



HAL
open science

Etat biologique du Rhône. Site de St-Etienne-des-Sorts

Jacques Mouthon, Michel Coste, Bernard Rivier, Jacques Rondon, Bernard Faessel, Marie-Claude Roger

► **To cite this version:**

Jacques Mouthon, Michel Coste, Bernard Rivier, Jacques Rondon, Bernard Faessel, et al.. Etat biologique du Rhône. Site de St-Etienne-des-Sorts. Cemagref, Qualité des Eaux, Pêche & Pisciculture, Lyon. 1985, pp.69. hal-04770094

HAL Id: hal-04770094

<https://hal.science/hal-04770094v1>

Submitted on 6 Nov 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Ministère de l'Agriculture
C E M A G R E F

Centre National du Machinisme Agricole,
du Génie Rural, des Eaux et des Forêts,

Etat biologique du Rhône.
- Site de St Etienne-des-Sorts -

Janvier 1985

- Groupement de LYON -
Division Qualité des Eaux, Pêche et Pisciculture

Etat biologique du Rhône.
- Site de St Etienne-des-Sorts -

- - - -

Responsable de l'Etude : J. MOUTHON

avec la collaboration de :

M. COSTE diatomées - CEMAGREF Bordeaux

B. RIVIER peuplements piscicoles - CEMAGREF Aix-en-Provence

J. RONDON physico-chimie - CEMAGREF Aix en Provence

et de B. FAESSEL, M.C. ROGER (hydrobiologistes)

- S O M M A I R E -

	pages
I. <u>Motivation et nature de l'étude.</u>	4
II. <u>Caractéristiques mésologiques.</u>	4
II.1 - Situation géographique - Description du site.	4
II.2 - Régime hydrologique.	6
II.3 - Régime thermique.	6
II.4 - Caractéristiques physico-chimiques.	6
III. <u>Caractéristiques biologiques.</u>	12
III.1 - Qualité biologique des eaux.	12
A - Les Diatomées,	12
Echantillonnage	12
Préparation et comptage	12
Résultats	14
B - Les Invertébrés benthiques	14
Méthodes utilisées	14
Protocole d'échantillonnage	15
Résultats	15
C - Conclusion	15
III.2 - Analyse biocénotique	17
III.2.1 Les macro-invertébrés	17
A - Les biocénoses des stations prospectées	17
B - Evolution de la composition des biocénoses du site de St Etienne-des-Sorts de 76 à 84 ...	20
C - Conclusion	22
III.2.2 Les poissons	23
A - Bilan qualitatif	24
B - Bilan quantitatif	27
C - Etat sanitaire des poissons	27
D - Conclusion	27
IV. <u>Conclusions générales.</u>	28
Rapports cités	30
Annexes	31

I. Motivation et nature de l'étude.

Confiée au CEMAGREF l'étude hydrobiologique du Rhône sur le site de St Etienne-des-Sorts a été réalisée à la demande d'E.D.F. Le présent travail a pour but de présenter de façon synthétique les principales caractéristiques hydrobiologiques de ce site ; qualité physico-chimique et biologique des eaux, nature des peuplements d'invertébrés benthiques et ichtyologiques, en vue de l'établissement d'un état de référence hydrobiologique plus complet, dans l'hypothèse où ce secteur serait retenu pour l'implantation d'une centrale nucléaire.

II. Caractéristiques mésologiques.

Les différentes caractéristiques générales du fleuve ayant été présentées lors de plusieurs rapports antérieurs parus entre 1976 et 1978, nous ne les évoquerons ici que très succinctement .

II.1 - Situation géographique - Description du site.

La Centrale EDF de St Etienne-des-Sorts sise peu en aval de ce village d'Ardèche se situe immédiatement en aval de la confluence du canal de Donzère et du Rhône court-circuité fréquemment appelé Vieux-Rhône (fig. 1).

Au niveau de ce site le Rhône se présente comme un fleuve navigué large (≈ 250 m) et profond (≈ 10 m) presque entièrement canalisé par des enrochements ; seules quelques dizaines de mètres de rives sableuses, protégées par d'épais filets de plastique, subsistent encore en amont de St Etienne-des-Sorts. Entre le chenal navigué et les enrochements prennent place localement des zones sédimentaires le plus souvent réduites à une étroite bande (1 à 2 m) parallèle à la rive, mais pouvant atteindre, notamment en rive gauche au droit de St Etienne plusieurs dizaines de mètres carrés.

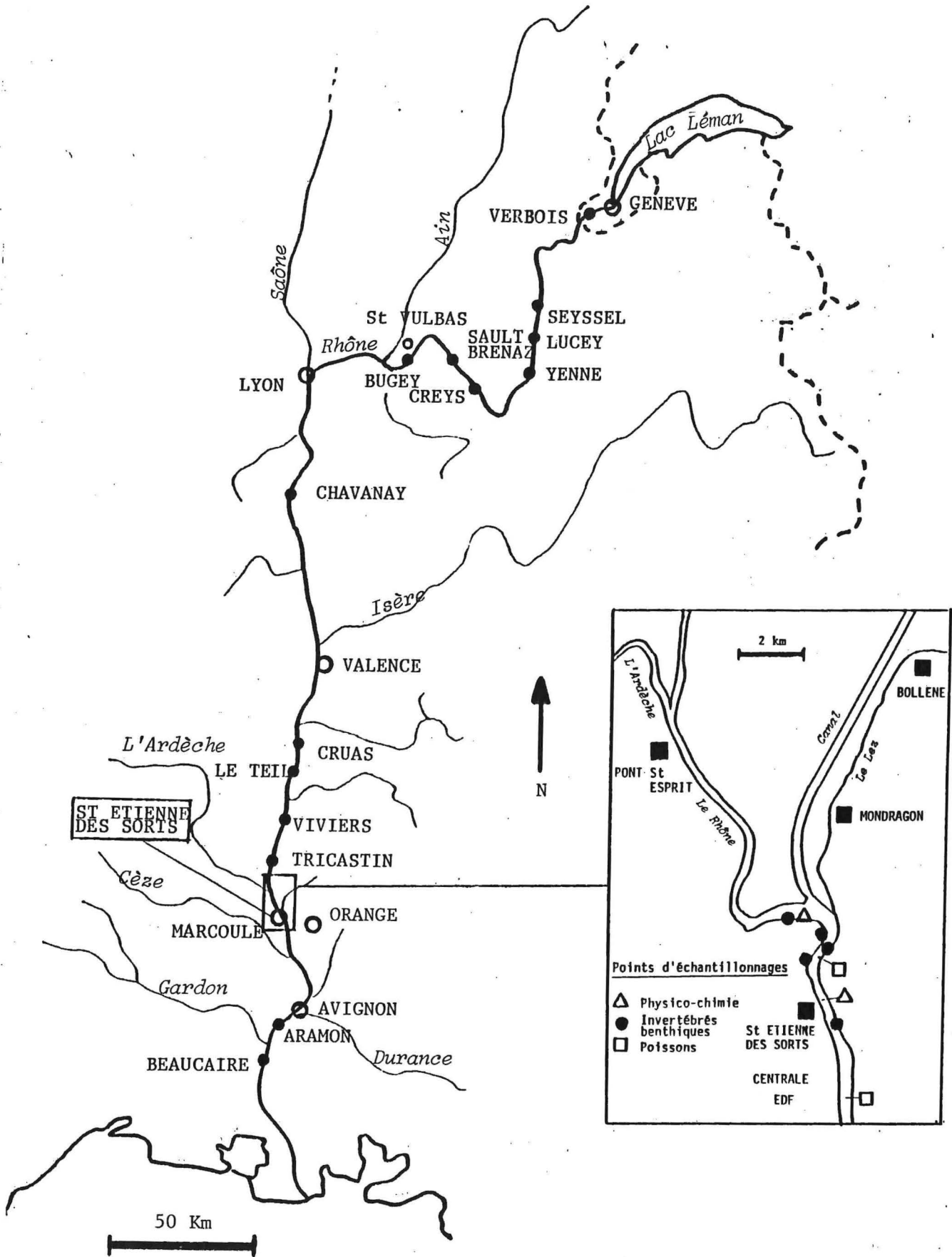


Fig. 1 : Schéma de situation.

C'est dans ces secteurs que se développent différentes espèces de macrophytes, essentiellement Renoncles et Potamots, fréquemment envahis lorsque la hauteur d'eau est faible ($h < 0,5$ m) par de denses tapis d'algues conjuguées.

II.2 - Régime hydrologique.

Entre Valence (module : $1325 \text{ m}^3/\text{s}$) et Avignon, toute l'évolution du régime hydrologique du Rhône est dominée par l'influence du climat méditerranéen dont les crues fortes et soudaines supplantent les crues océaniques dues au régime pluvial des afférences rive droite : l'Ardèche, la Cèze et en aval d'Avignon le Gardon.

II.3 - Régime thermique.

Le régime thermique du Rhône est étroitement lié à son mode d'alimentation et aux tendances opposées qu'exercent sur lui ses deux principaux affluents : la Saône (réchauffement) et l'Isère (refroidissement).

Dans son cours inférieur où il est encore nettement influencé par le caractère nival de l'Isère, les températures estivales demeurent relativement modérées, l'influence méditerranéenne ne provoquant un relèvement sensible des températures qu'en fin d'été et en automne.
(Bollène : amplitude moyenne annuelle : $14,5^\circ \text{C}$ - moyenne août 1975 : 20°C ,
Beaucaire : " " " : $15,5^\circ \text{C}$ - " " : $23,5^\circ \text{C}$).

II.4 - Caractéristiques physico-chimiques.

Une campagne de mesures physico-chimiques a été effectuée en octobre 1984 et ce sur 3 stations :

- une sur le canal en aval de Tricastin,
- une sur le Vieux-Rhône en aval de l'Ardèche,
- une après le confluent du Vieux-Rhône et du canal de Donzère.

CEMAGREF D'AIX EN PROVENCE
SECTION QUALITE DES EAUX

Tableau 1 : RAPPORT D'ANALYSES PHYSICOCHIMIQUES

LIEU: ST ETIENNE

DATE: 10/10/84

	CANAL	VX RHONE	CONFLUENT
Heure de prelevement	15 H 00	17 H 30	17 H 00
Temperature de l'eau(°C)	12.9	13	13
Oxygene dissous en mg/l	10.9	10.8	10.7
pH	8	8.1	8.1
C en Mhos/cm(a 20°C)	345	340	342
MES en mg/l	99	80	90
Oxydebilite en mg/l O2	1.4	1.6	1.5
Ca++ en mg/l	71	70	71
Mg++ en mg/l	2.4	2.4	3
Na+ en mg/l	8	7.5	7.5
K+ en mg/l	1.8	1.7	1.7
NH4+ en mg/l	0.15	0.17	0.14
HCO3- en mg/l	178	174	178
SO4-- en mg/l	52	50	50
Cl- en mg/l	17	16	17
NO3- en mg/l	6.6	6.6	7.2
NO2- en mg/l	0.07	0.07	0.07
PO4--- en mg/l	0.35	0.35	0.36
SiO2 en mg/l	4.9	4.9	4.8
IBO5 en mg/l O2	2.3	2.8	2.4

COURS d'EAU : Rhône

Tableau 2 : Résultats des paramètres physicochimiques

N° STATION : 1 Vieux Rhône

Période Janvier 1976 - Décembre 1976

Bourg St-Andéol

Mois ou N° station	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
pH	8,1	7,9	8,4	8,15	7,8	8,5	8,4	7,9	8,1	8,0	8,0	8,1
C ₂₀ ^o (mhos/cm) 10 ⁻⁶	435	390	425	440	430	420	380	415	455	440	370	390
Mat. en suspension mg/l	3,7	10	5,7	7,4	11	11	8,0	6,7	2,4	4,3	137	57
Oxydabilité K Mn 04 mg/l O ₂	0,9	0,95	0,85	1,2	0,95	1,2	0,60	1,5	0,50	1,2	2,0	1,6
Ca ⁺⁺ mg/l	86	82	80	82	77	72	68	70	81	84	73	77
Mg ⁺⁺ mg/l	6.0	6.0	7.8	6.6	6.0	7.2	6.0	6.0	6.0	5.2	7.2	6.0
Na ⁺ mg/l	12	5.8	14	15	19	17	15	19	20	13	8.9	10
K ⁺ mg/l	2.4	2.6	2.4	2.5	2.8	2.0	1.7	1.8	2.8	2.6	2.8	2.7
NH ₄ ⁺ mg/l	0.20	0.12	0.08	0.08	0.09	0.27	0.22	0.12	0.12	0.08	0.30	0.19
H CO ₃ ⁻ mg/l	215	215	200	205	200	175	152	159	201	213	189	201
SO ₄ ⁻⁻ mg/l	40	36	56	47	44	60	60	60	49	52	39	38
NO ₃ ⁻ mg/l	3.5	4.2	4.4	2.9	3.1	3.3	3.1	4.1	3.7	3.4	4.1	4.7
NO ₂ ⁻ mg/l	0.08	0.10	0.20	0.03	0.08	0.13	0.08	0.13	0.07	0.07	0.10	0.11
PO ₄ ⁻⁻⁻ mg/l	0.35	0.35	0.35	0.18	0.38	0.88	1.05	1.1	0.82	0.24	0.20	0.39
Cl ⁻ mg/l	35	24	28	31	37	34	28	42	42	29	22	24
Si O ₂ mg/l	4.0	6.5	3.0	4.0	5.0	3.2	2.8	5.5	6.1	6.8	6.6	4.5
t°/°K eau	4.0	5.5	11.5	17.0	18.5	26.0	25.0	18.0	18.0	12.2	9.1	7.0
O ₂ mg/l	13.2	13	-	-	11.1	-	11.8	8.6	12.5	10.5	11.7	9.5
% O ₂ index de saturation	100	103	-	-	119	-	-	91	-	98	102	78
D. B05 mg/l O ₂	1.3	2.6	-	2.2	-	1.6	1.3	2.2	1.2	1.5	2.2	2.1

COURS D'EAU : Rhône

Tableau 3

: Résultats des paramètres physicochimiques

N° STATION : 4 Canal aval Tricastin

Période janvier 1976 - décembre 1976

Mois ou N° station	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
pH	8.0	7.6	7.9	7.8	7.8	7.9	7.6	7.8	7.75	7.85	8.0	8.0
C ₂₀ [°] (mhos/cm) 10 ⁻⁶	420	390	440	465	440	425	370	410	445	395	360	385
Mat. en suspension mg/l	23	27	11	9.1	7.2	11	15	12	35	26	176	56
Oxydabilité K Mn O ₄ mg/l O ₂	1.1	1.6	0.90	1.2	1.1	1.3	0.65	1.7	0.95	0.90	1.7	1.5
Ca ⁺⁺ mg/l	80	77	75	82	74	69	65	65	72	70	70	75
Mg ⁺⁺ mg/l	6.0	6.0	8.3	6.6	6.0	7.2	6.0	7.2	4.8	5.2	6.6	7.2
Na ⁺ mg/l	12	7.1	18	19	22	20	13	21	28	17	8.0	9.5
K ⁺ mg/l	2.6	2.6	2.4	2.7	3.2	2.1	1.5	2.0	3.0	2.6	2.8	2.4
NH ₄ ⁺ mg/l	0.20	0.25	0.10	0.14	0.10	0.27	0.17	0.45	0.16	0.23	0.25	0.27
H CO ₃ ⁻ mg/l	200	190	195	200	170	152	128	134	165	171	189	197
SO ₄ ⁻⁻ mg/l	40	45	51	55	55	65	68	64	51	50	33	42
NO ₃ ⁻ mg/l	4.0	5.3	5.3	3.1	3.3	2.2	3.1	3.2	2.8	5.0	4.6	5.1
NO ₂ ⁻ mg/l	0.28	0.14	0.03	0.05	0.07	0.14	0.15	0.22	0.23	0.19	0.11	0.10
PO ₄ ⁻⁻⁻ mg/l	0.78	0.28	0.75	0.67	0.62	0.88	0.95	1.1	0.92	0.85	0.24	0.40
Cl ⁻ mg/l	34	26	32	39	43	38	26	46	54	32	22	22
Si O ₂ mg/l	6.0	6.0	4.5	4.5	4.5	3.0	3.2	5.0	4.6	5.3	6.5	4.4
t°/heure	5.0	7.0	8.2	14.0	17.5	24.0	23.0	19.0	15.0	12.5	9.0	6.0
O ₂ mg/l	10.4	10.0	11	9	8.3	-	6.0	5.8	8.3	7.5	10.7	8.2
% O ₂ Index de saturation	81	82	94	88	87	-	70	63	83	71	93	66
DEO ₅ mg/l O ₂	1.5	3.1	-	1.5	-	2.2	1.4	1.8	1.4	1.2	1.8	1.9

COURS d'EAU : RHONE

Tableau 4 RESULTATS des PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES

N° STATION : 5 Confluent du Rhône

Période Janvier 1976 - Décembre 1976

Mois ou N° station	Janv.	Fev.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Octob.	Nov.	Decem
pH	8.0	7.7	8.0	7.9	7.9	7.9	7.7	7.8	7.7	7.9	7.9	8.0
C ₂₀ [°] (mhos/cm) 10 ⁻⁶	395	255	410	370	340	420	370	380	455	365	355	385
Mat. en suspension mg/l	19	16	9.3	17	21	8.3	10	10	12	32	186	66
Oxydabilité K Mn O ₄ mg/l O ₂	0.95	1.1	0.75	1.1	0.85	1.1	0.60	1.9	0.95	1.0	2.0	1.7
Ca ⁺⁺ mg/l	74	49	70	66	56	68	65	60	72	63	71	75
Mg ⁺⁺ mg/l	6.6	3.8	6.9	6.0	5.4	7.2	5.2	6.0	4.8	4.8	6.6	7.2
Na ⁺ mg/l	10	3.7	14	14	15	18	14	19	29	14	7.7	9.9
K ⁺ mg/l	2.3	1.7	2.0	2.2	2.0	2.0	1.6	1.7	3.1	2.2	2.7	2.6
NH ₄ ⁺ mg/l	0.30	0.18	0.08	0.10	0.10	0.17	0.21	0.49	0.16	0.22	0.27	0.45
H CO ₃ ⁻ mg/l	190	134	185	165	146	150	134	116	165	153	189	201
SO ₄ ⁻⁻ mg/l	36	19	45	38	38	62	65	62	52	41	34	42
NO ₃ ⁻ mg/l	5.1	4.4	4.8	2.6	2.2	3.1	3.1	3.0	2.9	4.2	4.6	4.3
NO ₂ ⁻ mg/l	0.25	0.02	0.04	0.04	0.06	0.15	0.15	0.18	0.28	0.13	0.09	0.11
PO ₄ ⁻⁻⁻ mg/l	0.62	0.14	0.60	0.30	0.19	0.55	0.88	1.5	0.95	0.42	0.20	0.47
Cl ⁻ mg/l	30	15	28	28	28	36	26	42	58	28	21	22
Si O ₂ mg/l	5.0	8.0	4.0	4.0	4.5	3.0	2.8	5.5	4.4	5.8	7.0	4.4
t°/heure eau	4.5	7.0	8.7	15.0	18.2	23.5	23.5	19.5	15.0	12.3	9.0	6.5
O ₂ mg/l	11.1	11.0	11.0	11.0	8.5	-	7.8	8.9	7.8	8.0	10.2	8.1
% O ₂ Index de satura.	36	91	95	110	90	-	92	97	78	75	89	66
DBO ₅ mg/l O ₂	1.3	3.4	-	1.3	-	1.5	1.3	2.2	1.5	1.3	2.2	2.1

Tableau n° 5 : RESUME des RESULTATS de la CAMPAGNE 1976 (stations)

PARAMETRE	Station 1				Station 4				Station 5			
	Nbre analyses	Max.	Min.	Moy.	Nbre analyses	Max.	Min.	Moy.	Nbre analyses	Max.	Min.	Moy.
T° eau	12	26.0	4.0	14.3	12	24.0	5.0	13.3	12	23.5	4.5	13.6
pH	12	8.5	7.8	8.1	12	8.0	7.6	7.8	12	8.0	7.7	7.9
C _{20°} μ mhos/cm	12	455	370	416	12	465	360	412	12	455	255	375
O ₂ dissous mg/l	9	13.2	8.6	11.3	11	11	5.8	8.6	11	11.1	7.8	9.4
O ₂ saturation	7	119	78	99	11	94	66	80	11	110	66	88
DBO ₅ mg/l O ₂	10	2.6	1.2	1.8	10	3.1	1.2	1.8	10	3.4	1.3	1.8
Oxydabilite mg/l	12	2.0	0.5	1.1	12	1.7	0.65	1.2	12	20.0	0.6	1.2
Calcium mg/l Ca ⁺⁺	12	86	68	78	12	82	65	73	12	75	49	66
Magnésium mg/l	12	7.8	5.2	6.3	12	7.2	4.8	6.4	12	7.2	3.8	5.9
Sodium mg/l	12	20	5.8	14	12	28	7.1	16	12	29	3.7	14
Potassium mg/l	12	2.8	1.7	2.4	12	3.2	1.5	2.5	12	3.1	1.6	2.2
NH ₄ mg/l	12	0.30	0.08	0.16	12	0.45	0.10	0.22	12	0.49	0.08	0.23
H CO ₃ mg/l	12	215	152	194	12	200	128	174	12	201	116	161
So ₄ ⁼ mg/l	12	60	36	48	12	68	33	52	12	62	19	44.5
No ₃ ⁻ mg/l	12	4.7	2.9	3.7	12	5.3	2.2	3.9	12	5.1	2.2	3.7
No ₂ ⁻ mg/l	12	0.20	0.03	0.10	12	0.28	0.03	0.14	12	0.28	0.02	0.13
Cl ⁻ mg/l	12	42	22	31	12	54	22	34.5	12	58	15	30
PO ₄ ³⁻ mg/l en PO ₄ ³⁻	12	1.1	0.18	0.52	12	1.1	0.24	0.70	12	1.5	0.14	0.57
Silice en mg/l SiO	12	6.8	2.8	4.8	12	6.5	3.0	4.8	12	8.0	2.8	4.9
Matières en suspension totales en mg/l	12	137	2.4	22.0	12	176	7.2	34	12	186	8.3	34

Les résultats sont rassemblés dans le tableau 1 et montrent que ces stations sont assez semblables au niveau qualité et présentent une minéralisation moyenne avec pH légèrement alcalin à caractère essentiellement bicarbonaté calcique. Ces eaux présentent des perturbations au niveau des produits azotés avec présence de nitrates et de sels ammoniacaux. Elles présentent également des teneurs non négligeables en sulfates et en phosphates sans doute liées à une pollution chronique d'origine urbaine.

Une comparaison a été faite par rapport aux campagnes de mesures mensuelles effectuées en 1976 sur des stations assez voisines sauf celle du Vieux-Rhône où les mesures avaient été effectuées à Bourg Saint Andéol, en amont de la confluence de l'Ardèche qui amène une dilution assez importante (tableaux : 2, 3, 4, 5).

La situation est à peu près identique et montre une assez bonne stabilité de la qualité physico-chimique des eaux du moins au niveau des paramètres étudiés.

III. Caractéristiques biologiques.

III.1 - Qualité biologique des eaux.

A - Les diatomées.

Echantillonnage : Les Diatomées ont été récoltées par raclage de supports immergés ou flottants et expression de végétaux.

Préparation et comptage : Ces algues après observation rapide destinée à recenser la présence éventuelle de valves mortes sont nettoyées à l'eau oxygénée, concentrées et montées dans une résine réfringente (Naphrax).

Le comptage porte sur 400 à 500 individus en moyenne et les résultats sont généralement exprimés en pour mille de l'effectif total. (annexes 1 et 2)

Les méthodes indicielles utilisées pour le diagnostic des qualités d'eau ont été commentées par ailleurs (cf. annexes 3 et 4).

