

Rendements des opérations de transformation du poisson

Matière et main d'œuvre

Institut Scientifique et Technique
des Pêches Maritimes.

1981 JAN 20

Département "Utilisation et Valorisation
des Produits de la Mer".

1981 JAN 20

Cette étude a été réalisée avec la participation de tous les membres du Département "Utilisation et Valorisation des Produits", du Service des Contrôles sanitaires et techniques de l'ISTPM, du Centre de Calcul de l'ISTPM, du FIOM, et des industriels, qui nous ont permis d'effectuer des mesures dans leurs établissements.

Décembre 1981

En février 1980, une convention a été établie entre le FIOM et l'ISTPM, pour l'étude des rendements obtenus à la transformation du poisson, principalement lors des opérations de filetage.

Cette convention, initialement prévue jusqu'en avril 1981, a été prolongée jusqu'en novembre 1981, en raison de difficultés d'accès aux données, rencontrées dans certains ports français.

Le présent rapport fait la synthèse des résultats obtenus en ce qui concerne les rendements en matière et la main d'oeuvre nécessaire.

Les valeurs obtenues, sont issues d'environ 250 tonnes de poissons, les mesures ayant été effectuées chaque mois. Les rendements figurant sur les courbes ci-après sont les moyennes des relevés effectués chaque mois. Environ 260 mesures ont été faites.

Ces chiffres proviennent pour leur grande majorité de l'industrie, ateliers de mareyage, de fumage, conserverie, principalement dans l'Ouest, la Normandie, le Nord.

Pour certaines espèces, peu transformées par l'industrie, les rendements ont été obtenus dans les ateliers de l'ISTPM à Nantes et doivent donc être considérés comme des indications. Il s'agit notamment de la langoustine, de la daurade, du congre, du chinchard.

Enfin, faute d'approvisionnement, quelques espèces n'ont pu être étudiées : c'est le cas du grenadier et du sabre.

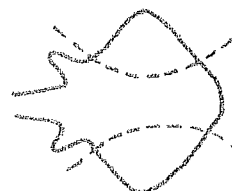
A. Rendements au filetage

I. Raie

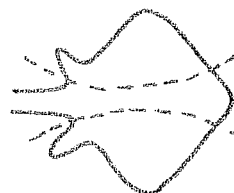
Sur 10 mois, 7 tonnes de poissons, principalement de taille 6 (barème AFNOR), les rendements se sont situés entre les valeurs suivantes :

- . rendement en aile non pelée, par rapport à du poisson entier (découpage manuel)

de 44,9 à 49 % pour la découpe :



de 52,2 à 59,3 % pour la découpe :



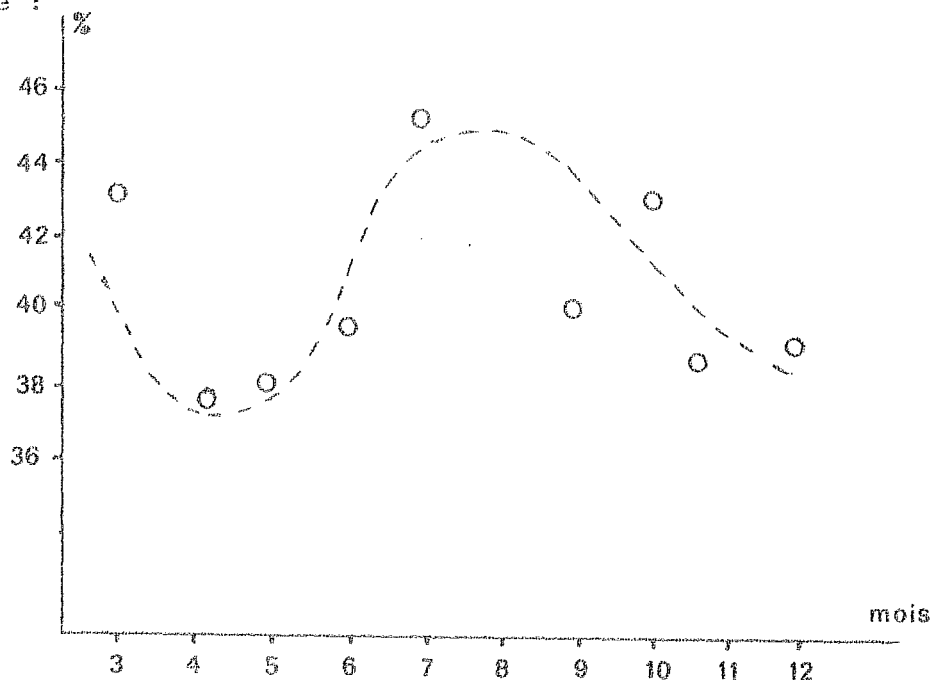
(seulement
quelques
cas isolés)

- . rendement au pelage :

les chiffres sont assez constants et donnent une moyenne de 87,9 %.
Le pelage est mécanique dans les ateliers visités (matériel TOWNSEND ou La FRANCAISE)

- . rendement en aile pelée sur la face dorsale par rapport au poisson entier :

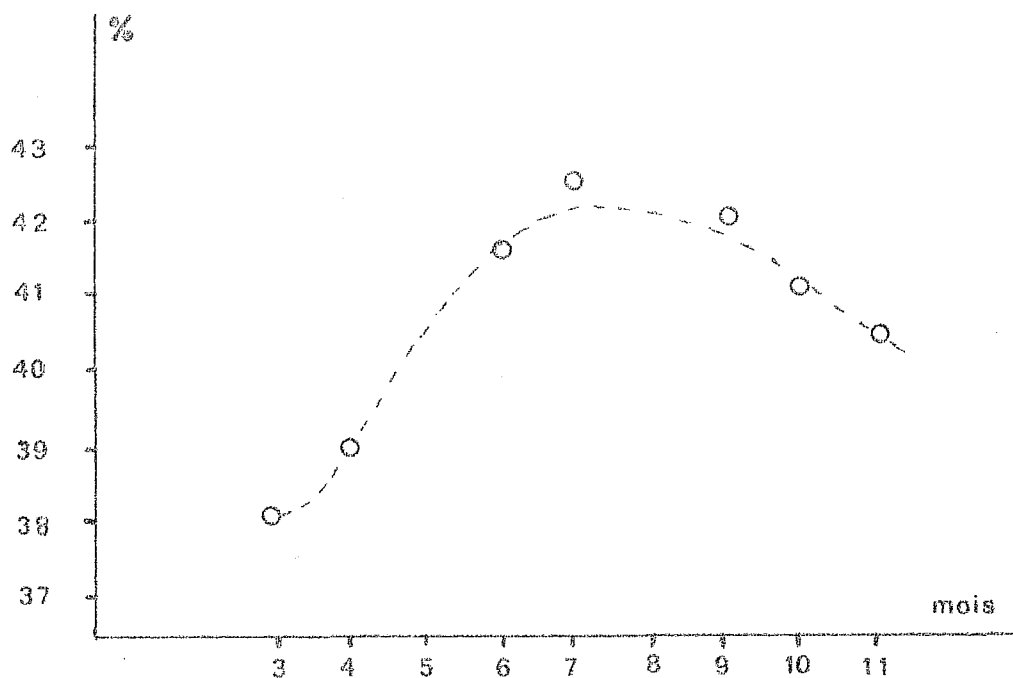
les chiffres obtenus se répartissent entre 37,5 et 45 %, de la façon suivante :



II. Roussette

Sur 10 mois et environ 3 tonnes de poisson traité, généralement de taille 2 (AFNOR), la fabrication de poisson sans peau par rapport à du poisson entier a donné les valeurs comprises entre 38 et 42,5 %. Les quelques chiffres concernant les tailles 1 et 3 ne semblent pas donner de variations significatives, et sont comprises entre 37 et 39 %.

La répartition de ces rendements se fait de la façon suivante :



Les chiffres maximum se situent entre juin et novembre (41 à 42 %)

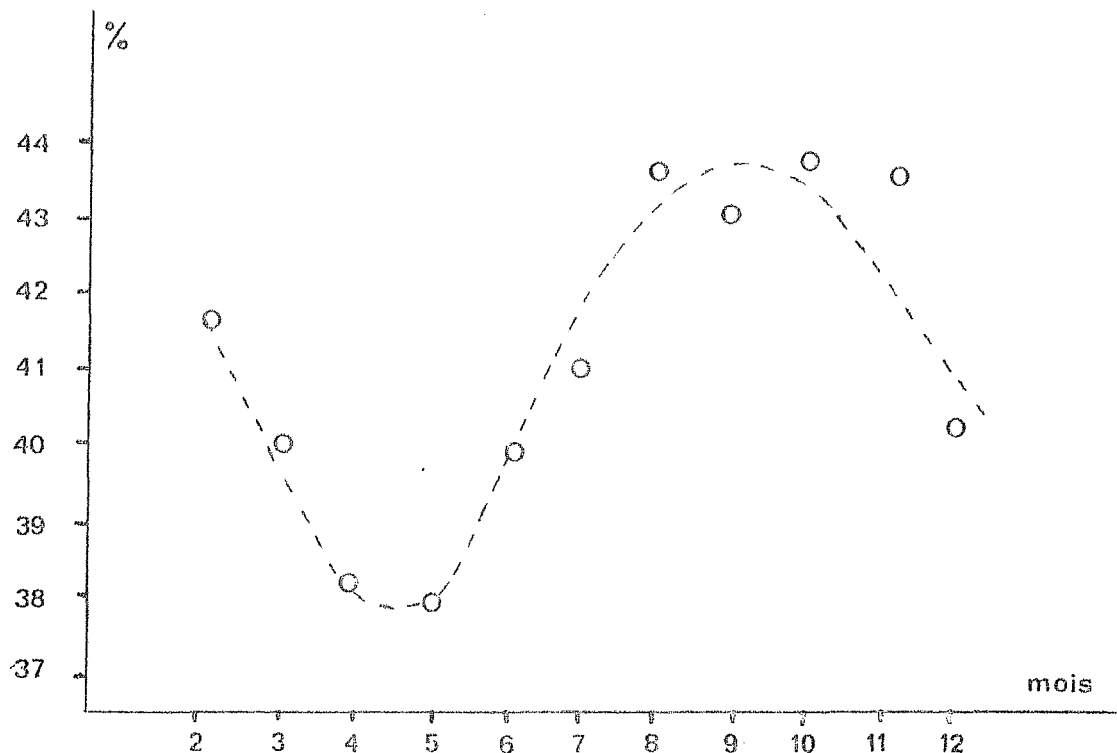
Les minima moyens entre février et mai (< 40 %)

III. Eglefin

Les résultats portent sur 12 mois et ont concerné 60 tonnes de poisson traité.

Les tailles travaillées ont été les n° 1, 2, 3 (CEE) avec une nette prédominance pour les tailles 2 et 3, qui ont représenté respectivement 50 et 40 % des mesures.

