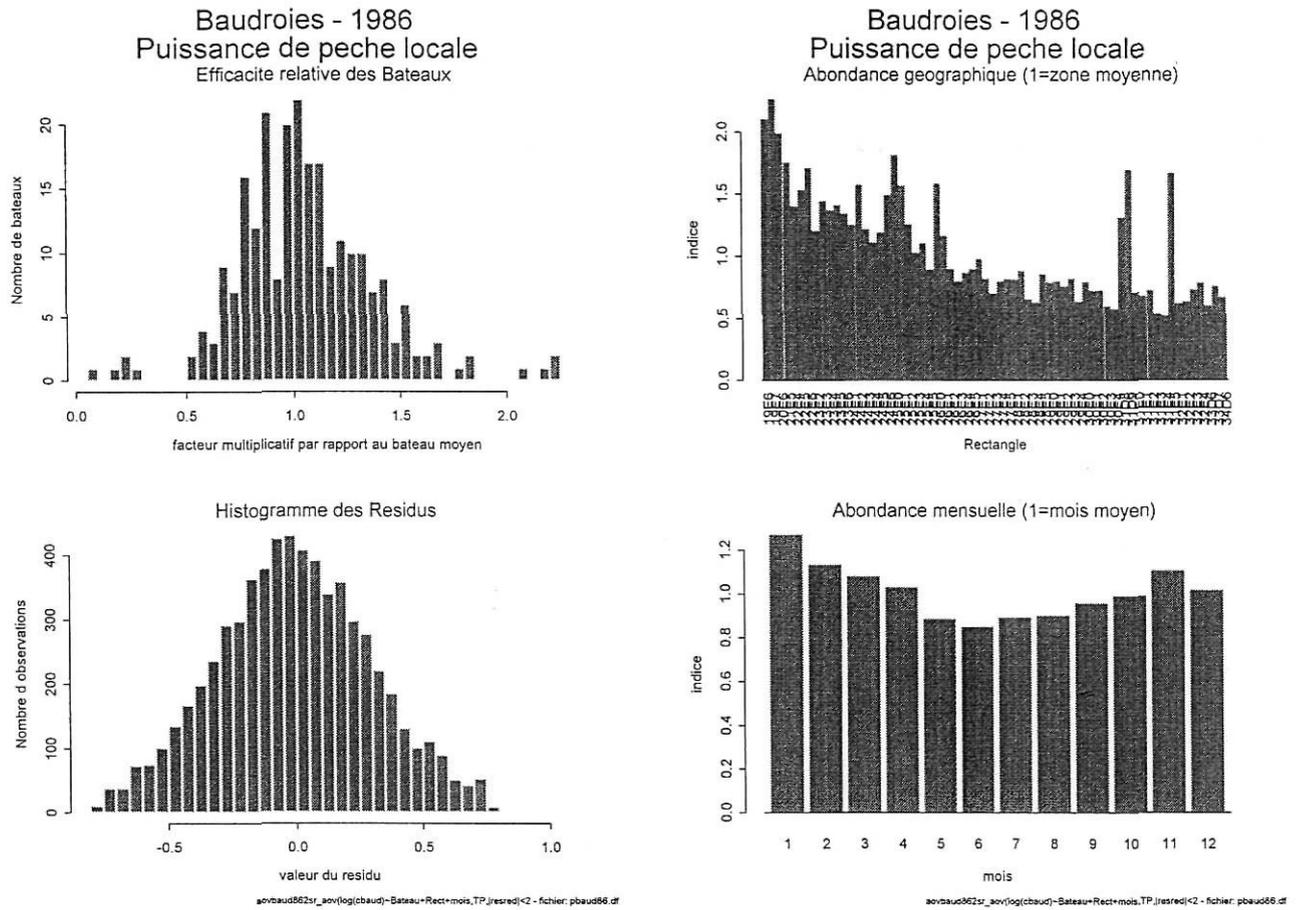


Figure 4.5.5a-d : Résultats de l'analyse de puissance de pêche locale sur les cpue de baudroies.

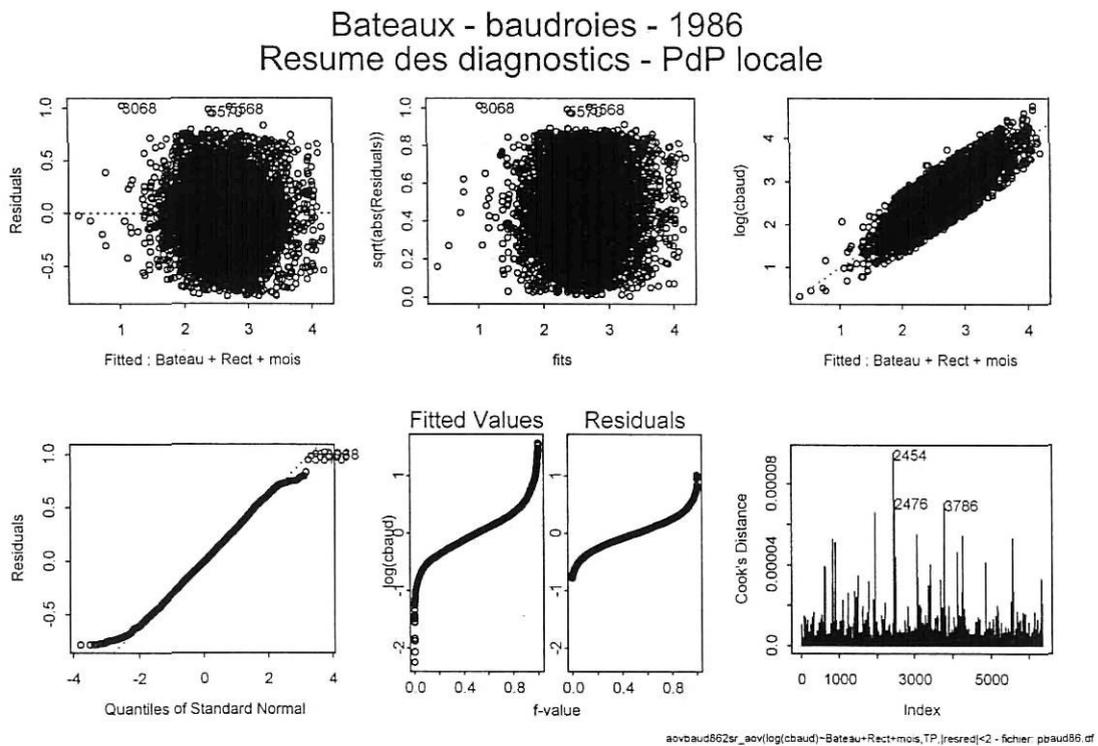
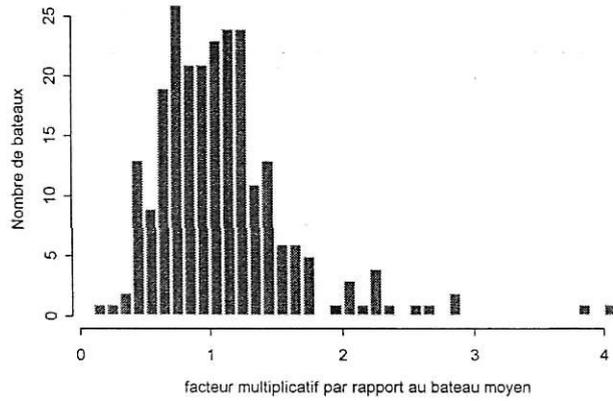


Figure 4.5.6. Résumé des diagnostics de l'analyse des cpue de baudroies en local.

Baudroies - 1986
Puissance de pêche globale
Efficacite relative des Bateaux



Histogramme des Residus

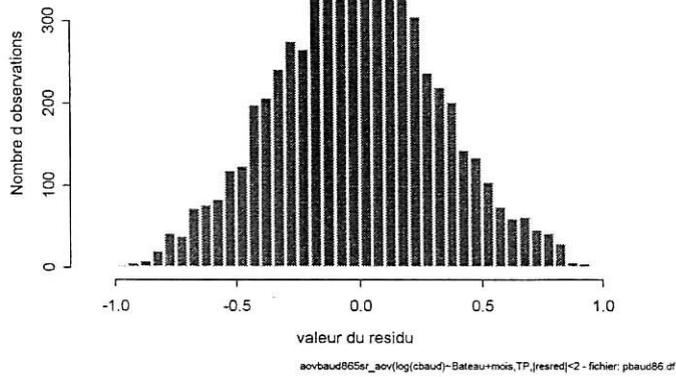
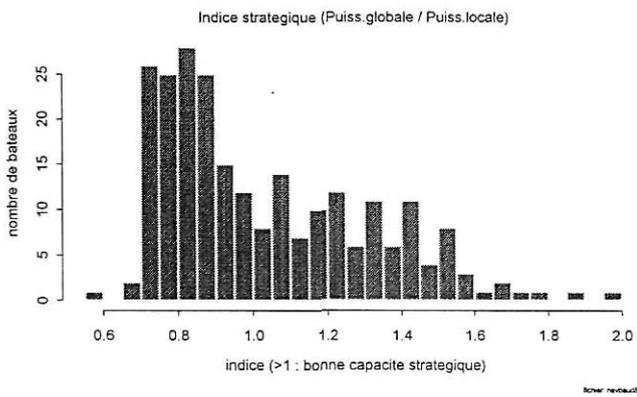


Figure 4.5.7a,b : Puissances de pêche globales des navires ciblant les baudroies en 1986.

Bateaux - baudroies - 1986



Chalutiers Bretagne sud - baudroies 1986

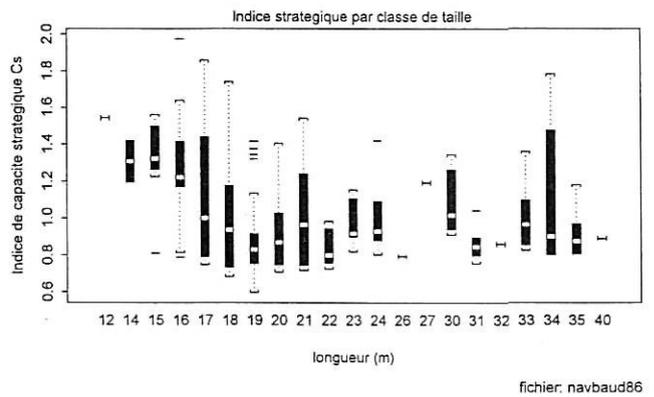


Figure 4.5.8 : Indice de capacité startégique a) des navires ciblant les baudroies en 1997. b) par classe de taille.

Baudroies - 1986
 Resume des diagnostics - PdP locale = f(caracteristiques)

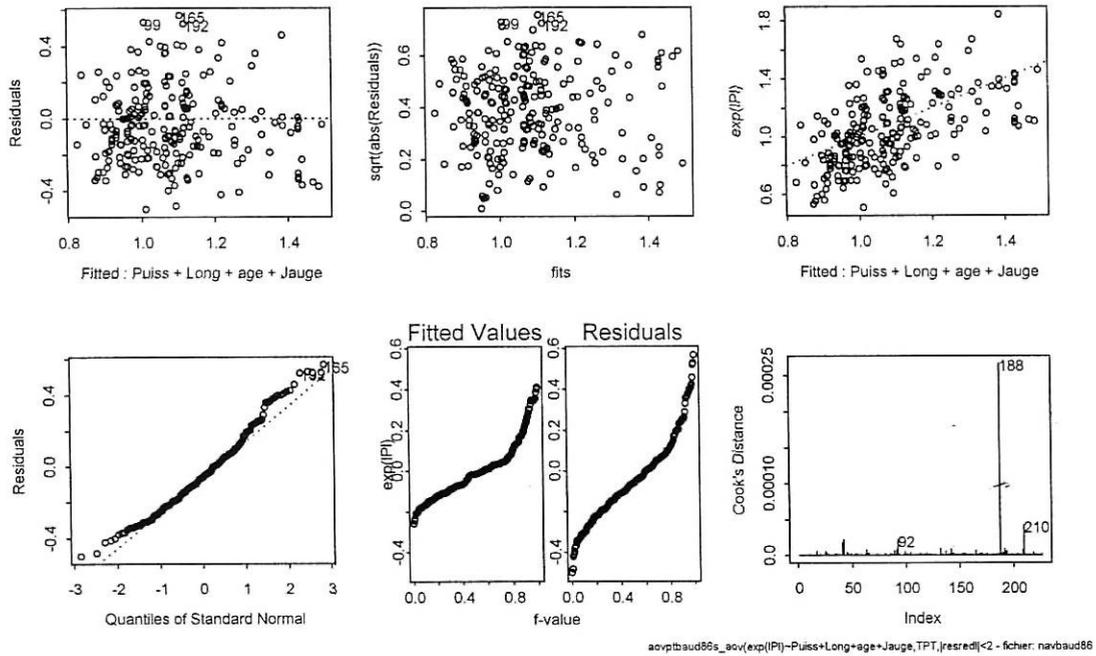


Figure 4.5.9. Résumé des diagnostics de l'analyse des puissances locales sur les caractéristiques techniques. (après élimination des outsiders)

Baudroies - 1986
 Resume des diagnostics - PdP globale = f(caracteristiques)

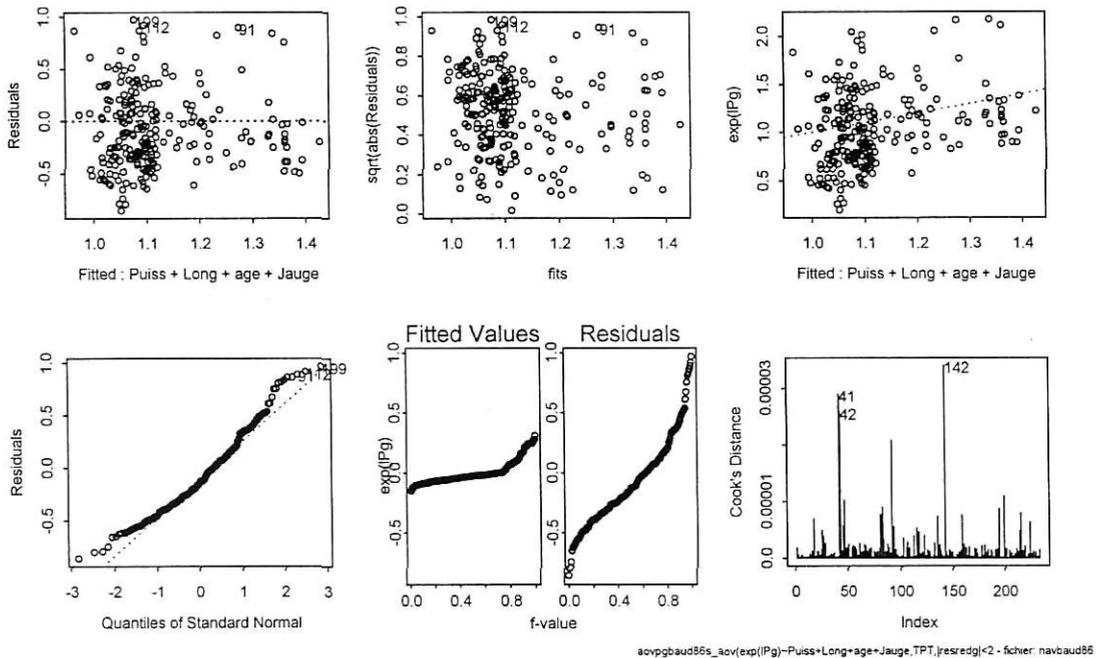


Figure 4.5.10. Résumé des diagnostics de l'analyse des puissances globales sur les caractéristiques techniques. (après élimination des outsiders)

4.6. Langoustine de mer Celtique – 1986

```
aovlgmc862sr_aov(log(clgmc)~Bateau+Rect+mois,weights=TP,subset=abs(resred)<2)
summary(aovlgmc862sr)
      Df Sum of Sq  Mean Sq  F Value Pr(F)
Bateau  85   9877.02  116.2003  15.02776    0
Rect    22  13434.33  610.6514  78.97332    0
mois    11   7564.82  687.7105  88.93910    0
Residuals 1528  11815.07   7.7324
rdeux(aovlgmc862sr,3) = 0.7232437
```

Tableau 4.6.1. Analyse 'finale' des cpue de Langoustine mer Celtique en 1986 : Puissance de pêche locale.

```
aovlgmc865sr_aov(log(clgmc)~Bateau+mois,weights=TP,subset=abs(resred)<2)
summary(aovlgmc865sr)
      Df Sum of Sq  Mean Sq  F Value Pr(F)
Bateau  85  10431.68  122.726  10.3996    0
mois    11  13923.94 1265.813 107.2628    0
Residuals 1557  18374.22  11.801
rdeux(aovlgmc865sr,2) = 0.5699909
```

Tableau 4.6.2. Analyse 'finale' des cpue de Langoustine mer Celtique en 1986 :Puissance de pêche globale.