Tableau 6 RHONE- SITE DE SAINT ETIENNE DES SORTS : CAMPAGNE 1984

RESULTATS DES ESTIMATIONS INDICIELLES : DIATOMEES

N° PREP.	Date	Code Prélèvement	Site	I (DESCY)	IPS	IDG	ID/20
4044	110984	1101	Rhône à Pont St Esprit centre.	3,61	14	13	12
4045	110984	1201	Rhône à Pont St.Esprit galets	3,61	14	12	12
4046	110984	1204	Rhône à Pont St.Esprit galets lent.	3,51	13	12	12
4047	110984	76K3	Rhône canal de Donzère R.D. (-30cm)	3,43	13	9	10
4048	110984	7613	Canal de Donzère béton surface	2,95	10	6	10
4049	110984	8013	Canal de Donzère (PLANCTON)	(3,31)	(12)	(10)	(12)
4050	110984	1113	Rhône à St Georges R.D.	3,81	15	13	12
4051	110984	6N13	Rhône aval Pont St.Esprit RD.	3,76	14	14	12
4052	110984	8013	Rhône à St Georges RD(PLANCTON)	(3,45)	(13)	(12)	(14)
4053	110984	7612	Rhône à St.Etienne des Sorts RD	2,90	10	12	10
4054	110984	1112	Rhône aval St Etienne des Sorts RD	3,03	11	11	10
4055	110984	1112	Rhône aval St.Etienne des Sorts RD	2,86	10	12	10
4056	210984	1203	Rhône à St Etienne des Sorts R.G.	3,19	11	12	12
4057	210984	7AA2	Rhône à St Etienne des Sorts RG	3,49	13	11	10 (bouée)
4058	210984	7AA2	Rhône à St Etienne des Sorts Centre	2,81	10	10	12 (bouée)
4059	110984	7613	Rhône au pont de Roquemaure RD	3,63	14	15	14
4060	110984	5E13	Rhône pont autoroute Roquemaure RD	3,38	12	14	10

Résultats : Malgré le débit d'étiage relevé lors de l'échantillonnage les peuplements de diatomées traduisent des qualités d'eau plutôt satisfaisantes en particulier au niveau de Pont St. Esprit où les conditions d'écoulement étaient très rapides. Les formes électives d'une bonne oxygénation (*Achnantes*) et les espèces caractéristiques d'une bonne autoépuration (*Nitzschia romana*, *N. paleacea*) sont bien représentées. Les espèces inféodées aux pollutions organiques sont pratiquement absentes.

Les peuplements du canal de Donzère (amont confluence Vieux-Rhône) sont plus riches en formes saprophytes. Les espèces planctoniques y sont caractéristiques des milieux eutrophes (*Melosira*). La situation semble se détériorer au niveau de St.-Etienne-des-Sorts où apparaissent des espèces plus caractéristiques des pollutions organiques (*Nitzschia palea*) et chimiques (*Navicula goeppertiana*). Mais la situation reste néanmoins acceptable avec des estimations indicielles proches de la moyenne. Tout se passe donc comme si la détérioration sensible de la qualité des eaux au niveau de St.-Etienne-des-Sorts provenait des apports du canal de Donzère.

Les méthodes indicielles appliquées au plancton donnent des résultats peu fiables car elles sont conçues pour être appliquées au périphyton et ne comportent pas d'espèces repères typiquement planctoniques.

Les différences les plus marquées sont d'ailleurs mises en évidence par l'I.P.S. dérivé de la méthode DESCY, car cet indice utilise toutes les espèces présentes et reste donc le plus précis. (tableau 6)

La situation s'améliore assez nettement vers l'aval au niveau du pont de l'autoroute près de Roquemaure.

B - Les Invertébrés benthiques.

Méthodes utilisées : Dans le but d'apprécier la qualité biologique des stations prospectées : Vieux-Rhône et site de St.-Etienne-des-Sorts, trois méthodes basées sur l'utilisation des macroinvertébrés benthiques ont été utilisées :

- Les Indices biotiques (Ib) retenus pour l'établissement de

l'inventaire national de la qualité des eaux de surface (TUFFERY et VERNEAUX, 1967).

- L'Indice de Qualité Biologique Globale (IQBG) (VERNEAUX, FAESSEL et MALESIEUX, 1976).

- L'Indice Biologique de Qualité Générale (IBG) (VERNEAUX et Coll., 1982).

Protocole d'échantillonnage. Les prélèvements ont été réalisés au cours d'une campagne d'étude (septembre 1984) suivant le protocole préconisé par la méthode des IQBG. La faune des faciès lotiques est récoltée à l'aide d'un filet type Surber.

En ce qui concerne le faciès lénitique, la drague emmanchée a été remplacée par un troubleau qui présente une meilleure efficacité de prélèvement en diminuant notablement l'effet de fuite des individus épibenthiques ou épiphytiques (Coléoptères en particulier et certains Ephéméroptères) ces groupes échappant souvent lors de l'utilisation de la drague à main. (annexe 5)

Résultats. Les valeurs indiciaires obtenues au moyen des trois méthodes utilisées témoignent d'une qualité biologique des eaux passable aussi bien au niveau du Vieux-Rhône que sur le site de St-Etienne-des-Sorts. Par ailleurs il est intéressant de constater que les différents indices obtenus en rive droite, à l'aval de la confluence Ardèche-Vieux-Rhône sont toujours inférieurs aux valeurs obtenues en rive gauche à l'aval de la confluence du Lez. (tableau 7)

C - Conclusion.

Les indices obtenus à l'aide des différentes techniques utilisées sont dans l'ensemble assez concordants et révèlent une qualité biologique des eaux moyenne à acceptable, surtout si on la compare aux estimations CTGREF de 1975-1976, beaucoup plus critiques. Par ailleurs le rôle prépondérant des apports du canal de Donzère sur la qualité biologique des eaux au niveau de St Etienne-des-Sorts montre le faible pouvoir autoépurateur dont sont doués de tels systèmes aménagés.

Stations :	Vieux-Rhône		St Etienne-des-Sorts				St Etienne-des-Sorts (Global)	
	C	L	R.D.		R.G.		C	L
			C	L	C	L		
Groupe faunistique repère	3-1	4-0	3-2	4-0	3-1	3-2	3-2	3-2
nombre d'US	32	20	23	12	21	19	29	19
Indices biotiques	8	7	7	6	8	7	7	7
Ib moyen	<u>7,5</u>		<u>6,5</u>		<u>7,5</u>		<u>7</u>	
Groupe faunistique supérieur	V-2		V-2		V-2		V-2	
nombre de taxons	35		24		25		30	
IQBG	<u>11</u>		<u>9</u>		<u>10</u>		<u>10</u>	
Σ	25		20		21		35	
Groupe faunistique repère	3		2		3		3	
IBG	<u>10</u>		<u>8</u>		<u>9</u>		<u>12</u>	

Tableau 7 : Indices biotiques, IQBG, IBG des stations prospectées.

III.2 - Analyse biocénotique.

III.2.1 Les macro-invertébrés

A - Les biocénoses des stations prospectées

Les peuplements d'invertébrés benthiques tant au niveau du Rhône court-circuité que du fleuve lui-même sur le site de St Etienne-des-Sorts sont quantitativement dominés par les diptères chironomides, les vers, les crustacés et les mollusques (fig. 2 et annexe 5).

En ce qui concerne le nombre de taxa par groupe faunistique, les Trichoptères, dont on remarquera l'absence au niveau de St Etienne, les Ephéméroptères et les Odonates sont plus diversifiés dans le Vieux-Rhône tandis que les mollusques, les coléoptères et les diptères sont mieux représentés dans le Rhône ; crustacés et vers sont également répartis sur les deux stations.

Les habitats dominants sont essentiellement représentés par les blocs, cailloux de soutènement des berges, les herbiers et les zones sédimentaires rivulaires. C'est dans ces dernières que l'on enregistre la richesse faunistique la plus importante* (tableau 8). On notera toutefois une discordance importante des peuplements de ce biotope entre la rive droite et la rive gauche du Rhône. En effet de nombreux taxa le plus souvent peu abondant à l'exception de *Gammarus*, *Acroloxus lacustris*, *Pisidium moitessierianum* ne sont pas communs aux deux rives. La présence de la confluence de l'Ardèche et du Vieux-Rhône en rive droite, du Lez en rive gauche sont probablement les causes essentielles de cette disparité que l'on retrouve également au niveau des cailloux de bordure (habitat B).

Le faciès lotique (habitat A) est pratiquement absent des secteurs prospectés et la faune récoltée en amont de St Etienne-des-

* compte-tenu du degré de détermination des groupes étudiés.

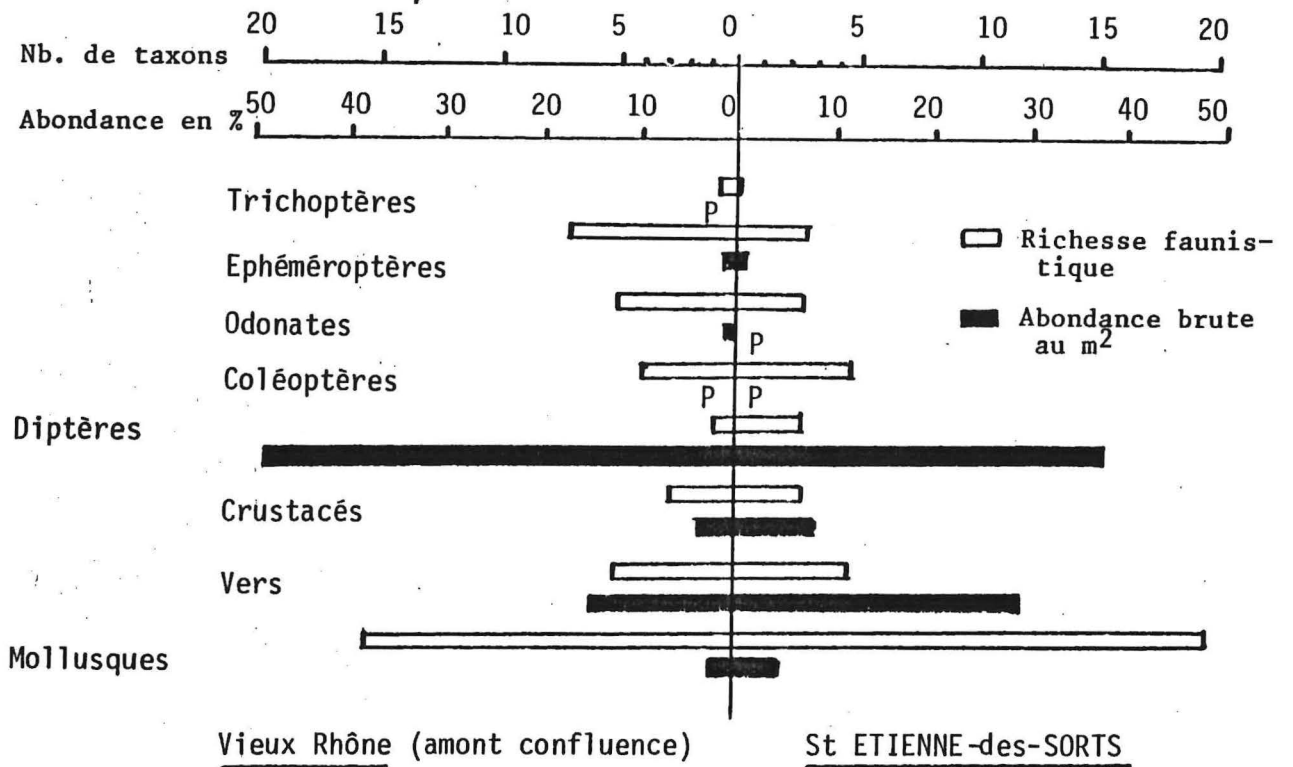


Fig. 2 : Comparaison de la composition faunistique des biocénoses du vieux Rhône et de St Etienne des Sorts.

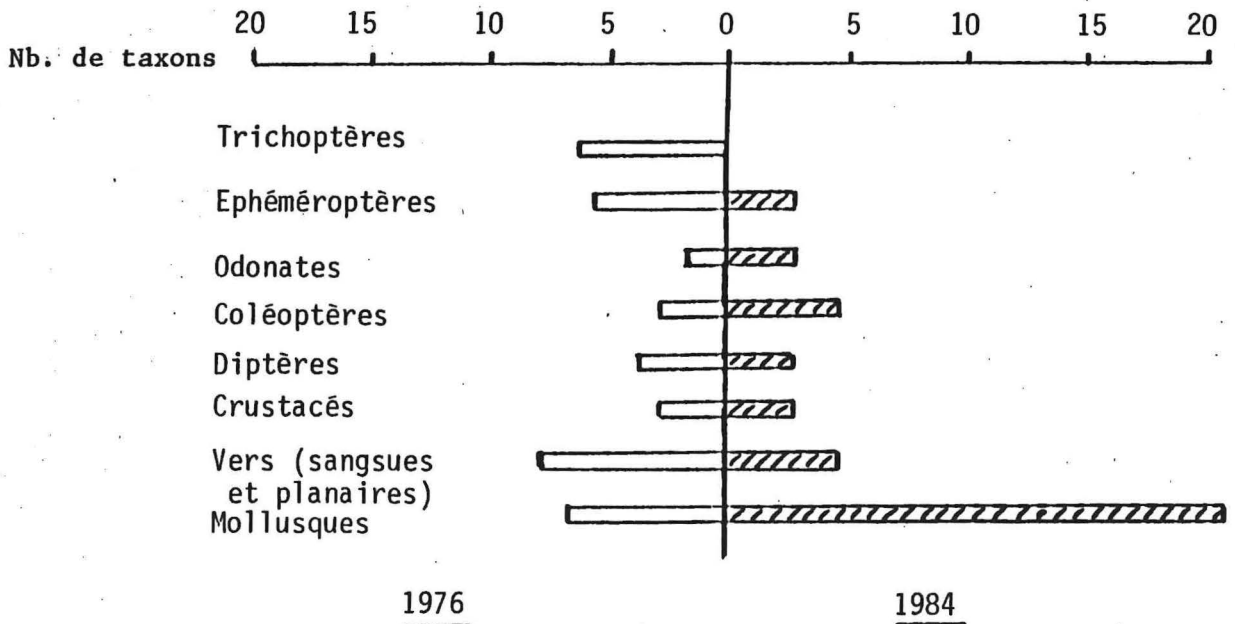


Fig. 3 : Evolution de la richesse faunistique sur le site de St Etienne-des-Sorts entre 1976 et 1984.

<i>habitats</i>	Vieux-Rhône		St Etienne-des-Sorts			
	<i>Nb taxons</i>	<i>Nb ind/m²</i>	<i>rive droite</i>		<i>rive gauche</i>	
			<i>Nb taxons</i>	<i>Nb ind/m²</i>	<i>Nb taxons</i>	<i>Nb ind/m²</i>
A blocs, cailloux 30 < v < 80 cm/s	-	-	11	1658	-	-
B cailloux v < 30	25	5166	21	2270	15	665
C végétation + substratum caillouteux v < 30	25	4855	-	-	11	6105
D sédiments (herbier)	33	3276	26	2435	34	4008
TOTAL	45	4432	34	2129	38	3593
			Total : 46 taxons 2857 ind/m ²			

Tableau 8 : Richesse faunistique et abondance (m²)
des peuplements des différents habitats
prospectés.

Sorts dans un habitat de ce type au demeurant très localisé ne contient aucune espèce typiquement rhéophile.

La richesse faunistique en tenant compte du degré de détermination de chacun des groupes est voisine pour les deux stations : Vieux-Rhône et St Etienne-des-Sorts mais la densité globale des peuplements est beaucoup plus élevée au niveau du Rhône court-circuité. (tableau 8)

B - Evolution de la composition des biocénoses du site de St Etienne-des-Sorts de 1976 à 1984.

Le site de St Etienne-des-Sorts ayant antérieurement fait l'objet d'inventaires biologiques (cf. station confluence) dans le cadre d'une étude écologique du Rhône, préalable à l'implantation de centrale nucléaire sur les sites de Bugey, Chavanay et Tricastin (Rapport CTGREF 1977), il a été possible d'étudier l'évolution de la composition des biocénoses entre les campagnes de 1976 et celle de septembre 1984. (fig. 3)

o Trichoptères

Les huit espèces présentes en 1976 ont toutes disparu, y compris les Hydropsychidae dont les larves rhéophiles étaient particulièrement bien représentées.

o Ephéméroptères

Parmi les 6 espèces d'éphéméroptères recensées en 1976, 5 d'entre elles plutôt polluo-résistantes : *Potamanthus luteus*, *Heptagenia sulphurea*, *Ephemarella ignita*, *Caenis moesta*, *Baetis fuscatus* ont totalement disparu. Seule *Cloeon dipterum* s'est maintenue mais elle est surtout abondante en rive gauche. En revanche deux espèces sont apparues *Baetis buceratus* et *Centroptilum luteolum* mais leur abondance est si réduite (1 individu/m²) qu'on peut raisonnablement supposer qu'il s'agit d'espèces dérivantes.

o Odonates et Coléoptères

Quelques taxons nouveaux ont été récoltés pendant la campagne 1984 mais les effectifs restent faibles et les changements peu significatifs pour ces deux groupes faunistiques.

◦ Hémiptères

Deux familles : notonectidae et corixidae, absentes en 1976, figurent dans les relevés des peuplements de 1984.

◦ Diptères

Parmi les diptères il faut surtout noter la disparition des simuliidae à larves rhéophiles.

◦ Crustacés

Les trois taxons recensés en 1976 sont toujours bien représentés. Cependant la densité de la crevette d'eau douce *Atyaephyra desmarestii* est en nette augmentation.

◦ Vers

Dans cet embranchement c'est surtout au niveau des planaires que l'on remarque quelques modifications importantes avec la disparition des genres polluo-résistants *Polycelis* et *Dendrocoelum*. Le genre *Dugesia* est toujours aussi abondant mais la plus grosse partie des individus récoltés l'ont été au niveau de l'habitat A (annexe 5) peu représenté sur le site de St Etienne-des-Sorts.

◦ Mollusques

La richesse spécifique des mollusques aussi bien en ce qui concerne les gastéropodes que les bivalves, mais également leur abondance globale sont en nette augmentation (7 espèces en 1976 - 21 espèces en 1984).

On remarquera toutefois que c'est en rive gauche que cette augmentation est la plus forte, (confluence du Lez) alors qu'en rive droite (confluence Ardèche et Vieux-Rhône) où 16 espèces furent récoltées l'accroissement de la diversité est plus modeste mais demeure important.

13 espèces nouvelles se sont installées au niveau du site de St Etienne-des-Sorts parmi lesquelles un individu de *Lithoglyphus naticoides* dont on avait pas signalé la présence en France depuis de nombreuses années.

La présence de *Dreissena polymorpha*, absente du site lors des campagnes de 1976, mais actuellement bien représentée est intéressante à signaler. La canalisation du Rhône, l'enrochement des berges ont sans doute favorisé l'installation et le développement de ce bivalve, seule espèce d'eau douce à avoir conservé un stade larvaire planctonique.

C - Conclusion.

Les peuplements du site de St Etienne-des-Sorts sont qualitativement et quantitativement dominés par les groupes faunistiques suivants : Diptères, Vers, Crustacés et Mollusques,

La confrontation de la composition faunistique des biocénoses de la rive droite et de la rive gauche montre qu'il existe une disparité assez importante entre les deux peuplements ; en effet, seulement 68% des taxons répertoriés sont communs aux deux stations. Ce pourcentage, relativement faible si l'on considère le niveau de détermination des groupes faunistiques et la proximité des points d'échantillonnage, traduit bien l'influence et l'apport de différentes afférences (Ardèche et Vieux-Rhône en rive droite, Lez en rive gauche) sur la composition des biocénoses de St Etienne-des-Sorts.

L'analyse de l'évolution de la richesse faunistique du site de St Etienne-des-Sorts entre 1976 et 1984 révèle d'importantes modifications intervenues au sein des peuplements d'invertébrés benthiques.

On constate :

- la disparition de la totalité des espèces rhéophiles recensées en 1976 appartenant aux genres *Hydropsyche*, *Heptagenia*, *Baetis* et à la famille des Simuliidae.

- la disparition de nombreux taxons plus inféodés au faciès d'eau calme parmi lesquels on compte 6 espèces de Trichoptères et 3 espèces d'éphéméroptères très abondantes en 1976 et particulièrement polluo-résistantes : *Potamanthus luteus*, *Ephemerella ignita* et *Caenis moesta*.

- L'apparition d'espèces lénitophiles notamment en ce qui concerne l'embranchement des mollusques pour lequel on a répertorié 13 espèces nouvelles par rapport aux campagnes de 1976. Parmi elles figure *Dreissena polymorpha*, hôte intermédiaire de la bucéphalose actuellement bien représentée sur le site. C'est également le cas de plusieurs genres de Coléoptères, d'Hémiptères, et de larves de Lépidoptères inféodées aux formations végétales aquatiques.

- L'augmentation importante de la densité de plusieurs espèces comme *Atyaephyra desmarestii* et *Physa acuta* particulièrement polluo-résistantes et inféodées aux faciès d'eaux calmes.

Ces modifications profondes de la composition des biocénoses survenues depuis 1976, traduisent les effets conjugués d'un ralentissement sensible de l'écoulement des eaux consécutif à la présence du barrage de Caderousse, lié à un accroissement de la dégradation de la qualité générale du milieu.

III.2.2 Les poissons.

Le peuplement ichtyologique du Rhône au niveau de St Etienne-des-Sorts a été étudié à partir de pêches à l'électricité (ALLARDI, DUGUET, LEYNAUD, 1974) réalisées en octobre 1984.

Deux stations situées à l'amont (PK = 203,5) et à l'aval du site (PK = 206) ont été prospectées avec un effort de pêche sensiblement identique : des tronçons de 200 m de berge sont échantillonnés durant environ 20 minutes, sur chacune des rives du fleuve.

Résultats : Les résultats détaillés des pêches électriques sont rassemblés dans l'annexe 6 où figurent les caractéristiques propres à chaque espèce et la composition quantitative des peuplements stationnels.

A - Bilan qualitatif.

Quatorze espèces de poissons appartenant à cinq familles ont été répertoriées sur l'ensemble des deux stations. Parmi ces espèces, le barbeau, la brème, le gardon, l'ablette, le chevaine et l'anguille sont très largement répandues sur le Rhône à l'aval de Lyon et constituent la majeure partie des peuplements du fleuve (CTGREF, 1976). A côté de ce premier groupement d'espèces, relativement polluo-résistantes, la présence de carnassiers : brochet, sandre, perche commune, gremille, contribue, bien que la diversité totale demeure faible à conférer aux peuplements un caractère relativement satisfaisant compte-tenu du degré d'aménagement du cours d'eau. L'apparition d'espèces à tendance lénitophile et thermophile : rotengle, perche soleil, est d'autre part significative de l'évolution longitudinale des peuplements ; ces espèces devenant dominantes sur les secteurs aval du fleuve. (tableau 9)

Les différences stationnelles sont peu marquées au plan qualitatif : 12 espèces sont représentées à l'amont, contre 11 à l'aval et 9 espèces sont communes aux deux stations.

Toutefois, la présence du barbeau commun sur la seule station amont ainsi que de la gremille et du rotengle à l'aval semble traduire certaines différences d'habitats liées à la vitesse d'écoulement.

A l'amont, le cours d'eau, au débouché du canal de fuite de Donzère-Mondragon est caractérisé par des vitesses de courant relativement élevées favorables aux espèces rhéophiles. A l'aval, au contraire, l'effet de retenue occasionné par la présence du barrage de Caderousse est déjà nettement perceptible et le ralentissement de l'écoulement devient favorable aux espèces lénitiphiles comme en témoignent les pourcentages élevés observés pour la brème bordelière sur cette station.