Les rendements moyens en filet sans peau ni arête par rapport à du poisson vidé à bord, se situent dans la fourchette 38 à 44 %, avec la distribution suivante :



On peut noter ainsi que de mars à juin, le rendement observé se situe au dessous de 40 % et que de juillet à novembre il est supérieur à 42 %.

Les chiffres obtenus pour les tailles 2 et 3 sont très voisins : 37 à 46 %, ceux, peu nombreux, correspondant à la taille 1 vont de 38 à 44 % avec une moyenne de 43 %.

L'opération de pelage semble avoir une influence sur le rendement final. En effet, les chiffres obtenus dans les ateliers de l'Ouest en début d'étude où se pratique un pelage mécanique (matériel VARLET) donnent une moyenne générale - taille et période confondues - de 43 %. En outre, sur les 12 relevés effectués (4 tonnes) 16 % montrent un rendement moyen de 40 % et moins et 83 % donnent un rendement moyen supérieur à 40 %.

En ce qui concerne les ateliers du Nord de la France, la moyenne générale - taille et période confondues - est de 40,7 %.

Par contre, si les mesures relatives aux tailles 2 et 3 sont toutes deux situées dans la même fourchette de 37 à 46 %, la moyenne des tailles 2 est de 41,6 %, tandis que celle des tailles 3 est de 40,2 %. Cet écart est dû

au fait que 40 % des mesures donnent un résultat inférieur à 40 % de rendement et que ces chiffres proviennent presque exclusivement du groupe de taille 3.

IV. Langoustine

Ces essais ont été effectués dans les ateliers du département Utilisation et Valorisation à Nantes. En effet, d'après nos contrôleurs en poste sur la côte, et principalement dans la région de La Rochelle, la fabrication de queues de langoustines se fait principalement sur des individus soit non vendus entiers, soit de second choix.

Les chiffres peuvent donc d'une part varier, d'autre part ne pas être représentatifs de l'opération effectuée sur des animaux de première fraîcheur.

Les essais ont porté sur 600 kg de langoustines, et se sont étendus sur plus d'un an. Les animaux, groupés en "gros" (tailles AFNOR 1 et 2) et "petits" (tailles 3, 4, 5) ont montré très peu de variations de rendement dues à la taille.

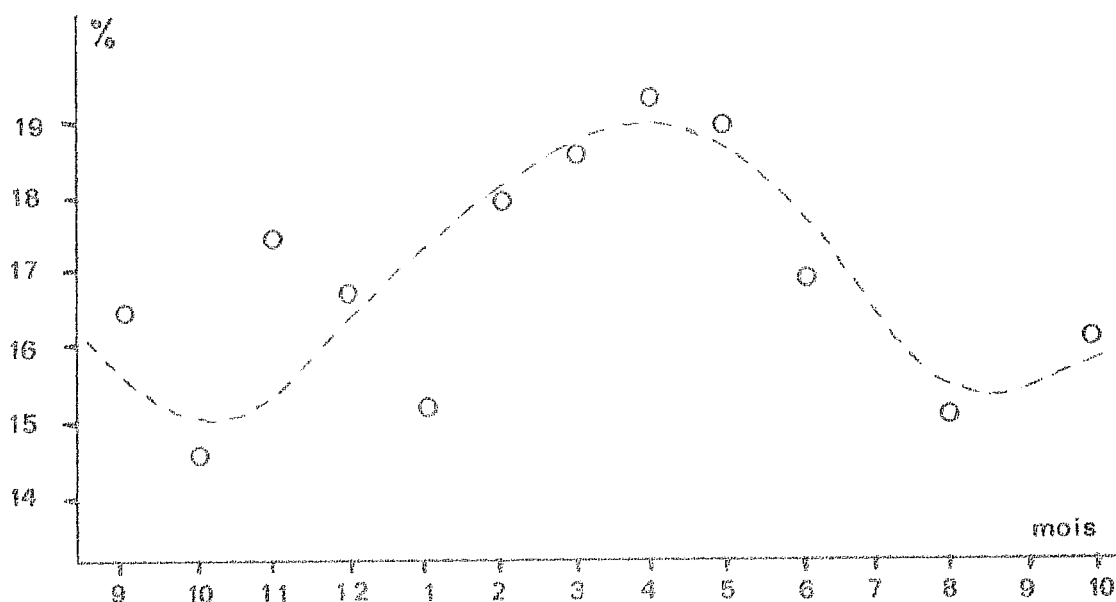
Les langoustines ont été cuites, les queues ont été récupérées, puis décortiquées de façon à n'obtenir que la chair.

Les rendements ci-dessous sont exprimés par rapport à la langoustine entière crue :

rendement à la cuisson : de 78 à 87,6 %

rendement en queues cuites entières : de 25 à 34 %

rendement en chair cuite : de 14,5 à 19 %

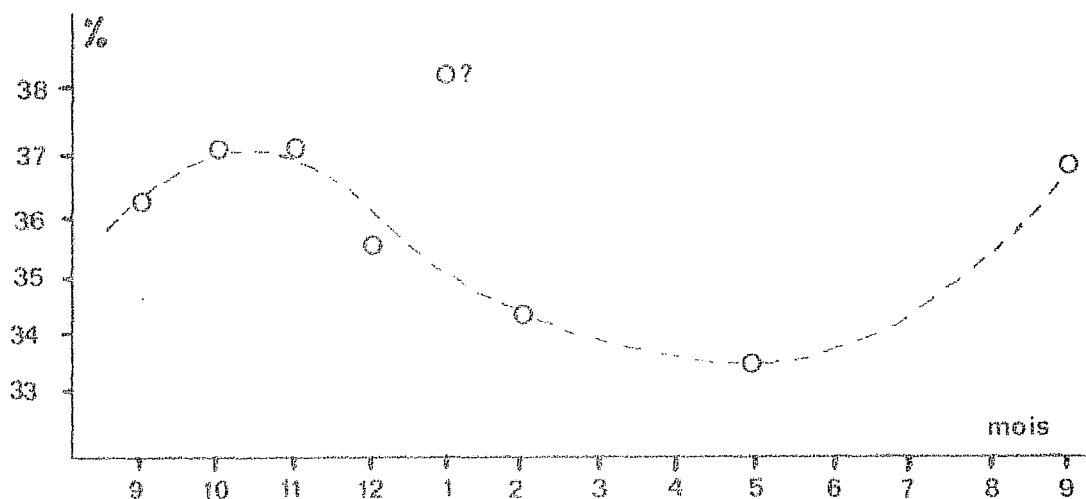


Une extrapolation à partir des chiffres obtenus, supposant que les pertes à la cuisson soient identiques sur une langoustine entière et sur une langoustine dont la tête et la queue auraient été préalablement séparées, permet de déduire, sous toutes réserves, qu'un rendement en queues crues par rapport à l'animal cru entier se situerait entre 31 et 37,5 %.

V. Daurade

La daurade a été également traitée dans nos laboratoires, puisque cette espèce semble également se vendre principalement entière.

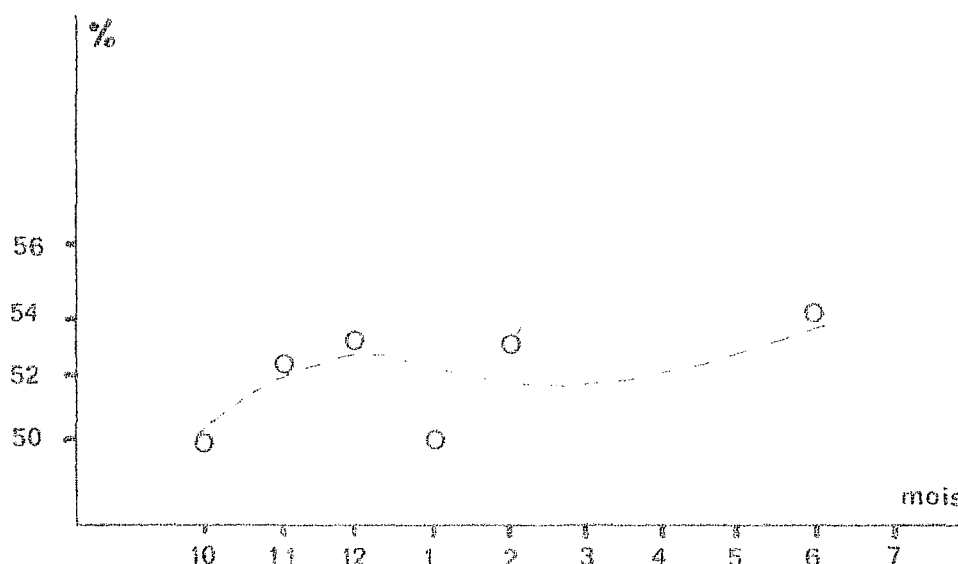
Nous avons travaillé sur environ 700 kg de poisson entier. Les rendements en filet sans peau ni arête ont donné des résultats assez constants, de 33 à 38,5 %, répartis comme il est indiqué ci-dessous :



VI. Congre

700 kg de congre ont été traités dans nos laboratoires. Ces poissons étaient généralement de grande taille : 2 ou 3 (AFNOR)

Les rendements obtenus en filet sans peau par rapport à du poisson vidé se sont situés entre 50 et 60,8 % ou 50 et 54 %. Si l'on élimine la valeur de 60,8 % qui semble se singulariser.



VII. Cabillaud

Contrairement à ce que nous avons pu observer pour les autres espèces, pour lesquelles généralement une seule taille -parfois deux- est utilisée pour la fabrication de filets, trois tailles de cabillaud sont utilisées, à savoir les tailles 5, 3 et plus rarement le numéro 4 (barème de calibrage CEE), qui constituent respectivement 50 %, 30 % et 20 % des mesures.

Les rendements de filets sans peau ni arête par rapport à du poisson vidé sont compris entre 39 et 48 %. Ces chiffres sont relatifs à environ 100 tonnes de poisson traité.