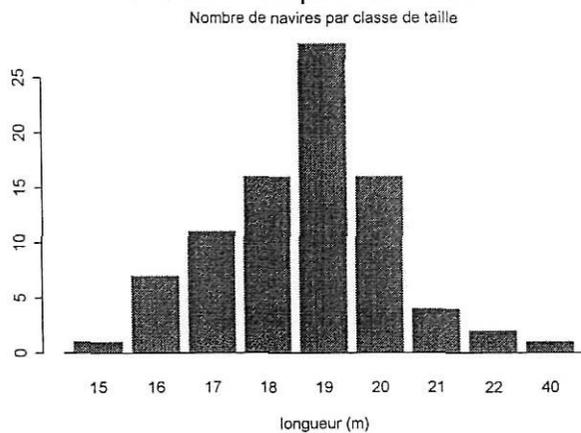
```
aovptlgmc86_aov(exp(lPl)~Puiss+Long+age+Jauge,data=navlgmc86,weights=TPT)
summary(aovptlgmc86)
      Df Sum of Sq  Mean Sq  F Value      Pr(F)
Puiss  1    72.879   72.8790  0.690363 0.4084835
Long   1     0.038    0.0379  0.000359 0.9849322
age    1     0.323    0.3228  0.003057 0.9560403
Jauge  1   117.609  117.6086  1.114075 0.2943359
Residuals 81  8550.859  105.5662
rdeux(aovptlgmc86,4) = 0.02183192
```

Tableau 4.6.3. Résultats analyse de variance des Puissances de pêche locales – Langoustine mer Celtique 1986.

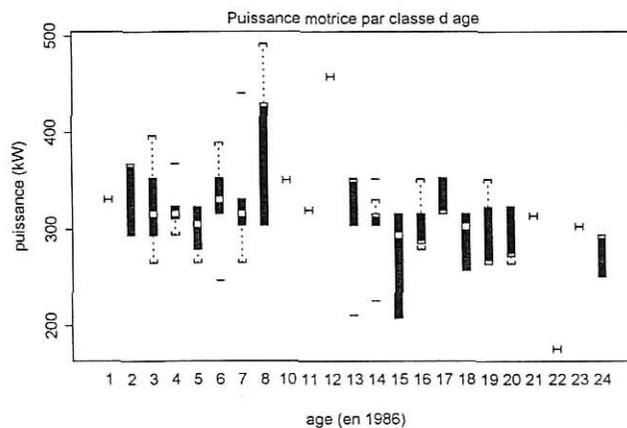
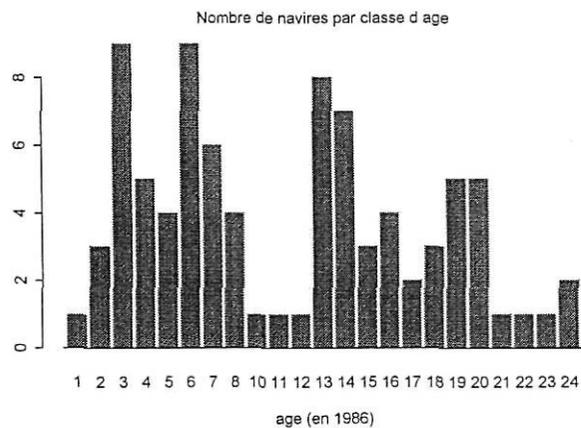
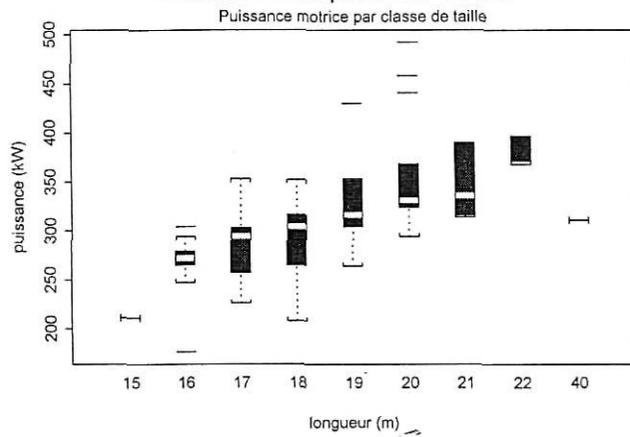
```
aovpplgmc86_aov(exp(lPg)~Puiss+Long+age+Jauge,data=navlgmc86,weights=TPT)
summary(aovpplgmc86)
      Df Sum of Sq  Mean Sq  F Value      Pr(F)
Puiss  1    60.29   60.2938  0.398933 0.5294196
Long   1   558.50  558.4972  3.695285 0.0580821
age    1   238.17  238.1749  1.575879 0.2129648
Jauge  1   632.76  632.7611  4.186650 0.0439879
Residuals 81 12242.16  151.1378
rdeux(aovpplgmc86,4) = 0.1084867
```

Tableau 4.6.4. Résultats analyse de variance des Puissances de pêche globales – Langoustine mer Celtique 1986.

Chalutiers Bretagne sud - langoustine du nord Caracteristiques en 1986



Chalutiers Bretagne sud - langoustine du nord Caracteristiques en 1986



fichier: plgmc86.df

fichier: plgmc86.df

Figure 4.6.1a-d. Structure de la flotte ciblant les langoustine en 1986

Chalutiers Bretagne sud - langoustine du nord
 Activités en 1986

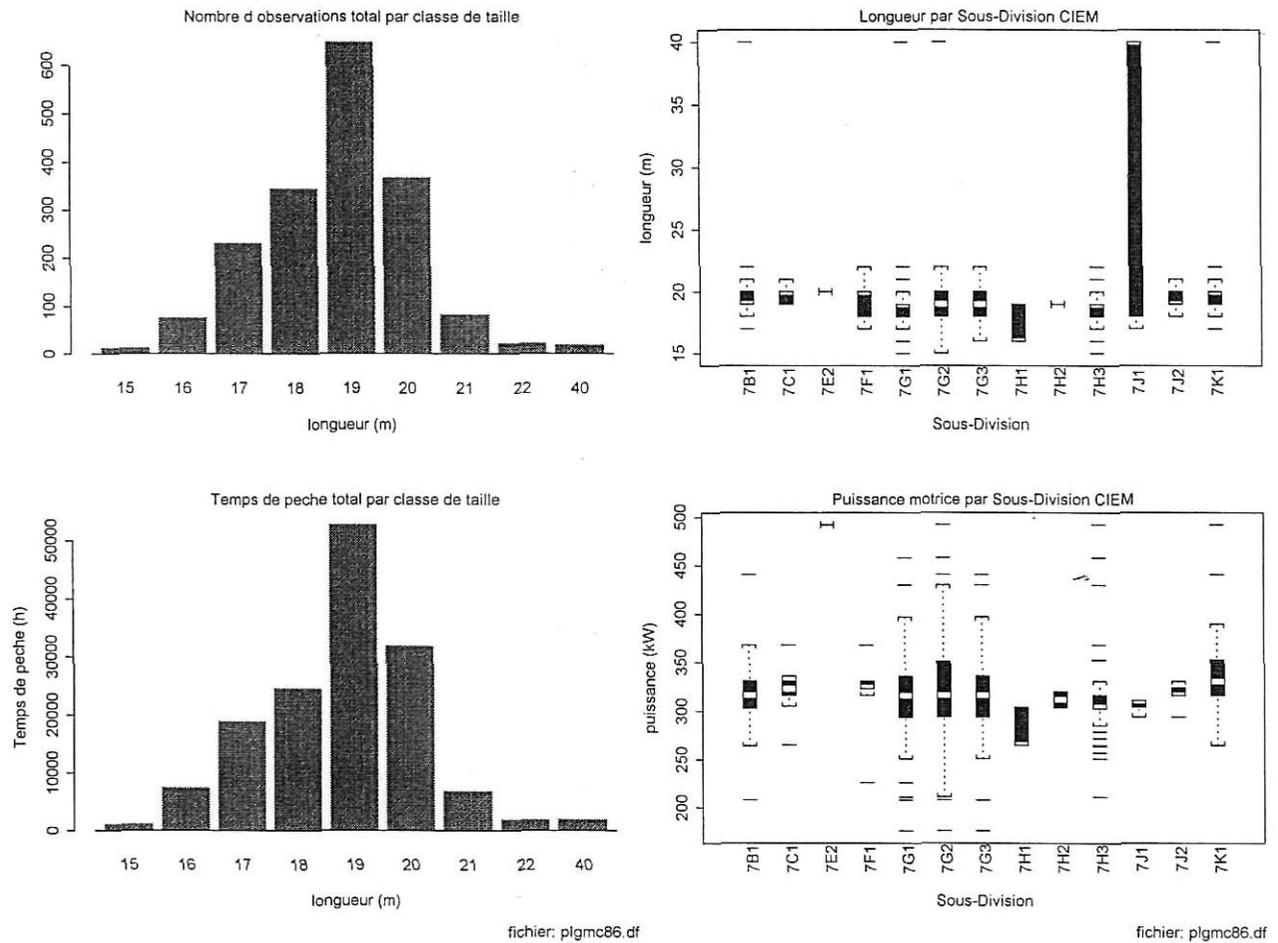


Figure 4.6.2a-d. Activités et caractéristiques des navires ciblant la langoustine en mer Celtique en 1986.

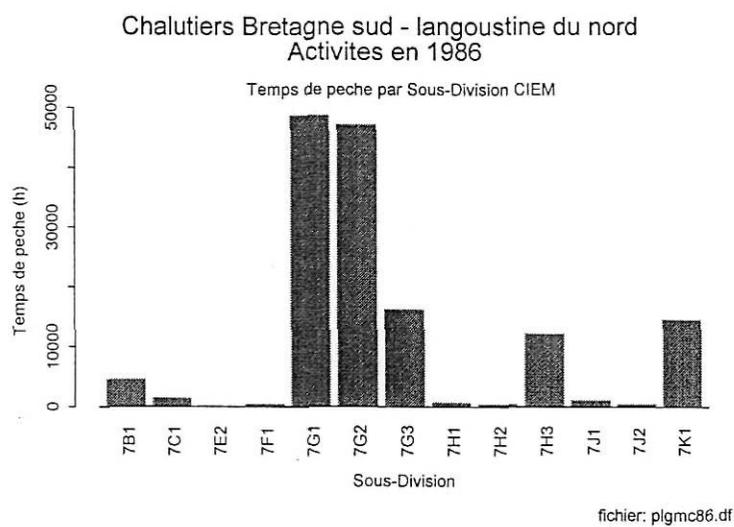


Figure 4.6.3. Temps de pêche par Sous-Division pour les navires ciblant la langoustine en mer Celtique en 1986