ESPECES			STATIONS	
FAMILLE	ESPECES	NOM COMMUN	AMONT	AVAL
Esocidae	<i>Esox lucius</i> (L)	Brochet	+	
Percidae	<i>Stizostedion lucioperca</i> (L)	Sandre	+	+
	<i>Gymnocephalus cernua</i> (L)	Gremille		+
	<i>Perca fluviatilis</i> (L)	Perche commune	+	+
Centrarchidae	<i>Lepomis gibbosus</i> (L)	Perche soleil	+	
Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i> (L)	Anguille	+	+
Cyprinidae	<i>Abramis brama</i> (L)	Brème	+	+
	<i>Blicca bjoerkna</i> (L)	Brème bordelière	+	+
	<i>Rutilus rutilus</i> (L)	Gardon	+	+
	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L)	Rotengle		+
	<i>Leuciscus cephalus</i> (L)	Chevaine	+	+
	<i>Barbus barbus</i> (L)	Barbeau commun	+	
	<i>Alburnus alburnus</i> (L)	Ablette	+	+
	<i>Gobio gobio</i> (L)	Goujon	+	+

TABLEAU 9 : Liste des espèces de poissons recensées sur le site de St Etienne de Sorts.

ESPECES	Nombre	%
Chevaine	77	40,74
Ablette	58	30,69
Gardon	23	12,17
Sandre	6	3,17
Anguille	6	3,17
Perche soleil	4	2,12
Barbeau commun	4	2,12
Brème bordelière	4	2,12
Perche commune	3	1,59
Brochet	2	1,06
Brème	1	0,53
Goujon	1	0,53

-A-

ESPECES	Poids (g)	%
Chevaine	21 525	64,29
Brochet	3 800	11,35
Gardon	1 995	5,96
Brème	1 770	5,29
Sandre	1 470	4,39
Anguille	1 465	4,38
Barbeau commun	660	1,97
Perche commune	490	1,46
Perche soleil	155	0,46
Ablette	110	0,33
Brème bordelière	35	0,10
Goujon	5	0,01

ESPECES	Nombre	%
Gardon	59	39,60
Chevaine	36	24,16
Ablette	19	12,75
Brème bordelière	16	10,74
Perche commune	11	7,38
Sandre	3	2,01
Brème	1	0,67
Rotengle	1	0,67
Goujon	1	0,67
Anguille	1	0,67
Gremille	1	0,67

-B-

ESPECES	Poids (g)	%
Chevaine	13 600	60,89
Gardon	2 835	12,69
Brème	2 380	10,66
Brème bordelière	1 400	6,27
Perche	1 230	5,51
Sandre	390	1,75
Anguille	370	1,66
Ablette	80	0,36
Gremille	40	0,18
Rotengle	5	0,02
Goujon	5	0,02

TABLEAU 10 : Abondances absolues et relatives numériques (à gauche), pondérales (à droite) des espèces de poissons pour les stations amont (A) et aval (B).

B - Bilan quantitatif.

Au plan numérique, trois espèces : chevaine, gardon et ablette représentent la plus grande partie des peuplements de chacune des stations avec des pourcentages cumulés de 83,6 à l'amont et de 76,5 à l'aval.

L'inversion de l'ordre des dominances entre le chevaine et le gardon entre l'aval et l'amont paraît liée aux différences morphodynamiques mentionnées précédemment. (tableau 10)

Les espèces qui présentent les plus fortes densités numériques sont, à l'exception de l'ablette, les mieux représentées en biomasse. Le chevaine en particulier représente la plus grande fraction pondérale de l'échantillon sur chacune des deux stations avec des valeurs respectives de 64% et 61% à l'amont et à l'aval.

C - Etat sanitaire des poissons.

Comme pour l'ensemble du bas-Rhône les ichtyocénoses du site de St Etienne-des-Sorts sont caractérisées par la présence d'un taux de parasitose très élevé. Bien qu'aucun examen parasitologique approfondi n'ait été pratiqué dans le cadre de cette étude, les lésions externes observées sont caractéristiques de la bucéphalose larvaire et affectent toutes les espèces et la quasi totalité des individus.

D - Conclusion.

Les peuplements ichtyologiques du site de St Etienne-des-Sorts sont caractéristiques du Rhône à l'aval de Lyon et très voisins sur chacune des stations étudiées.

La dominance des espèces polluo-résistantes reflète un état de pollution chronique qui se manifestant conjointement à l'aménagement intensif du cours d'eau (cause de la disparition d'une partie importante des habitats), limite considérablement la présence d'espèces présentant des exigences écologiques plus marquées.

La présence d'un taux de parasitisme très élevé constitue un facteur très important de mortalité et contribue aussi à la limitation du potentiel ichtyologique du cours d'eau.

IV. Conclusions générales.

On ne constate pas de modifications notables de la qualité physico-chimiques des eaux sur le site de St Etienne-des-Sorts entre les campagnes de 1976 et 1984, tout du moins au niveau des paramètres pris en considération. En revanche, si les différents indices obtenus au cours de cette étude témoignent d'une qualité biologique des eaux toujours passable, ils révèlent néanmoins une amélioration sensible de cette dernière depuis les années 1975-1976.

L'analyse des variations de la composition des biocénoses de macro-invertébrés entre 1976 et 1984 a mis en évidence de profondes modifications au sein des peuplements du site de St Etienne-des-Sorts se traduisant par :

- la disparition totale de toutes les espèces rhéophiles mais aussi, plus curieusement, de plusieurs taxons inféodés aux zones de calme des écosystèmes d'eau courante,
- l'apparition de nombreuses espèces lénitophiles, principalement des mollusques,
- une augmentation remarquable de la densité d'un petit nombre d'espèces particulièrement polluo-résistantes.

Situé immédiatement à l'aval des confluences Ardèche-Vieux-Rhône en rive droite et du Lez en rive gauche, les biocénoses du site de St Etienne subissent fortement l'influence des apports de ces afférences.

Les peuplements ichtyologiques de St Etienne-des-Sorts sont constitués d'une majorité d'espèces polluo-résistantes, largement répandues sur le Rhône en aval de Lyon. Malgré l'apparition significative d'espèces à tendance lénitophile et thermophile comme le rotengle et la

perche soleil, la richesse spécifique des ichtyocénoses, affectées en outre d'un taux de parasitose très élevé (bucéphalose), demeure faible.

En ralentissant sensiblement la vitesse d'écoulement des eaux au niveau du site de St Etienne, le barrage de Caderousse a profondément modifié la nature des habitats, notamment au niveau des zones rivulaires (envasement) affectant l'ensemble des peuplements : disparition des espèces rhéophiles et apparition d'espèces lénotophiles. Toutefois le développement important d'algues conjuguées asphyxiant les herbiers rivulaires, la disparition de tout un stock d'espèces lénotophiles mais pourtant peu sensibles à la pollution, la dominance d'espèces très euryèces et polluo-résistantes, le taux très élevé de parasitose des peuplements pisciaires induisant un taux important de mortalité, reflètent un état de dégradation important de la qualité générale du milieu sous-estimé par les différents indices utilisés, sans doute biaisés par les apports localisés des afférences.

- Rapports cités -

Rapport CTGREF, 1974. - Etude écologique à caractère synthétique du fleuve Rhône préalable à l'étude du réchauffement des eaux. 19 p.

Rapport CTGREF, 1976. - Etude écologique des sites d'implantation des centrales électriques sur le Rhône.
1ère partie : Caractéristiques mésologiques, 49 p.
2ème partie : Les peuplements, 33 p.

Rapport CTGREF, 1977. - Etude écologique du Rhône. Site du Bugey, Chavanay et Tricastin. Etat de référence, 102 p.

- Annexe 1 -

CODIFICATION DES PRELEVEMENTS DE DIATOMEES

Colonne 1 : Type de prélèvement

0/ Indéterminé
 1/ Epilithon
 2/ Epipsammon
 3/ Epipelon
 4/ Epimicrophyton
 5/ Epimacrophyton
 6/ Périphyton naturel (sens large)
 7/ Périphyton artificiel
 8/ Plancton
 9/ Zoophyton
 A/ Diatomées fossiles (carottages)
 B/ Composite (plusieurs supports)

Colonne 2: Nature du substrat

0/ Indéterminé
 1/ Blocs ou pierres
 2/ Galets
 3/ Sables et graviers
 4/ Vase ou sédiment
 5/ Terre, marne, argile, mollasse
 6/ Béton
 7/ Brique, tuile ou ardoise
 8/ Polystyrène, plastiques, PVC
 9/ Verre
 A/ Métal
 B/ Caoutchouc (ex. pneu)
 C/ Tissus, cordages
 D/ Bois morts
 E/ Hydrophytes submergés
 F/ Hydrophytes émergés ou flottants
 G/ Helophytes
 H/ Algues filamenteuses
 I/ Mousses
 J/ Macrophytes ou algues (non précisés)
 K/ Pierres + algues
 L/ Pierres + béton
 M/ Pierres + bois mort
 N/ Pierres + macrophytes
 O/ Pierres + mousses
 P/ Pierres + mousses + algues
 Q/ Pierres + sédiments
 R/ Végétaux + sédiment
 S/ Amas d'algues flottantes
 T/ Animaux aquatiques
 U/ Composite (tous supports)

Colonne 3: Indications diverses

0/ R.A.S.
 1/ Zone battue par les vagues (z.b.v.)
 2/ Parois d'écluse exondée
 3/ Paroi d'écluse inondée
 4/ Zone intertidale exondée
 5/ Zone intertidale inondée
 6/ Suintements
 7/ Milieux temporaires
 8/ Crue: zone récemment inondée
 9/ Décrue: zone récemment exondée
 A/ Bouées, flotteurs, embarcations
 B/ Piles de pont
 C/ Crêtes de barrage, déversoirs, seuils
 D/ sur animaux aquatiques
 E/ contenus stomacaux ou intestinaux
 F/ carottages
 G/ tourbières
 H/ Zones ombragées (ex. s/c. forestier)
 I/ Aval barrage ou écluse zone exondée
 J/ " " zone récemment inondée
 K/ Zone soumise à un marnage (sans précision)

Colonne 4 : Faciès

0/ Indéterminé ou non précisé
 1/ Lotique
 2/ semi-lotique
 3/ semi-lentique
 4/ lentique
 5/ lotique+lentique
 6/ Lotique + semi lotique
 7/ Lotique + semi lentique
 8/ Lentique + semi lotique
 9/ Lentique + semi lentique
 A/ Semi lotique + semi lentique
 B/ marée montante
 C/ marée descendante
 D/ Etal
 E/ Aucun courant (pas d'écoulement)

DIATOMEES DU SITE DE SAINT ETIENNE DES SORTS : RHONE CAMPAGNE 1984 (Résultats exprimés en effectif)

	4044	4045	4046	4047	4048	4049	4050	4051	4052	4053	4054	4055	4056
Achnanthes clevei Grunow				3	1	1							
Achnanthes conspicua A.Mayer var.brevistriata Hustedt								1					
Achnanthes exigua Grunow													
Achnanthes lanceolata(Brebisson)Grunow var.elliptica Cleve		1		1									
Achnanthes minutissima Kutzing	22	20	70	29	27	16	66	54	15	1	35	4	18
Achnanthes plonensis Hustedt							2		2				
Achnanthes rostrata Oestrup								1					
Amphora lybica Ehr.			1				3	2					
Amphora ovalis Kutzing	2	3	1	3		1	10	10	5		1	1	1
Amphora pediculus Kutzing	3	4	4	3			19	9	4	2	1		1
Asterionella formosa Hassall									2				1
Caloneis bacillum(Grunow)Cleve	1	2					7			1			
Caloneis ventricosa(Ehr.,Donkin)Meiater								1					1
Ceratoneis arcus Ehr.							2						3
Cocconeis pediculus Ehrenberg	58	39	60	16	4	3	29	91	25	11	10	8	11
Cocconeis placentula Ehrenberg	15	9	6	4			12	13	10	2	5	2	16
Coscinodiscus lacustris Grunow		9	1	3			2	2					3
Cyclotella atomus Hustedt				2					1	1			
Cyclotella glomerata Bachmann										1	1		1
Cyclotella kuetzingiana Thwaites	4			2		1		1			1		
Cyclotella meneghiniana Kutzing	25	7	42		2	1	4	10	9	1			3
Cyclotella pseudostelligera Hustedt								1	2				
Cymatopleura elliptica (Brebisson)W.Smith				1									1
Cymatopleura solea(Breb.)W.Smith													1
Cymbella affinis Kutzing			1				6	4	1				1
Cymbella caespitosa(Kutzing)Brun			9	2	2					1	3	1	1
Cymbella cistula(Hemprich)Kirchner			2										
Cymbella helvetica Kutzing											2	1	
Cymbella kolbei Hustedt	1												
Cymbella lanceolata(Ehr.)Van Heurck								1					
Cymbella prostrata(Berkeley)Grunow				3				1		2		1	
Cymbella sinuata Gregory	12	26	1	1				2	1	1		1	
Cymbella turgida Gregory								1					
Cymbella turgidula Grunow								1					
Cymbella ventricosa Agardh	8	4	3	6	4	1	5	10	6	2		5	5
Denticula tenuis Kutzing var.crassula(Naegeli)Hustedt								1			2		
Diatoma tenue Agardh													1
Diatoma vulgare Bory	214	337	10	26	18	1	16	11	4	20	26	77	19
Diploneis marginestriata Hustedt								1					
Diploneis ovalis(Hilse)Cleve var.oblongella(Naegeli)Cleve										1			
Fragilaria capucina Desmazieres var.vaucheriae(Kutzing)Lange-Bertalot		1	2	8	71	9	19		2	237	114	169	61
Fragilaria construens(Ehr.)Grunow								1			1	4	
Fragilaria crotonensis Kitton						9			7				
Fragilaria lapponica					1								
Fragilaria leptostauron(Ehr.)Hustedt					1				1				
Fragilaria pinnata Ehrenberg												3	
Frustulia vulgaris(Thwaites)De Toni					1								
Gomphoneis curta(Hustedt)Lange-Bertalot	17	13	9		3		7	19	1	7	6	3	2
Gomphoneis olivacea(Hornemann)Dawson ex Ross & Sims	1	2			1					5	1		2
Gomphonema constrictum var.capitatum							5	2					
Gomphonema dichotomum Kutzing													1
Gomphonema gracile Ehrenberg				1			1						
Gomphonema parvulum Kutzing		2	10	9	16		1	1	1	3	2	5	3
Gomphonema parvulum Kutzing var.micropus(Kutzing)Cleve													
Gomphonema tergestinum(Grunow)Fricke			1										
Gyrosigma acuminatum (Kutzing)Rebenhorst													1

Gyrosigma attenuatum (Kutz.)Cleve	...	...	1	...	...	...	2	2	1	...	1	...	3
Gyrosigma nodiferum (Grunow)Cleve	...	...	2	...	...	2	3	3	...	2	...	3	
Melosira ambigua(Grunow)O.Muller	2	...	6	...	256	...	...	22	...	...	9	...	
Melosira granulata(Ehrenberg)Ralfs	...	...	1	...	...	...	...	11	...	...	...	...
Melosira italica(Ehrenberg)Kutzing	...	...	2	...	1	99	...	...	...	...	5	...	
Melosira varians Agardh	9	8	4	126	109	55	...	...	7	148	123	64	15
Navicula accomoda Hustedt	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1
Navicula capitatoradiata Germain	...	...	...	...	1	...	...	...	...	...	...	...	...
Navicula cari Ehr.var.recens Lange-Bertalot	37	36	81	16	17	4	14	60	10	7	61	43	55
Navicula cincta(Ehrenberg)Ralfs	...	...	2	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Navicula cohnii(Hilse)Grunow	...	...	14	...	...	...	...	...	4	1	1	3	...
Navicula contenta Grunow var.biceps(Arnott)Cleve	...	...	...	...	1	...	...	...	...	...	...	...	1
Navicula cryptocephala Kutzing	...	...	1	...	1	...	...	...	...	...	...	...	...
Navicula decussis Destrup	...	...	1	...	1	...	...	...	...	1	...	...	...
Navicula exilis Kutzing	...	...	...	...	...	1	...	...	...	...	...	...	...
Navicula frugalis Hustedt	43	25	9	25	9	1	31	28	16	21	23	14	21
Navicula goeppertiana(Bleisch)Grunow	6	1	...	17	30	4	11	1	3	...	10	4	3
Navicula gracilis Ehrenberg	...	...	2	3	...	...	...	...	10	...	...	...	...
Navicula gregaria Donkin	2	...	1	5	2	...	21	6	4	3	2	2	6
Navicula lanceolata(Agardh)Ehrenberg	2	...	2	...	...	1	...	...	...	1	...	...	...
Navicula meniaculus Schumann	...	...	...	1	...	...	...	...	...	...	...	...	1
Navicula minima Grunow	16	2	9	14	9	3	32	11	5	8	18	4	11
Navicula mutica Kutzing	...	1	19	5	...	...	31	1	...	...	...	...	1
Navicula neoventricosa Hustedt	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Navicula permitis Hustedt	...	22	...	...	20	1	...	...	...	1	...	...	...
Navicula pupula Kutzing	...	...	1	...	...	...	...	1	...	...	...	...	...
Navicula rostellata Kutzing	...	...	1	1	...	...	...	...	3	12	3	11	...
Navicula saprophila Lange-Bertalot & Bonik	...	...	...	...	...	...	...	...	218	9	86	...	...
Navicula subhamulata Grunow	...	...	1	...	...	3	...	...	...	1	...	...	...
Navicula tantula Hustedt	12	...	3	...	...	2	1	...	...	...	...	...	1
Navicula trivialis Lange-Bertalot	...	...	...	1	1	1	...	...	1	...	...	...	1
Navicula twymanniana Archibald	...	...	2	...	1	...	...	...	...	...	...	...	...
Navicula veneta Kutzing	...	...	1	1	...	1	...	2	2	3	...	...	...
Nitzschia acicularis(Kutzing)W.M.Smith	...	1	...	...	...	...	...	...	1	...	...	...	...
Nitzschia amphibia Grunow	2	...	10	...	1	2	4	4	...	2	...	...	2
Nitzschia angustata Grunow var.acuta Grunow	...	...	1	...	1	1	...	...	...	...	...	...	2
Nitzschia apiculata(Gregory)Grunow	...	...	1	...	...	...	...	...	...	1	...	...	...
Nitzschia dissipata(Kutzing)Grunow	2	...	...	...	...	...	...	...	2	2	...	3	...
Nitzschia filiformis(W.M.Smith)Van Heurck	...	...	16	2	...	...	...	6	...	...	...	1	...
Nitzschia fruticosa Hustedt	...	...	...	...	1	...	2	...	2	2	1	...	...
Nitzschia gandersheimiensis Krasske	...	...	...	...	...	...	...	...	1	...	...	...	...
Nitzschia gracilis Hantzsch	...	...	...	...	...	...	...	...	2	...	...	...	1
Nitzschia heufleriana Grunow	...	...	...	...	...	...	...	...	...	2	...	...	...
Nitzschia inconspicua Grunow	1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	2
Nitzschia palea(Kutzing)W.Smith	11	13	2	19	63	11	4	6	2	18	53	42	14
Nitzschia paleacea Grunow	18	60	10	4	161	9	3	2	...	1	5	4	2
Nitzschia paleacea Grunow fo.acicularioides Coate & Ricard	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1	...	...	...
Nitzschia persepica Cholnoky	...	...	...	...	...	...	...	...	2	1	...	6	...
Nitzschia pumila Hustedt	...	...	...	...	...	...	...	...	1	...	...	...	...
Nitzschia recta Hantzsch ex Rabenhorst	...	...	1	1	...	1	...	1	...	3	1	1	1
Nitzschia romana Grunow	38	43	16	127	165	30	20	7	13	7	14	17	5
Nitzschia sigmoidea (Nitzsch.)W.M.Smith	...	...	...	...	...	1	...	1	...	...	...	...	...
Nitzschia sinuata (Thwaites)Grunow var.tabellaria Grunow	...	2	...	...	3	3	1	1	...	...	...	...	...
Nitzschia sinuata(Thwaites)Grunow var.delognei (Grun.)Lange-Bertalot	...	4	...	1	1	1	1	1	1	...	...	...	...
Nitzschia sociabilis Hustedt	...	...	2	...	1	...	...	2	...	...	...	4	...
Nitzschia vermicularis(Kutzing)Hantzsch	...	...	...	...	...	...	...	2	...	...	...	1	...
Rhoicoaphenia curvata(Kutzing)Grunow	42	20	12	1	1	3	34	91	9	32	5	2	...
Simonsenia delognei Lange-Bertalot	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Stephanodiscus rotula var.minutula Ross & Sims	...	...	...	1	...	...	...	...	4	...	...	...	...
Stephanodiscus astraea(Ehrenberg)Grunow	...	...	1	...	...	...	...	...	...	...	1	1	...
Stephanodiscus dubius(Fricke)Hustedt	...	...	...	...	...	1	4	2	1	...	...	...	1

Stephanodiacus hantzschii Grunow	...	...	...	1	...	...	...	...	1	...	...	...	...
Surirella angustata Kutzing	...	...	...	...	1	...	...	...	...	...	...	...	...
Surirella birostrata Hustedt	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1	...	1	...
Surirella ovata Brebisson	...	...	...	3	...	...	...	...	...	5	1	3	...
Surirella ovata Brebisson var.pinnata(W.Smith)Van Heurck	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1	...	...	...
Surirella ovata Kutz.var.salina(W.Smith)V.Heurck	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1	...	...	...
Surirella turgida W.M.Smith	...	...	...	1	...	...	...	...	...	1	...	...	...
Synedra acua Kutzing	...	...	...	...	...	...	1	...	...	1	...	...	...
Synedra acua Kutzing var.angustissima Grunow	...	...	...	...	...	...	...	...	1	...	...	...	...
Synedra tabulata(Agardh)Kutzing var.fasciculata(Lyng.Ktz.)Hustedt	...	...	...	...	...	...	...	...	...	2	...	...	...
Synedra ulna(Nitzsch)Ehr.	1	...	4	...	1	...	...	...	...	3	5	2	2
Thalassiosira weissflogii(Grunow)Fryxell & Hasle	2	1	10	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