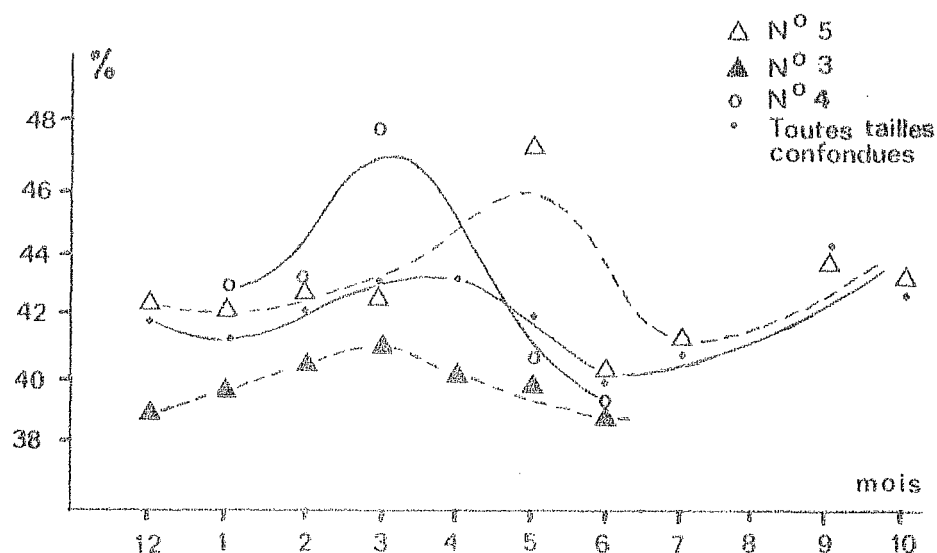
Dans ce cas, on peut noter des différences selon la catégorie de taille, principalement entre la taille 3 et les tailles 4 et 5. Les valeurs extrêmes des moyennes mensuelles par taille sont les suivantes :

taille 3 : de 38,5 à 42 % (moyenne générale 40 %)

taille 4 : de 39,5 à 48 % (moyenne générale 43,2 %)

taille 5 : de 40 à 47,3 % (moyenne générale 42,7 %).

Les valeurs obtenues se répartissent comme suit :



Il pourra peut-être être plus délicat de discerner une influence précise de la saison -qui en théorie à toute raison d'exister- dans la mesure où à une période donnée les cabillauds traités proviennent indifféremment de Hollande, Belgique, Danemark, Allemagne, Pays Bas ou de pêche française.

En outre, les trois entreprises choisies comme lieux de mesure semblent ne traiter chacune qu'une seule taille de façon préférentielle :

entreprise A : 75 % de n° 3, 20 % de n° 4, 5 % de n° 5

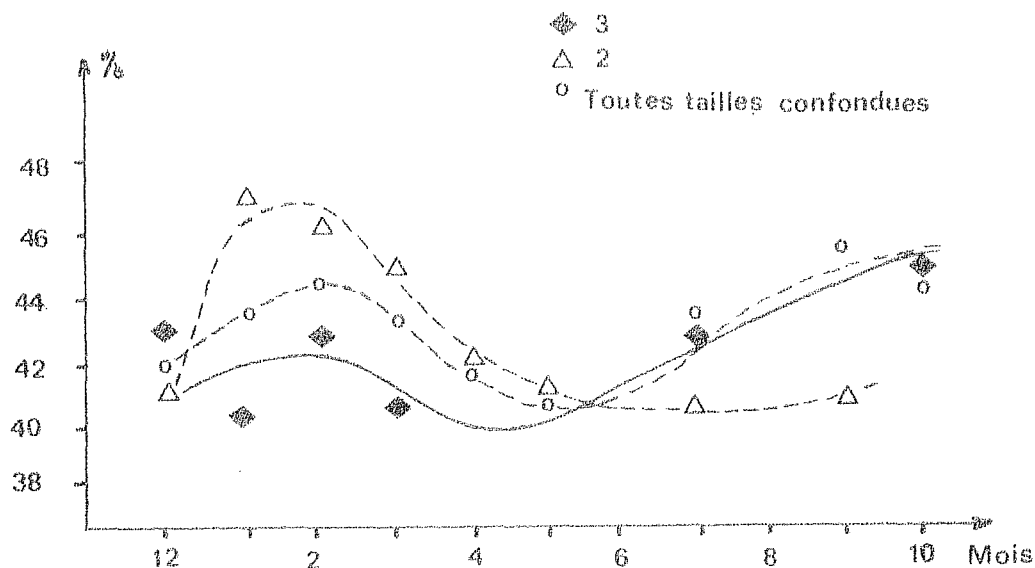
entreprise B : 74 % de n° 5, 18 % de n° 4, 7 % de n° 3

entreprise C : 85 % de n° 5, 15 % de n° 4

VIII. Merlan

Le merlan étudié (environ 33 tonnes) provient principalement de Boulogne sur Mer. Les rendements en filet sans peau ni arête, par rapport à du poisson vidé, se situent entre 40 et 48,5 % et se répartissent selon la courbe ci-après.

Si l'on mélange les tailles, les moyennes mensuelles des rendements s'échelonnent entre 41 et 44,5 %.



Les tailles concernées sont principalement le n° 2 et le n° 3, selon le barème AFNOR.

Les différences de rendement en fonction de la taille ne semblent pas significatives au regard de nos relevés, même à l'intérieur d'une même entreprise. Par contre, on peut observer des différences de rendement entre ateliers, comme le montrent les chiffres suivants :

entreprise A : 36 % de poisson n° 2, rendements variant de 39 à 43, 5 %
64 % de poisson n° 3, rendements variant de 36 à 43 %

entreprise B : 87 % de poisson n° 2, rendements variant de 41 à 46 %
12 % de poisson n° 3, rendement moyen de 43 %

entreprise C : 50 % de poisson n° 2, rendements variant de 40 à 43 %
50 % de poisson n° 3, rendements variant de 39 à 41 %

L'entreprise B se différencie nettement des entreprises A et C.

Quelques valeurs concernent les rendements en filet sans peau ni arête par rapport au poisson entier. Ces chiffres ne semblent pas très significatifs à cause des variations observées d'un atelier à l'autre. En effet, les valeurs sont comprises entre 32 % et 42 %, mais se répartissent en 32 à 36 % pour une entreprise et 38,8 à 48 % pour une autre, c'est-à-dire dans ce dernier cas des valeurs voisines de ce qu'obtient le premier atelier par rapport à du poisson vidé.

Quelques chiffres enfin sont relatifs à la fabrication de filets avec peau, sans arête, obtenus à partir de poisson vidé. Ils se situent au voisinage de 45,5 %.

IX. Lieu jaune

Le lieu jaune traité dans les ateliers visités semble surtout faire l'objet d'étêtage à partir de poisson vidé à bord.

Les rendements à l'étêtage, portant sur 1,5 tonne de poisson, ont donné les rendements suivants (tailles 1, 2, 3 AFNOR) :

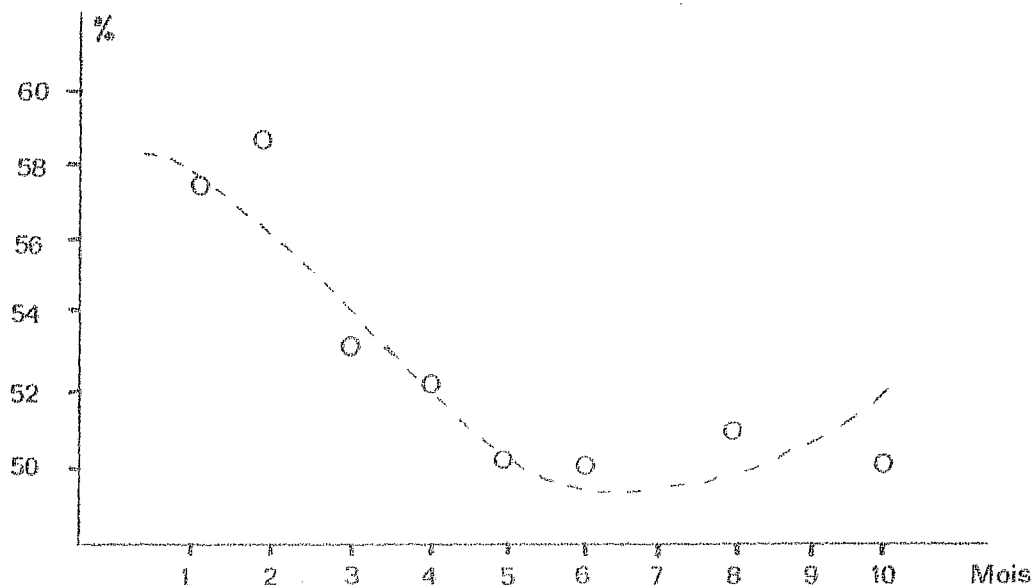
80 % - 87,3 % - 87,5 % - 77,8 % - 80 % - 87,3 % - 78,5 % - moyenne : 82,6 %

Les rares chiffres concernant le filetage (filet sans peau, sans arête, par rapport à du poisson vidé) ont donné 45 à 46 % pour du poisson de taille 5.

X. Lieu noir

Les mesures portent sur 10 tonnes de poisson vidé à bord.

Les rendements en filets sans peau ni arête, par rapport à du poisson vidé, sont compris entre 49,3 et 57 %.



Il ne semble pas que la taille ait une influence sensible, puisqu'on trouve les moyennes suivantes : n° 1 : 51,3 % ; n° 2 : 51,7 % ; n° 3 : 50 % et n° 4 : 50 %.

XI. Lingue - Julienne

Les résultats très partiels donnent des rendements compris entre 51 et 55 % (filet sans peau ni arête, par rapport à du poisson vidé). Ils concernent 0,8 tonne de poisson.

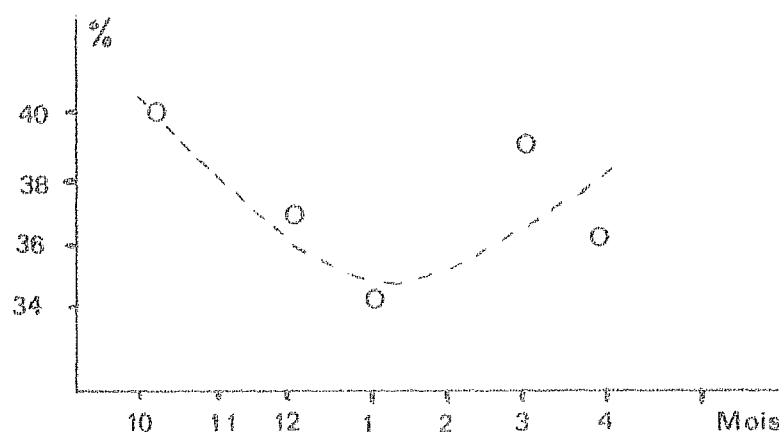
Une mesure concernant la fabrication de filet avec peau a donné un résultat de 65,3 %.

XII. Maquereau

Les résultats ont été obtenus à partir de 2 tonnes de poisson. Le filetage avec peau, à partir de poisson entier, donne des valeurs comprises entre 55 et 63 %. Cette préparation est principalement destinée à la fabrication de produits fumés.