Rendements langoustine du nord en 1986

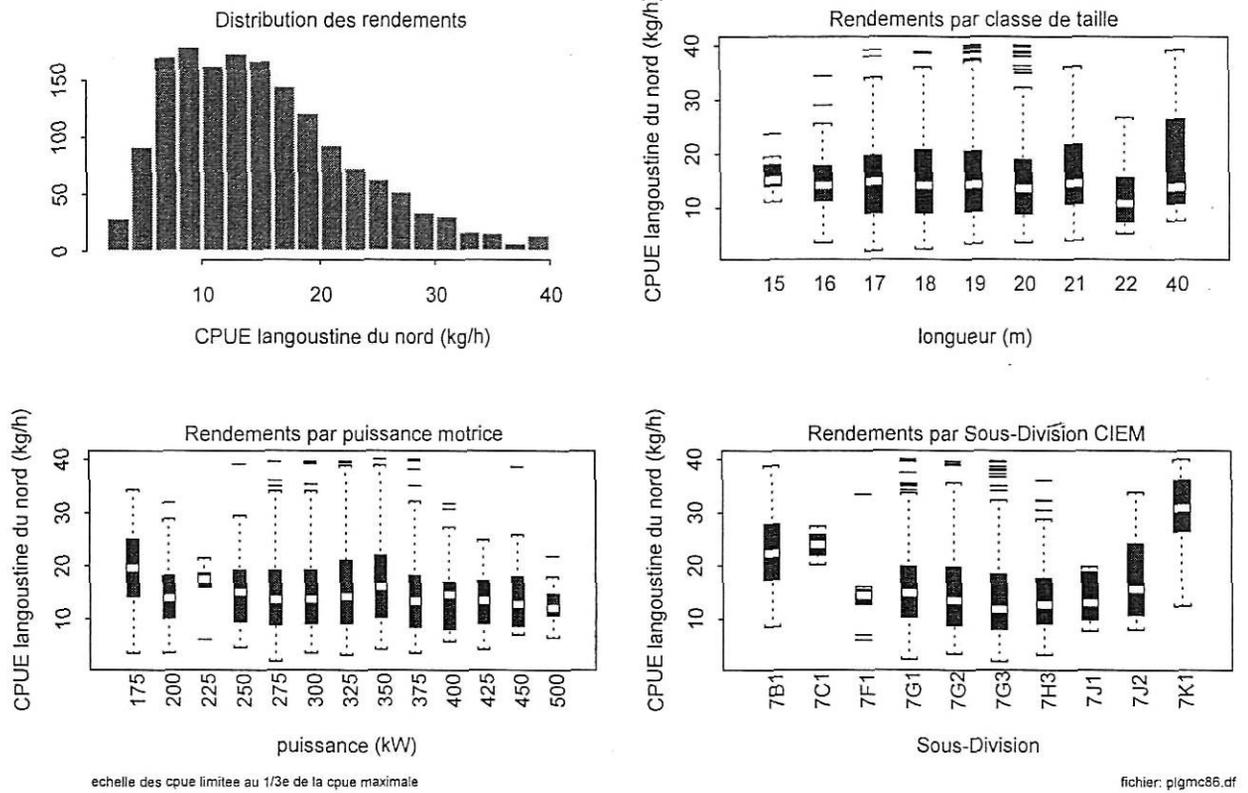
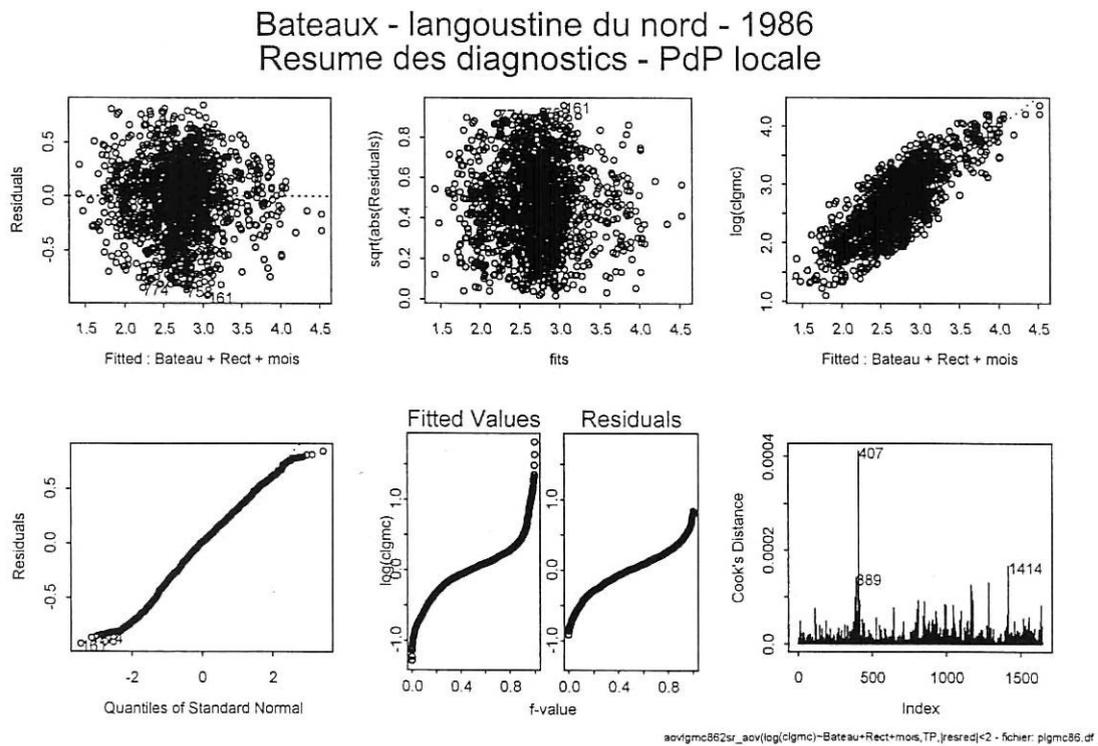
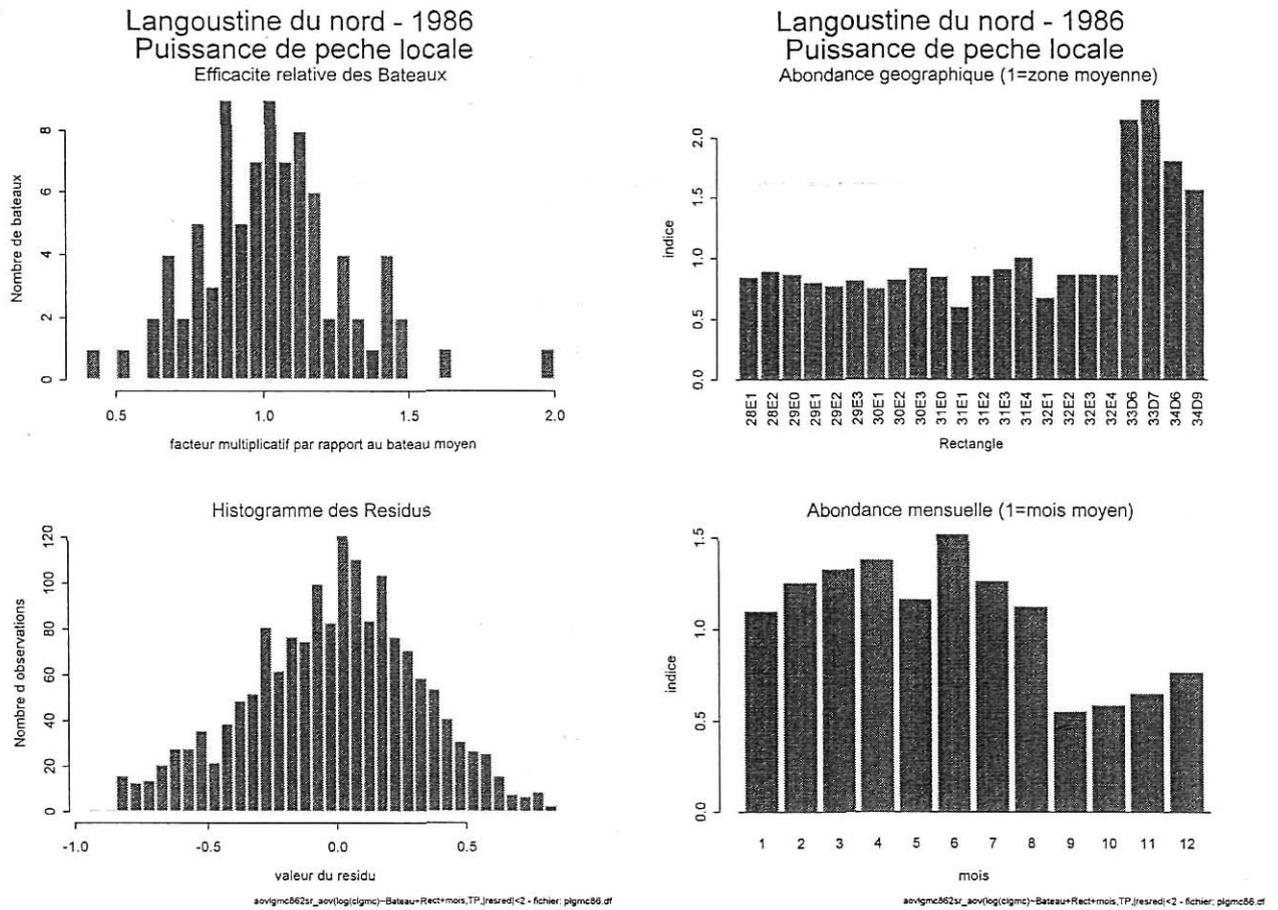


Figure 4.6.4. Rendements en langoustine des bateaux de Bretagne sud ciblant la langoustine en mer Celtique.



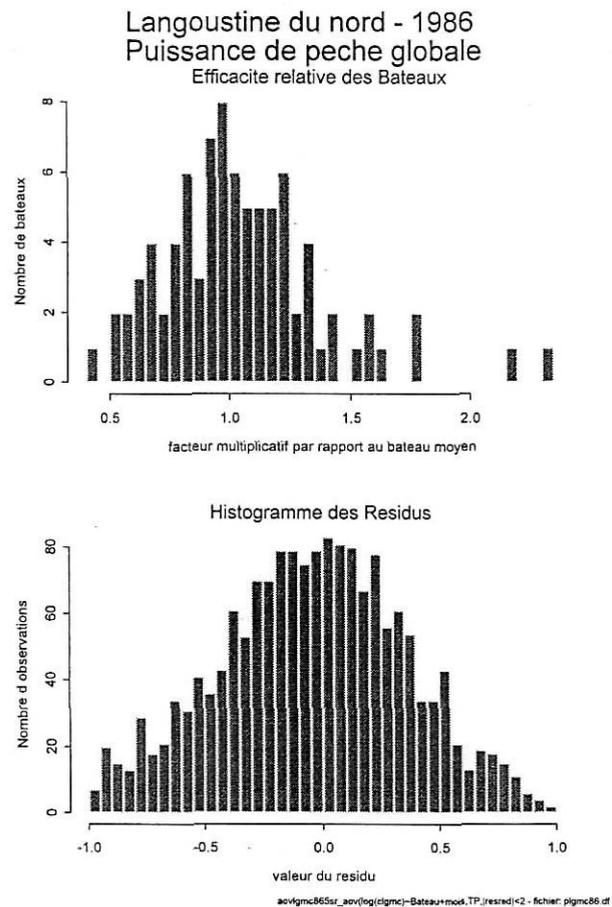


Figure 4.6.7a,b : Puissances de pêche globales des navires ciblant la langoustine en 1986.

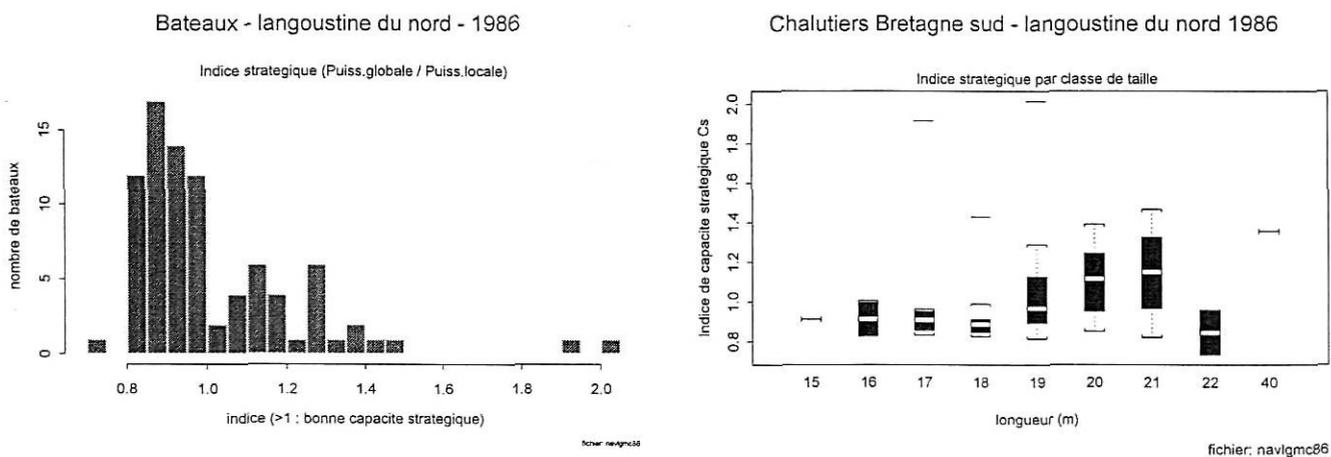


Figure 4.6.8 : Indice de capacité stratégique a) des navires ciblant la langoustine en 1997. b) par classe de taille.

Langoustine du nord - 1986
 Resume des diagnostics - PdPlocale=f(caracteristiques)

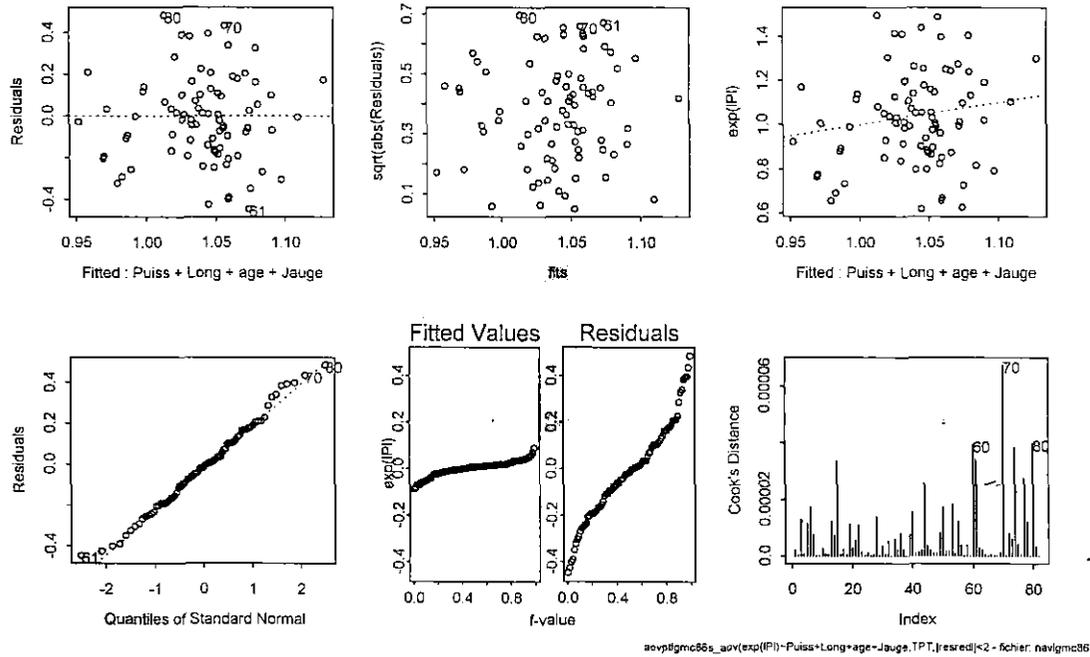


Figure 4.6.9. Résumé des diagnostics de l'analyse des puissances locales sur les caractéristiques techniques. (après élimination des outsiders)

Langoustine du nord - 1986
 Resume des diagnostics - PdPglobale=f(caracteristiques)

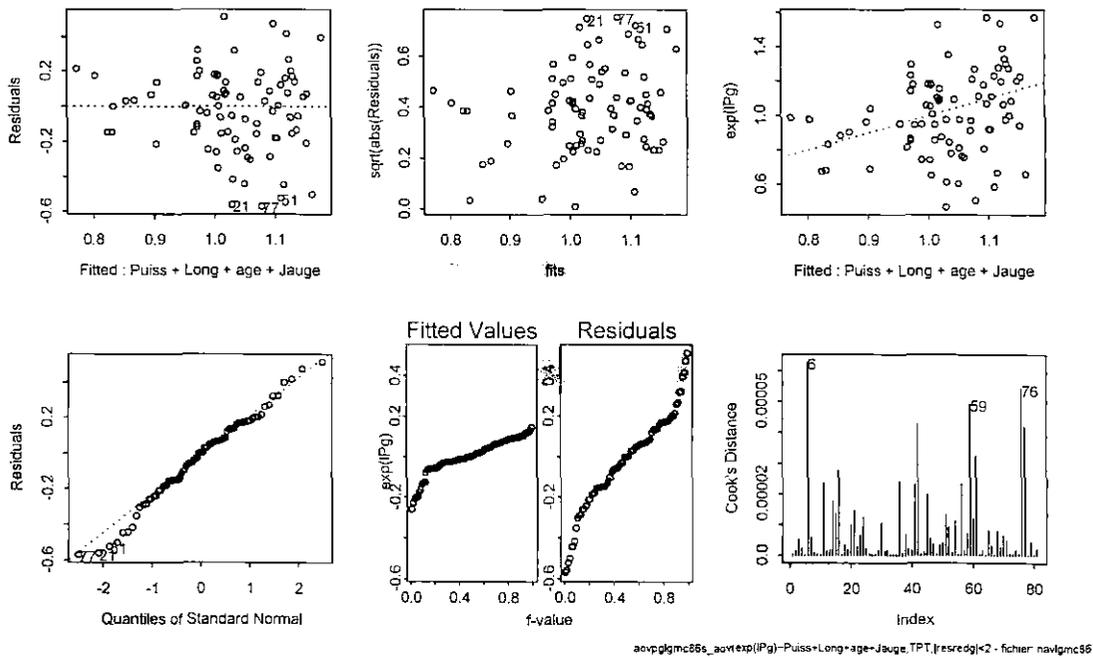


Figure 4.6.10. Résumé des diagnostics de l'analyse des puissances globales sur les caractéristiques techniques. (après élimination des outsiders)

ANNEXE 5

Analyse préliminaire des cpue de lieu noir de l'ouest de l'Ecosse entre 1983 et 1997

144 bateaux ont eu pour cible le lieu noir au cours de la période 1983-1997. C'est donc sur ces navires qu'a priori il conviendrait d'estimer les puissances de pêche et leurs dérives. Il est donc indispensable de se pencher sur les possibles interactions entre variables, et notamment entre Bateau et An. Mais avec 144 bateaux et 15 ans, la capacité du logiciel et/ou de la machine est dépassée.