	4057	4058	4059	4060
Achnanthes clevei Grunow	1			
Achnanthes conspicua A.Mayer var.brevistriata Hustedt				
Achnanthes exigua Grunow	1			
Achnanthes lanceolata(Brebiasson)Grunow var.elliptica Cleve				
Achnanthes minutissima Kutzing	10	11	91	47
Achnanthes plonensis Hustedt				
Achnanthes rostrata Oestrup				
Amphora lybica Ehr.				1
Amphora ovalis Kutzing	1			
Amphora pediculus Kutzing	1			2
Asterionella formosa Hassall	1			
Caloneis bacillum(Grunow)Cleve		2		
Caloneis ventricosa(Ehr.,Donkin)Meister				
Ceratoneis arcus Ehr.				
Cocconeis pediculus Ehrenberg	7	7	5	17
Cocconeis placentula Ehrenberg	8	31	1	48
Coacnoidiscus lacustris Grunow				2
Cyclotella atomus Hustedt				
Cyclotella glomerata Bachmann				
Cyclotella kuetzingiana Thwaites				
Cyclotella meneghiniana Kutzing	2			
Cyclotella pseudostelligera Hustedt		1		
Cymatopleura elliptica (Brebiasson)W.Smith				
Cymatopleura solea(Breb.)W.Smith				1
Cymbella affinis Kutzing	1	1		
Cymbella caespitosa(Kutzing)Brun		1		
Cymbella cistula(Hemprich)Kirchner				
Cymbella helvetica Kutzing	1			
Cymbella kolbei Hustedt				
Cymbella lanceolata(Ehr.)Van Heurck				
Cymbella prostrata(Berkeley)Grunow				
Cymbella sinuata Gregory				
Cymbella turgida Gregory				
Cymbella turgidula Grunow				
Cymbella ventricosa Agardh	5		3	1
Denticula tenuis Kutzing var.crassula(Naegeli)Hustedt				
Diatoma tenue Agardh	2	4	1	
Diatoma vulgare Bory	75	81	72	31
Diploneis marginestriata Hustedt				
Diploneis ovalis(Hilse)Cleve var.oblongella(Naegeli)Cleve				
Fragilaria capucina Desmazieres var.vaucherias(Kutzing)Lange-Bertalot	36	2	402	50
Fragilaria construens(Ehr.)Grunow				
Fragilaria crotonensis Kitton	3			
Fragilaria lapponica				
Fragilaria leptostauron(Ehr.)Hustedt				
Fragilaria pinnata Ehrenberg				
Frustulia vulgaris(Thwaites)De Toni				
Gomphoneis curta(Hustedt)Lange-Bertalot	5	2	32	6
Gomphoneis olivacea(Hornemann)Dawson ex Ross & Sims				2
Gomphonema constrictum var.capitatum				
Gomphonema dichotomum Kutzing				1
Gomphonema gracile Ehrenberg				
Gomphonema parvulum Kutzing	3	167		
Gomphonema parvulum Kutzing var.micropus(Kutzing)Cleve		1		
Gomphonema tergestinum(Grunow)Fricke				
Gyrosigma acuminatum (Kutzing)Rabenhorst				
Gyrosigma attenuatum (Kutz.)Cleve	1			
Gyrosigma nodiferum (Grunow)Cleve	1			
Melosira ambigua(Grunow)O.Muller	4			2
Melosira granulata(Ehrenberg)Ralfs				
Melosira italica(Ehrenberg)Kutzing				
Melosira varians Agardh	452	62	1	2

Meridion	circulare(Greville)Agardh	...	...	...	...
Navicula	accomoda Hustedt	...	...	...	...
Navicula	capitatoradiata Germain	26	...	9	5
Navicula	cari Ehr.var.recens Lange-Bertalot	...	...	...	...
Navicula	cincta(Ehrenberg)Ralfs	...	1	...	...
Navicula	cohnii(Hilse)Grunow	...	...	...	...
Navicula	contenta Grunow var.biceps(Arnott)Cleve	...	...	...	...
Navicula	cryptocephala Kutzing	...	...	...	...
Navicula	decussis Oestrup	1	...	...	...
Navicula	exilis Kutzing	17	31	5	7
Navicula	frugalis Hustedt	...	11	...	...
Navicula	goeppertiana(Bleisch)Grunow	12	...	3	41
Navicula	gracilis Ehrenberg	9	2	...	2
Navicula	gregaria Donkin	...	...	...	2
Navicula	lanceolata(Agardh)Ehrenberg	1	...	...	...
Navicula	menisculus Schumann	5	6	...	2
Navicula	minima Grunow	...	2	...	2
Navicula	mutica Kutzing	...	1	...	...
Navicula	neoventricosa Hustedt	1	...	...	...
Navicula	permitis Hustedt	...	...	...	...
Navicula	pupula Kutzing	...	...	...	...
Navicula	rostellata Kutzing	6	...	...	...
Navicula	saprophila Lange-Bertalot & Bonik	...	...	...	...
Navicula	subhamulata Grunow	...	...	...	...
Navicula	tantula Hustedt	...	1	...	...
Navicula	trivialis Lange-Bertalot	...	...	...	...
Navicula	twymanniana Archibald	...	...	...	...
Navicula	veneta Kutzing	...	...	...	...
Nitzschia	acicularis(Kutzing)W.M.Smith	...	...	...	...
Nitzschia	amphibia Grunow	...	...	2	5
Nitzschia	angustata Grunow var.acuta Grunow	...	...	...	...
Nitzschia	apiculata(Gregory)Grunow	...	...	...	...
Nitzschia	dissipata(Kutzing)Grunow	2	8	...	1
Nitzschia	filiformis(W.M.Smith)Van Heurck	...	...	...	...
Nitzschia	fruticosa Hustedt	1	...	...	...
Nitzschia	gandersheimiensis Krasske	...	...	...	...
Nitzschia	gracilis Hantzsch	...	...	...	...
Nitzschia	heufleriana Grunow	...	...	...	...
Nitzschia	inconspicua Grunow	...	71	...	1
Nitzschia	palea(Kutzing)W.Smith	27	4	2	4
Nitzschia	paleacea Grunow	11	22	43	6
Nitzschia	paleacea Grunow fo.acicularioides Coste & Ricard	...	...	...	...
Nitzschia	perspicua Cholnoky	...	...	...	...
Nitzschia	pumila Hustedt	...	...	...	...
Nitzschia	recta Hantzsch ex Rabenhorst	...	...	...	...
Nitzschia	romana Grunow	17	46	12	6
Nitzschia	sigmoidea (Nitzsch.)W.M.Smith	...	...	...	...
Nitzschia	sinuata (Thwaites)Grunow var.tabellaria Grunow	...	...	...	...
Nitzschia	sinuata(Thwaites)Grunow var.delognei (Grun.)Lange-Bertalot	...	...	...	1
Nitzschia	sociabilis Hustedt	...	...	...	...
Nitzschia	vermicularis(Kutzing)Hantzsch	...	...	...	...
Rhoicosphenia	curvata(Kutzing)Grunow	18	67	39	46
Simonsenia	delognei Lange-Bertalot	...	1	...	...
Stephanodiscus	rotula var.minutula Ross & Sims	...	...	...	...
Stephanodiscus	astraea(Ehrenberg)Grunow	...	...	...	...
Stephanodiscus	dubius(Fricke)Hustedt	...	...	...	...
Stephanodiscus	hantzschii Grunow	...	...	...	...
Surirella	angustata Kutzing	7	...	...	...
Surirella	birostrata Hustedt	...	...	...	...
Surirella	ovata Brebisson	9	...	...	...
Surirella	ovata Brebisson var.pinnata(W.Smith)Van Heurck	1	...	...	...
Surirella	ovata Kutz.var.salina(W.Smith)V.Heurck	...	...	...	...

Surirella turgida W.M.Smith .....	...	...	...	...
Synedra acus Kutzing	2	...	...	...
Synedra acus Kutzing var.angustissima Grunow .....	...	...	...	...
Synedra tabulata(Agardh)Kutzing var.fasciculata(Lyng.Ktz.)Hustedt .....	...	...	...	...
Synedra ulna(Nitzsch)Ehr.	2	1	...	1
Thalassiosira weissfloggii(Grunow)Fryxell & Hasle .....	...	...	...	...

METHODOLOGIE

I Méthode CEMAGREF

Cette méthode indicielle est directement dérivée de celle mise au point sur la Seine, le nombre d'espèces utilisées passant de 55 à 110. 5 groupes de 10 espèces à degré d'euryécie relativement élevé sont représentés horizontalement dans un tableau à double entrée dans l'ordre décroissant de leur sensibilité aux pollutions (de la gauche vers la droite). Ils sont confrontés à 6 sous-groupes de 10 espèces relativement sténoèces représentés verticalement, sensiblement dans l'ordre d'apparition amont - aval le long d'un écosystème théorique d'eau courante (ordre typologique). Les groupes et sous-groupes médians définis par le pourcentage d'espèces repères qui atteint 50% du total d'entre elles permettent l'attribution d'une note comprise entre 1 et 10 (cf. tableau n°). Les espèces des sous-groupes étant par définition plus sténoèces que celles des groupes il peut arriver qu'elles soient sous-représentées par rapport à ces dernières. Un seuil de signification a été fixé empiriquement à 1% en dessous duquel seules les espèces des groupes (euryèces et largement représentées) sont prises en compte, l'indice diatomique est alors obtenu immédiatement en effectuant $ID = 12 - 2GM$ où ID= indice diatomique et GM= groupe médian .

II Méthode DESCY(1979)

Cette technique déjà utilisée par le CEMAGREF sur l'ensemble des stations permanentes du bassin Rhône - Méditerranée - Corse présente l'avantage d'utiliser toutes les espèces présentes et à ce titre elle rend compte avec une relative précision de la sensibilité générale des communautés présentes. Après PANTLE & BUCK(1955) qui proposent d'attribuer à chaque espèce une note correspondant à son degré de saprophilie, (S), ZELINKA & MARVAN suggèrent d'attribuer une deuxième note correspondant à la valeur indicatrice ou (valence saprobiale) comprise entre 1 et 5. DESCY simplifie la formule de calcul en conservant une note comprise entre 1 et 5 pour la sensibilité globale (S) de chaque espèce et une note comprise entre 1 et 3 pour la valeur indicatrice (V); le calcul définitif aboutit à une note variant entre 1 et 5 pour chaque prélèvement d'après la formule:

$$I = \frac{\sum_{j=1}^p A_j \times s_j \times v_j}{\sum_{j=1}^p A_j \times v_j} \quad \text{où: } \begin{array}{l} A_j = \text{abondance relative de l'espèce } j \\ s_j = \text{sensibilité globale de l'espèce } j (1 \text{ à } 5) \\ v_j = \text{valeur indicatrice de l'espèce } j (1 \text{ à } 3) \end{array}$$

Selon DESCY, la signification de la note obtenue peut être interprétée comme suit:

- pour $I > 4,5$: meilleure qualité biologique, pas de pollution
- $4,5 > I > 4,0$: qualité presque normale (légère modification des communautés de diatomées, pollution légère)
- $4,0 > I > 3,0$: Modifications plus importantes des communautés, régression des formes sensibles, pollution modérée ou eutrophisation significative.
- $3,0 > I > 2,0$: Espèces résistantes dominantes, régression ou disparition des formes sensibles (diversité réduite), forte pollution
- $2,0 > I > 1,0$: Dominance marquée de quelques espèces résistantes (de nombreuses espèces ont disparu), très forte pollution.

Les valeurs de S et V sont obtenues, selon cet auteur, à partir d'une analyse factorielle des correspondances réalisée sur l'ensemble des données recueillies sur le bassin de la Meuse belge.

Cette technique a été reprise ici moyennant quelques modifications: Les valeurs retenues pour S et V ont été établies à partir des données recueillies sur l'ensemble du réseau hydrographique français, complétées par celles de la littérature scientifique. Elles sont parfois différentes de celles de DESCY. Si S désigne la sensibilité globale de chaque espèce aux phénomènes de pollution, V désigne plutôt ici son degré de sténoécie. Afin de permettre des confrontations chiffrées immédiates avec l'indice diatomique CEMAGREF, le tableau de correspondance suivant a été utilisé:

Notation proposée pour le calcul d'un indice de polluo-sensibilité (I.P.S.)

I(DESCY)	1,00-1,20	1,21-1,40	1,41-1,60	1,61-1,80	1,81-2,00	2,01-2,20	2,21-2,40
I.P.S./20	1	2	3	4	5	6	7
I(DESCY)	2,41-2,60	2,61-2,80	2,81-3,00	3,01-3,20	3,21-3,40	3,41-3,60	3,61-3,80
I.P.S./20	8	9	10	11	12	13	14
I(DESCY)	3,81-4,00	4,01-4,20	4,21-4,40	4,41-4,60	4,61-4,80	4,81-5,00	
I.P.S./20	15	16	17	18	19	20	

III Méthode basée sur l'utilisation des genres de Diatomées

Déjà utilisée par le CEMAGREF sur l'ensemble des stations permanentes du bassin Rhône-Méditerranée-Corse cette méthode a été appliquée ici à titre expérimental et dans un souci de simplification. Elle s'appuie sur la sensibilité globale des genres et leur degré d'euryécie relative (V) et utilise la formule de calcul de la technique précédente. La difficulté essentielle réside dans le choix des valeurs de (S) et (V) qui doivent être écologiquement significatives malgré la vaste répartition de certains genres (Navicula par exemple).

- Annexe 4 -

GRILLE D'INDICE DIATOMIQUE C.E.M.A.G.R.E.F.

(dérivée de la grille utilisée)

(sur la Seine, CTGREF 1974)

GROUPES		G 1	G 2	G 3	G 4	G 5
SOUS-GROUPES		AEXI ALIN ALIP AMIN CAAM CARC GINT GDIC MCCO MCIR	CPED CSIN CVEN DVUL FBID FCAP FCON GOLI NDIS NROM	APED MVAR NEXI NGRE NLAN NMIS RCUR NTAN NMIN SOVA	AVEN GPAR NACI NAPI NATO NFRU NIHU NPAE NINC NIWY	NAMP NGAN NACO NGAT NINT NPAL NSEM NSMO NUMB NVEN
SG 1	ABIO CHEL CSLE DANC DEME DTGR GOLD NACD NHAN NTRI	10	9	8	7	6
SG 2	ACLE CAFF CCIS CLAN CMIC CPRO GYAC NRAD NRGR NSBL	9	8	7	6	5
SG 3	CCAE GCUR GNOD GYAT NEXG NGRA NMEN NREC NSOC NSOR	8	7	6	5	4
SG 4	CNAV CTUM NINO NCOH NCPR NROS SANG NTEN NHEU SIDE	7	6	5	4	3
SG 5	DITE DIEL NCIN NFIL NGOE PBRE NPUP NSHR NVIR SPUL	6	5	4	3	2
SG 6	GABB NAMC NCRE NHAL NIPU NMUT NPHY NSIG NTRV STAB	5	4	3	2	1

(Cf. en annexe la signification des abréviations)

- Annexe 5 -

	Vieux-RHÔNE			SAINT-ETIENNE-des-SORTS					
	amont confluence			rive droite			rive gauche		
	cailloux V<30cm/s	végétation V<30cm/s	sédiment + herbier	blocs cailloux 30<V< 80cm/s	cailloux V<30cm/s	sédiment + herbier	cailloux V<30cm/s	végétaux V<30cm/s	sédiment + herbier
<i>Mystacides azurea</i>			1						
<i>Baetis atrebatinus</i>	9	44							
<i>B. buceratus</i>		4				1			
<i>B. fuscatus</i>	18								
<i>B. rhodani</i>	3								
<i>Centroptilum luteolum</i>		96				1			
<i>Cloeon dipterum</i>	3	16				1	2	90	1
<i>Procloeon pseudorufolum</i>	6								
<i>Calopteryx splendens</i>		8				1			1
<i>Platycnemis</i>	21	32	22						
Coenagrionidae	18	44	7					3	1
<i>Anax imperator</i>		4	1						1
Libellulidae			1						
Gyrinidae						1			
<i>Haliplus</i>		4	1		2	1			
<i>Laccophilus</i>		4				1			
<i>Dryops</i>			1						
<i>Helichus substriatus</i>	6								
<i>Esolus</i>				24	8	1			
<i>Oulimnius</i>				48					
Notonectidae		20						6	
Corixidae						1			
Lepidoptères	3	8	1			1		18	2
Chironomidae	4600	1472	450	250	700	707	155	4155	410
Tabanidae									1
Anthomyidae								54	
<i>Atyaephyra desmarestii</i>	3	520	4		24	518			3
<i>Gammarus</i>	12		3	162	420		126	45	16
<i>Asellus</i>		8	7	22	6		46		2
Spongiaires							P		
Oligochètes	80	432	1300	68	28	706	4	54	3225
<i>Dugesia</i>	39	140	17	1010	28		24		1
<i>Piscicola geometra</i>	12	4							2
Erpobdellidae					2				1
<i>Helobdella stagnalis</i>			1		2	1			
<i>Glossiphonia</i>			1						
<i>Bithynia tentaculata</i>	90		7	6	180	2	90		11
<i>Theodoxus fluviatilis</i>	21	4	10	64	292		2		
<i>Valvata piscinalis</i>	12		2		18	120	6		41
<i>Potamopyrgus jenkinsi</i>	60	1150	1100		162	263	20		68
<i>Lithoglyphus naticoides</i>									1
<i>Ferrissia wautieri</i>		16	28			2		18	15
<i>Ancylus fluviatilis</i>					16		2		2
<i>Acroloxus lacustris</i>					2				42
<i>Physa acuta</i>	75	725	26		26	29	2	1650	46
<i>Lymnaea sp.</i>	3	92	7	2		5		12	4
<i>Gyraulus albus</i>		4	2		2	2			2
<i>Menetus dilatatus</i>		4	2						
<i>Dreissena polymorpha</i>	63		32	2	324	2	184		6
<i>Sphaerium corneum</i>	3		17		12				3
<i>Musculium lacustre</i>			1						
<i>Pisidium casertanum f. ponderosa</i>	3		24			3			10
<i>P. amnicum</i>									1
<i>P. henslowianum</i>			2			3			4
<i>P. moitessierianum</i>									51
<i>P. nitidum</i>									2
<i>P. subtruncatum</i>			176			8			26
<i>P. supinum</i>	3		19		16	44	2		3
<i>P. tenuilineatum</i>			2						3

- Annexe 6 -

COMPOSITION FAUNISTIQUE

ESPECE	NOMBRE	POIDS(g)
CHE	77.00	21525.00
SAN	6.00	1470.00
BRE	1.00	1770.00
PER	3.00	490.00
PES	4.00	155.00
BAF	4.00	660.00
BRO	2.00	3800.00
GAR	23.00	1995.00
ANG	6.00	1465.00
A3L	58.00	110.00
GOU	1.00	5.00
BRB	4.00	35.00

CLASSEMENT NUMERIQUE/ABONDANCES RELATIVES

ESPECE	NOMBRE	POURCENTAGE
CHE	77.00	40.74
A3L	58.00	30.69
GAR	23.00	12.17
SAN	6.00	3.17
ANG	6.00	3.17
PES	4.00	2.12
BAF	4.00	2.12
BRB	4.00	2.12
PER	3.00	1.59
BRO	2.00	1.06
BRE	1.00	.53
GOU	1.00	.53
EFFECTIF TOTAL..	189.00	

NOMBRE D'ESPECES..... 12.00

CALCUL DE L'INDICE DE DIVERSITE NUMERIQUE

INDICE DE DIVERSITE : 2.33
EQUITABILITE : 65.11

CLASSEMENT PONDERAL/ABONDANCES RELATIVES

ESPECE	POIDS	POURCENTAGE
CHE	21525.00	64.29
BRO	3800.00	11.35
GAR	1995.00	5.96
BRE	1770.00	5.29
SAN	1470.00	4.39
ANG	1465.00	4.38
BAF	660.00	1.97
PER	490.00	1.46
PES	155.00	.46
A3L	110.00	.33
BRB	35.00	.10
GOU	5.00	.01
	POIDS TOTAL.. 33480.00	

CALCUL DE L'INDICE DE DIVERSITE PONDERAL

INDICE DE DIVERSITE : 1.90
EQUITABILITE : 53.12

BASSIN VERSANT:RHONE
 COURS D'EAU :RHONE
 STATION :ST ETIENNE DES SORTS AMONT
 DATE :10-10-84

NATURE DES PARAMETRES BIOMETRIQUES CONNUS:
 DEUX LONGUEURS ET LE POIDS

IDENTIFICATEUR DE LA VARIABLE	1.000 (3 CARACTERES MAXIMUM)	LF
IDENTIFICATEUR DE LA VARIABLE	2.000 (3 CARACTERES MAXIMUM)	LT
IDENTIFICATEUR DE LA VARIABLE	3.000 (3 CARACTERES MAXIMUM)	W

SYMBOLES DES ABREVIATIONS

L₁: LONGUEUR A LA FOURCHE EN mm

L₂: LONGUEUR TOTALE EN mm

W: POIDS EN grammes

K₁: COEFFICIENT DE CONDITION AVEC LONGUEUR A LA FOURCHE

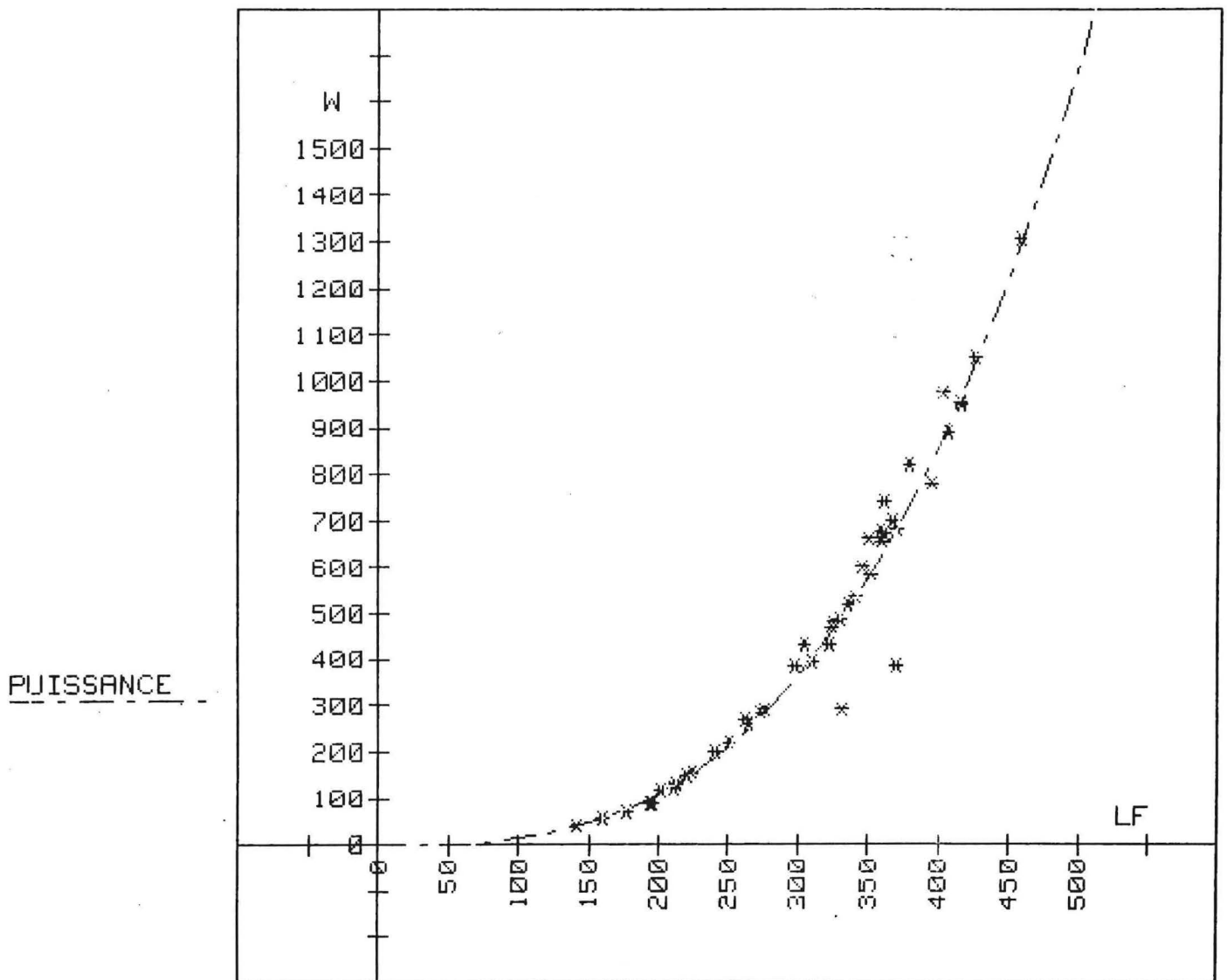
K₂: COEFFICIENT DE CONDITION AVEC LONGUEUR TOTALE

VARIABLE= 1 LF
 VARIABLE= 3 W

** Modele Puissance $Y=A*X^B$
 44 COUPLES DE VALEURS ONT ETE CONSERVES

A= 13.34E-06
 B= 3.002

COEFF CORREL SUR VARIABLES TRANSFORMEES 0.988
 COEFF D'AJUSTEMENT : $\text{SQR}(1-\text{Var}(Y-Y^*)/\text{Vary})$ 0.978