XIII. Chinchard

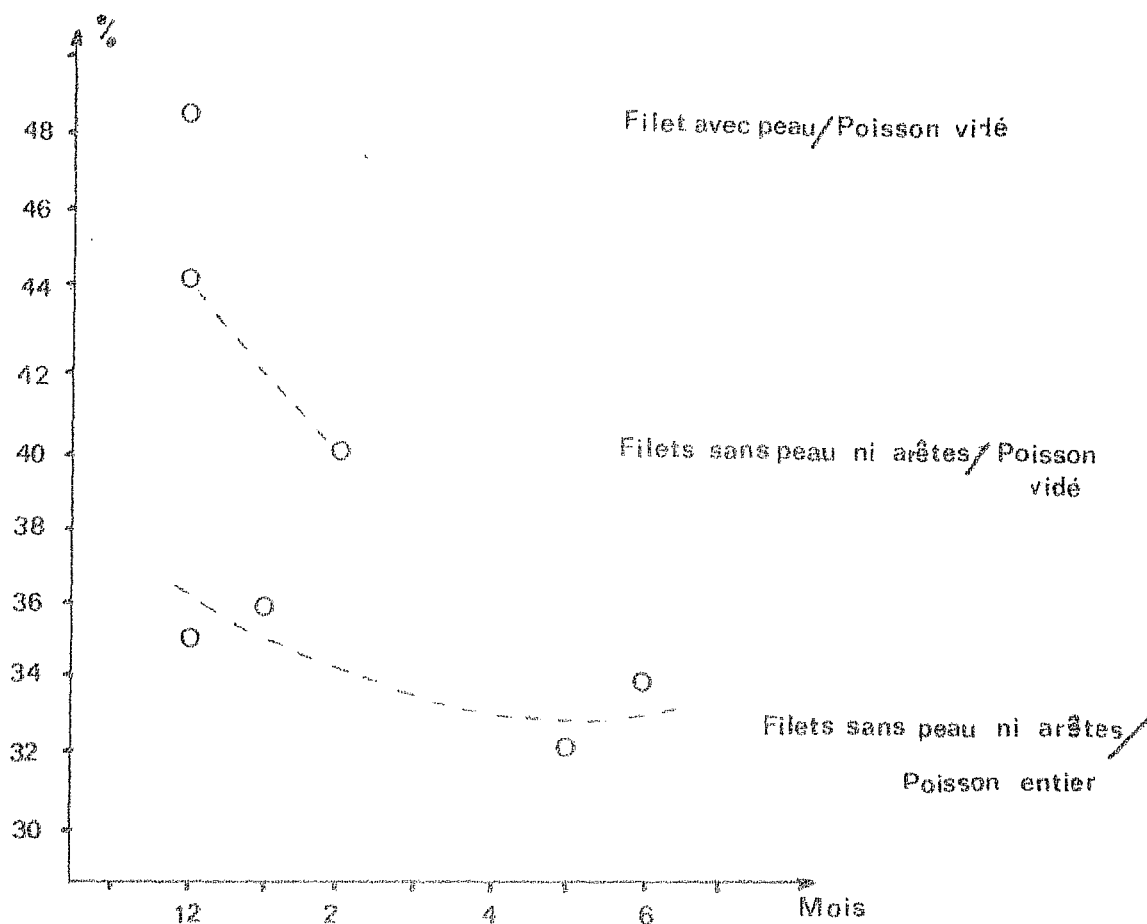
Ces essais portant sur environ 0,5 tonne ont été effectués dans nos ateliers. Les rendements en filet sans peau par rapport à du poisson entier s'échelonnent entre 34,5 et 40 %.



XIV. Tacaud

Le tacaud donne lieu à la fabrication de filets sans arête, avec ou sans peau, et ce à partir de poisson vidé ou entier. Les chiffres obtenus à partir de 12 tonnes de poisson donnent :

- . filets avec peau par rapport à du poisson vidé : 48 à 49 %
(deux mesures)
- . filets sans peau ni arête, par rapport à du poisson vidé : 40 à 44,3 %
- . filets sans peau ni arête, à partir de poisson entier : 32,3 à 36 % (le plus fréquemment rencontré : 10 tonnes sur les 12 étudiées).



XV. Rascasse du nord (sébaste)

Très peu de mesures ont pu être effectuées. Sur 1,3 tonne de poisson, le rendement en filet sans peau ni arête, à partir de poisson non vidé, s'est situé entre 29,4 et 30,2 %.

XVI. Merlan bleu

Cette espèce n'étant pas traitée à terre, les quelques résultats que nous possédons proviennent d'essais effectués lors de campagnes des chercheurs de l'ISTPM, soit sur les navires de l'Institut ("Thalassa"), soit sur des unités d'armements privés ("Capitaine Pléven"), soit encore à partir du poisson ramené par les navires ("Cryos").

Les essais à bord ont surtout eu pour but de tester du matériel permettant de travailler ce poisson, et par conséquent, ont nécessité de nombreux réglages d'équipements ne donnant pas forcément les résultats optimum.

Capitaine Pléven

Les 30 tonnes pêchées ont donné des poissons mesurant de 20 à 34 cm, la majorité étant comprise entre 26 et 28 cm, pour un poids moyen de 130 g.

Les essais sur la Baader 34 donnent des rendements en filets doubles avec peau, par rapport à du poisson entier (présentation de type hareng) de 34,5 %.

Thalassa

75 % des captures étaient composées de poissons de 29 à 34 cm. Une étude effectuée sur plus de 4 000 poissons a donné un poids moyen de 167 g.

Les essais de transformation du poisson ont été effectués avec du matériel ARENCO, et les rendements ont été les suivants, pour du poisson frais :

- . rendement à l'étêtage (machine CIS) : de 68 à 73 % selon l'utilisation de la machine, l'utilisation d'un godet sur deux donnant le chiffre le plus élevé ;

- . rendement à l'éviscération (machine CIF) : 60 % par rapport à du poisson entier, 85 % par rapport au poisson étêté ;

- . rendement au filetage sans peau (machine SF 4) : 25 % par rapport à du poisson entier, 30 à 35 % par rapport à du poisson étêté.

Il faut signaler que dans ces essais, les rendements tiennent compte des pertes en poisson, dues par exemple à un mauvais positionnement dans la machine, aux filets inutilisables ...

Pour du poisson décongelé, devenu assez mou, et avec les mêmes équipements, les rendements ont été de 65 % pour l'étêtage et de 20 % pour du filet sans peau.

Des essais de filetage manuel -donc comportant moins de pertes en poisson entier que lors du traitement mécanique- effectués à bord du "Cryos" avaient donné 40 % de rendement. Il faut cependant noter que cette technique demande une certaine dextérité eu égard à la petitesse des filets de 50 g en moyenne.

Toutes ces valeurs sont récapitulées dans le tableau I.

Pour les espèces pour lesquelles nous possédons le plus de mesures nous donnons ci-après une valeur moyenne globale concernant le nombre de mois étudiés, tous facteurs confondus (taille, ateliers, périodes de l'année) dans le tableau II.

Les variations observées étant loin d'être négligeables, comme il a été signalé pour chaque espèce. Il convient de ne considérer ces moyennes générales que comme une indication et non comme une valeur fixe ou stable. Nous indiquons d'ailleurs en outre les valeurs extrêmes rencontrées.

En effet, si on se replace dans un contexte industriel, il faut parfois se détacher des valeurs relatives pour se reporter aux valeurs absolues. Or quelques pourcentages peuvent représenter quelques centaines ou milliers de kilos, qui sont loin d'être négligeables pour le transformateur, et dont on risque de ne pas apprécier l'importance si on se limite à un raisonnement sur des pourcentages.

- TABLEAU I -

Espèce	Présentation	Rendement en %	Présentation de départ
Rale	aile non pelée	45 à 49 et 52 à 59 selon la découpe	entier
	pelage	88	
	aile pelée 1 face	37 à 45	
Roussette	pelage	38 à 42	entier
Eglefin	filet sans peau ni arête	38 à 44	vidé
Langoustine	chair cuite, décortiquée	14,5 à 19	entier
Daurade	filet sans peau ni arête	33 à 38,5	entier
Congre	filet sans peau	50 à 54	vidé
Cabillaud	filet sans peau ni arête	39 à 48	vidé
		n° 3 : 38,5 à 42	
		n° 4 : 39,5 à 48	
		n° 5 : 40 à 47	
Merlan	filet sans peau ni arête	40 à 48,5	vidé
Lieu jaune	étêtage	75 à 87,5	vidé
	filet sans peau ni arête	45 à 46	vidé
Lieu noir	filet sans peau ni arête	49 à 57	vidé
Lingue et Julienne	filet sans peau ni arête	51 à 55	vidé
Maquereau	filet avec peau	55 à 63	entier
Chinchard	filet sans peau	34,5 à 40	entier
Tacaud	filet avec peau	48 à 49	vidé
	filet sans peau ni arête	40 à 44	vidé
	filet sans peau ni arête	32 à 36	entier
Sébaste	filet sans peau ni arête	29,5 à 30	entier
Merlan bleu	Filet double avec peau	34,5	entier
	filet sans peau	25	entier
	filet sans peau	30 à 35	etêté

Récapitulation des résultats obtenus sur environ un an

- TABLEAU II -

Espèce	Moyenne de toutes les mesures	Nombre (mesure)	Ecart type	Valeurs extrêmes	Moyenne des moyennes mensuelles	Nombre (mois)	Ecart type	Valeurs extrêmes
Raie	40,8	21	4,2	33,7 - 50	40,1	9	2,6	37,5 - 44,8
Cabillaud	42,1	59	3,6	37 - 52	42	10	1,5	39,7 - 45,3
Merlan	42,4	34	2,9	37,5 - 48,7	42,6	9	1,4	41,1 - 45,5
Eglefin	41,2	48	3,2	36,1 - 48,2	41,6	11	2,0	37,3 - 46
Roussette	40,3	18	2,5	36,2 - 43,3	40,7	8	1,6	38 - 42,5
Langoustine	16,9	18	1,5	14,1 - 19,5	16,9	12	1,5	14,4 - 19,5
Daurade	35,8	7	1,9	33 - 38,5	35,8	7	1,9	33 - 38,5
Congre *	53,3	9	3,2	50 - 60,8	53,4	7	3,6	50 - 60,8
**	52,3	8	1,6	50 - 54	52,2	6	1,7	50 - 54
Lieu noir	50,6	13	4,6	44,8 - 58,2	51,1	9	4,4	44,8 - 58,2
Tacaud ***	33,6	7	2	29,5 - 36,1	34,3	4	1,6	32,3 - 36,1

Moyennes générales

* avec la valeur 60,8

** sans la valeur 60,8

*** seulement pour les filets préparés à partir de poisson non vidé

B. Rendements à d'autres opérations de transformation

I. Fumage du maquereau à chaud (T° maximum 78 à 80° C)

Sur 2 tonnes de poisson entier, 1,5 tonne a été utilisée pour le fumage de filets.

La préparation de filets avec peau a donné un rendement de 56 à 60 % par rapport à du poisson entier. Le rendement au fumage varie entre 82 et 89 %, ce qui donne un rendement global de filet fumé par rapport à du poisson entier de 47 à 52 %.

La préparation de poisson fumé entier vidé passe par l'éviscération (rendement : 94 %). Le rendement au fumage est d'environ 80 %, ce qui donne un rendement final de 74 %.