On considère alors les 23 bateaux qui ont ciblé le lieu noir tout au long de la période considérée. La très forte réduction du nombre des modalités du facteur Bateau permet de tester diverses interactions. Les principaux résultats sont présentés ci-dessous.

Viennent ensuite quelques résultats en termes de variation d'abondance et de puissances de pêche individuelles. Avec ou sans interactions, les grandes tendances ressortent des analyses : chute de l'abondance de lieu noir au cours de la période, opposition entre deux types de navires. Par contre, les résultats concernant les évolutions des efficacités individuelles des 23 navires sur la période sont plutôt décevants, ne montrant pas les fortes augmentations 'attendues'.

ETUDE DES INTERACTIONS BATEAU*AN :

```
> aov11_aov( log(c3214) ~ Bateau * AN + mois + Ssdiv,data=plnss10.df)
> summary(aov11)
      Df Sum of Sq  Mean Sq  F Value Pr(F)
Bateau  22  5346.440  243.0200  317.2854    0
  AN    14   572.615   40.9010   53.4002    0
  mois  11   566.755   51.5232   67.2683    0
  Ssdiv 27 1064.214   39.4154   51.4604    0
Bateau:AN 308  483.191    1.5688    2.0482    0
Residuals 11645 8919.313    0.7659
> rdeux(aov11,5) = 0.4738653
```

Chacun des effets est significatif y compris l'interaction Bateau*AN.

L'Effet Bateau domine très nettement et explique beaucoup plus de variance que l'Effet AN (voir Sum of Squares et F Value).

L'effet spatial est près de 2 fois plus important que les effets temporels (AN et mois) si l'on regarde la Somme des Carrés, et du même ordre de grandeur si on regarde le Carré Moyen ou la valeur de F.

L'importance de l'effet croisé est plus difficile à appréhender, car même s'il est significatif au seuil de 99%, la Somme des Carrés des Ecartés est beaucoup plus faible que celle du facteur Bateau, et du même ordre de grandeur que celle de l'effet AN ; la faible valeur du F (2.05) doit être tempérée par le nombre très important de degrés de liberté.

```
> aov2_aov(log(c3214)~Bateau+AN+Ssdiv+mois,data=plns10.df)
> summary(aov2)
      Df Sum of Sq  Mean Sq  F Value Pr(F)
Bateau 143 19712.00 137.8462 185.8160    0
  AN    14  1266.81  90.4863 121.9751    0
  Ssdiv  28  2269.27  81.0452 109.2486    0
  mois   11 1399.96 127.2689 171.5579    0
Residuals 30610 22707.80    0.7418
> rdeux(aov2,4) = 0.5204857
```

```
> aov0_aov(log(c3214)~Bateau+AN,data=plnss10.df)
> summary(aov0)
      Df Sum of Sq  Mean Sq  F Value Pr(F)
Bateau  22  5346.44  243.0200  264.1102    0
  AN    14   572.61  40.9010   44.4506    0
Residuals 11991 11033.47    0.9201
> rdeux(aov0,2) = 0.3491547
```

ETUDE DES INTERACTIONS BATEAU*AN , ZONE*AN ET MOIS*AN:

```
rlogin lorient
> options(object.size=90e6)

> aov3_aov(log(c3214)~mois*AN+Ssdiv*AN, data=plnss10.df)
> summary(aov3)
      Df Sum of Sq  Mean Sq  F Value Pr(F)
  mois    11   501.040   45.5491  56.3307    0
    AN    14  1040.892   74.3495  91.9481    0
  Ssdiv   27  4795.526  177.6121 219.6532    0
mois:AN  154   780.667    5.0693   6.2692    0
Ssdiv:AN 216   450.574    2.0860   2.5797    0
Residuals 11605  9383.828    0.8086
> rdeux(aov4,5)= 0.4464644
```

Comme précédemment, on constate que l'effet spatial est beaucoup plus important que les effets temporels (AN et mois).

Quant aux interactions, elles sont significatives, et l'effet croisé mois:AN montre une variation (Sum of Squares) supérieure à celle de l'effet mois seul. Cela semble signifier que la cpue moyenne mensuelle de lieu noir dépend de l'année considérée.

A l'inverse l'effet Ssdiv:AN, même significatif, reste 'marginal': la cpue moyenne par Sous Division est significativement dépendante de l'année, mais les variations entre Sous-Divisions sont beaucoup plus importante que les variations inter-annuelles pour une même Sous-Division.

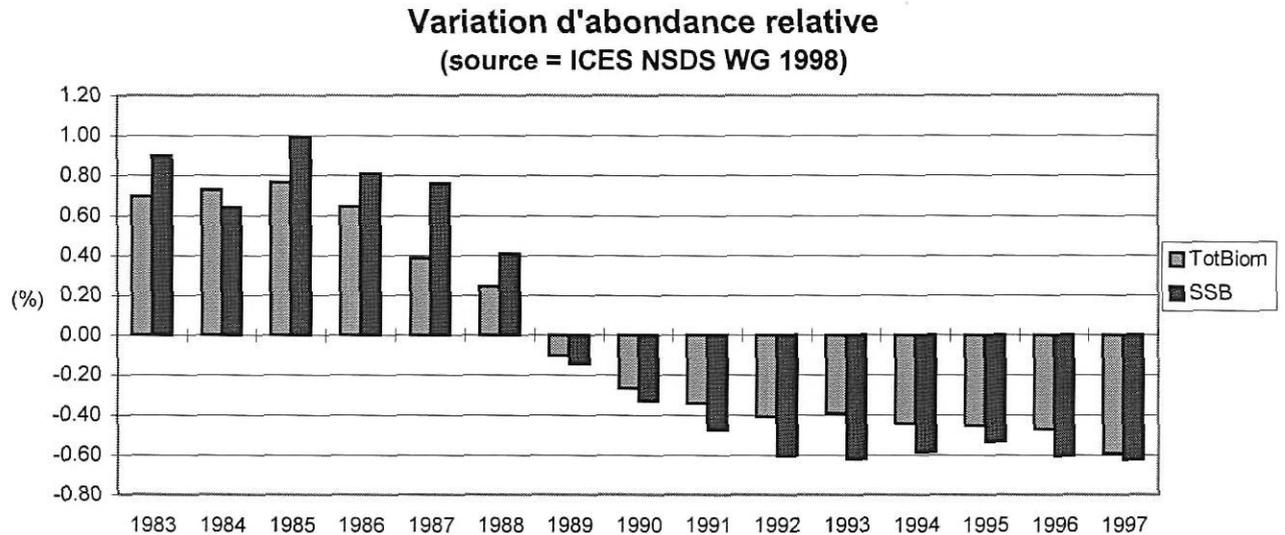
```
> aov3_aov(log(c3214)~Bateau*AN+mois*AN+Ssdiv*AN, data=plnss10.df)
> summary(aov3)
      Df Sum of Sq  Mean Sq  F Value Pr(F)
  Bateau  22  5346.440  243.0200 352.5589    0
    AN    14   572.615   40.9010  59.3368    0
  mois    11   566.755   51.5232  74.7467    0
  Ssdiv   27  1064.214   39.4154  57.1814    0
Bateau:AN 308   483.191    1.5688   2.2759    0
  mois:AN  154   803.510    5.2176   7.5694    0
  Ssdiv:AN 214   342.529    1.6006   2.3221    0
Residuals 11277  7773.273    0.6893
> rdeux(aov3,7)= 0.5414682
```

```
> aov5_aov(log(c3214)~Bateau*Ssdiv, data=plnss10.df)
> summary(aov5)
      Df Sum of Sq  Mean Sq  F Value      Pr(F)
  Bateau  22   5346.44  243.0200 276.1569 0.000000e+00
  Ssdiv   27    911.27   33.7506  38.3527 0.000000e+00
Bateau:Ssdiv 249    373.22    1.4989   1.7033 5.622336e-11
Residuals 11729 10321.60    0.8800
> rdeux(aov5,3)= 0.3911468
```

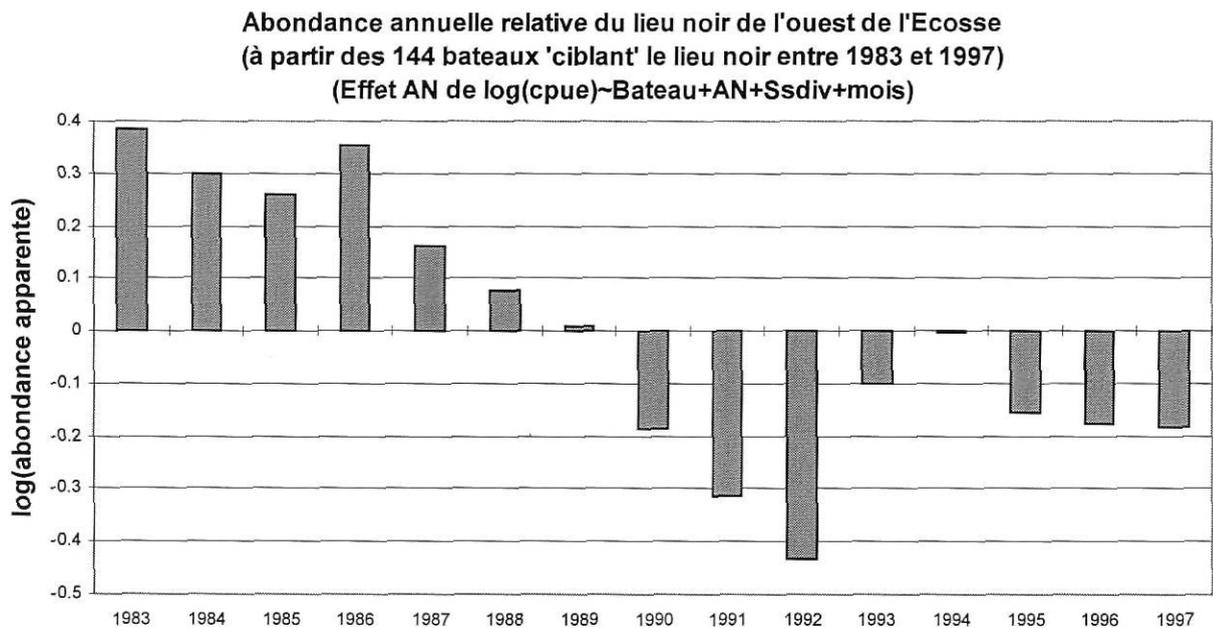
Tous les effets, y compris les effets croisés, sont significatifs, même si l'effet Bateau domine (plus grand contributeur de la variation totale).

Résultat 1 : Variations d'abondance relative du lieu noir de l'ouest de l'Ecosse sur la période 1983-1997

Résultats de diverses analyses – à comparer avec les résultats de l'évaluation :

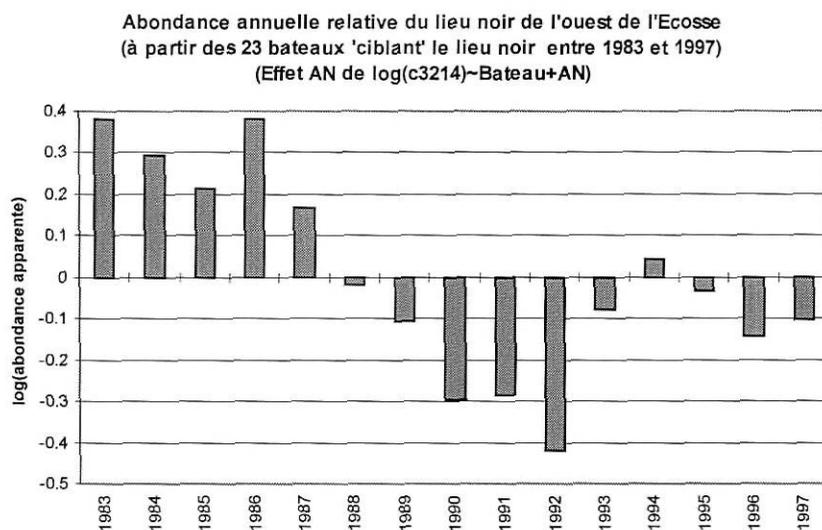


A partir des 144 bateaux ayant plus de 20 observations sur la période 1983-1997.
L'abondance relative annuelle est l'effet AN de la relation
 $\log(\text{cpue}) \sim \text{Bateau} + \text{AN} + \text{Ssdiv} + \text{mois}$:

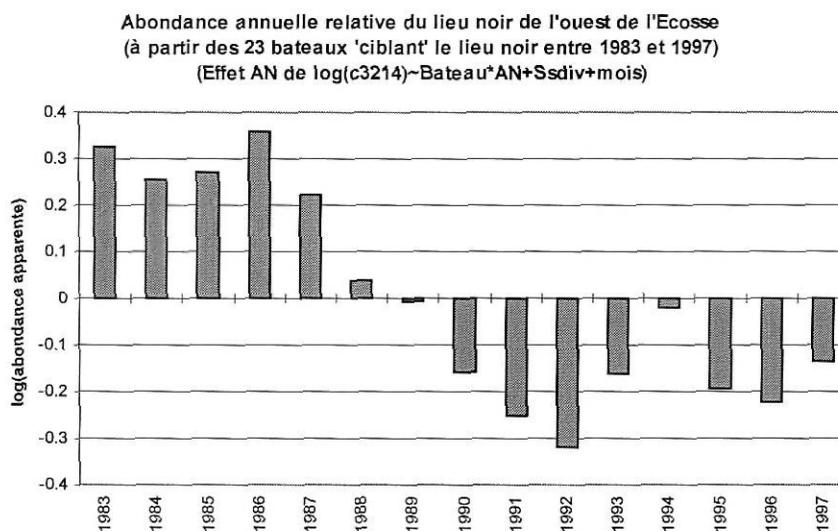


A partir des 23 bateaux présents sur toute la période.
L'abondance relative annuelle est l'effet AN de la relation :

$\log(\text{cpue}) \sim \text{Bateau} + \text{AN}$:



$\log(\text{cpue}) \sim \text{Bateau} * \text{AN} + \text{Ssdiv} + \text{mois}$:



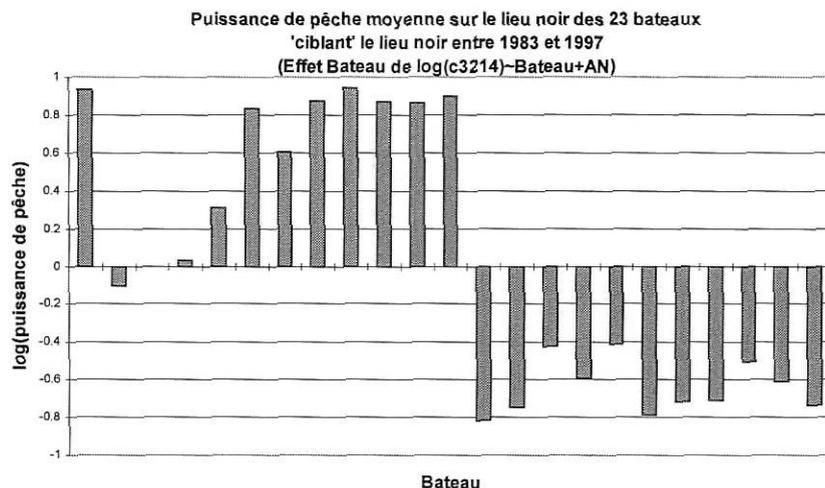
Conclusion : Très peu de différences entre les diverses analyses. Abondance relative très proche des variations de SSB, avec une « rémission » en 1994 qui n'apparaît pas dans les résultats de l'évaluation du stock.