RELATION LONGUEUR A LA FOURCHE/POIDS CHE ST ET SORTS AMONT

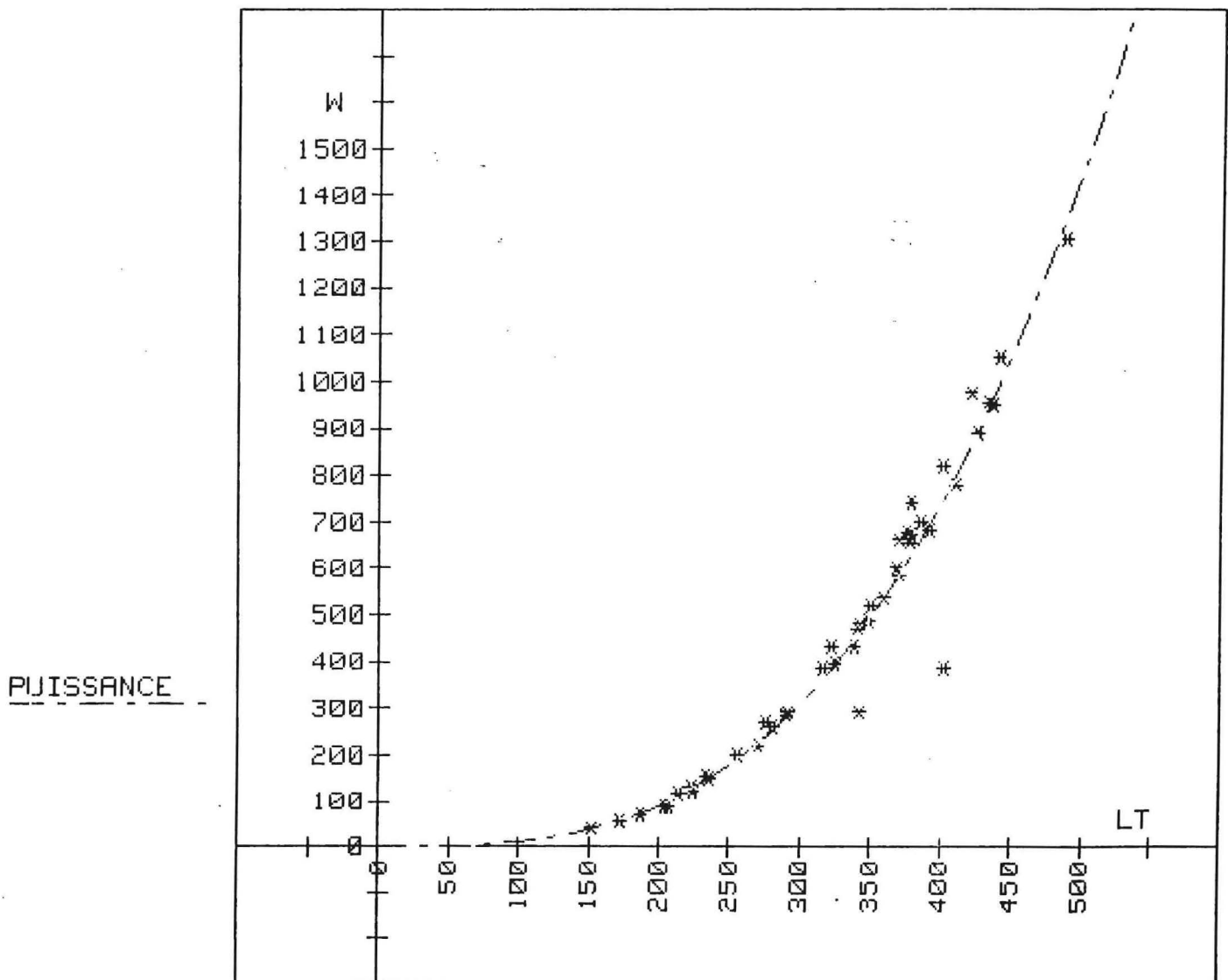
DATE DE PECHE:10-10-84

VARIABLE= 2 LT
 VARIABLE= 3 W

** Modele Puissance $Y=A*X^B$
 44 COUPLES DE VALEURS ONT ETE CONSERVES

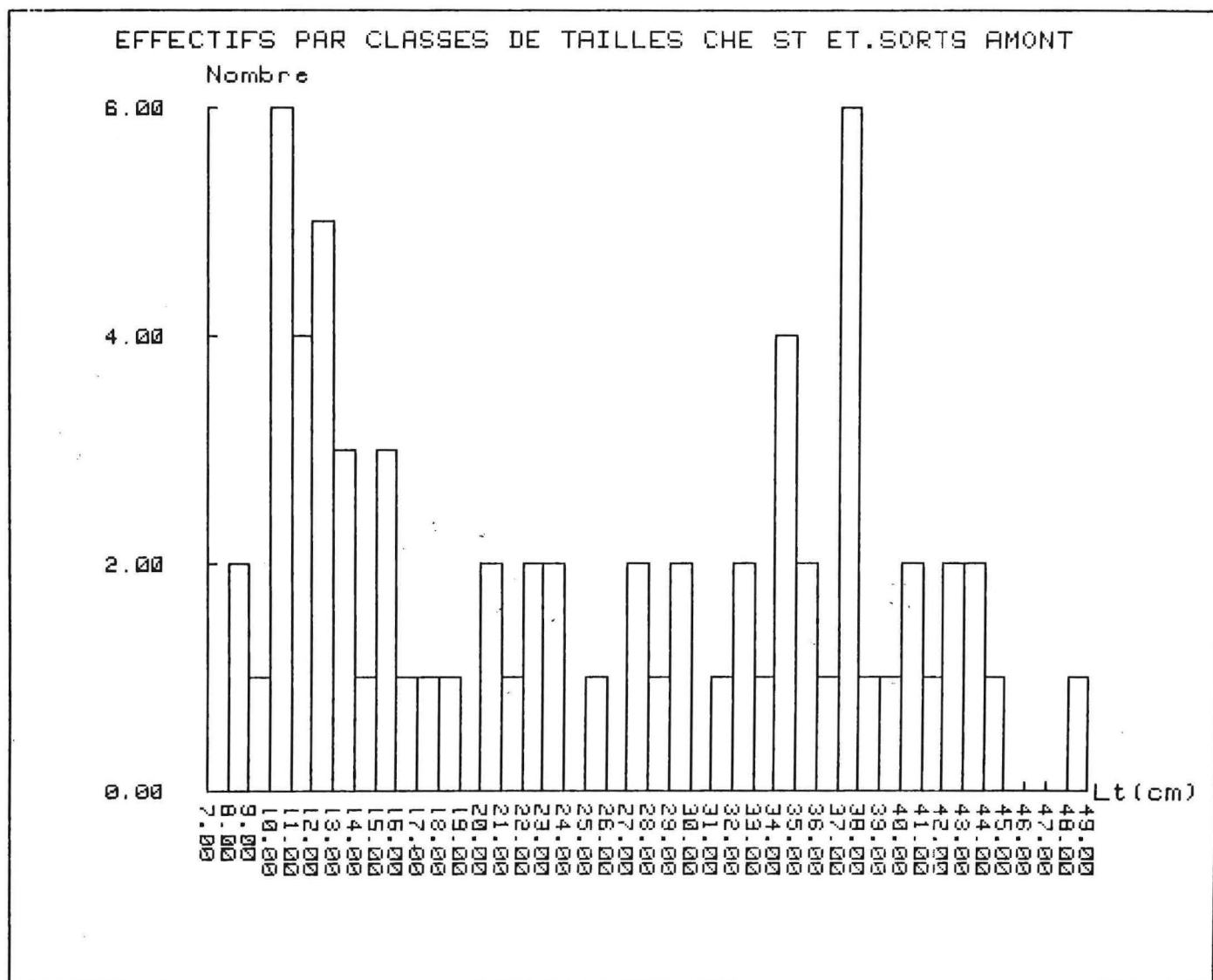
A= 89.53E-07
 B= 3.043

COEFF CORREL SUR VARIABLES TRANSFORMEES 0.987
 COEFF D'AJUSTEMENT : $\text{SQR}(1-\text{Var}(Y-Y^*)/\text{Vary})$ 0.973



RELATION LONGUEUR TOTALE/POIDS CHE ST ET SORTS AMONT

DATE DE PECHE:10-10-84



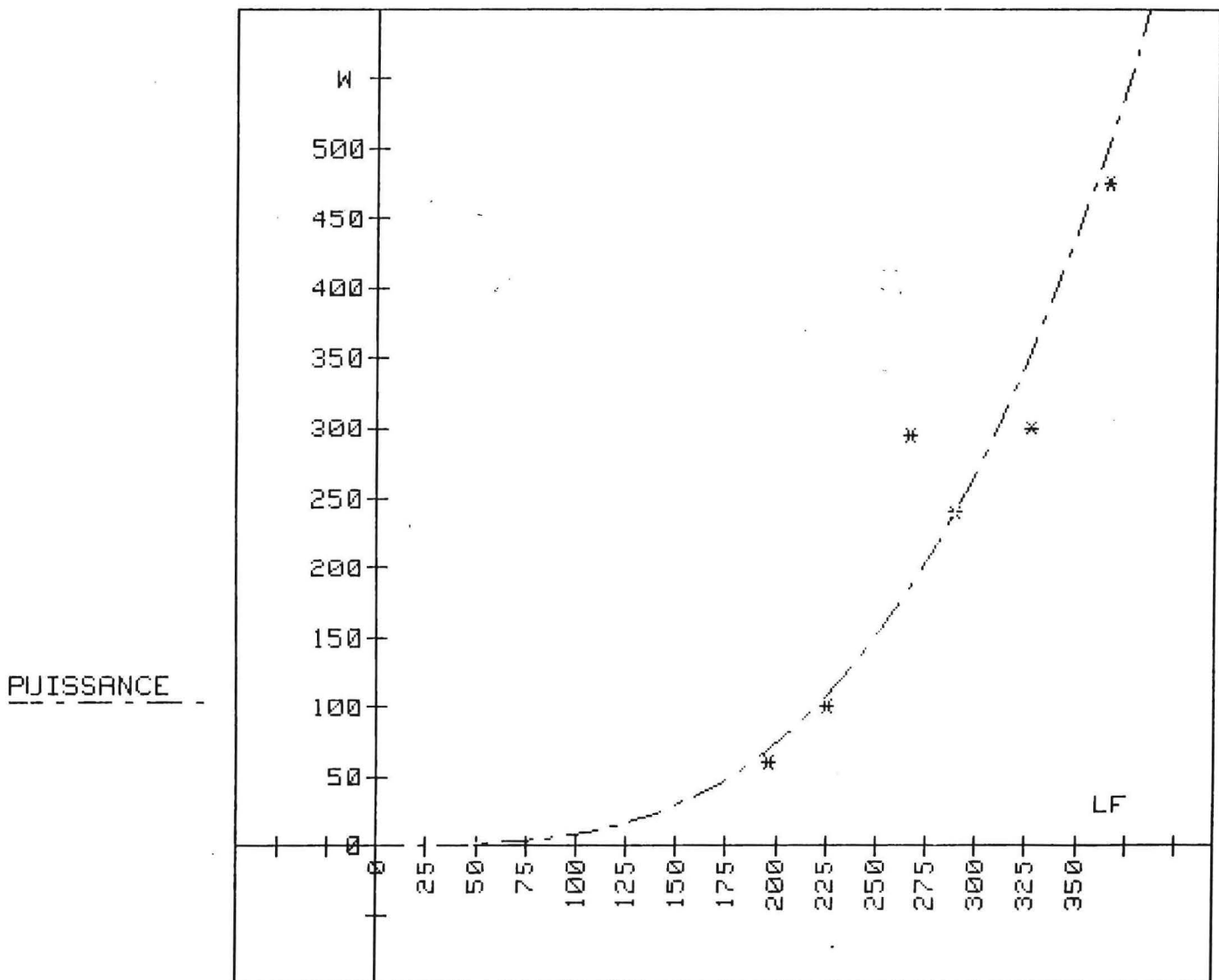
DATE DE LA PECHE 10-10-84

VARIABLE= 1 LF
 VARIABLE= 3 W

** Modele Puissance $Y=A*X^B$
 6 COUPLES DE VALEURS ONT ETE CONSERVES

A= 32.08E-07
 B= 3.200

COEFF CORREL SUR VARIABLES TRANSFORMEES 0.952
 COEFF D'AJUSTEMENT : $\text{SQRT}(1-\text{Var}(Y-Y^*)/\text{Var}(Y))$ 0.923



RELATION LONGUEUR A LA FOURCHE/POIDS SAN ST ET.SORTS AMONT

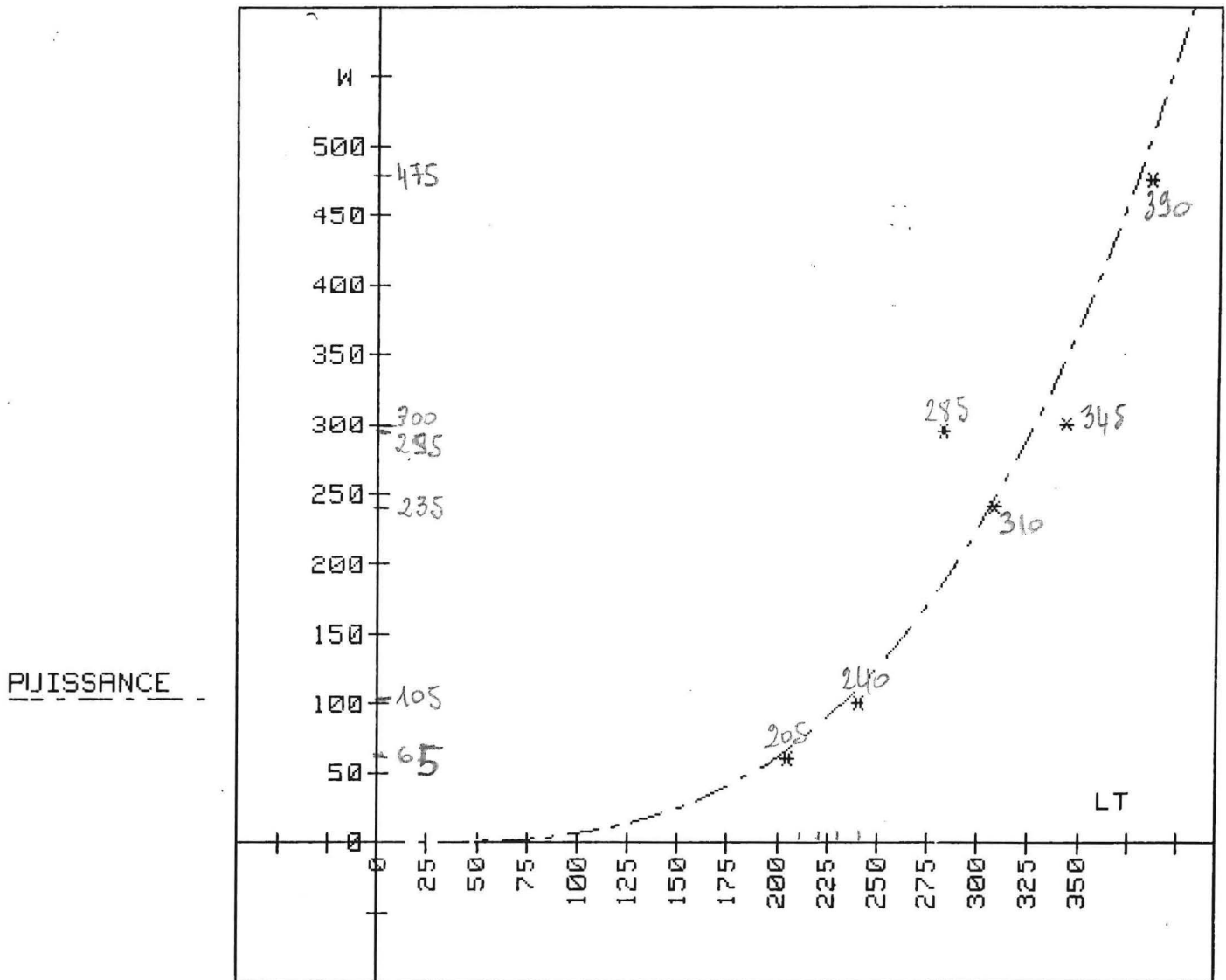
DATE DE PECHE:10-10-84

VARIABLE= 2 LT
 VARIABLE= 3 W

** Modele Puissance $Y=A*X^B$
 6 COUPLES DE VALEURS ONT ETE CONSERVES

A= 25.27E-07
 B= 3.211

COEFF CORREL SUR VARIABLES TRANSFORMEES 0.956
 COEFF D'AJUSTEMENT : $\text{SQRT}(1-\text{Var}(Y-Y^*)/\text{Vary})$ 0.929



RELATION LONGUEUR TOTALE/POIDS SAN ST ET SORTS AMONT

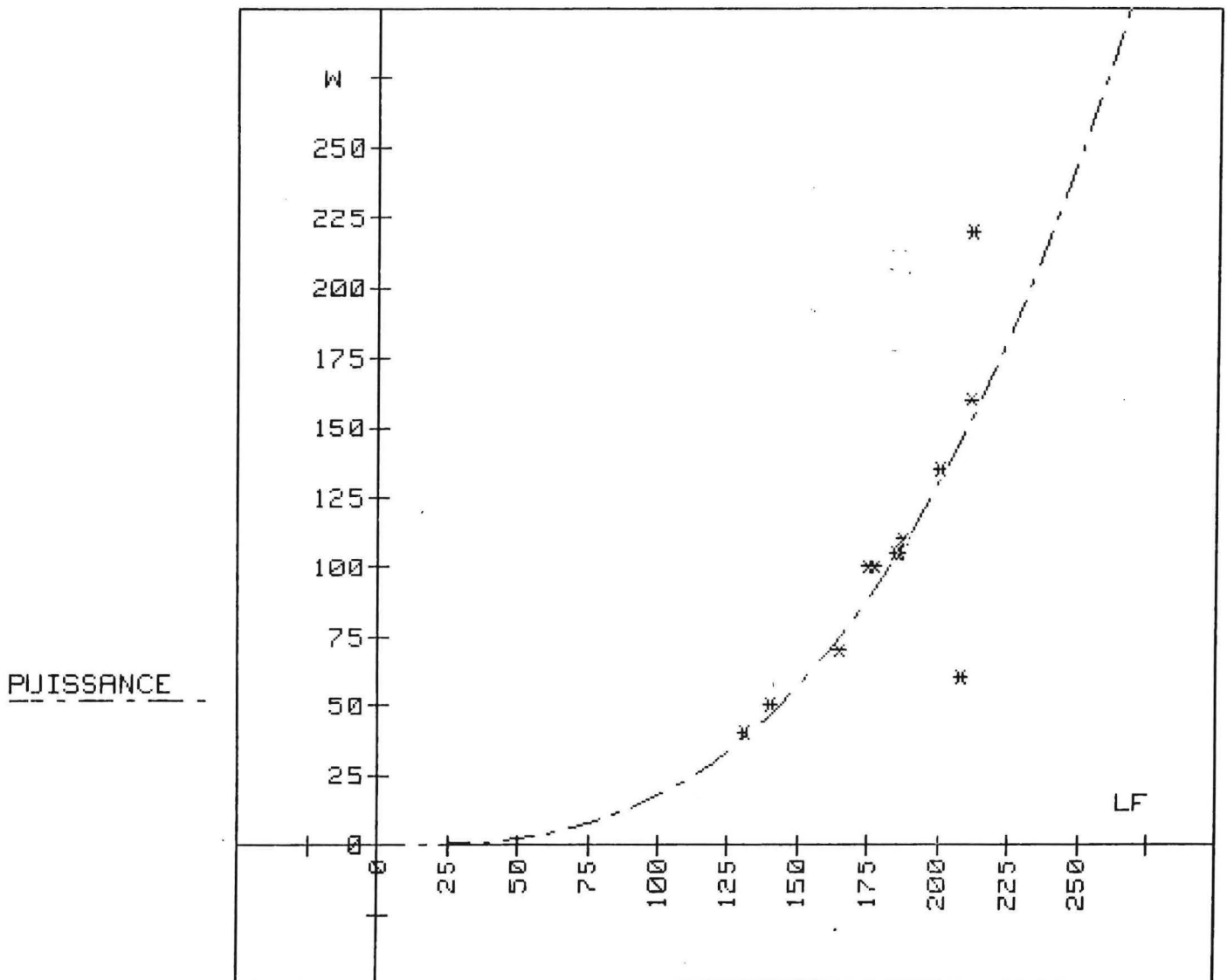
DATE DE PECHE:10-10-84

VARIABLE= 1 LF
 VARIABLE= 3 W

** Modele Puissance $Y=A*X^B$
 13 COUPLES DE VALEURS ONT ETE CONSERVES

A= 28.03E-06
 B= 2.898

COEFF CORREL SUR VARIABLES TRANSFORMEES 0.896
 COEFF D'AJUSTEMENT : $\text{SQR}(1-\text{Var}(Y-Y^*)/\text{Vary})$ 0.941