II. Fumage de l'églefin à froid (31° C)

Les opérations de fumage d'églefin (1,2 tonne de poisson) ont donné un rendement de 45 à 48 % de filet avec peau à partir de poisson vidé, puis un rendement d'environ 85 % au fumage. Le rendement final a été de 38 à 40 %.

III. Fumage du cabillaud

Ces mesures ont été effectuées à partir d'environ 800 kg de filet sans peau. Les rendements du fumage à froid ont été de 86 à 88 %.

IV. Salage du cabillaud

600 kg de cabillaud vidé ont servi à préparer des filets avec peau, avec un rendement de 71 %. Le rendement au salage, en sel sec, a été de 70 %, ce qui donne un rendement final de 50 %. La durée du salage est d'environ 15 jours.

Par ailleurs, une tonne de filets a donné un rendement de 72 % au salage, ce qui confirme le chiffre de 70 % mentionné précédemment.

V. Salage de la lingue

Une demi-tonne de lingue vidée a donné 56 % de filets sans peau. Le rendement au salage est de 77 % soit environ 43 % de rendement final.

VI. Conserve de lieu noir

Un essai portant sur 100 kg de lieu noir vidé a donné 45 % de filets sans peau ni arête. Ces filets ont donné 82 % de chair précuite, qui ont permis de fabriquer 92 boîtes 1/2 basses de poisson au naturel représentant 26,2 kg de chair égouttée, soit 26 % du poids de départ.

Après ouverture de 20 boîtes nous avons pu obtenir les valeurs moyennes suivantes, pour une boîte :

poids brut	525,7 g
poids net	449,8 g
poids de chair égouttée	284,5 g

Un second essai, partant d'environ 160 kg de poisson vidé a donné 50 % de filets sans peau ni arête. Ces filets ont donné 82 % de chair précuite qui ont permis de fabriquer 161 boîtes 1/2 basses de poisson au naturel, représentant 48,5 kg de chair, soit environ 30 % du poids de départ.

Après ouverture de 20 boîtes, les valeurs moyennes suivantes ont été obtenues, pour une boîte :

poids brut	534,0 g
poids net	457,8 g
poids de chair égouttée	301,5 g

Ces deux essais montrent que 100 kg de lieu noir vidé peuvent donner 90 à 100 boîtes de format 1/2 bas.

C. Valeurs relatives à la main d'oeuvre utilisée

Pour toutes les espèces qui ont été traitées par l'industrie, nous avons pu relever les valeurs correspondant à la main d'oeuvre mise en jeu. Il faut remarquer que dans la très grande majorité des cas, le travail est annuel, pour des raisons de qualité du produit fini.

Nous joignons à titre d'exemple une fiche de relevé de mesures, telle que nous l'avons reçue. La forme sous laquelle la main d'oeuvre est exprimée, et qui est une donnée brute, nous semblait peu utilisable. En prenant l'hypothèse qu'il y a une relation inverse entre le nombre de personnes travaillant et la durée du travail, nous avons ramené toutes ces données à un nombre de personnes par heure. Ainsi 10 personnes pendant 3 heures, 3 personnes pendant 10 heures ou 6 personnes travaillant 5 heures ont été converties en un même équivalent de 30 personnes pendant 1 heure.

Il faut noter que cette hypothèse ne tient pas compte de plusieurs facteurs, tels que fatigue, entraînement dû au nombre ou inversement, découragement donc ralentissement du rendement lorsque peu de monde doit traiter une grande quantité de poissons.

Nous avons ensuite représenté graphiquement ce nombre nécessaire de personnes par heure en fonction de la quantité de poisson traité. Les courbes obtenues sont des droites présentant de bons coefficients de corrélation.

Pour autant que l'on puisse en juger, il ne semble donc pas exister d'influence des facteurs énumérés ci-dessus.

Par contre, nous n'avons pas fait d'analyse plus fine permettant de mettre en évidence une influence de la taille du poisson, de la période de travail.

Signalons que dans l'expression des équations des droites ci-après, nous avons inclus le point ($x = 0$, $y = 0$).

FILETAGE -

Espèce : CABILLAUD

Lieu de mesure	N°	Prov. nance	Taille	Poids utilisé	Etat	Présen- tation	Qualité	Filetage		Produit obtenu	
								Technique (10)	Main d'œuvre (11)	Nature (17)	Poids (5)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)				
A	2	Belgique	4C	750	F	V	A	MA	20/4 ^m	SPA	306,50
B	2	HOLLANDE	5C	5.040	F	V	A	MA	32/3h30	SPA	2.311
B	2	Belgique	5C	500	F	V	A	MA	5/2h15	SPA	193,5
B	2	DANEMARK	3C	1000	F	EV	A	MA	2/0h45	SPA	56,8
A	2	HOLLANDE	3C	1600	F	V	A	MA	22/1h45	SPA	640
C	2	HOLLANDE	5C	180	F	V	A	MA	5/0h30	SPA	79
B	2	HOLLANDE	4C	6.190	F	V	A	MA	5/2h 22/1h15	SPA	1952
B	2	HOLLANDE	5C	450	F	V	E	MA	4/1h30	SPA	200
B	2	DANEMARK	5C	424	F	V	A	MA	13/0h30	SPA	175
B	2	HOLLANDE	5C	1.620	F	V	A	MA	25/1h15	SPA	688
A	2	HOLLANDE	3C	1600	F	V	A	MA	22/1h15	SPA	646