Peut-on conclure que les estimations d'abondance relative sont bonnes, ou que les estimations de SSB sont extrêmement dépendantes des données de cpue utilisées dans la procédure de calibration de l'analyse de cohorte ?

Résultat 2 : Efficacité relative des navires ciblant le lieu noir de l'ouest de l'Ecosse sur la période 1983-1997 :

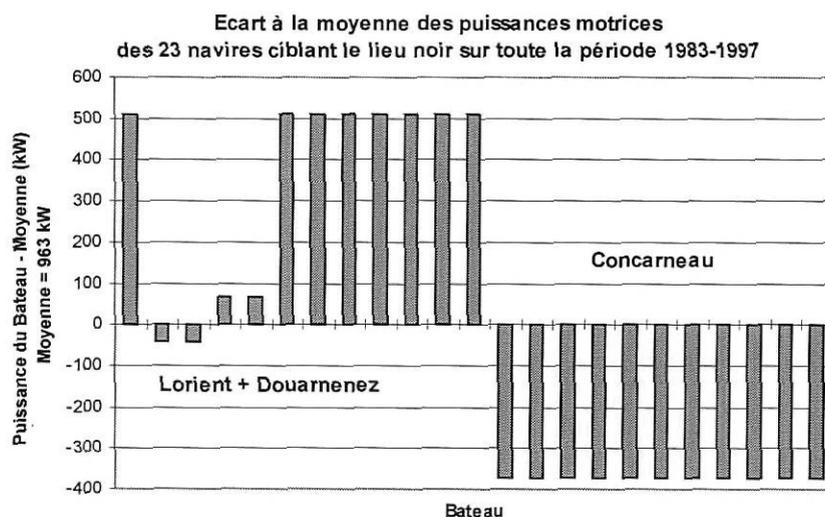
Bateau + AN

Effet Bateau de l'analyse : $\log(\text{cpue}) \sim \text{Bateau} * \text{AN} + \text{Ssdiv} + \text{Fmois}$ sur les 23 bateaux présents sur toute la période (lm23) :



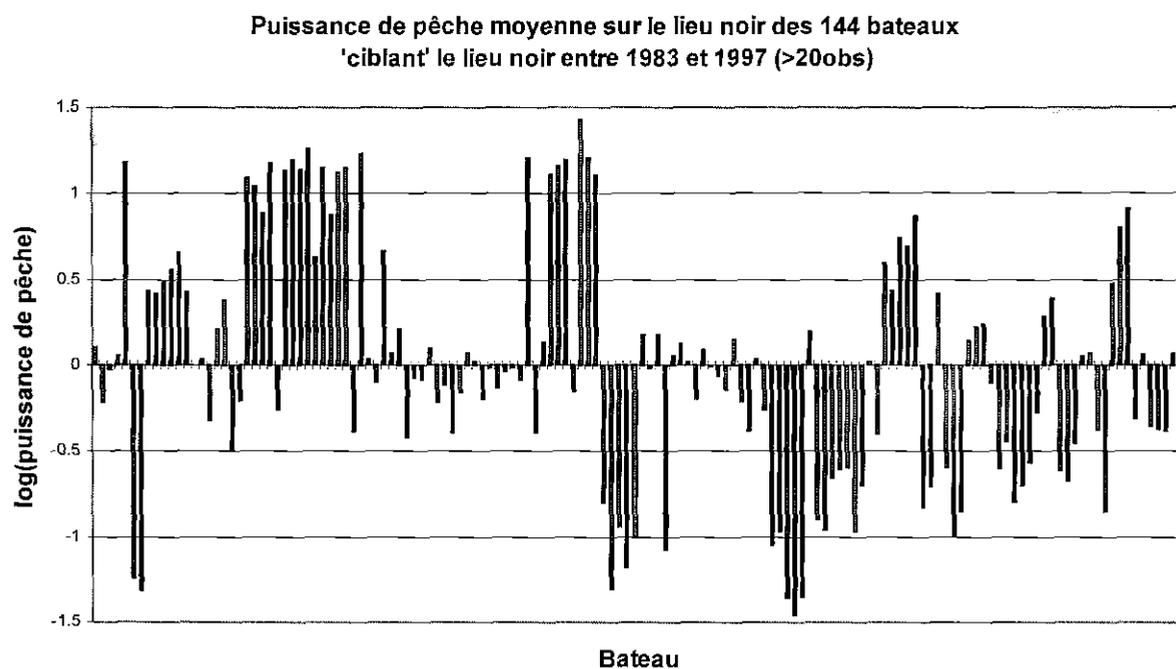
Conclusion : séparation 'nette' entre industriels de LO (et DZ) (les 12 premiers à gauche) et les semi-industriels de CC (les 11 de droite).

Ce graphe doit être comparé au graphe ci-dessous montrant l'écart à la moyenne de la puissance motrice individuelle. La puissance motrice moyenne des industriels est de 1300 kW contre 588 kW pour les semi industriels



La puissance motrice semble donc une explication assez nette de l'efficacité des navires. Cette conclusion doit cependant être prise avec quelques précautions dans la mesure où de nombreuses interactions, notamment Bateau*Zone peuvent masquer une réalité un peu différente.

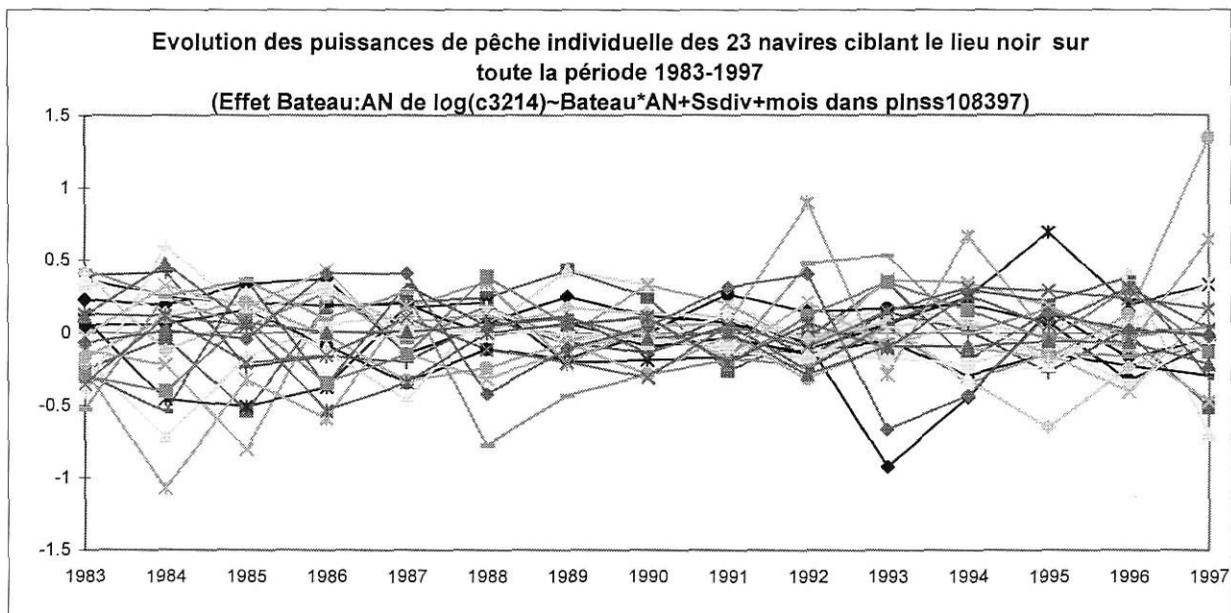
Examen de l'efficacité moyenne des 144 navires sur la période 1983-1997 :
 $\log(\text{cpue}) \sim \text{Bateau} + \text{AN} + \text{Ssdiv} + \text{mois}$:



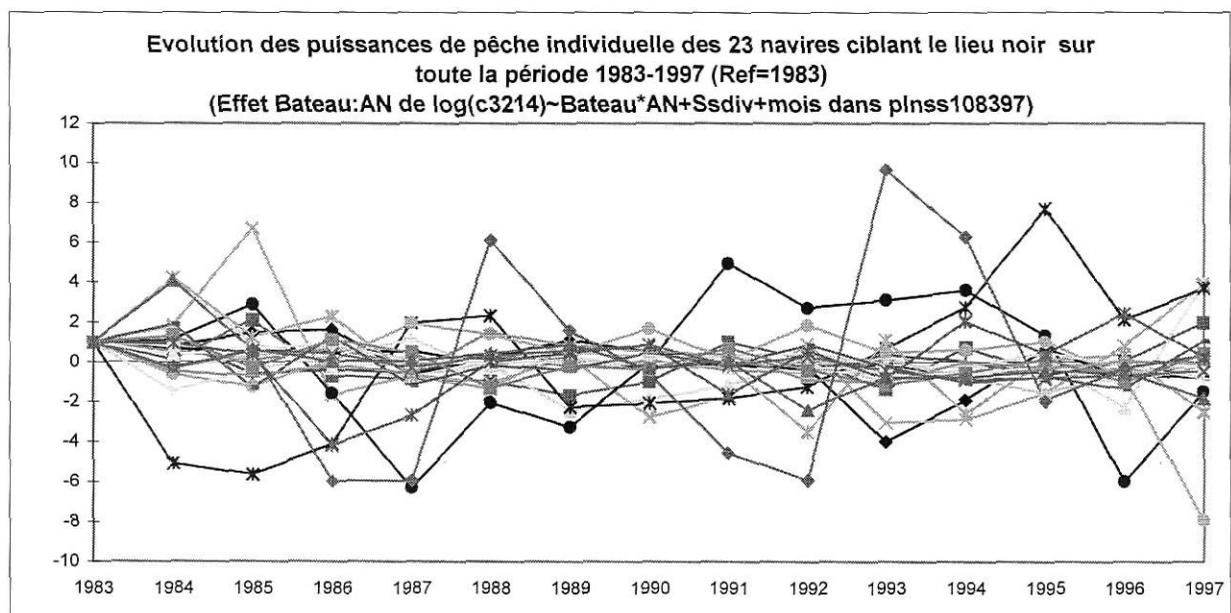
Conclusion : Forte variabilité individuelle... et on ne peut pas dire que les bateaux les plus récents (ceux de droite) sont les plus efficaces...

Résultat 3 : Variations de l'efficacité relative des navires ciblant le lieu noir de l'ouest de l'Ecosse sur la période 1983-1997 :

Effet Bateau:AN de l'analyse : $\log(\text{cpue}) \sim \text{Bateau} * \text{AN} + \text{Ssdiv} + \text{mois}$ sur les 23 bateaux présents sur toute la période (lm23) :



La même chose en relatif (pour chaque bateau, la puissance de pêche relative est donnée par rapport à la valeur de la première année :



Conclusion : On n'observe pas de tendance nette comme 'espéré', mais de fortes variations inter-annuelles dans un sens et dans l'autre. Un bateau montrant des variations extrêmement fortes (entre -30 et +30) a été supprimé du graphique précédent.

ANNEXE 6

Procédure S+ pour le traitement standard des CPUE de des chalutiers de Bretagne sud et des dragueurs de Granville

```
#pmoru97.ssc
#
#Traitement des donnees de CPUE de MORUE Mer Celtique - 1997
#Fichier de base = pmoru970
#
date()
#
options(object.size=50e7)

#1. Preparation des donnees : Selection des cpue pertinentes, 1er filtre
#*****
names(pmoru970)[23]_c("tmoru")
names(pmoru970)[26]_c("cmoru")
length(pmoru970$Bateau)
length(unique(pmoru970$Bateau))
length(unique(pmoru970$Ssdiv))
length(unique(pmoru970$Rect))
table(pmoru970$Ssdiv)
#
#on ne garde que les observations en zone VII - VIIa
#
espzon_seq(along=pmoru970$Rect)[{(pmoru970$Zone==7)&(pmoru970$Div!="7A")}]
pmoru977_moulin(pmoru970[espzon,],c(1))
length(pmoru977$Bateau)
length(unique(pmoru977$Bateau))
length(unique(pmoru977$Ssdiv))
length(unique(pmoru977$Rect))
#
#on enleve les observations tq rectangles non renseignes
#
espzon_seq(along=pmoru977$Rect)[(as.numeric(substring(pmoru977$Rect,1,1))<6)]
pmoru977_moulin(pmoru977[espzon,],c(1))
length(pmoru977$Bateau)
length(unique(pmoru977$Bateau))
length(unique(pmoru977$Ssdiv))
length(unique(pmoru977$Rect))
#
#
#suppression des bateaux ayant moins de 5 observations
#
moru97avmoru975_names(table(pmoru977$Bateau)[table(pmoru977$Bateau)>5])
lg.navmoru975_numeric()
for(i in moru97avmoru975) {lg.navmoru975_c(lg.navmoru975,
  (1:length(pmoru977$Bateau))[pmoru977$Bateau==i]}
pmoru97.df_moulin(pmoru977[lg.navmoru975,],
  c(1,2,3,4,5,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19))
#longueur (No 9) age (No 10) en caractere
length(pmoru97.df$Bateau)
length(unique(pmoru97.df$Bateau))
length(unique(pmoru97.df$Ssdiv))
length(unique(pmoru97.df$Rect))
round(tapply(pmoru97.df$cmoru,pmoru97.df$Bateau,mean),0)
```

#2. Description succinte

#Description de la flottille

#

#G2

graphsheet(orientation="portrait")

par(mfrow=c(2,1))

par(oma=c(3,3,5,3))

hist(pmoru97.df\$Long[match(unique(pmoru97.df\$Bateau),pmoru97.df\$Bateau)],
xlab='longueur (m)',nclass=20)

mtext('Nombre de navires par classe de taille',line=0.5)

hist(pmoru97.df\$age[match(unique(pmoru97.df\$Bateau),pmoru97.df\$Bateau)],
nclass=50,xlab='age (en 1997)',bty="o")

mtext('Nombre de navires par classe d age',line=0.5)

mtext('fichier: pmoru97.df',side=1,line=5,adj=1)

mtext('Chalutiers Bretagne sud - morue \nCaracteristiques en 1997',
side=3,outer=T,cex=1.5)