RELATION LONGUEUR A LA FOURCHE/POIDS GAR ST ET.SORTS AMONT

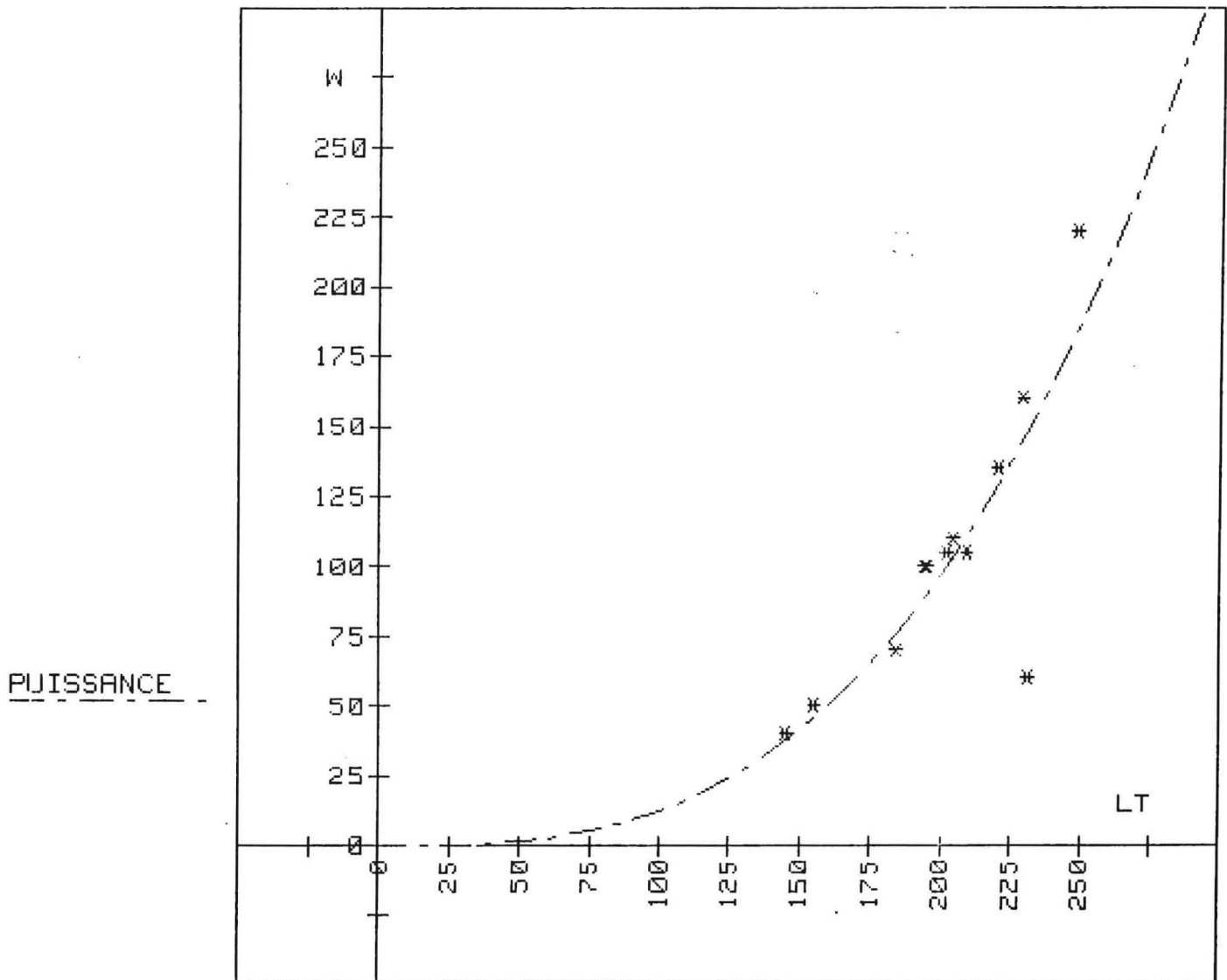
DATE DE PECHE:10-10-84

VARIABLE= 2 LT
 VARIABLE= 3 W

*** Modele Puissance $Y=A*X^B$
 13 COUPLES DE VALEURS ONT ETE CONSERVES

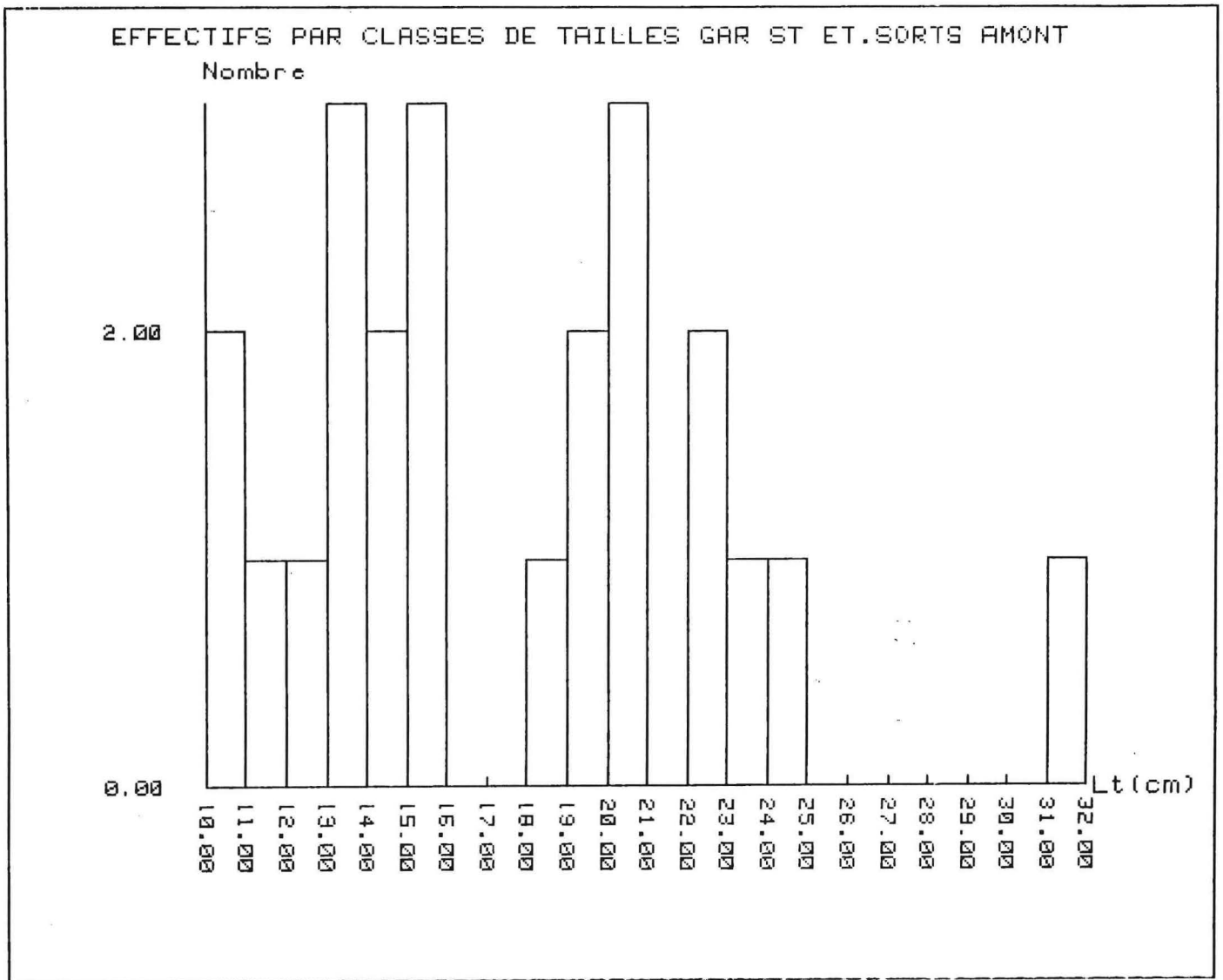
A= 15.76E-06
 B= 2.951

COEFF CORREL SUR VARIABLES TRANSFORMEES 0.897
 COEFF D'AJUSTEMENT : $\text{SQR}(1-\text{Var}(Y-Y^*)/\text{Vary})$ 0.932

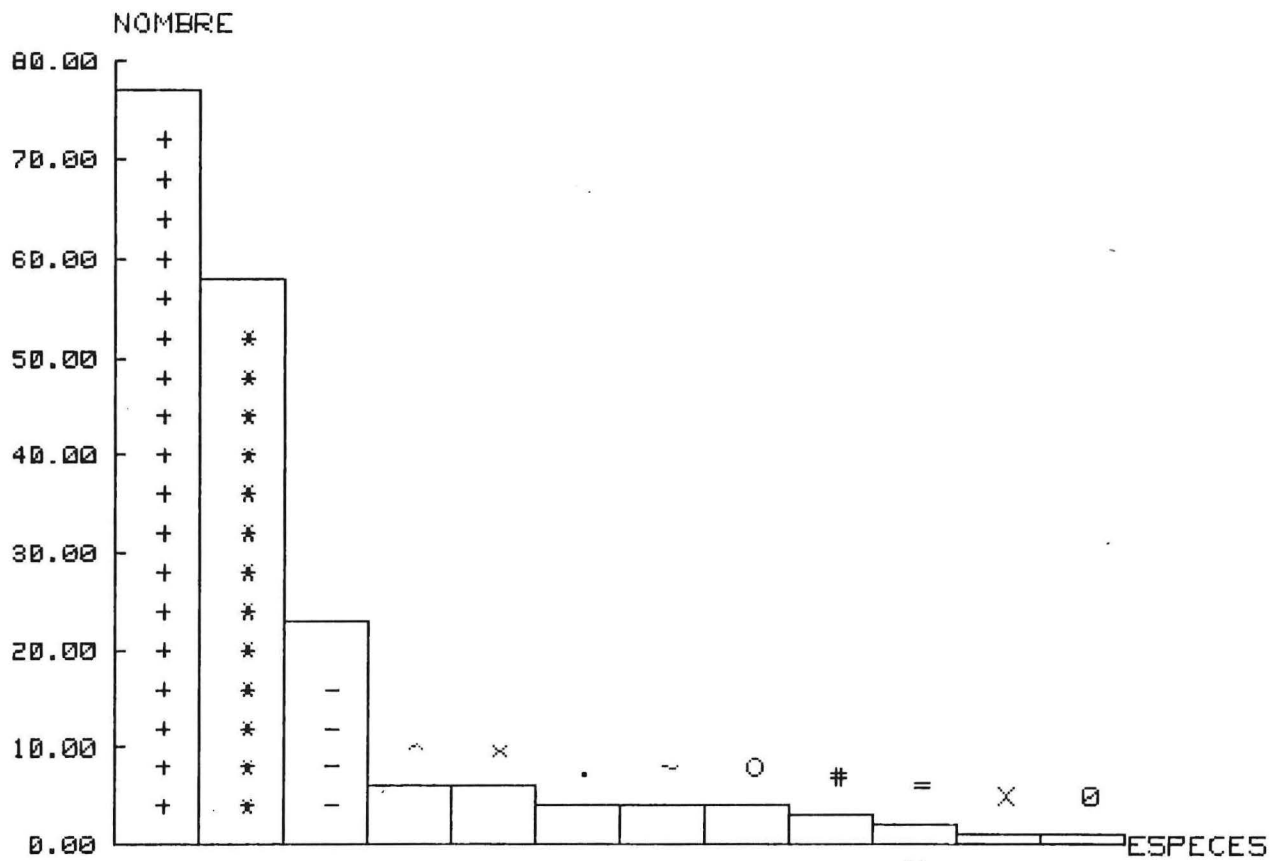


RELATION LONGUEUR TOTALE/POIDS GAR ST ET SORTS AMONT

DATE DE PECHE: 10-10-84

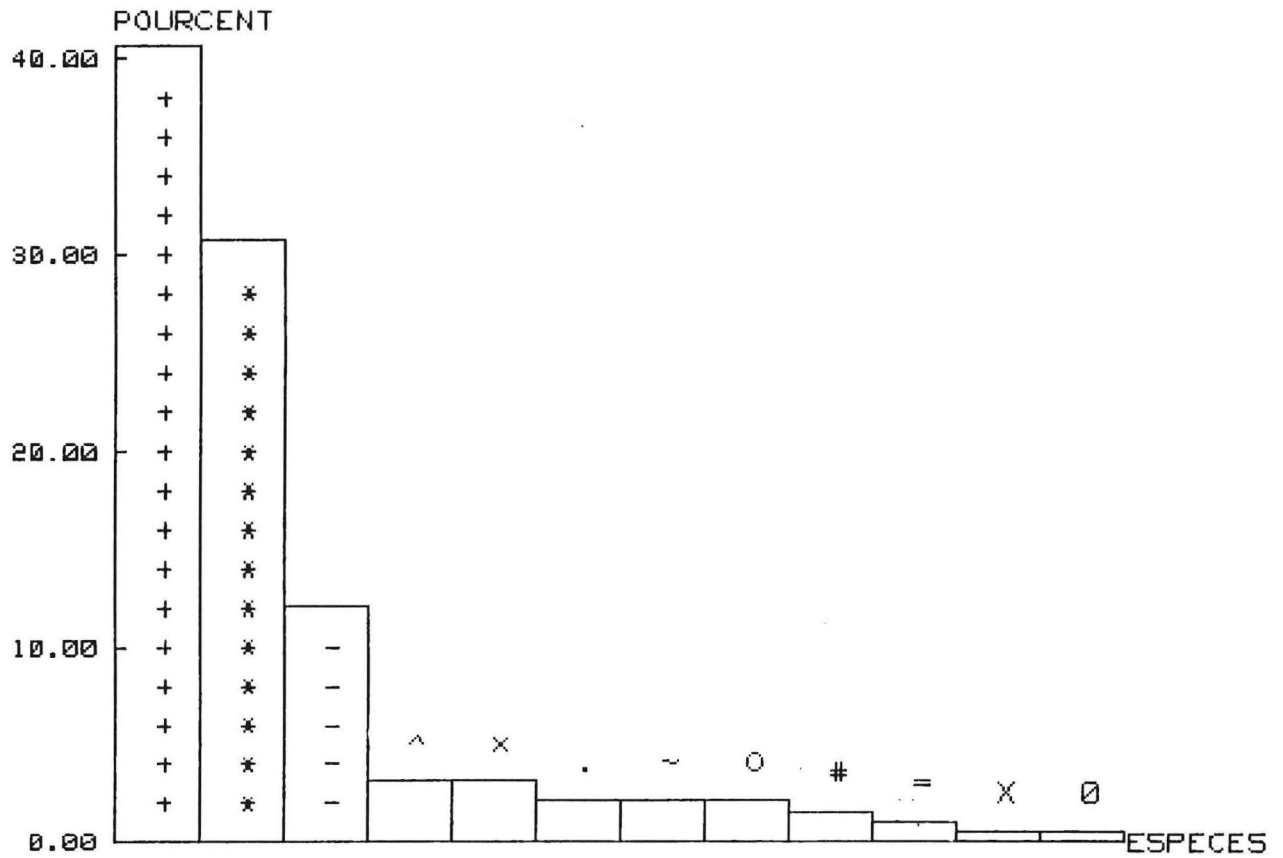


DATE DE LA PECHE 10-10-84



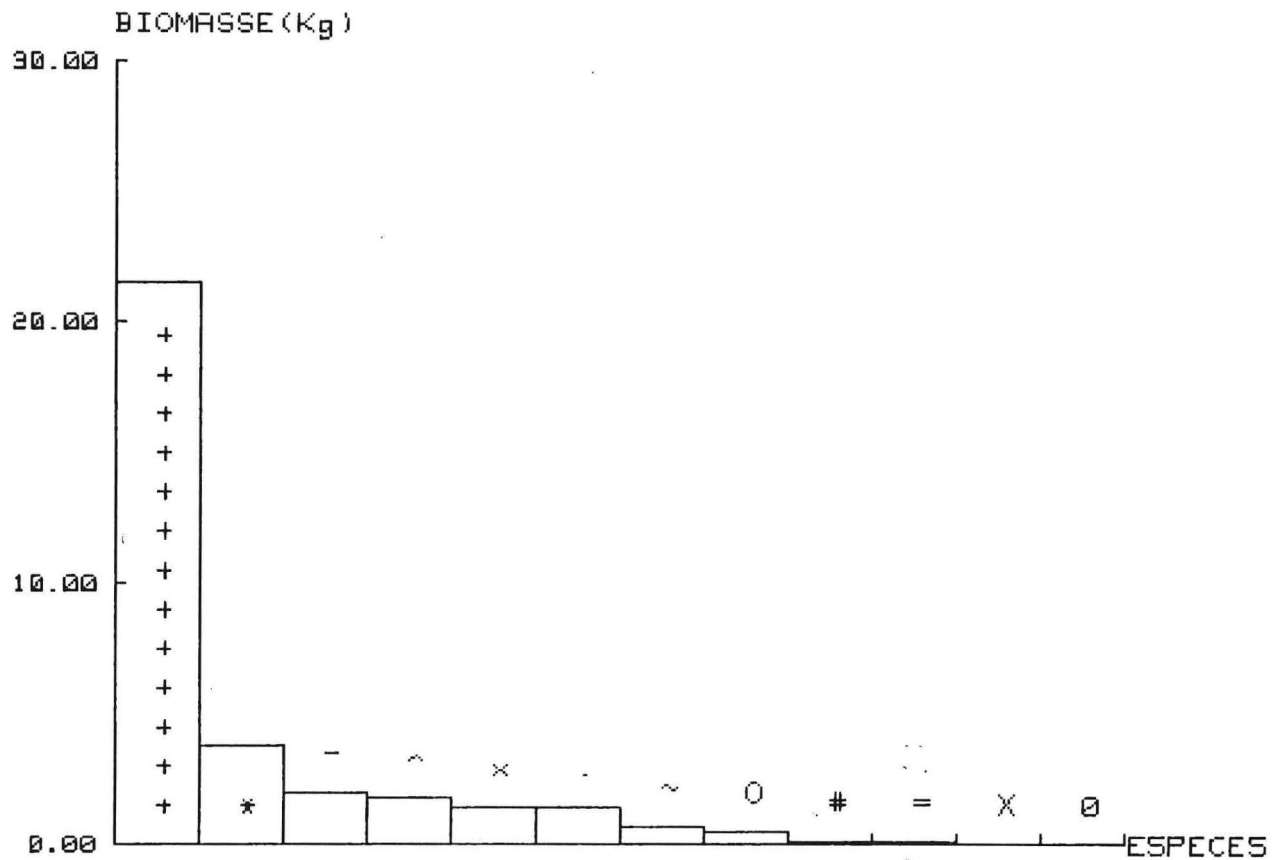
CLASSEMENT NUMERIQUE DES ESPECES ST ETIENNE DES SORTS AMONT

+	CHE
*	ABL
-	GAR
^	SAN
x	ANG
.	PES
~	BAF
0	BRB
#	PER
=	BRO
X	BRE
Ø	GOU



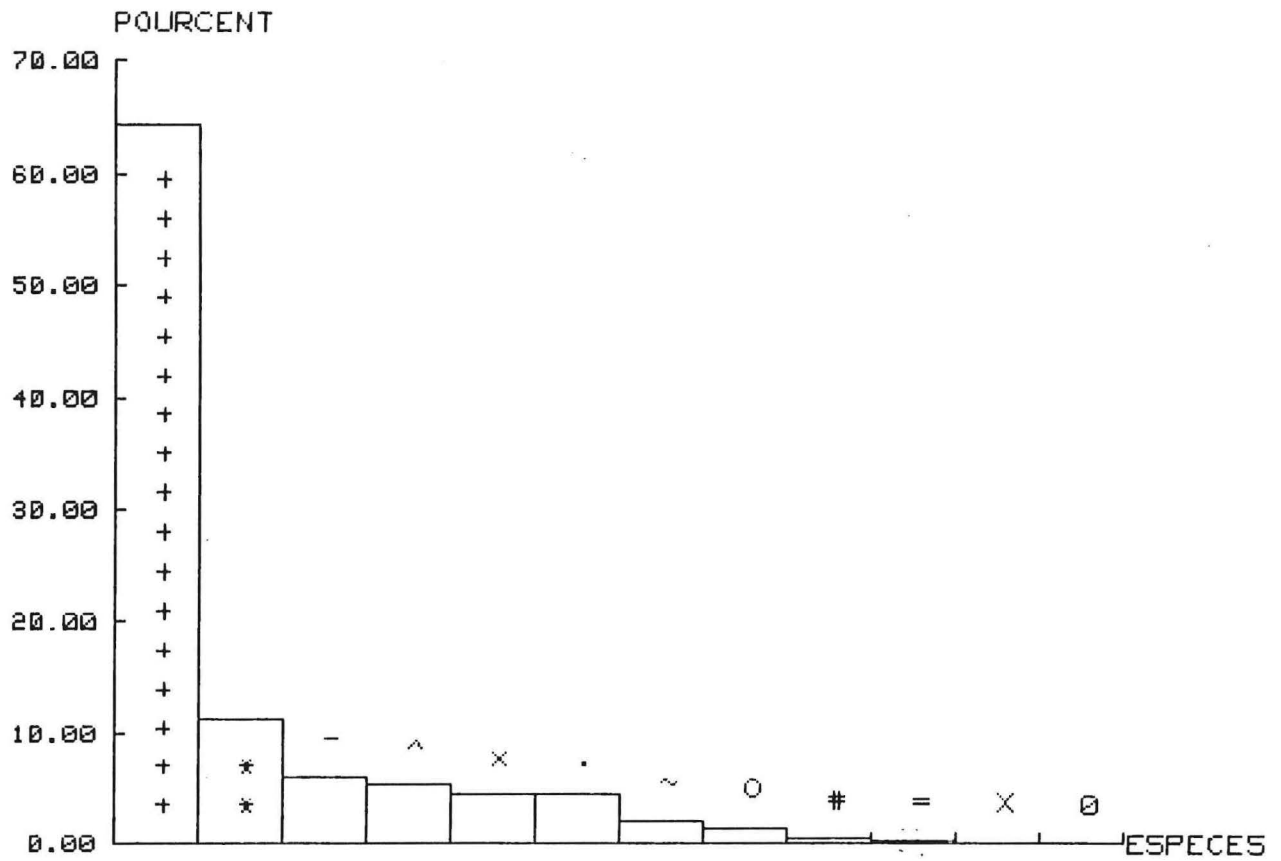
ABONDANCES RELATIVES NUMERIQUES ST ETIENNE DES SORTS AMONT

+	CHE
*	ABL
-	GAR
^	SAN
x	RNG
.	PES
~	BAF
o	BRB
#	PER
=	BRO
X	BRE
Ø	GOU



CLASSEMENT PONDERAL DES ESPECES ST ETIENNE DES SORTS AMONT

+	CHE
*	BRO
-	GAR
^	BRE
x	SAN
.	ANG
~	BAF
0	PER
#	PES
=	ABL
X	BRB
Ø	GDU



ABONDANCES RELATIVES PONDERALES ST ETIENNE DES SORTS AMONT

+	CHE
*	BRO
-	GAR
^	BRE
x	SAN
.	ANG
~	BAF
O	PER
#	PES
=	ABL
X	BRB
Ø	GOU

BASSIN VERSANT:RHONE
 COURS D'EAU :RHONE
 STATION :ST ETIENNE DES SORTS AVAL
 DATE :10-10-84

NATURE DES PARAMETRES BIOMETRIQUES CONNUS:
 DEUX LONGUEURS ET LE POIDS

IDENTIFICATEUR DE LA VARIABLE 1.000 (3 CARACTERES MAXIMUM) LF
 IDENTIFICATEUR DE LA VARIABLE 2.000 (3 CARACTERES MAXIMUM) LT
 IDENTIFICATEUR DE LA VARIABLE 3.000 (3 CARACTERES MAXIMUM) W