F=FRAIS

V = VIDE
E = ENTÉE

Cotation Forçature

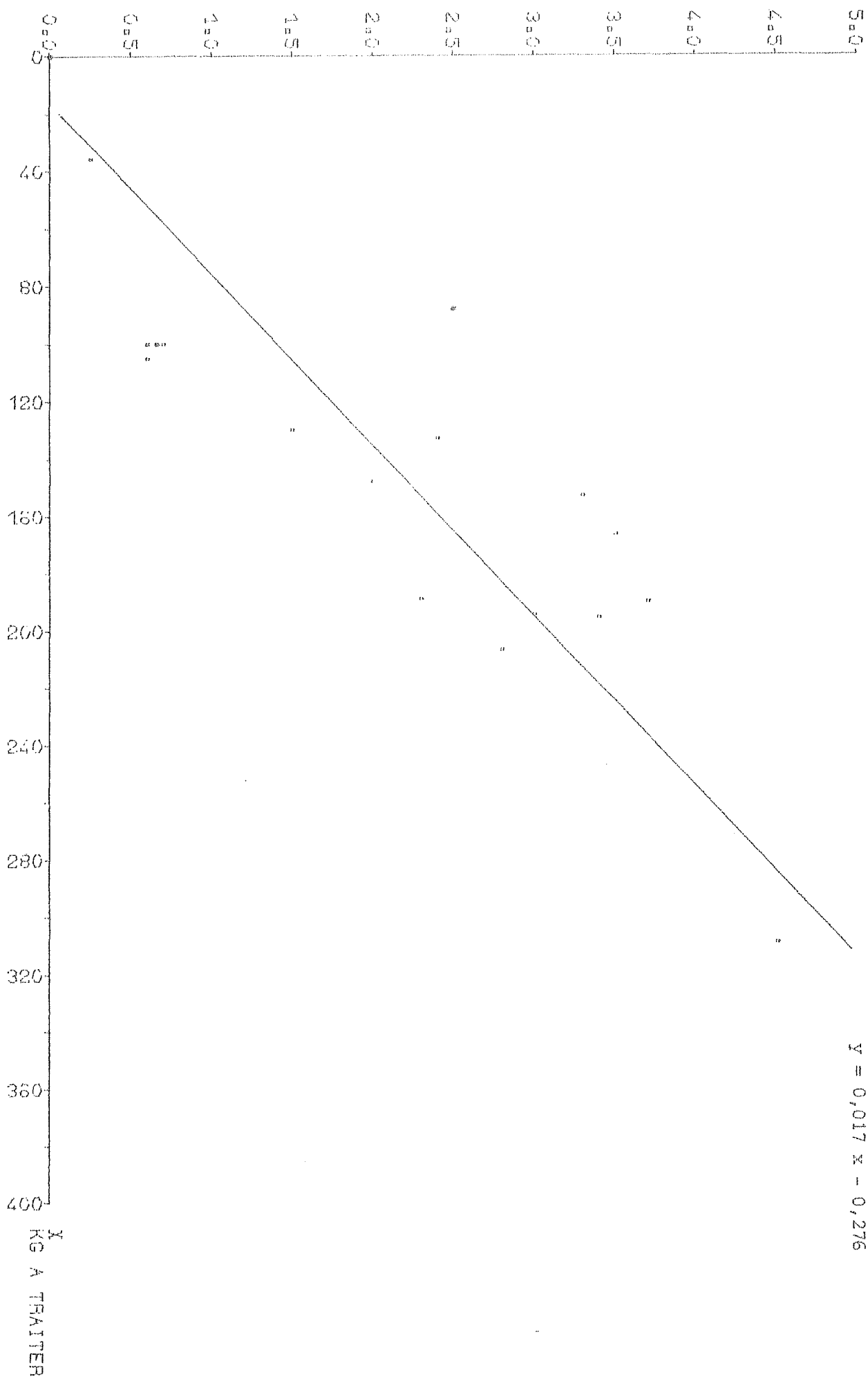
MA = Main

Sans preuve ni effet

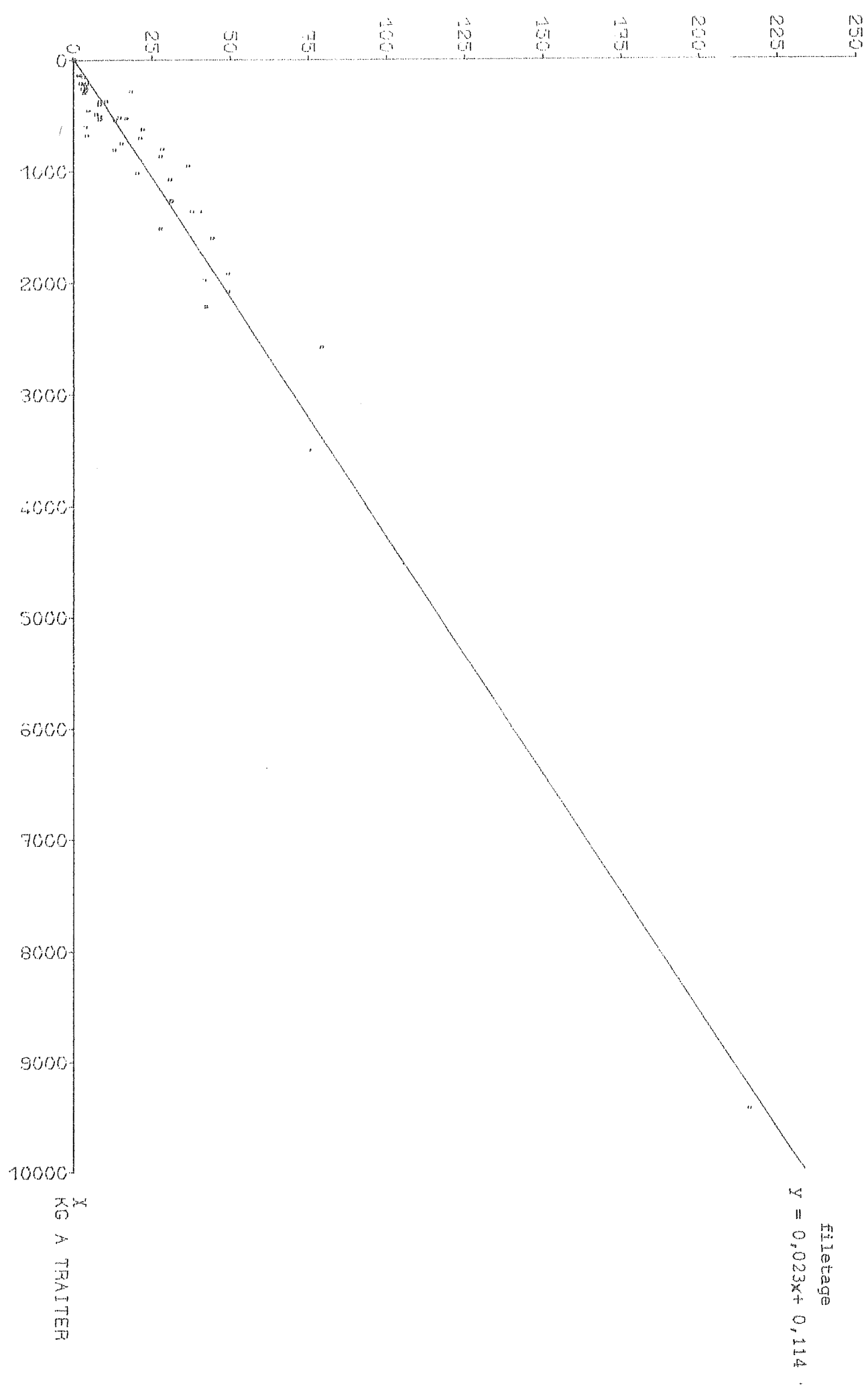
ROUSSETTE

Etêtage Eviscération Pelage

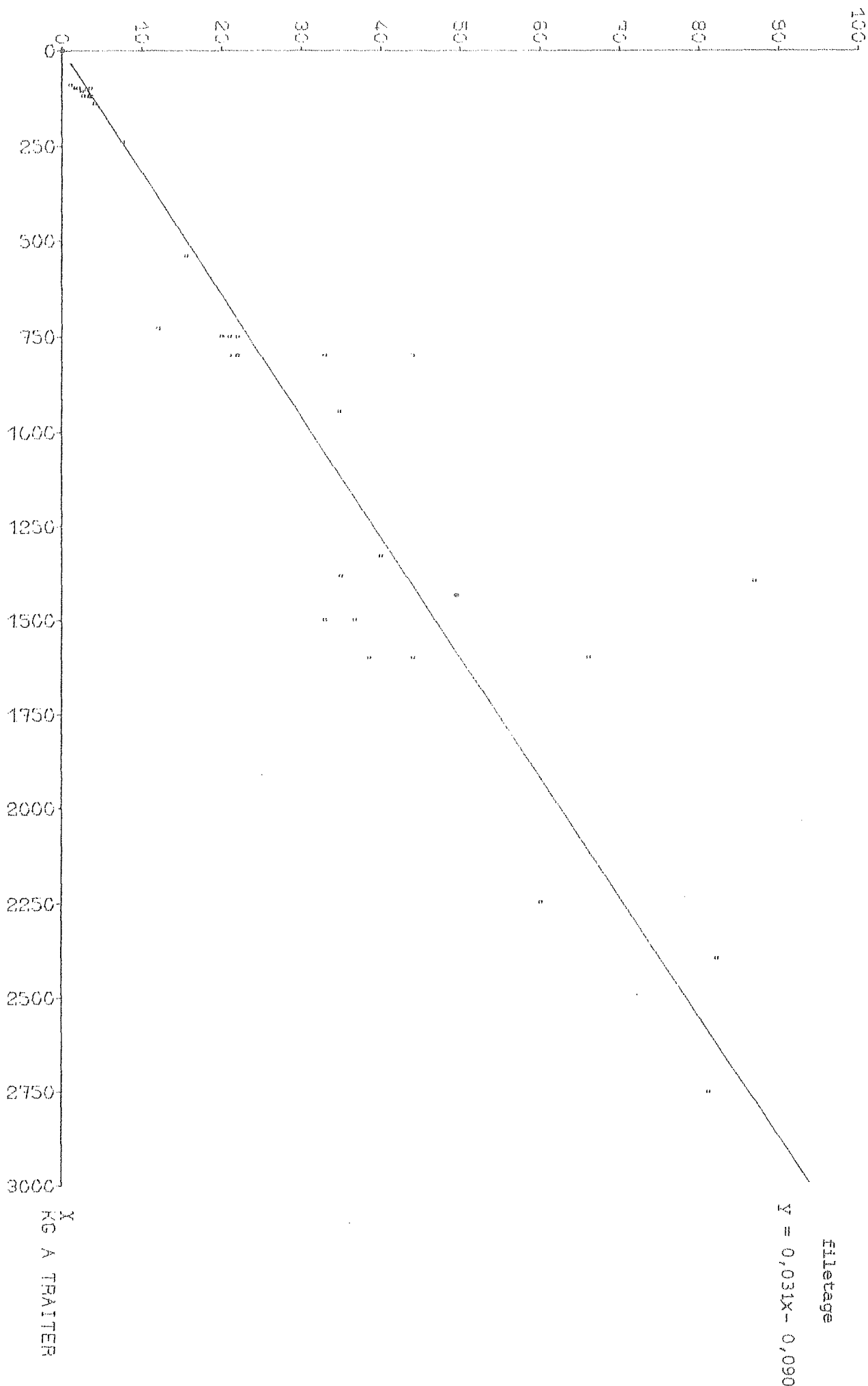
$$Y = 0,017 X - 0,276$$



EGLEFIN



MEPLAN

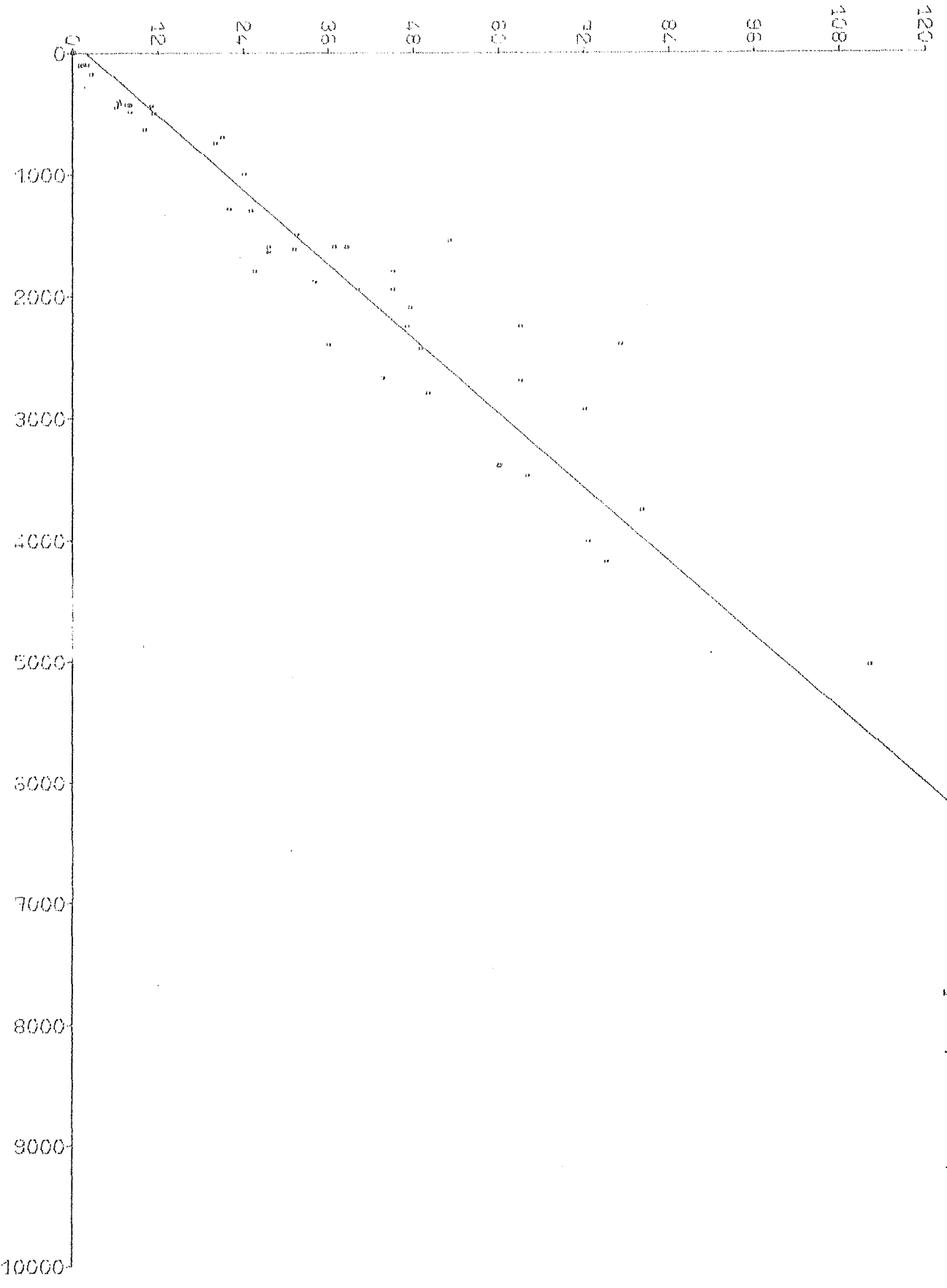


1
25 Y
PERS./HEURE

CABILLAUD

Filetage

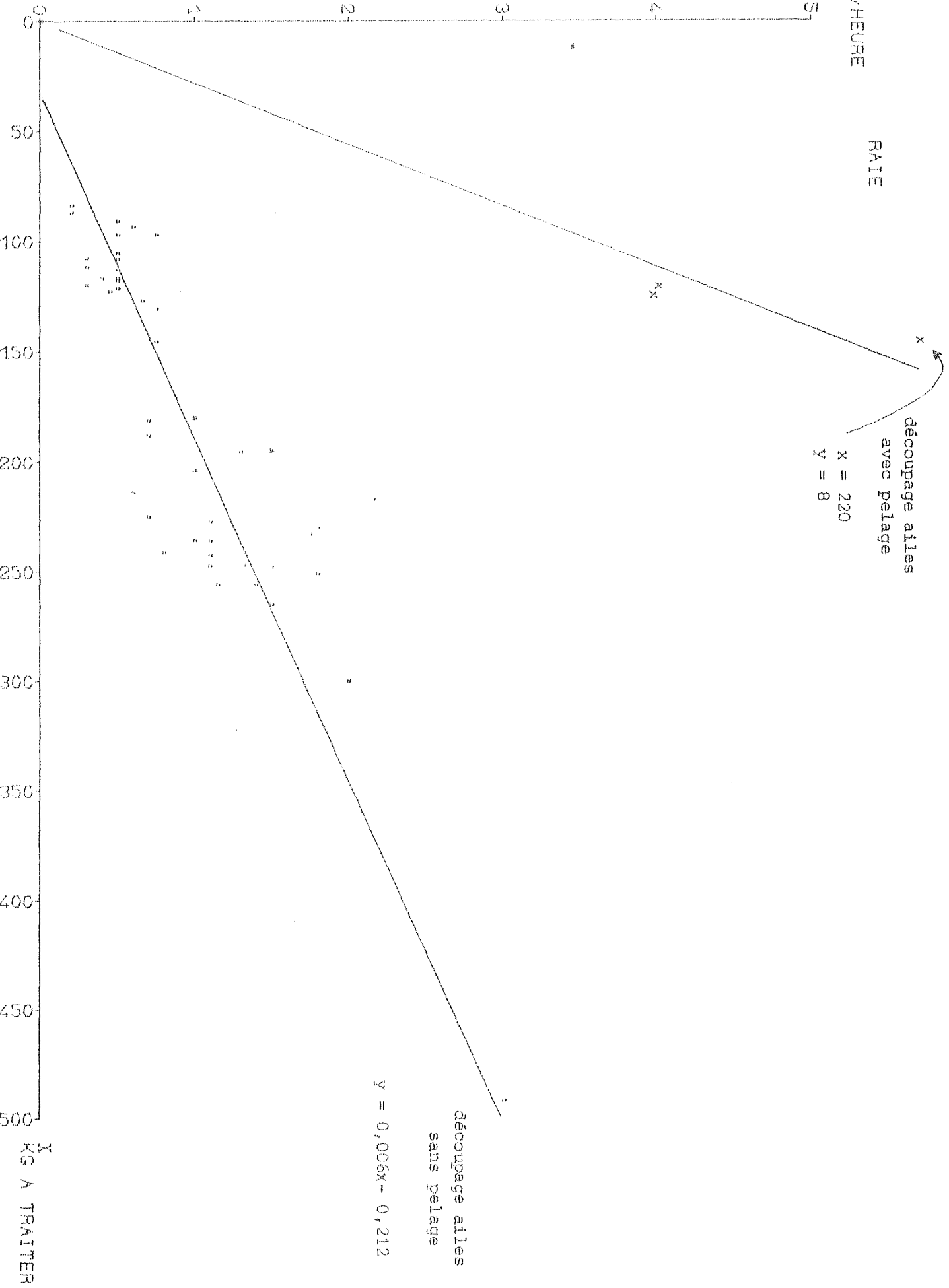
$$Y = 0,020 X + 1,710$$



X
KG A TRAITE

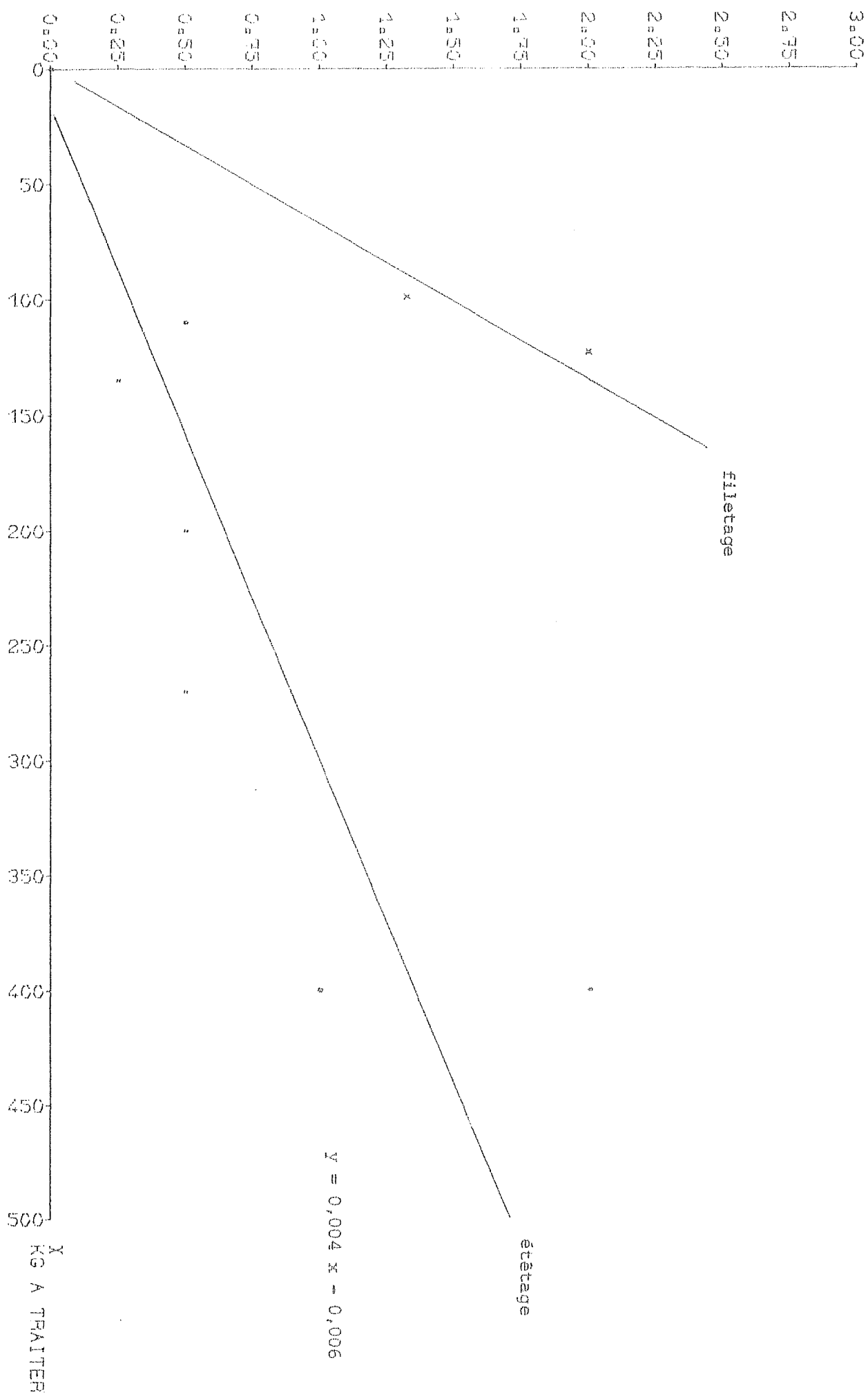
Y
PERS./HEURE

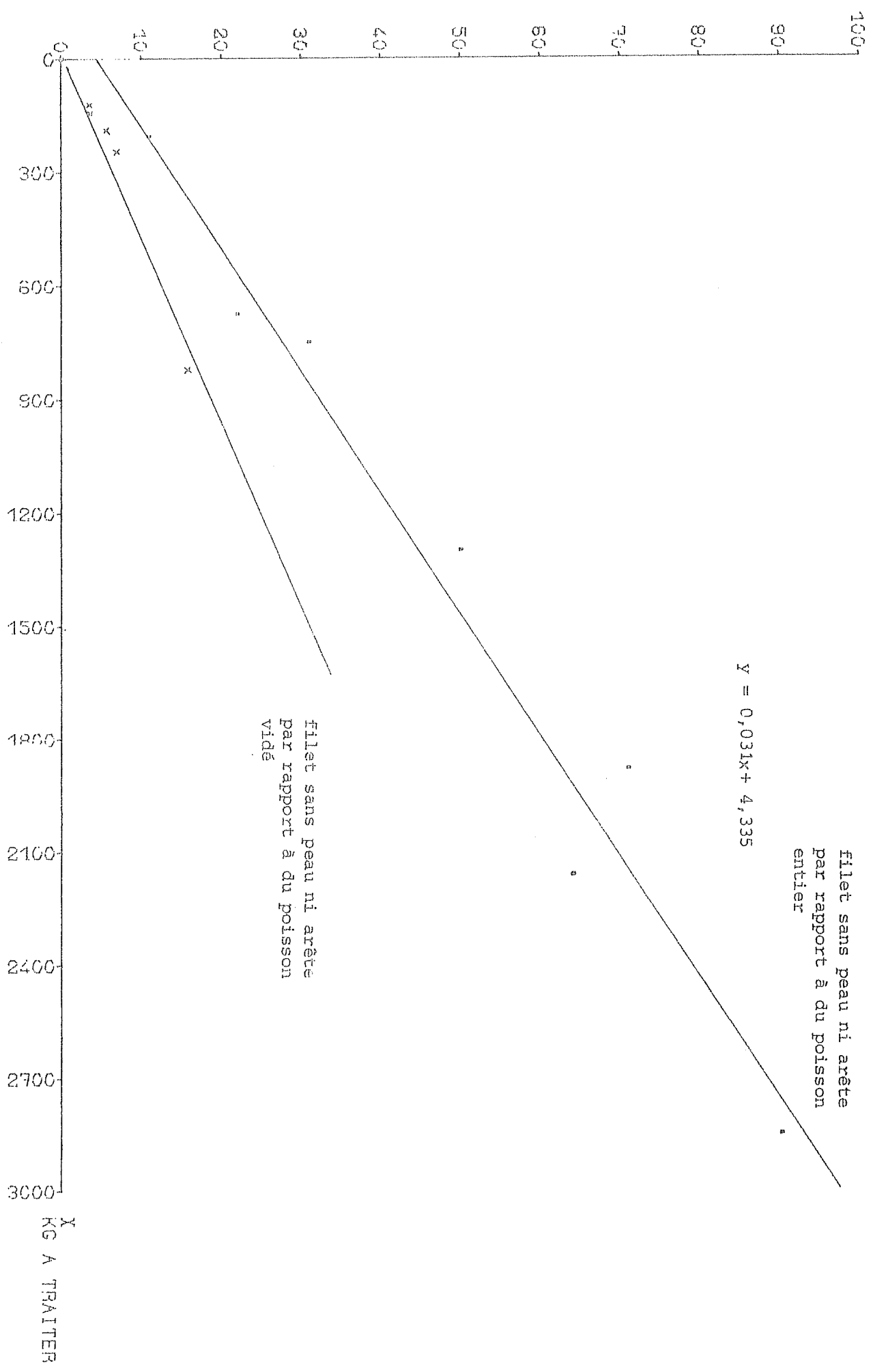
RAIE



Y
PERS./HEURE

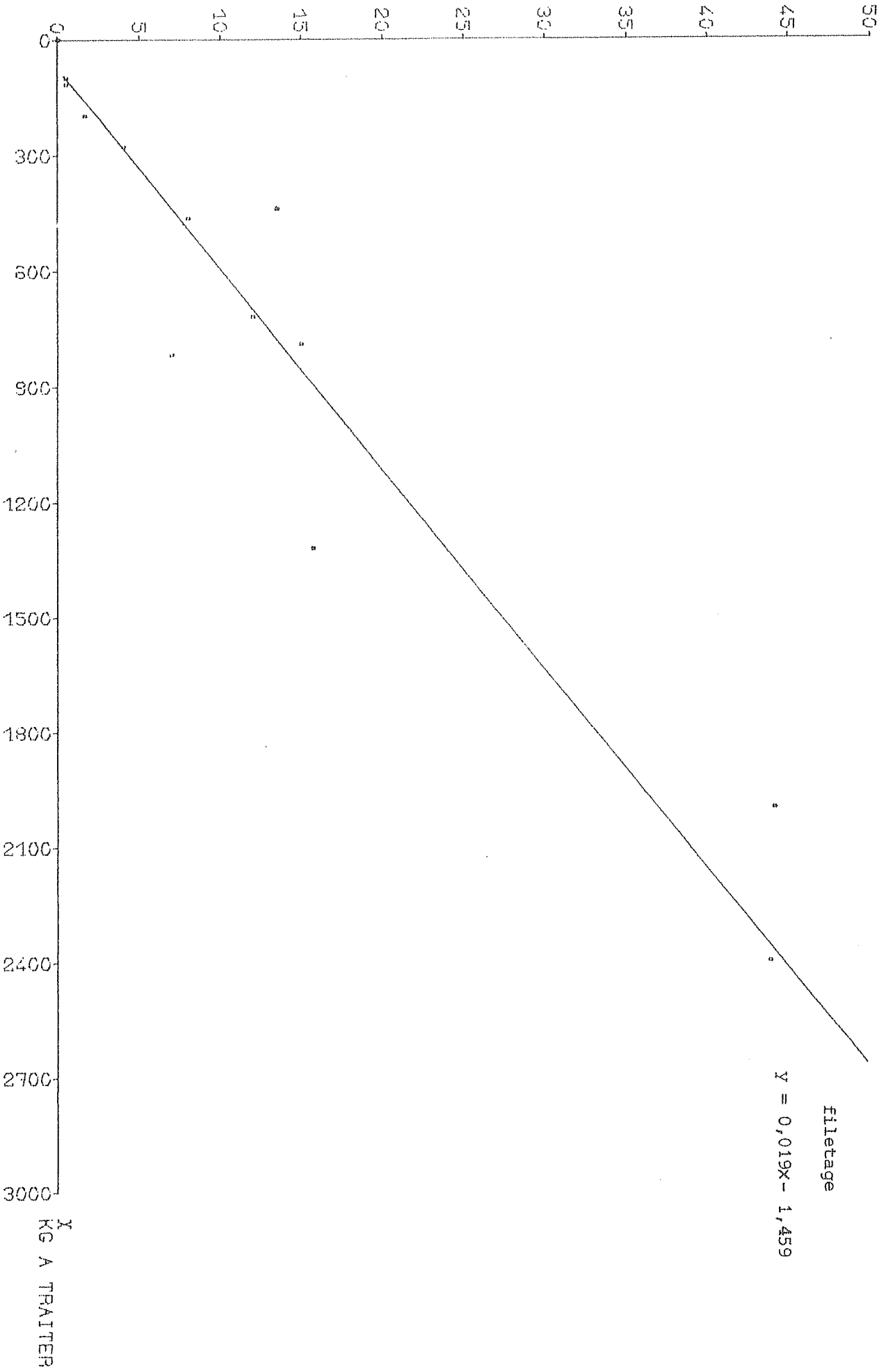
LIEU JAUNE





PERS. / HEURE

LIEU NOIR



La première série de courbes (p. 22 à 29) concerne, pour un certain nombre d'espèces, la relation suivante :

$$\text{Nb de personnes/h} = f(\text{tonnage à traiter})$$

Les équations de ces droites peuvent permettre de calculer une valeur, que l'on peut considérer comme une unité, à savoir "Nombre de personnes/h/1 T".