#G3

graphsheet(orientation="portrait")

par(mfrow=c(2,1))

par(oma=c(3,3,5,3))

boxplot(split(pmoru97.df\$Puiss,pmoru97.df\$Long),
xlab='longueur (m)',ylab='puissance (kW)')

mtext('Puissance motrice par classe de taille',line=0.5)

boxplot(split(pmoru97.df\$Puiss,pmoru97.df\$age),
xlab='age (en 1997)',ylab='puissance (kW)',lab=c(3,3,7))

mtext('Puissance motrice par classe d age',line=0.5)

mtext('fichier: pmoru97.df',side=1,line=5,adj=1)

mtext('Chalutiers Bretagne sud - morue \nCaracteristiques en 1997',
side=3,outer=T,cex=1.5)

#G4

graphsheet(orientation="portrait")

par(mfrow=c(2,1))

par(oma=c(3,3,5,3))

boxplot(split(pmoru97.df\$Jauge,pmoru97.df\$Long),
xlab='longueur (m)',ylab='jauge (tjb)')

mtext('Jauge par classe de taille',line=0.5)

boxplot(split(pmoru97.df\$Jauge,pmoru97.df\$age),
xlab='age (en 1997)',ylab='jauge (tjb)',srt=90,)

mtext('Jauge par classe d age',line=0.5)

mtext('fichier: pmoru97.df',side=1,line=5,adj=1)

mtext('Chalutiers Bretagne sud - morue \nCaracteristiques en 1997',
side=3,outer=T,cex=1.5)

#

#

#Description de la pecherie

#

#G5

graphsheet(orientation="portrait")

par(mfrow=c(2,1))

par(oma=c(3,3,5,3))

hist(pmoru97.df\$Long,xlab='longueur (m)')

mtext('Nombre d observations total par classe de taille',line=0.5)

mtext('Chalutiers Bretagne sud - morue \nActivites en 1997',
side=3,outer=T,cex=1.5)

barplot(tapply(pmoru97.df\$TP,pmoru97.df\$Long,sum),

xlab='longueur (m)',ylab='Temps de peche (h)',names=legdx(pmoru97.df\$Long))

mtext('Temps de peche total par classe de taille',line=0.5)

mtext('fichier: pmoru97.df',side=1,line=5,adj=1)

```

#G6
graphsheet()
par(oma=c(3,3,5,3))
barplot(tapply(pmoru97.df$TP,pmoru97.df$$Ssdiv,sum),
        xlab='Sous-Division',ylab='Temps de peche
        (h)',names=legdx(pmoru97.df$$Ssdiv),srt=90)
mtext('Temps de peche par Sous-Division CIEM',line=0.5)
mtext('fichier: pmoru97.df',side=1,line=5,adj=1)
mtext('Chalutiers Bretagne sud - morue \nActivites en 1997',
        side=3,outer=T,cex=1.5)

#longueur (No 9) age (No 10) en numerique
pmoru97.df_moulin(pmoru977[lg.navmoru975,],
                  c(1,2,3,4,5,8,11,12,13,14,15,16,17,18,19))

```

```

#G7
graphsheet(orientation="portrait")
par(mfrow=c(2,1))
par(oma=c(3,3,5,3))
boxplot(split(pmoru97.df$Long,pmoru97.df$$Ssdiv),
         xlab='Sous-Division',ylab='longueur (m)',srt=90)
mtext('Longueur par Sous-Division CIEM',line=0.5)
mtext('Chalutiers Bretagne sud - morue \nActivites en 1997',
        side=3,outer=T,cex=1.5)
boxplot(split(pmoru97.df$Puiss,pmoru97.df$$Ssdiv),
         xlab='Sous-Division',ylab='puissance (kW)',srt=90)
mtext('Puissance motrice par Sous-Division CIEM',line=0.5)
mtext('fichier: pmoru97.df',side=1,line=5,adj=1)
#-----

```

#3. Autres filtres

```

#*****

```

```

table(pmoru97.df$$Ssdiv)
table(pmoru97.df$Rect)
#
#suppression des rectangles ayant moins de 5 observations
#
titi_names(table(pmoru97.df$Rect))[table(pmoru97.df$Rect)>5]
titr_numeric()
for(i in titi)
  {titr_c(titr,(1:length(pmoru97.df$Rect))[pmoru97.df$Rect==i])}
pmoru97.df_moulin(pmoru97.df[titr,],
                  c(1,2,3,4,5,8,11,12,13,14,15,16,17,18,19))
pmoru97.df_sort.col(pmoru97.df,columns.to.sort = list(1:26),
                    columns.to.sort.by = list(1,13,14,17,18,19))

length(pmoru97.df$Bateau)
length(unique(pmoru97.df$Bateau))
length(unique(pmoru97.df$$Ssdiv))
length(unique(pmoru97.df$Rect))
table(pmoru97.df$Rect)

#Identification des observations suspectes
#*****
#
#tq (x-mediane)/EIQ > 4
#*****
toto_cbind(pmoru97.df,
           (pmoru97.df$cmoru-median(pmoru97.df$cmoru))/(iqr(pmoru97.df$cmoru)+.00001))
names(toto)[27]_c("EM")
supp_seq(along=toto$EM)[(abs(toto$EM)>4)]

```

```

length(supp)
supp97moru97_moulin(toto[supp,],c(1,2,3,4,5,8,11,12,13,14,15,16,17,18,19))
length(supp97moru97$Bateau)
export.data("supp97moru97","Q:\\pdp\\pmoru97\\supp97.xls","Excel")

#G8
graphsheet()
par(mfrow=c(2,1))
hist(toto$cmoru[supp],nclass=100)
title('Chalutiers - morue - 1997')
mtext('supp_seq(along=toto$EM) [(abs(EM)>4)]')
hist(toto$EM[supp],nclass=100)
#
#
#(tq (x-medianeBateau)/EIQBateau > 4)
#*****
tt_seq(along=pmoru97.df$Bateau)[match(pmoru97.df$Bateau,unique(pmoru97.df$Bateau))]
#vecteur mediane et EIQ pour chaque Bateau
ttiqr_tapply(pmoru97.df$cmoru,pmoru97.df$Bateau,iqr)
ttiqr[ttiqr==0.00]_1.00
ttmed_tapply(pmoru97.df$cmoru,pmoru97.df$Bateau,median)
#pour chaque observation, donne l'EM interne au bateau
toto_cbind(pmoru97.df,
            (pmoru97.df$cmoru-ttmed[tt[seq(along=pmoru97.df$Bateau)]])
            /ttiqr[tt[seq(along=pmoru97.df$Bateau)]])
names(toto)[27]_c("EMBAT")
#
#identification des EMBAT>4
supp_seq(along=toto$EMBAT) [(abs(toto$EMBAT)>4)]
length(supp)
#creation du fichier susp97moru97
#
susp97moru97_moulin(toto[supp,],c(1,2,3,4,5,8,11,12,13,14,15,16,17,18,19))
length(susp97moru97$Bateau)
export.data("susp97moru97","Q:\\pdp\\pmoru97\\susp97.xls","Excel")
#
#G9
graphsheet()
par(mfrow=c(2,1))
hist(toto$cmoru[supp],nclass=100)
title('Chalutiers - morue - 1997')
mtext('supp_seq(along=toto$EMBAT) [(abs(EMBAT)>4)]')
hist(toto$EMBAT[supp],nclass=100)
#
#Suppression des observations suspectes
#*****
supp_seq(along=toto$EMBAT) [(abs(toto$EMBAT)<10)]
length(seq(along=toto$EMBAT) [(abs(toto$EMBAT)>=10)])
titi_moulin(pmoru97.df[supp,],c(1,2,3,4,5,8,11,12,13,14,15,16,17,18,19))
#fichier expurge renomme
pmoru97.df_titi
length(pmoru97.df$Bateau)

#-----
#
#4. Description des rendements (echelle max = 1/10 de la valeur de cpue max)
#*****
#
#G10
graphsheet()
par(mfrow=c(2,2))
par(oma=c(3,3,5,3))
cpumax_max(pmoru97.df$cmoru)/10

```

```

hist(pmoru97.df$cmoru[pmoru97.df$cmoru<cpumax],xlab='CPUE morue (kg/h)',nclass=20)
mtext('Distribution des rendements',line=0.5)

boxplot(split(pmoru97.df$cmoru[pmoru97.df$cmoru<cpumax],pmoru97.df$Long[pmoru97.df$cmor
u<cpumax]),
        xlab='longueur (m)',ylab='CPUE morue (kg/h)')
mtext('Rendements par classe de taille',line=0.5)

boxplot(split(pmoru97.df$cmoru[pmoru97.df$cmoru<cpumax],pmoru97.df$Puiss[pmoru97.df$cmo
ru<cpumax]),
        xlab='puissance (kW)',ylab='CPUE morue (kg/h)')
mtext('Rendements par puissance motrice',line=0.5)
mtext('echelle des cpue limitee au 1/10e de la cpue
maximale',side=1,line=5,adj=0,cex=0.5)

boxplot(split(pmoru97.df$cmoru[pmoru97.df$cmoru<cpumax],pmoru97.df$Ssdiv[pmoru97.df$cmo
ru<cpumax]),
        xlab='Sous-Division',ylab='CPUE morue (kg/h)',srt=90)
mtext('Rendements par Sous-Division CIEM',line=0.5)

mtext('fichier: pmoru97.df',side=1,line=5,adj=1,cex=0.5)
mtext('Rendements morue en 1997',side=3,outer=T,cex=1.5)

#
#moyenne et mediane des cpue
#
mean(pmoru97.df$cmoru)
median(pmoru97.df$cmoru)
round(tapply(pmoru97.df$cmoru,(round(pmoru97.df$Puiss/25)*25),median),0)
round(tapply(pmoru97.df$cmoru,pmoru97.df$Long,median),0)
round(tapply(pmoru97.df$cmoru,pmoru97.df$Ssdiv,median),0)
#
#Quelques moyennes:
#Par bateau:
round(tapply(pmoru97.df$cmoru,pmoru97.df$Bateau,mean),0)
#
#Par classe de longueur
round(tapply(pmoru97.df$cmoru,pmoru97.df$Long,mean),0)
#
#Par Sous-Division
round(tapply(pmoru97.df$cmoru,pmoru97.df$Ssdiv,mean),0)
#
#Par gamme de puissance
round(tapply(pmoru97.df$cmoru,pmoru97.df$Puiss,mean),0)
#
#Par longueur et Sous division
round(tapply(pmoru97.df$cmoru,list(pmoru97.df$Ssdiv,pmoru97.df$Long),mean),0)

#-----

#5. Puissance de Peche locale : Analyse preliminaire
#*****
#
aovmoru970s_aov(log(cmoru)~Bateau+Ssdiv+mois,weights=TP,data=pmoru97.df)
summary(aovmoru970s)
rdeux(aovmoru970s,3)

aovmoru972s_aov(log(cmoru)~Bateau+Rect+mois,weights=TP,data=pmoru97.df)
summary(aovmoru972s)
rdeux(aovmoru972s,3)

```

```

#Suppression des observations tq residus reduits > 2 (ousiders)
#*****
#
toto_cbind(pmoru97.df, resid(aovmoru972s),
           resid(aovmoru972s)/sqrt(var(resid(aovmoru972s))))
names(toto)[27:28]_c("residus", "resred")
#nbe obs tq residus reduits < -2
supp_seq(along=toto$resred)[toto$resred<(-2)]
length(supp)
#nbe obs tq residus reduits > 2
supp_seq(along=toto$resred)[toto$resred>2]
length(supp)
#
#Ecriture dans fichier out97moru97 des obs tq residus reduits >2
#*****
supp_seq(along=toto$resred)[(abs(toto$resred)>2)]
out97moru97_moulin(toto[supp,], c(1,2,3,4,5,8,11,12,13,14,15,16,17,18,19))
length(out97moru97$Bateau)
export.data("out97moru97", "Q:\\pdp\\pmoru97\\outs97.xls", "Excel")

#Analyse "finale"
#*****
#
#Puissance de peche locale
#*****
aovmoru972sr_aov(log(cmoru)~Bateau+Rect+mois, weights=TP, data=toto, subset=abs(resred)<2)
summary(aovmoru972sr)
rdeux(aovmoru972sr, 3)

#
# Test de Kolmogorov Smirnov pour tester la normalite de la distribution des residus.
ks.gof(resid(aovmoru972sr), distribution="normal")

#
titi_dummy.coef(aovmoru972sr)[2]
#
#histogramme des PdP locales + residus + titres
#
#G11
graphsheat(orientation="portrait")
par(mfrow=c(2,1))
par(oma=c(3,3,5,3))
hist(exp(titi$Bateau), nclass=40, ylab='Nombre de bateaux',
      xlab='facteur multiplicatif par rapport au bateau moyen')
mtext('Efficacite relative des Bateaux', line=0.5, cex=1)

hist(resid(aovmoru972sr), nclass=40, ylab='Nombre d observations', xlab='valeur du
      residu')
mtext('Histogramme des Residus', line=0.5, cex=1)

mtext('Morue - 1997 \nPuissance de peche locale', side=3, outer=T, cex=1.5)
mtext('aovmoru972sr_aov(log(cmoru)~Bateau+Rect+mois, TP, |resred|<2 - fichier:
      pmoru97.df',
      cex=0.5, side=1, line=5, adj=1)

#
#histogramme des Abondances
#
#G12
graphsheat(orientation="portrait")