SYMBOLES DES ABREVIATIONS

L₁: LONGUEUR A LA FOURCHE EN mm

L₂: LONGUEUR TOTALE EN mm

W: POIDS EN grammes

K₁: COEFFICIENT DE CONDITION AVEC LONGUEUR A LA FOURCHE

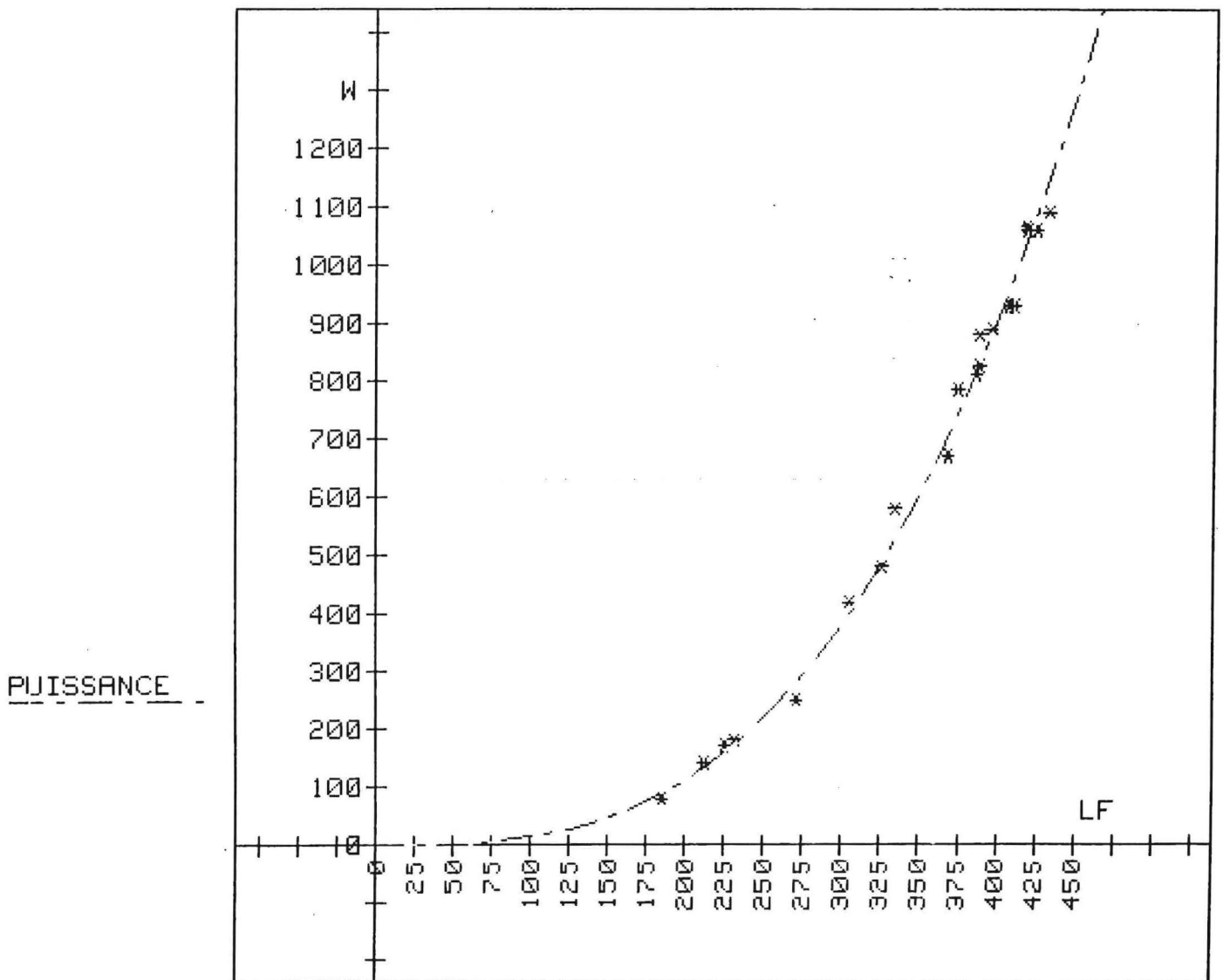
K₂: COEFFICIENT DE CONDITION AVEC LONGUEUR TOTALE

VARIABLE= 1 LF
 VARIABLE= 3 W

** Modele Puissance $Y=A*X^B$
 20 COUPLES DE VALEURS ONT ETE CONSERVES

A= 12.54E-06
 B= 3.021

COEFF CORREL SUR VARIABLES TRANSFORMEES 0.997
 COEFF D'AJUSTEMENT : $\text{SQR}(1-\text{Var}(Y-Y^*)/\text{Vary})$ 0.996



RELATION LONGUEUR A LA FOURCHE/POIDS CHE ST ET SORTS AVAL

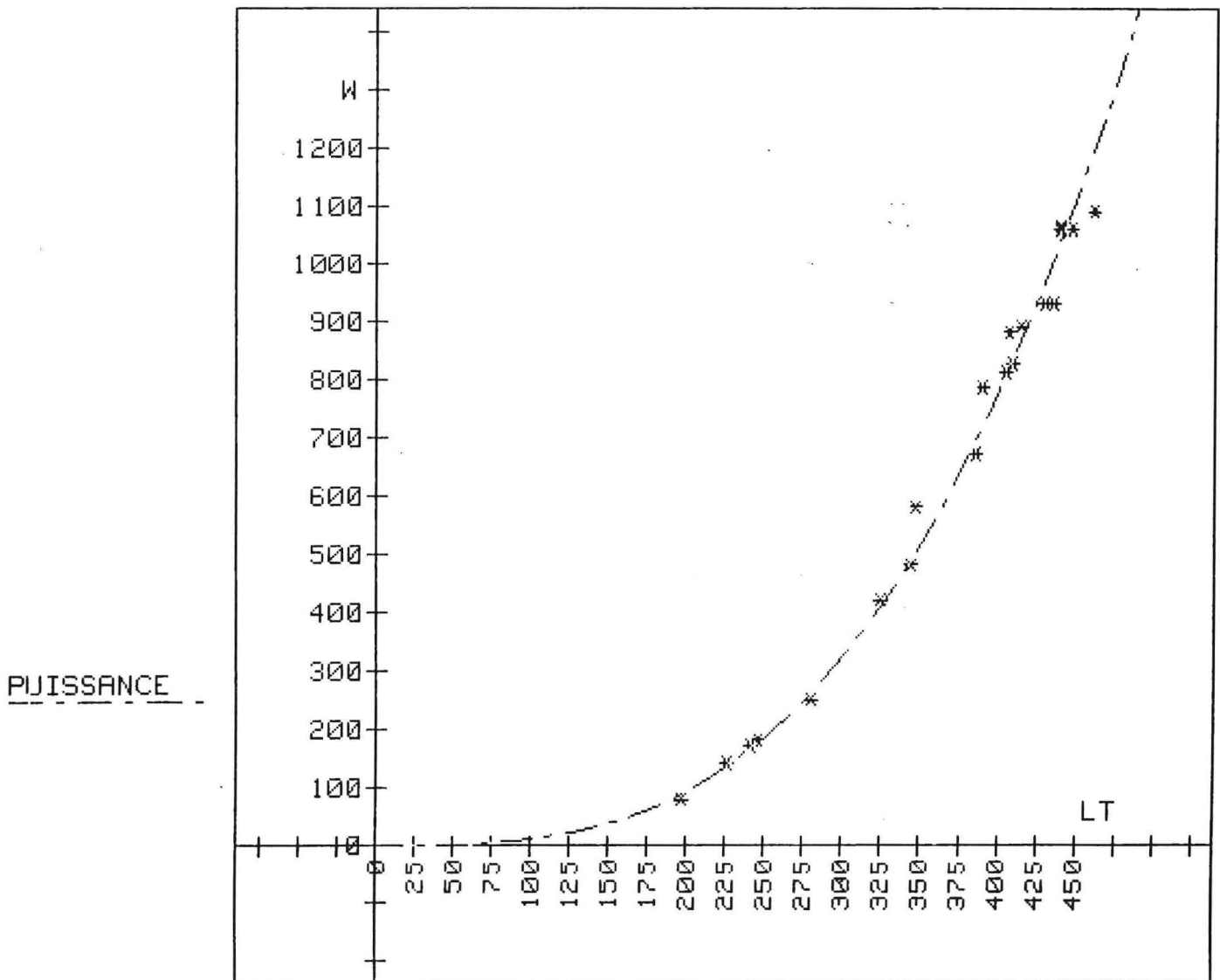
DATE DE PECHE:10-10-84

VARIABLE= 2 LT
 VARIABLE= 3 W

** Modele Puissance $Y=A*X^B$
 20 COUPLES DE VALEURS ONT ETE CONSERVES

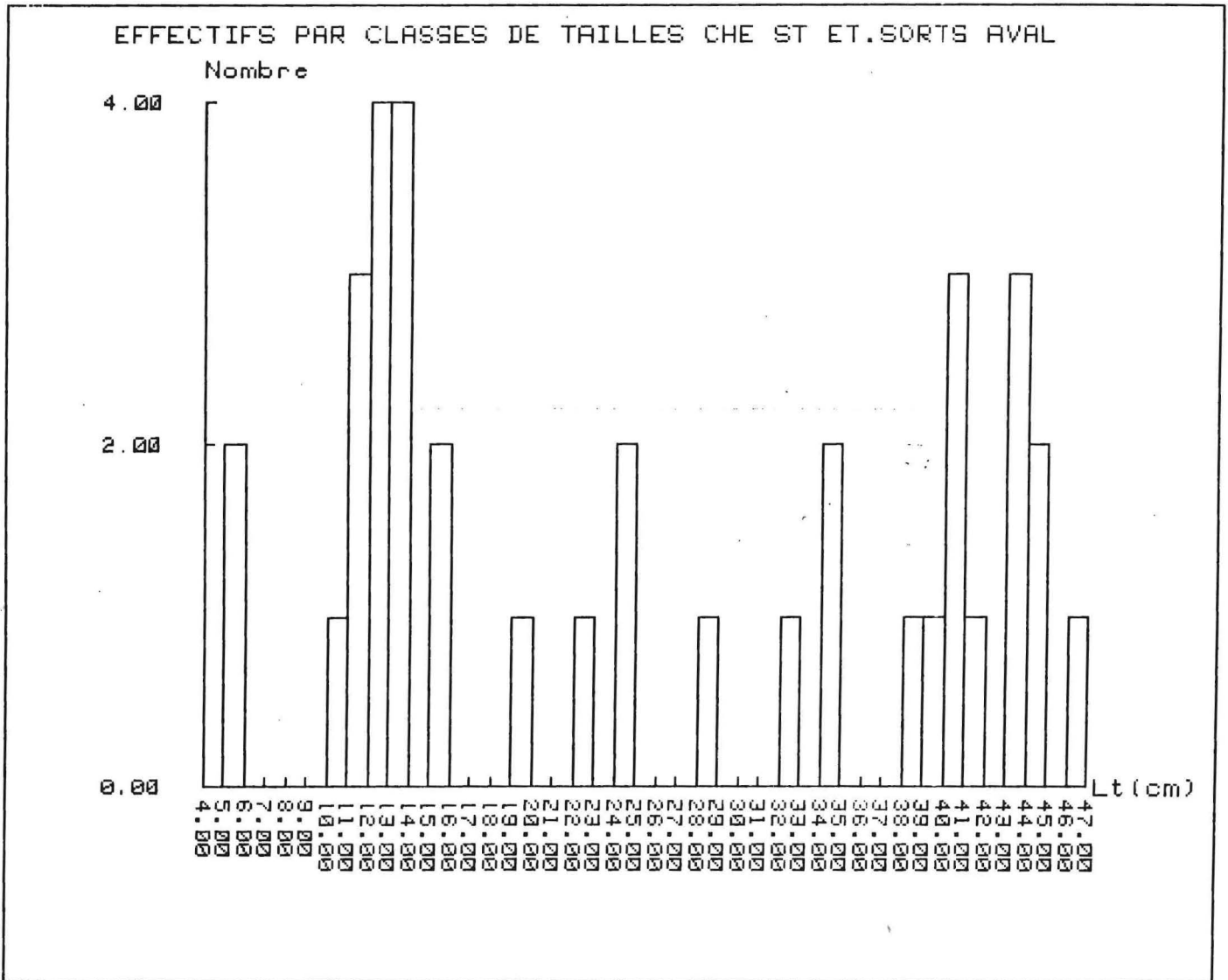
A= 83.02E-07
 B= 3.064

COEFF CORREL SUR VARIABLES TRANSFORMEES 0.997
 COEFF D'AJUSTEMENT : $\text{SQRT}(1-\text{Var}(Y-Y^*)/\text{Vary})$ 0.992

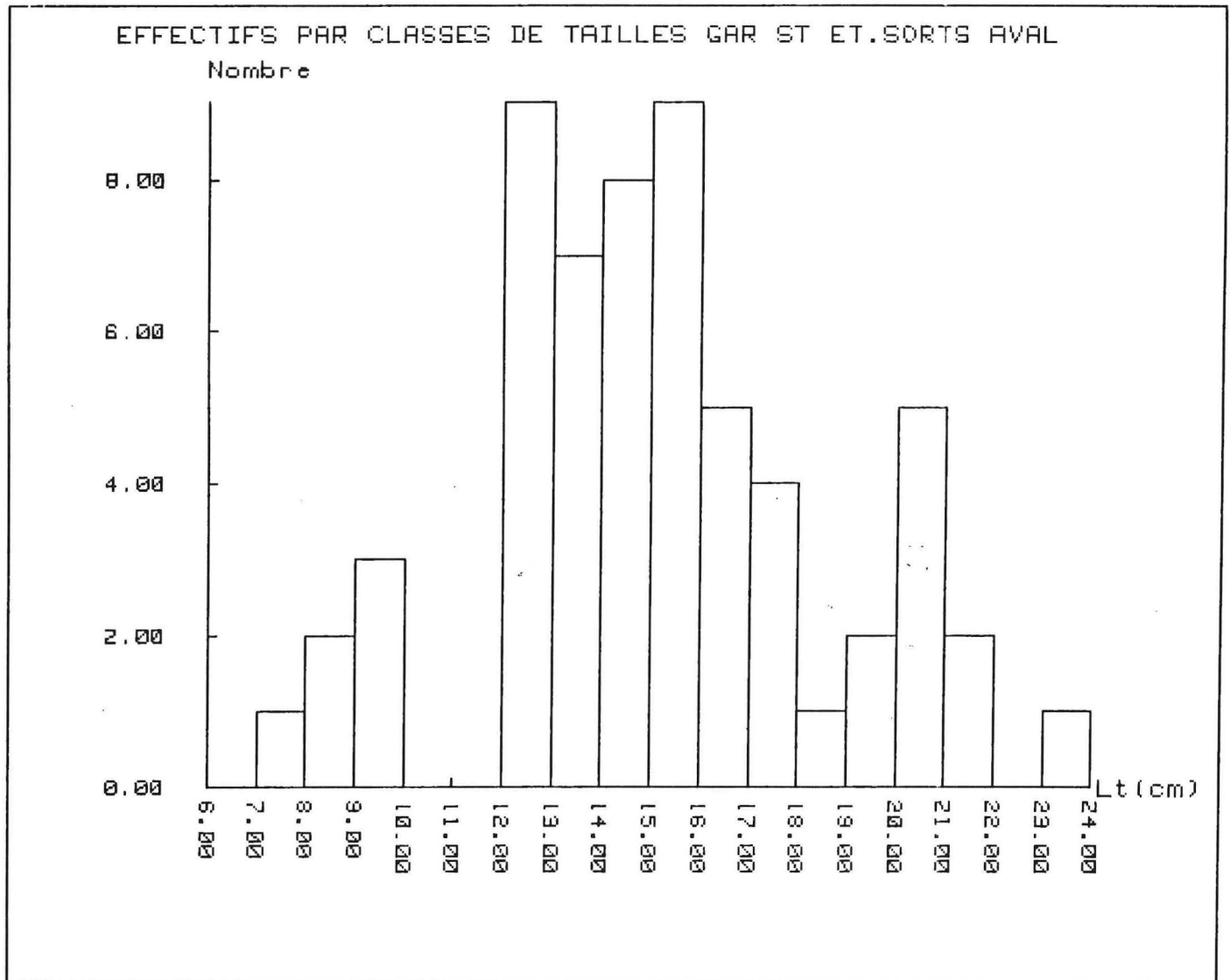


RELATION LONGUEUR TOTALE/POIDS CHE ST ET.SORTS AVAL

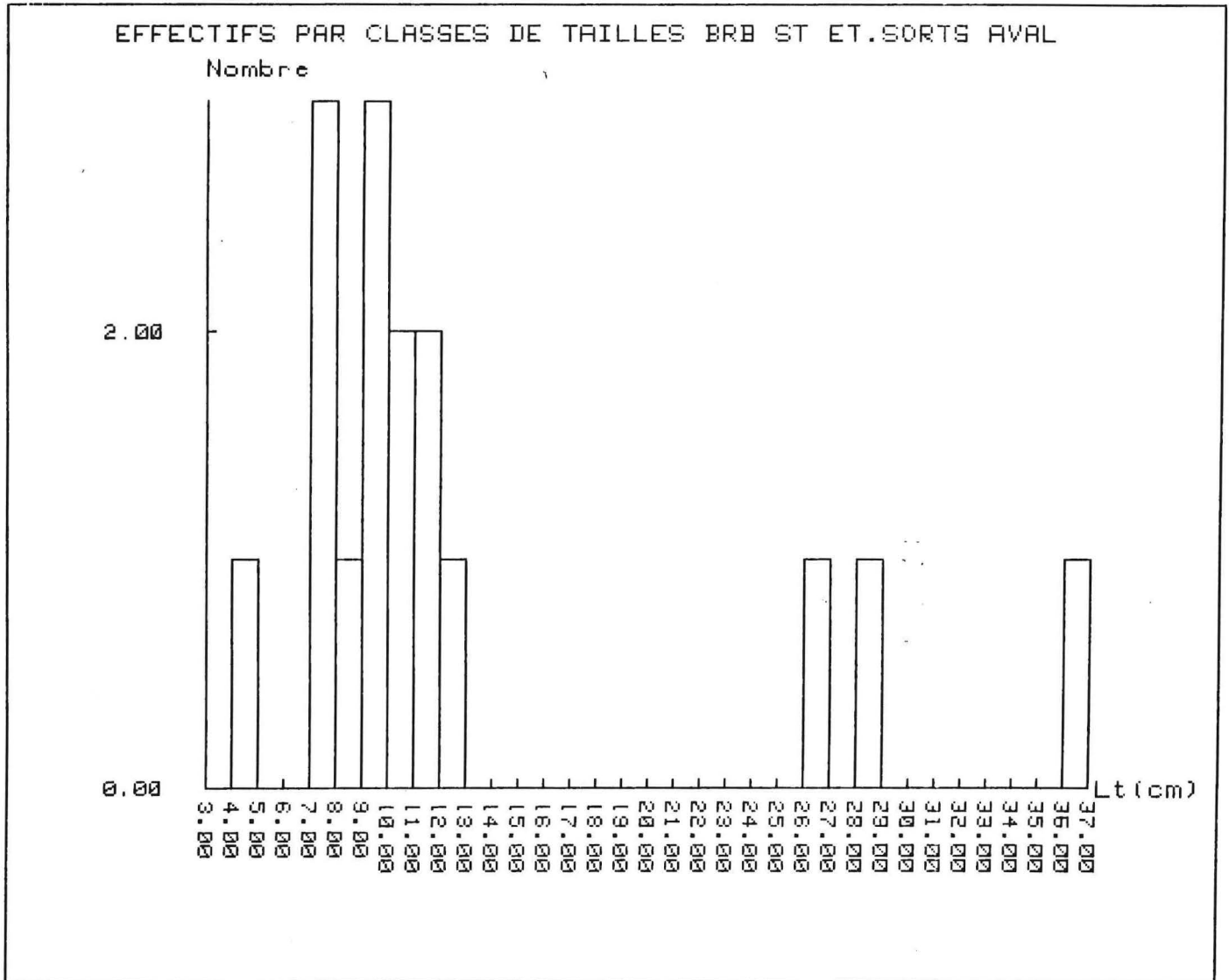
DATE DE PECHE:10-10-84



DATE DE LA PECHE 10-10-84



DATE DE LA PECHE 10-10-84



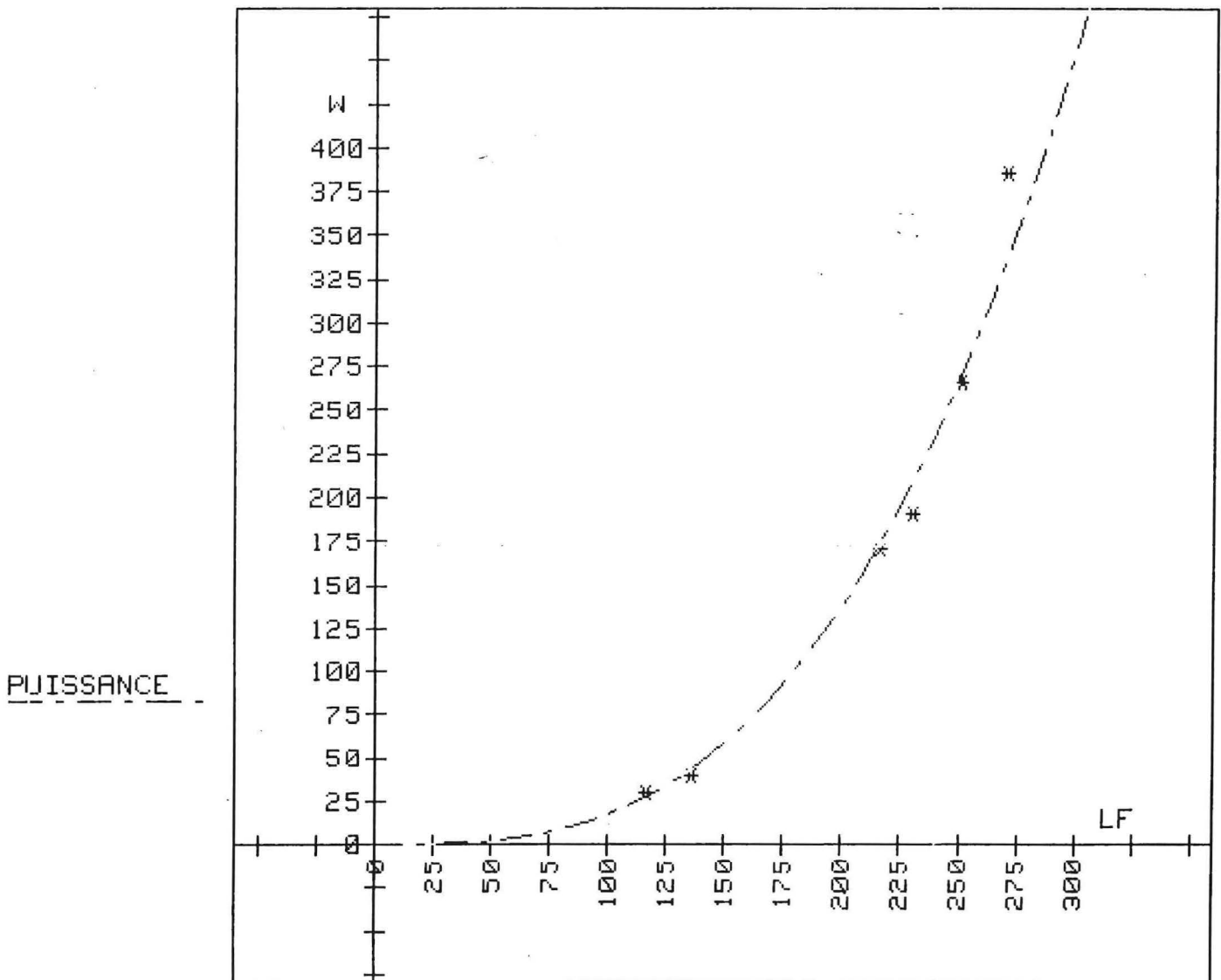
DATE DE LA PECHE 10-10-84

VARIABLE= 1 LF
 VARIABLE= 3 W

 ** Modele Puissance $Y=A*X^B$
 6 COUPLES DE VALEURS ONT ETE CONSERVES

A= 19.14E-06
 B= 2.980

COEFF CORREL SUR VARIABLES TRANSFORMEES 0.996
 COEFF D'AJUSTEMENT : $\text{SQR}(1-\text{Var}(Y-Y^*)/\text{Vary})$ 0.985