Ces valeurs sont comprises dans un écart représentant l'intervalle de confiance à 95 %. Cet écart est lui-même calculé à partir des intervalles de confiance à 95 % de a et b dans l'équation $y = ax + b$

	Δa 95 %	Δb 95 %	Nb Pers/h/1T
Roussette	0,012 à 0,022	0,40 à - 1,01	12 à 21
Eglefin	0,022 à 0,024	1,32 à - 0,69	22 à 24
Merlan	0,026 à 0,036	4,44 à - 4,27	30 à 32
Cabillaud	0,018 à 0,021	4,55 à - 0,70	20 à 22
Raie	0,005 à 0,007	0,02 à - 0,33	5 à 7
Lieu jaune	0,002 à 0,006	0,24 à - 0,57	2 à 6
Tacaud	0,026 à 0,036	10,48 à - 1,79	34 à 37
Lieu noir	0,015 à 0,023	1,56 à - 4,37	16 à 19

Nous avons ensuite calculé la régression inverse, soit :
tonnage traité = f (Nb pers/h)

ceci dans le but de tenter de déterminer par exemple la quantité
"Nombre de kilos traités par 10 personnes et par heure"

Les droites obtenues figurent ci-après (p. 32 à 39).

On obtient les valeurs arrondies suivantes (pour $x = ay + b$ et $y = 10$) :

roussette	400 - 600
églefin	400 - 500
merlan	350 - 450
cabillaud	400 - 600
raie	1100 - 1300
lieu jaune	1000 - 3000
tacaud	400 - 3000
lieu noir	550 - 650