```

```

par(mfrow=c(2,1))
par(oma=c(3,3,5,3))
titr_cbind(data.frame(sort(unique(pmoru97.df$Rect[(abs(toto$resred)<2)]))),
            data.frame(dummy.coef(aovmoru972sr)[3]),
            data.frame(matrix(table(pmoru97.df$Rect[abs(toto$resred)<2]))))
names(titr)[1]_c("X")
names(titr)[3]_c("nobs")
supp_seq(along=titr$nobs)[titr$nobs>5]
titr_moulin(titr[supp,],c(1))
barplot(exp(titr$Rect),ylab='indice',xlab='Rectangle',names=legdx(titr$X),srt=90)
mtext('Abondance géographique (l=zone moyenne)',line=0.5,cex=1)

titi_dummy.coef(aovmoru972sr)[4]
barplot(exp(titi$mois),ylab='indice',xlab='mois',names=legdx(c(1:12)))
mtext('Abondance mensuelle (l=mois moyen)',line=0.5,cex=1)

mtext('Morue - 1997 \nPuissance de peche locale',side=3,outer=T,cex=1.5)
mtext('aovmoru972sr_aov(log(cmoru)~Bateau+Rect+mois,TP,|resred|<2 - fichier:
      pmoru97.df',
      cex=0.5,side=1,line=5,adj=1)

#
#fichier des abondances / rectangle pour cartographie
#
rect_exp(data.frame(dummy.coef(aovmoru972sr)[3]))
names(rect)[1]_c("abondance")
names(rect)[0]_c("rectangle")

export.data("rect","Q:\\pdp\\pmoru97\\armoru97.dbf","dBase")
export.data("rect","N:\\pdp\\armoru97.dbf","dBase")
dim(rect)

#G13
graphsheet()
par(mfrow=c(2,3))
par(oma=c(3,3,5,3))
plot(aovmoru972sr)
mtext('Bateaux - morue - 1997 \nResume des diagnostics - PdP locale',
      side=3,outer=T,cex=1.5)
mtext('aovmoru972sr_aov(log(cmoru)~Bateau+Rect+mois,TP,|resred|<2 - fichier:
      pmoru97.df',
      cex=0.5,side=1,line=5,adj=1)

#6. Puissance de peche globale
#*****
aovmoru975s_aov(log(cmoru)~Bateau+mois,weights=TP,data=pmoru97.df)
summary(aovmoru975s)
rdeux(aovmoru975s,2)
#
#
#Suppression des observations tq residus reduits > 2 (ousiders)
#*****
toto_cbind(pmoru97.df,resid(aovmoru975s),
           resid(aovmoru975s)/sqrt(var(resid(aovmoru975s))))
names(toto)[27:28]_c("residus","resred")
#nbe obs tq residus reduits < -2
supp_seq(along=toto$resred)[toto$resred<(-2)]
length(supp)
#nbe obs tq residus reduits > 2
supp_seq(along=toto$resred)[toto$resred>2]
length(supp)
#

```

```

#Ecriture dans fichier outg97moru97 des obs tq residus reduits >2
#*****
supp_seq(along=toto$resred) [(abs(toto$resred)>2)]
outg97moru97_moulin(toto[supp,],c(1,2,3,4,5,8,11,12,13,14,15,16,17,18,19))
length(outg97moru97$Bateau)
export.data("outg97moru97","Q:\\pdp\\pmoru97\\outg97.xls","Excel")

#Puissance de peche globale "finale"
#*****
aovmoru975sr_aov(log(cmoru)~Bateau+mois,weights=TP,data=toto,subset=abs(resred)<2)
summary(aovmoru975sr)
rdeux(aovmoru975sr,2)
#
titi_dummy.coef(aovmoru975sr)[2]
#
#
#histogramme des PdP globales + residus + titres
#
#G14
graphsheet(orientation="portrait")
par(mfrow=c(2,1))
par(oma=c(3,3,5,3))
hist(exp(titi$Bateau),nclass=40,ylab='Nombre de bateaux',
      xlab='facteur multiplicatif par rapport au bateau moyen')
mtext('Efficacite relative des Bateaux',line=0.5,cex=1)

hist(resid(aovmoru975sr),nclass=40,ylab='Nombre d observations',xlab='valeur du
      residu')
mtext('Histogramme des Residus' ,line=0.5,cex=1)

mtext('Morue - 1997 \nPuissance de peche globale',side=3,outer=T,cex=1.5)
mtext('aovmoru975sr_aov(log(cmoru)~Bateau+mois,TP,|resred|<2 - fichier: pmoru97.df',
      cex=0.5,side=1,line=5,adj=1)

#7. Indice de capacite strategique
#*****
#
indice_cbind(data.frame(dummy.coef(aovmoru975s)[2]),
             data.frame(dummy.coef(aovmoru972sr)[2]),
             data.frame(dummy.coef(aovmoru975s)[2])
             -data.frame(dummy.coef(aovmoru972sr)[2]),
             exp(data.frame(dummy.coef(aovmoru975s)[2])),
             exp(data.frame(dummy.coef(aovmoru972sr)[2])),
             exp(data.frame(dummy.coef(aovmoru975s)[2])
             -data.frame(dummy.coef(aovmoru972sr)[2])))
names(indice)_c("lPg","lPl","lCs","PdPg","PdPl","Cs")

#G15
graphsheet()
par(oma=c(3,3,5,3))
hist(indice$Cs,nclass=40,xlab='indice (>1 : bonne capacite strategique)',
      ylab='nombre de bateaux')
mtext('Bateaux - morue - 1997',side=3,outer=T,cex=1.5)
mtext('Indice strategique (Puiss.globale / Puiss.locale)',line=1,cex=1)
mtext('fichier: navmoru97',cex=0.5,side=1,line=5,adj=1)

#Indice Cs / Taille / Age
#
#G16
graphsheet()
graphsheet(orientation="portrait")
par(mfrow=c(2,1))

```

```

par(oma=c(3,3,5,3))
boxplot(split(navmoru97$Cs,navmoru97$Long),
        xlab='longueur (m)',ylab='Indice de capacite strategique Cs')
mtext('Indice strategique par classe de taille',line=0.5)

boxplot(split(navmoru97$Cs,navmoru97$age),
        xlab='age (annees)',ylab='Indice de capacite strategique Cs')
mtext('Indice strategique par classe d age',line=0.5)

mtext('fichier: navmoru97',side=1,line=5,adj=1)
mtext('Chalutiers Bretagne sud - morue 1997',
      side=3,outer=T,cex=1.5)
#
#G17
graphsheet()
par(oma=c(3,3,5,3))
boxplot(split(navmoru97$Cs,navmoru97$Long),
        xlab='longueur (m)',ylab='Indice de capacite strategique Cs')
mtext('Indice strategique par classe de taille',line=0.5)

mtext('fichier: navmoru97',side=1,line=5,adj=1)
mtext('Chalutiers Bretagne sud - morue 1997',
      side=3,outer=T,cex=1.5)

#8. Creation fichier navire-Puissances de peche
*****
#
#selection d'une ligne par navire dans le fichier total
bat_match(unique(pmoru97.df$Bateau),pmoru97.df$Bateau)
titi_tapply(pmoru97.df$TP,list(pmoru97.df$Bateau,pmoru97.df$engin),sum)
titi[titi=='NA']_0
#
navmoru97_cbind(pmoru97.df[bat,1:10],
+              round(titi[,2]*10/(titi[,1]+titi[,2]),0),
+              matrix(tapply(pmoru97.df$TP,pmoru97.df$Bateau,sum)),
+              matrix(table(pmoru97.df$Bateau)))
names(navmoru97)[11:13]_c("pchjum","TPT","nobs")
navmoru97_cbind(navmoru97,indice)
length(navmoru97$Bateau)

#
#correlation entre les diverses caracteristiques techniques
#
menuCor(data = navmoru97, variables = "Jauge,Puiss,Long,age,pchjum")

#9. Regression de la Puissance locale sur les caracteristiques physiques
*****
#
#ponderation par le temps de peche
aovptmoru97_aov(exp(lPl)~Puiss+pchjum+Long+age+Jauge,data=navmoru97,weights=TPT)
summary(aovptmoru97)
rdeux(aovptmoru97,5)

#G18
graphsheet()
par(oma=c(3,3,5,3))
hist(resid(aovptmoru97),nclass=15)
mtext('aovptmoru97_aov(exp(lPl)~Puiss+pchjum+Long+age+Jauge,TPT) - fichier: navmoru97',
      cex=0.5,side=1,line=5,adj=1)
mtext('Histogramme des Residus' ,line=1,cex=1)

```

```

mtext('Morue - 1997 \nPuisse.locale=f(caract)',side=3,outer=T,cex=1.5)

#G19
graphsheat()
par(mfrow=c(2,3))
par(oma=c(3,3,5,3))
plot(aovptmoru97)
mtext('Morue - 1997 \nResume des diagnostics -
      PdPlocale=f(caracteristiques)',side=3,outer=T,cex=1.5)
mtext('aovptmoru97_aov(exp(lPl)~Puisse+pchjum+Long+age+Jauge,TPT) - fichier: navmoru97',
      cex=0.5,side=1,line=5,adj=1)

#Suppression des observations tq residus reduits > 2 (ousiders)
#*****
toto_cbind(navmoru97,resid(aovptmoru97),resid(aovptmoru97)/sqrt(var(resid(aovptmoru97))
))
names(toto)[20:21]_c("residus1","resred1")
#nbe obs tq residus reduits < -2
supp_seq(along=toto$resred1)[toto$resred1<(-2)]
length(supp)
#nbe obs tq residus reduits > 2
supp_seq(along=toto$resred1)[toto$resred1>2]
length(supp)
#
#Ecriture dans fichier outf97moru97 des obs tq residus reduits >2
#*****
supp_seq(along=toto$resred1)[(abs(toto$resred1)>2)]
outf97moru97_moulin(toto[supp,],c(1,2,3,4,5,8))
length(outf97moru97$Bateau)
export.data("outf97moru97","Q:\pdp\pmoru97\outf97.xls","Excel")

aovptmoru97s_aov(exp(lPl)~Puisse+pchjum+Long+age+Jauge,
                data=toto,weights=TPT,subset=abs(resred1)<2)
summary(aovptmoru97s)
rdeux(aovptmoru97s,5)

#G20
graphsheat()
par(oma=c(3,3,5,3))
hist(resid(aovptmoru97s),nclass=15)
mtext('Histogramme des Residus',line=1,cex=1)
mtext('Morue - 1997 \nPuisse.locale=f(caract)',side=3,outer=T,cex=1.5)
mtext('aovptmoru97s_aov(exp(lPl)~Puisse+pchjum+Long+age+Jauge,TPT,|resred1|<2 - fichier:
      navmoru97',
      cex=0.5,side=1,line=5,adj=1)

#G21
graphsheat()
par(mfrow=c(2,3))
par(oma=c(3,3,5,3))
plot(aovptmoru97s)
mtext('Morue - 1997 \nResume des diagnostics -
      PdPlocale=f(caracteristiques)',side=3,outer=T,cex=1.5)
mtext('aovptmoru97s_aov(exp(lPl)~Puisse+pchjum+Long+age+Jauge,TPT,|resred1|<2 - fichier:
      navmoru97',
      cex=0.5,side=1,line=5,adj=1)

#
#-----
#stepwise pour selection des caracteristiques
#
aov0_aov(exp(lPl)~1,data=navmoru97,weights=TPT)

```

```

aovpfmoru97_step(aov0,~Puiss+pchjum+Long+age+Jauge,data=navmoru97)

#G22
graphsheet()
par(oma=c(0,0,2,0))
hist(resid(aovpfmoru97),nclass=15)
mtext('Histogramme des Residus' ,line=1,cex=1)
mtext('Morue - 1997 \nPuisse.locale=f(caract)',side=3,outer=T,cex=1.5)

#G23
graphsheet()
par(mfrow=c(2,3))
par(oma=c(3,3,5,3))
plot(aovpfmoru97)
mtext('Bateaux - morue - 1997 \nResume des diagnostics -
      PdPlocale=f(caracteristiques)',side=3,outer=T,cex=1.5)

#graphiques a finaliser en fonction des resulats du stepwise
#entrer les regresseurs (dans mtext()) et leur nombre dans rdeux
#eventuellement ajuster le nombre de classes de l'histogramme des residus
#-----
#

#
#10. Regression de la Puissance globale sur les caracteristiques physiques
#*****
#
#ponderation par le temps de peche
aovpgmoru97_aov(exp(lPg)~Puiss+pchjum+Long+age+Jauge,data=navmoru97,weights=TPT)
summary(aovpgmoru97)
rdeux(aovpgmoru97,5)

#G24
graphsheet()
par(oma=c(3,3,5,3))
hist(resid(aovpgmoru97),nclass=15)
mtext('aovpgmoru97_aov(exp(lPg)~Puiss+pchjum+Long+age+Jauge,TPT) - fichier: navmoru97',
      cex=0.5,side=1,line=5,adj=1)
mtext('Histogramme des Residus' ,line=1,cex=1)
mtext('Morue - 1997 \nPuisse.globale=f(caract)',side=3,outer=T,cex=1.5)

#G25
graphsheet()
par(mfrow=c(2,3))
par(oma=c(3,3,5,3))
plot(aovpgmoru97)
mtext('Morue - 1997 \nResume des diagnostics -
      PdPglobale=f(caracteristiques)',side=3,outer=T,cex=1.5)
mtext('aovpgmoru97_aov(exp(lPg)~Puiss+pchjum+Long+age+Jauge,TPT) - fichier: navmoru97',
      cex=0.5,side=1,line=5,adj=1)

#Suppression des observations tq residus reduits > 2 (ousiders)
#*****
toto_cbind(navmoru97,resid(aovpgmoru97),resid(aovpgmoru97)/sqrt(var(resid(aovpgmoru97))
))
names(toto)[19:20]_c("residusg","resredg")
#nbe obs tq residus reduits < -2
supp_seq(along=toto$resredg)[toto$resredg<(-2)]
length(supp)
#nbe obs tq residus reduits > 2
supp_seq(along=toto$resredg)[toto$resredg>2]
length(supp)

```

```

#
#Ecriture dans fichier outf97moru97 des obs tq residus reduits >2
#*****
supp_seq(along=toto$resredg) [(abs(toto$resredg)>2)]
outf97moru97_moulin(toto[supp,],c(1,2,3,4,5,8))
length(outf97moru97$Bateau)
export.data("outf97moru97","Q:\\pdp\\pmoru97\\outfg97.xls","Excel")

aovpgmoru97s_aov(exp(lPg)~Puiss+pchjum+Long+age+Jauge,
                 data=toto,weights=TPT,subset=abs(resredg)<2)
summary(aovpgmoru97s)
rdeux(aovpgmoru97s,5)

#G26
graphsheat()
par(oma=c(3,3,5,3))
hist(resid(aovpgmoru97s),nclass=15)
mtext('Histogramme des Residus',line=1,cex=1)
mtext('Morue ~ 1997 \nPuisse.globale=f(caract)',side=3,outer=T,cex=1.5)
mtext('aovpgmoru97s_aov(exp(lPg)~Puiss+pchjum+Long+age+Jauge,TPT,|resredg|<2 - fichier:
      navmoru97',
      cex=0.5,side=1,line=5,adj=1)

#G27
graphsheat()
par(mfrow=c(2,3))
par(oma=c(3,3,5,3))
plot(aovpgmoru97s)
mtext('Morue ~ 1997 \nResume des diagnostics -
      PdPglobale=f(caracteristiques)',side=3,outer=T,cex=1.5)
mtext('aovpgmoru97s_aov(exp(lPg)~Puiss+pchjum+Long+age+Jauge,TPT,|resredg|<2 - fichier:
      navmoru97',
      cex=0.5,side=1,line=5,adj=1)

#
#-----
#stepwise pour selection des caracteristiques
#
aov0_aov(exp(lPg)~1,data=navmoru97,weights=TPT)
aovpfmoru97_step(aov0,~Puiss+pchjum+Long+age+Jauge,data=navmoru97)

#G28
graphsheat()
par(oma=c(0,0,2,0))
hist(resid(aovpfmoru97),nclass=15)
mtext('Histogramme des Residus',line=1,cex=1)
mtext('Morue - 1997 \nPuisse.globale=f(caract)',side=3,outer=T,cex=1.5)

#G29
graphsheat()
par(mfrow=c(2,3))
par(oma=c(3,3,5,3))
plot(aovpfmoru97)
mtext('Bateaux - morue - 1997 \nResume des diagnostics -
      PdPglobale=f(caracteristiques)',
      side=3,outer=T,cex=1.5)

#graphiques a finaliser en fonction des resulats du stepwise
#entrer les regresseurs (dans mtext()) et leur nombre dans rdeux
#eventuellement ajuster le nombre de classes de l'histogramme des residus
#-----
#