RELATION LONGUEUR A LA FOURCHE/POIDS PER ST ET.SORTS AVAL

DATE DE PECHE:10-10-84

VARIABLE= 1 LT
VARIABLE= 2 W

63

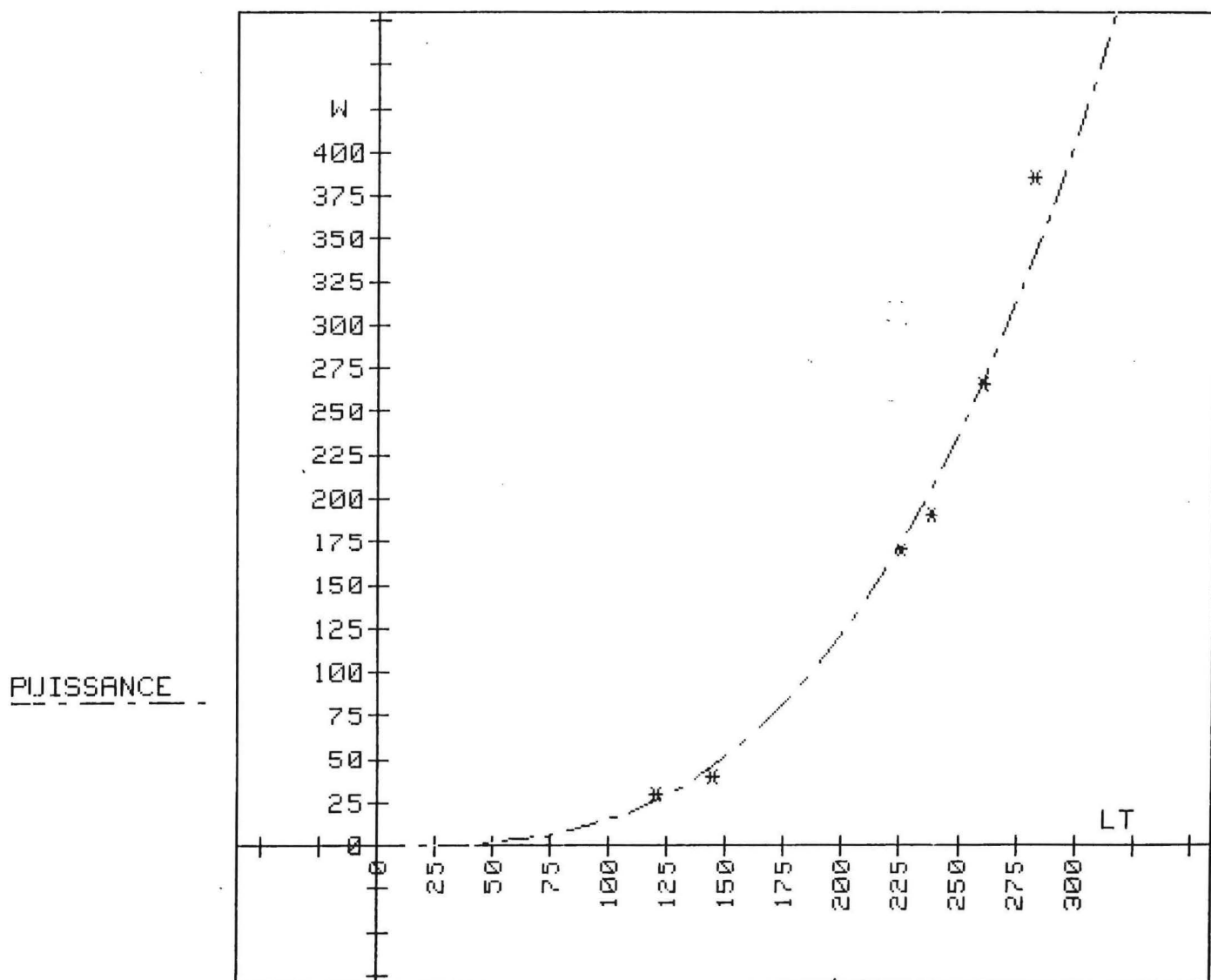
** Modele Puissance $Y=A*X^B$
6 COUPLES DE VALEURS ONT ETE CONSERVES

A= 15.18E-06

B= 3.001

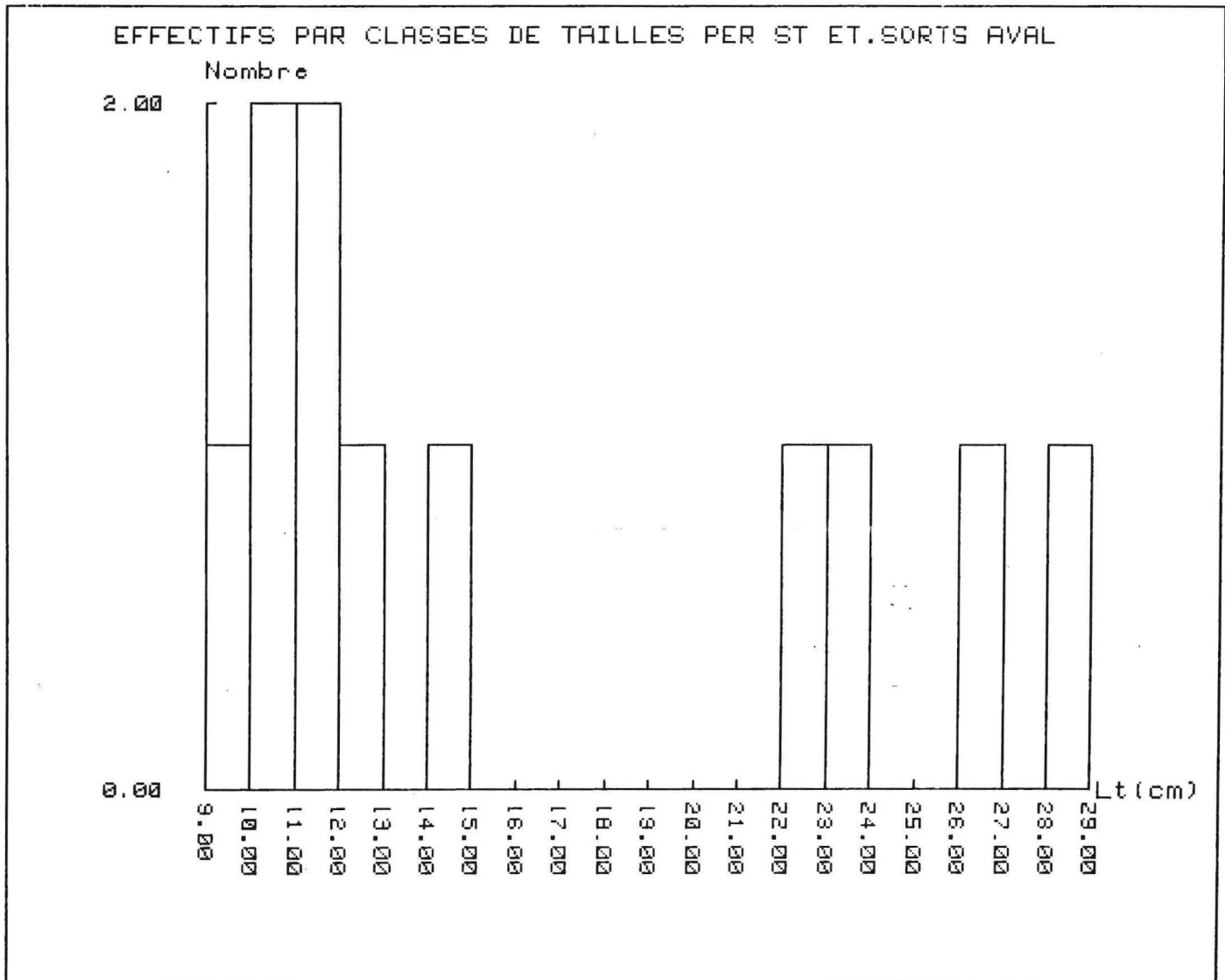
COEFF CORREL SUR VARIABLES TRANSFORMEES 0.995

COEFF D'AJUSTEMENT : $\text{SQRT}(1-\text{Var}(Y-Y^*)/\text{Vary})$ 0.987



RELATION LONGUEUR TOTALE/POIDS PER ST ET.SORTS AVAL

DATE DE PECHE:10-10-84



DATE DE LA PECHE 10-10-84

ESPECE	NOMBRE	POIDS(g)
CHE	36.00	13600.00
SAN	3.00	390.00
GAR	59.00	2835.00
BRE	1.00	2380.00
A3L	19.00	80.00
BRB	16.00	1400.00
ROT	1.00	5.00
GOU	1.00	5.00
ANG	1.00	370.00
GRE	1.00	40.00
PER	11.00	1230.00

CLASSEMENT NUMERIQUE/ABONDANCES RELATIVES

ESPECE	NOMBRE	POURCENTAGE
GAR	59.00	39.60
CHE	36.00	24.16
A3L	19.00	12.75
BRB	16.00	10.74
PER	11.00	7.38
SAN	3.00	2.01
BRE	1.00	.67
ROT	1.00	.67
GOU	1.00	.67
ANG	1.00	.67
GRE	1.00	.67
EFFECTIF TOTAL..	149.00	

NOMBRE D'ESPECES..... 11.00

CALCUL DE L'INDICE DE DIVERSITE NUMERIQUE

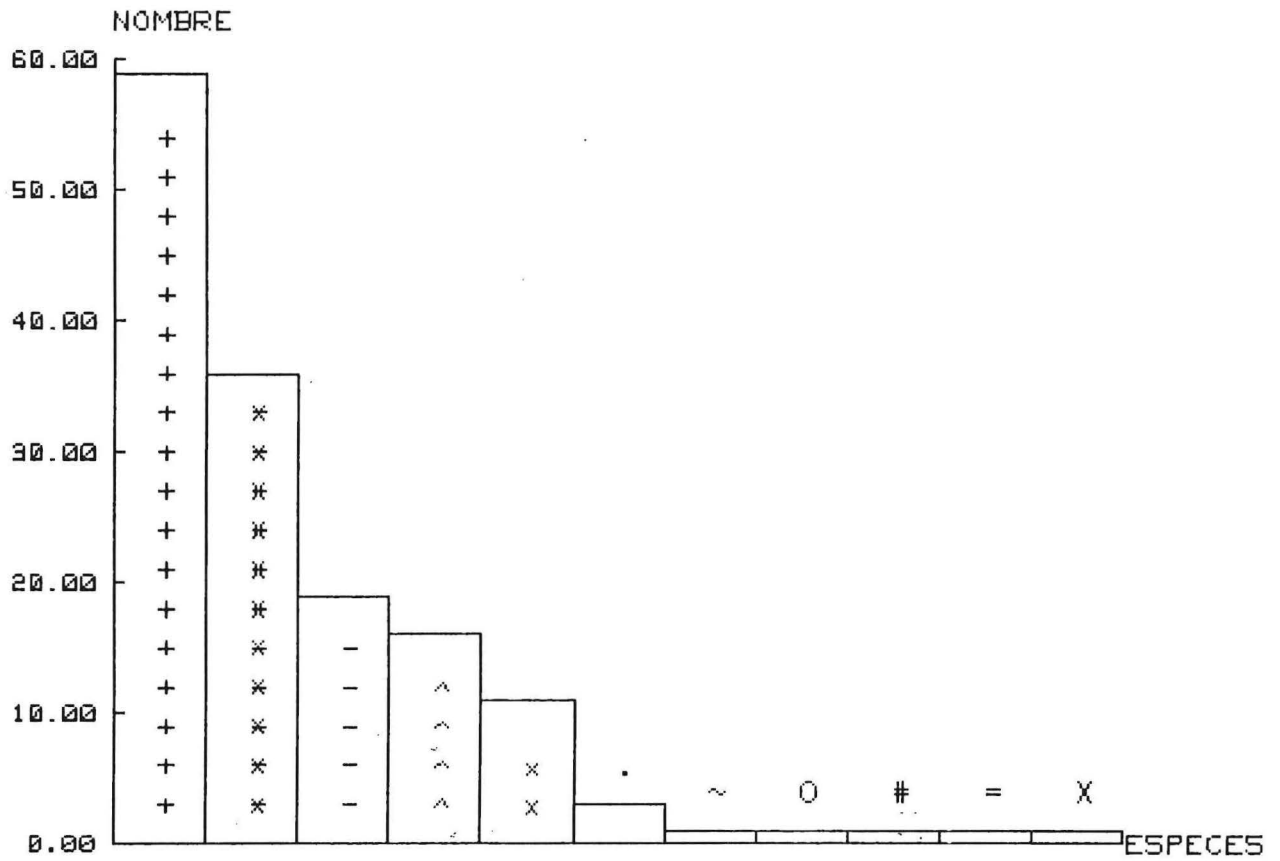
INDICE DE DIVERSITE : 2.38
EQUITABILITE : 68.86

CLASSEMENT PONDERAL/ABONDANCES RELATIVES

ESPECE	POIDS	POURCENTAGE
CHE	13600.00	60.89
GAR	2835.00	12.69
BRE	2380.00	10.66
BRB	1400.00	6.27
PER	1230.00	5.51
SAN	390.00	1.75
ANG	370.00	1.66
A3L	80.00	.36
GRE	40.00	.18
ROT	5.00	.02
GOU	5.00	.02
POIDS TOTAL..	22335.00	

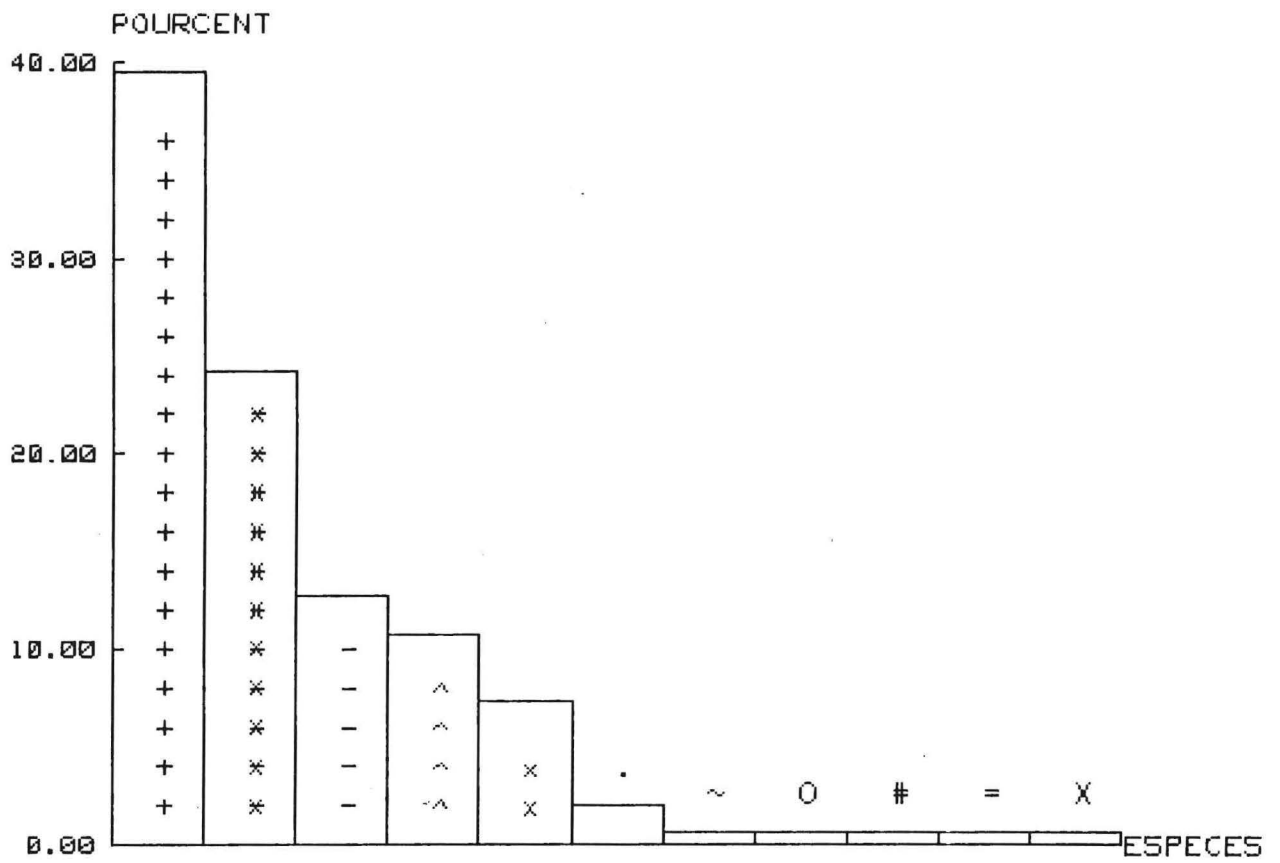
CALCUL DE L'INDICE DE DIVERSITE PONDERAL

INDICE DE DIVERSITE : 1.89
EQUITABILITE : 54.62



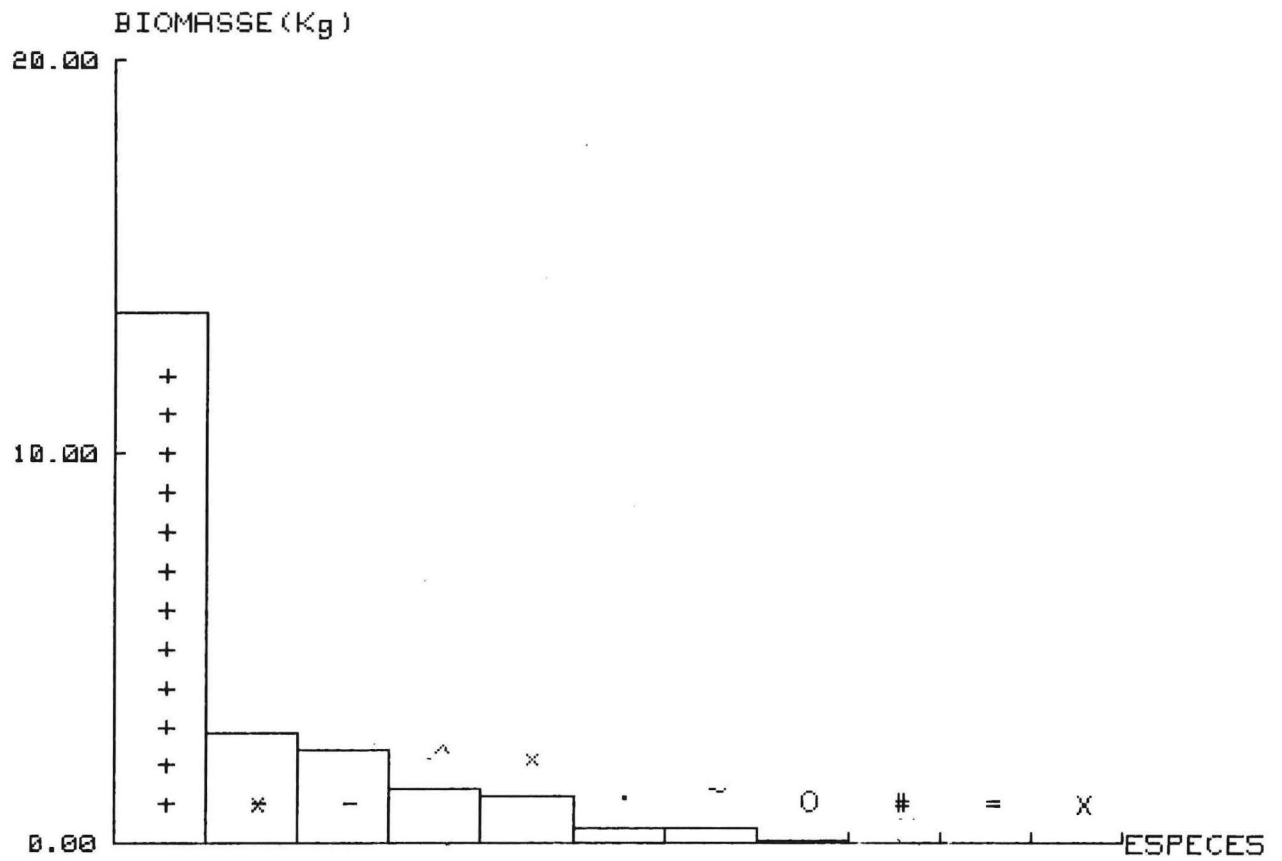
CLASSEMENT NUMERIQUE DES ESPECES ST ETIENNE DES SORTS AVAL

+	GAR
*	CHE
-	ABL
^	BRB
x	PER
.	SAN
~	BRE
0	ROT
#	GOU
=	RNG
X	GRE



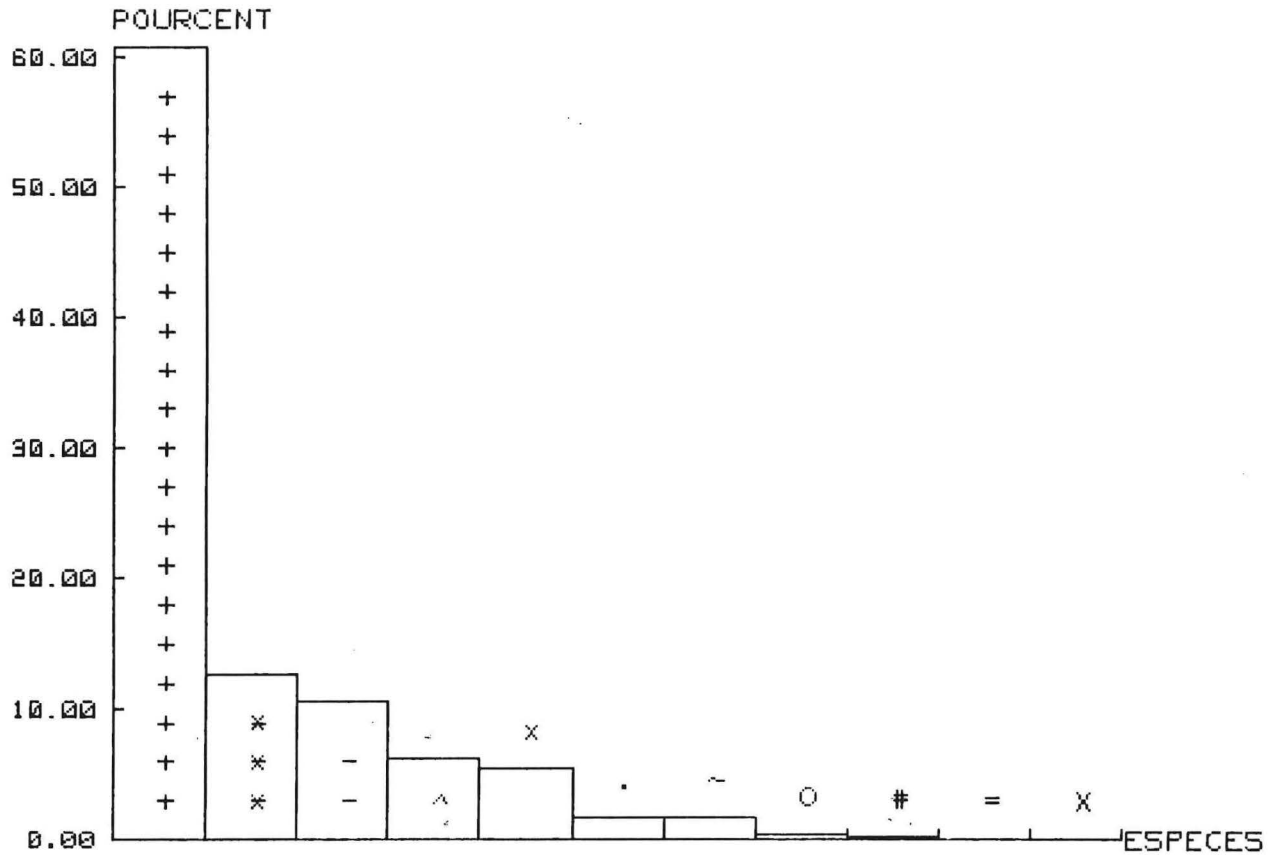
ABONDANCES RELATIVES NUMERIQUES ST ETIENNE DES SORTS AVAL

+	GAR
*	CHE
-	ABL
^	BRB
x	PER
.	SAN
~	BRE
0	RDT
+	GOU
=	ANG
X	GRE



CLASSEMENT PONDERAL DES ESPECES ST ETIENNE DES SORTS AVAL

+	CHE
*	GAR
-	BRE
^	BRB
x	PER
.	SAN
~	ANG
O	ABL
+	GRE
=	ROT
X	GOU



ABONDANCES RELATIVES PONDERALES ST ETIENNE DES SORTS AVAL

+	CHE
*	GAR
-	BRE
^	BRB
x	PER
.	SAN
~	ANG
O	ABL
+	GRE
=	ROT
X	GOU

- C E M A G R E F -

Division Qualité des Eaux, Pêche et Pisciculture.
3, quai Chauveau - 69009 LYON tel : (7) 883.49.48