```

```
toto_cbind(navmoru97,
           resid(aovptmoru97),
           resid(aovptmoru97)/sqrt(var(resid(aovptmoru97))),
           fitted(aovptmoru97),
           resid(aovpgmoru97),
           resid(aovpgmoru97)/sqrt(var(resid(aovpgmoru97))),
           fitted(aovpgmoru97))
names(toto)[20:22]_c("residusl","resredl","fittedl")
names(toto)[23:25]_c("residusg","resredg","fittedg")
```

#11. Exportation sous forme de fichier Excel

```
export.data("toto","Q:\\pdp\\pmoru97\\rtmoru97.xls","Excel")
```

```
prsavgra(2,29,"Q:\\pdp\\pmoru97\\")
```

#13. Interactions Bateau * Sous-Division

```
aovmoru974s_aov(log(cmoru)~Bateau*Ssdiv+mois,weights=TP,data=pmoru97.df)
```

```
summary(aovmoru974s)
```

```
rdeux(aovmoru974s,4)
```

#PRAIRES

```
#
#A partir du fichier complet en format texte
#Creation d'un data.frame avec les donnees selectionnees
#A faire tourner UNE FOIS

####
#Recuperation des donnees : PR_CHcpl1.csv --> coq.df

listcoq.what_list(AN="",mois="",Jour="",Date="",Bateau="",
                  QAM="",age=0,Long=0,Puiss=0,Jauge=0,Type="",numUtil="",
                  PortVente="",Ssdiv="",Rect="",engin="",Espece="",Tonnage=0,ccoq=0,TP=0)

coq.df_data.frame(scan("Q:\\splus4\\PR_CHcpl1.csv",what=listcoq.what,skip=2,sep=";"))
dim(coq.df)

####
# Supression des peches accessoires (Tonnage <50)
# 1er filtrage pour ejecter les peches accessoires
# coq.df --> coqplus50.df

lgplus50_seq(along=coq.df$AN)[(coq.df$Tonnage>=50)]
coqplus50.df_coq.df[lgplus50,]
#write.table(coqplus50.df,"inter")
#coqplus50.df_read.table("inter", sep = ",", row.names = 1, header = T)
coqplus50.df_moulin(coqplus50.df,c(1,2,3,4,5,6,11,12,13,14,15,16,17))

#age (Année lancement) (7) et longueur (8) en numerique pour l'instant
dim(coqplus50.df)

#####
#extraction d'une annee de Praires
#
lg78_seq(along=coqplus50.df$AN)[(coqplus50.df$AN=="78")]
pcoq780_coqplus50.df[lg78,]
#write.table(pcoq780,"inter")
#pcoq780_read.table("inter", sep = ",", row.names = 1, header = T)
pcoq780_moulin(pcoq780,c(1,2,3,4,5,6,11,12,13,14,15,16,17))

#age (Année lancement) (7) et longueur (8) en numerique pour l'instant

#transformation Année lancement en Age :
pcoq780$age_1978-pcoq780$age+1

#creation d'une variable Tlong (longueur arrondi au metre pour presentation graphique)
titi_round(pcoq780$Long/100)

pcoq780_cbind(pcoq780[1:8],titi,pcoq780[9:20])
names(pcoq780)[9]_c("TLong")
```

#FONCTIONS

#fonction rdeux.ssc

```
#
#fonction pour calculer la part de variance expliquée par l'aov
#object=nom de l'aov
#nvar=nombre de variables utilisées dans l'analyse
#la valeur retournée correspond au R²
#
rdeux_function(object,nvar)
{
  f_0
  q_0
  for(i in seq(nvar)) {
    f_f+summary(object)[i,2]
  }
  for(i in seq(nvar+1)) {
    q_q+summary(object)[i,2]
  }
  f/q
}
```

#fonction prsavgra.ssc

```
#
#pour imprimer et sauver les graphes présents à l'écran
#ng1=numéro du premier graphe (2 pour GSD2)
#ng2=numéro du dernier graphe (8 pour GSD8)
#chemin = "Q:\\pdp\\pdptot\\16\\"
prsavgra_function(ng1,ng2,chemin)
{
  lgr_c("GSD1","GSD2","GSD3","GSD4","GSD5","GSD6","GSD7","GSD8","GSD9","GSD10",
  "GSD11","GSD12","GSD13","GSD14","GSD15","GSD16","GSD17","GSD18","GSD19","GSD20",
  "GSD21","GSD22","GSD23","GSD24","GSD25","GSD26","GSD27","GSD28","GSD29","GSD30")
  ext_c(".sgr")
  for(i in seq(ng1:ng2)) {
    j_i-1+ng1
    print(j)
    graf_lgr[j]
    fic_paste(chemin,graf,ext,sep="")
    print(fic)
    guiSave("GraphSheet", Name = graf ,FileName = fic)
    guiPrint("GraphSheet",Name = graf)
    guiClose("GraphSheet", graf)
  }
}
```

iqr - fonction (x) diff(quantile(x, c(.25, .75)))

ANNEXE 7

QUELQUES NOTES BIBLIOGRAPHIQUES

Robson, 1966 : l'article véritablement fondateur (après Gulland, 1956 et Beverton et Holt, 1957). modèle multiplicatif à 2 ou 3 facteurs. hypothèses statistiques sur les résidus...

Laurec, 1977 : définition des puissances locales et globales, de l'indice de capacité stratégique à partir du modèle de Robson à 2 facteurs (Bateau, Strate spatio-temporelle) y compris développement sur les inférences statistiques.

Laurec et Fonteneau, 1979. Introduction d'un troisième facteur : l'Année. Mais on n'obtient qu'une seule valeur de puissance de pêche par navire ce qui implique l'hypothèse que les navires n'ont pas été modifiés au cours de la période (et que les pêcheurs n'ont rien appris). Si cette hypothèse est violée, le modèle donne des 'puissances moyennes sur la période' pour chacun des navires, mais on ne sait pas quelle part des modifications des navires est prise en compte dans l'effet Bateau, et quelle part dans l'effet An qui s'en trouve ainsi 'pollué' (avec possibilité de feed-back sur les puissances?).

Gavaris, 1980 : souvent cité dans la littérature (anglo-saxonne): modèle multiplicatif à deux facteurs ...

Allen et Punsly (1984): un peu orienté sur les problèmes de répartition spatiale (thon), de coopération entre les pêcheurs...Modèle linéaire avec tous les facteurs pouvant influencer sur la cpue (caractéristiques des navires, de l'engin, mais aussi variables environnementales), avec sélection des variables les plus pertinentes. Insiste sur les hypothèses inhérentes à une standardisation sur une période d'années (voir plus loin).. Incorporation d'interactions, et notamment de l'effet AN avec les autres variables 'to ensure that standardized annual cpue are unique'. Considérations statistiques sur le problème de biais, et sur la distribution des résidus.

Hilborn et Ledbetter (1985) présentent l'étude des puissances de pêche des senneurs à saumon de la Colombie Britannique. Ils régressent, non pas directement les CPUE, mais passent par un indice de performance annuel de chaque navire...

Il est également question de 'stratégies' par le biais de l'analyse du degré de spécialisation des navires par zone de pêche.

Cet article a suscité une (vive) polémique avec **Fournier(1986)** sur des questions de fond et des considérations statistiques.

Perodou(1988), Biseau (1991), Durand(1991) ont appliqué qui Laurec(1977), qui Laurec et Fonteneau(1979) sans apport majeur de méthodologie.

Richards et Schnute (1992) ainsi que **Bez et Mahé (1993)** ont produit des papiers traitant de puissances de pêche, en insistant sur les aspects statistiques.

Hilborn et Walters (1992) traitent succinctement de puissances de pêche, et présentent quelques modèles multiplicatifs (en utilisant des GLM ?). L'effet An implique la nécessaire constance des caractéristiques techniques (et du savoir faire) tout au long de la période étudiée. Sinon le GLM ne peut savoir si les variations sont dues aux navires ou à l'abondance.

Gascuel, Fonteneau et Foucher (1993), mais surtout **Gascuel (AFH 1993)**, et bientôt **Millischer, Gascuel et Biseau (1999)**. Séries d'articles originaux, utilisant l'approche dite 'indirecte', c'est à dire que les modèles ne travaillent pas sur les CPUE mais sur les capturabilités q , calculées à partir de la relation $F=qf$. Cette approche permet d'estimer des variations inter-annuelles de puissances de pêche puisque les variations d'abondance sont évacuées du modèle. Restent à savoir quel effort prendre, quels sont les effets recherchés, et si l'estimation de F n'est pas influencé par le choix du f ...

Quelques autres articles traitant de modèles multiplicatifs, et/ou de stratégie ...

...où il est question de la théorie de la Distribution libre idéale (IFD)...

Vignaux (1996a) travaille sur les structures spatiales et temporelles des Hoki en NZ. Elle utilise un modèle linéaire pour s'affranchir autant que possible des variations causées par les différences de 'catching abilities' des navires, et des effets saisonniers ou temporels. (certains effets sont modélisés par des variables polynomiales cubiques). Elle analyse ensuite les corrélations spatiales et temporelles entre les résidus, afin de déterminer les structures de la distribution du poisson (taille des patches). Enfin elle teste ces résultats à partir d'un modèle simple de distribution de poisson, et arrive à la conclusion que les corrélations révèlent très bien la structure en 'patchiness', ceux-ci persistant moins de 15 jours.

Les conclusions sont intéressantes (bien que déjà analysées par d'autres : **Paloheimo et Dickie (1964)**, **Gauthiez (1997)** ...):

1. L'existence de corrélations entre les résidus contredit une des hypothèses du modèle linéaire, i.e. les données de chaque trait sont indépendantes.
2. Il faut étudier les mouvements des navires sans quoi les variations de cpue pourraient être confondues à des changements de stratégie...
3. Si les bateaux ciblent les meilleures concentrations, alors un simple modèle linéaire ne peut rendre compte que de la densité de ces concentrations, et pas de l'abondance réelle. Il est donc plus important d'étudier la taille des patches (en utilisant les corrélations) que les cpue moyennes.

Vignaux (1996b) étudie les stratégies des navires pêchant le hoki en NZ, en partant de l'idée que les Cpue ne peuvent être des indices d'abondance car les tactiques et stratégies de pêche permettent aux navires de maintenir leurs rendements alors que l'abondance décroît.

Au passage elle note que dans le modèle linéaire: 'Since there is little information available about the fish-finding technology on board vessels, it is possible that the year effect is confounded with improvements in technology over the period of the data or with changes in strategy associated with the introduction of the new technology'. (cf Hilborn et Walters, 1992).

Elle définit, a priori, 8 stratégies de pêche, et compare les occurrences de chacune de ces stratégies avec le seul résultat du hasard. Elle conclut avec prudence que 'correlation does not imply causation'. Mais elle constate qu'une stratégie de pêche qui privilégie les concentrations de navires pose un grave problème d'autocorrélation des données lorsqu'on utilise un modèle linéaire. Un de ses résultats montrant que les mouvements de navires sont peu dépendants des captures (poorly predicted by the true catch rate distributions) elle conclue que des cartes de répartition des navires ne peuvent être utilisées comme indications de la densité des poissons.

Abrahams and Healy (1990) étudient les conséquences des variations de cpue sur la distribution spatiale des navires, en appliquant la théorie de la distribution libre idéale, dont une des hypothèses est l'égalité des capacités concurrentielles. Ces capacités concurrentielles sont estimées par les V_{pue} et analysées par une ANOVA multiple. Différents effets sont ainsi mis en évidence, et notamment l'effet navire (!). Comme ces différences peuvent être dues

aux capacités concurrentielles, mais aussi être influencées par les variations spatio temporelles de la disponibilité du poisson, ils comparent la distribution des vpue observées à celle d'une 'null distribution' dans laquelle toutes les variations sont déterminées par l'environnement seulement.

Les fortes différences observées entre les capacités concurrentielles des bateaux s'expliquent principalement par le nombre de zones fréquentées (les meilleurs bateaux pêchent dans beaucoup de zones). Ils constatent également une forte relation entre la vpue et la taille du bateau (sans qu'ils puissent identifier les relations de cause à effet, car seul les meilleurs pêcheurs peuvent se payer les plus gros bateaux...), mais également les équipements du navire, sans oublier l'expérience de l'équipage, ce qui expliquerait les différences d'efficacité locale.

Gillis, Peterman et Tyler (1993) appliquent la théorie de la Distribution libre idéale à l'allocation de l'effort. Ils testent l'hypothèse de compétition (diminution de la cpue quand le nombre de bateaux augmente), puis l'hypothèse de l'égalisation des CPUE (en régressant la proportion de la capture dans chaque zone chaque semaine avec la proportion de l'effort correspondant): les navires tendent à se déplacer parmi les zones de telle manière que les cpue soient égales parmi les zones. Nombreux tests statistiques (+ ou - simples).

Ils concluent : 'The best remedial action for using catch and effort data in the presence of an IFD is to base stock assessment on independant research surveys rather than relying on data from the commercial fishery.

When this is not possible, then stock assessments should consider changes in the proportion of fleet effort among areas along with the changes in CPUE that have occurred. When the proportion of effort in an area declines while CPUE remains high, managers should be wary of a potential IFD and local stock reduction?.

voir aussi **Gillis et Peterman (1998)**: où il est question d'interaction entre navires, et d'IFD.

Winters et Wheeler (1985), après une bonne introduction sur les relations F, q, f ...quotas s'étonnent de ce que les évaluations de stock s'appuient toujours sur des données commerciales de captures et d'effort malgré tout ce qui a été dit sur la faillite de l'hypothèse de la constance de q , et ce en dépit d'une standardisation de l'effort... Problèmes des structures spatiales. Ils concluent : 'The inverse relationship between q and stock abundance may be a general feature of marine fish populations, and this relationship is probably mediated through systematic changes in stock area. \implies fishing success depends not only on the abundance of fish but more importantly on their distribution?.

Sissenwine et Bowman (1978) dans leur analyse sur les facteurs influant sur la capturabilité des poissons capturés par des chaluts de fond, comparent deux navires et deux engins (expérimentation). Ils considèrent que la puissance de pêche de l'engin dépend du navire qui le traîne (taille, puissance, vitesse...), de facteurs physiques (état de la mer, lumière, nature du fond, courants...) et du design de l'engin. Ils utilisent un modèle type Robson avec plein de facteurs et d'interactions, tout en définissant un standard. Suit une discussion sur le problème des 0, sur la distribution des résidus et sur divers tests statistiques.

Stocker et Fournier (1984) travaillent sur une pêcherie pluri-spécifique et introduisent dans le modèle, le pourcentage de l'espèce cible dans les captures du navire. La capture d'une marée s'exprime alors en fonction du produit capturabilité*abondance, de la Puissance de pêche, du pourcentage de l'espèce, de l'effort dirigé (seuil de 25%). Ils concluent qu'il n'est pas possible de dissocier les modèles de puissances de pêche de ceux d'allocation d'effort, et que la prise en compte du pourcentage d'espèce cible dans la procédure d'allocation de l'effort améliore sensiblement les prévisions de captures.