Il faut se garder d'utiliser ce chiffre et le facteur 10, pour déduire par exemple le tonnage par personne et par heure. En effet, l'ajustement des droites aux points expérimentaux ayant donné une équation $y = ax + b$ avec une ordonnée à l'origine non nulle et non négligeable, il n'y a plus de proportionnalité directe entre x et y , telle qu'elle existerait si on avait seulement $y = ax$.

Le calcul complet effectué pour $y = 1$ (Nb de kilos par personne et par heure) ne donne d'ailleurs de résultat ayant un intervalle de confiance suffisamment restreint que dans trois cas :

roussette	80 à 100 kg/pers/h
raie	180 à 190 kg/pers/h
lieu jaune	200 à 300 kg/pers/h

Des résultats de la page 30, on peut être tenté d'extraire une donnée plus générale, en se basant sur l'églefin, le merlan, le cabillaud, le lieu noir, à savoir que pour du filetage sans peau ni arêtes, effectué à partir de poisson vidé, il faut de 20 à 30 personnes par heure et par tonne.

X
KG A TRAITE

ROUSSETTE

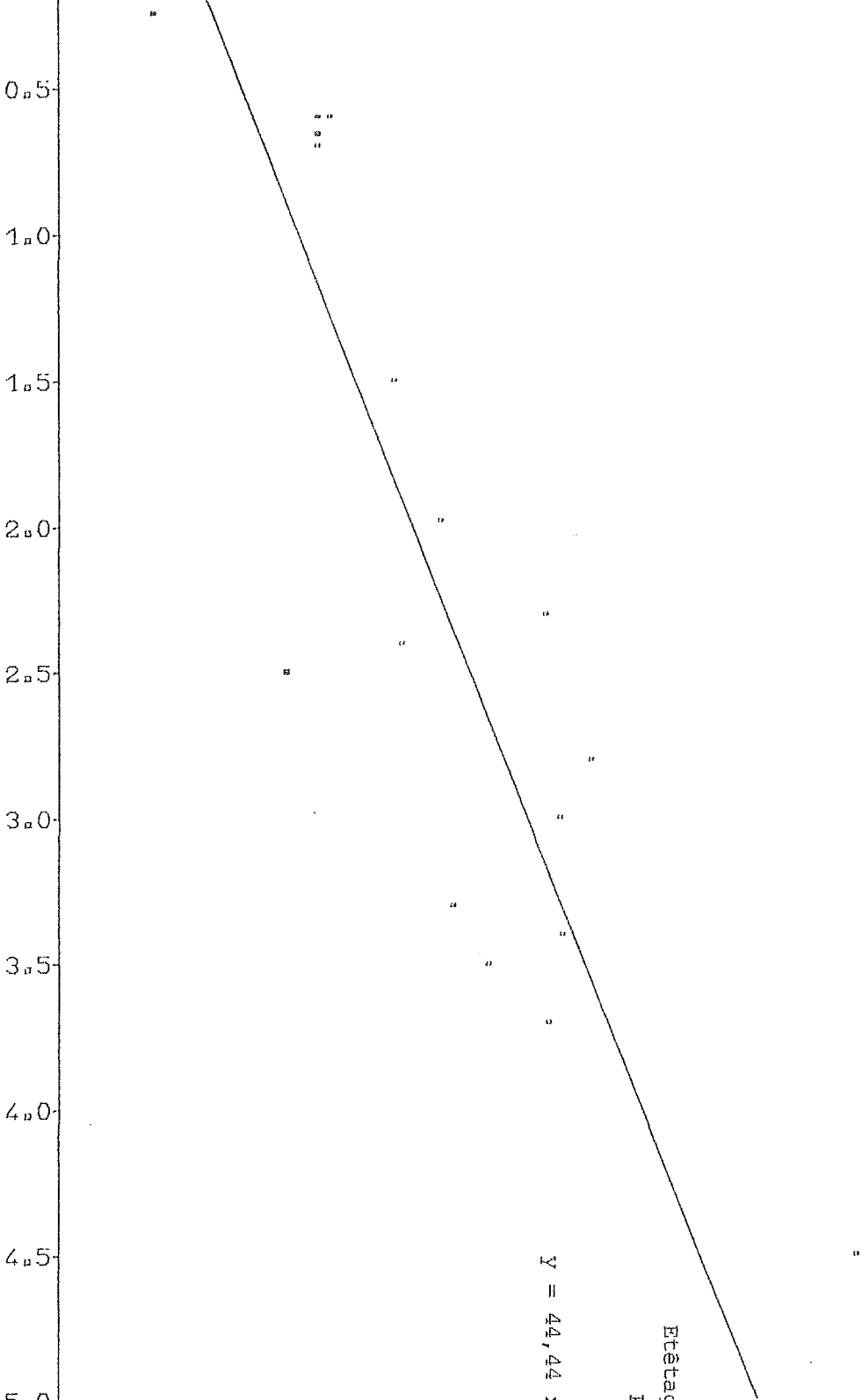
400
360
320
280
240
200
160
120
80
40
0

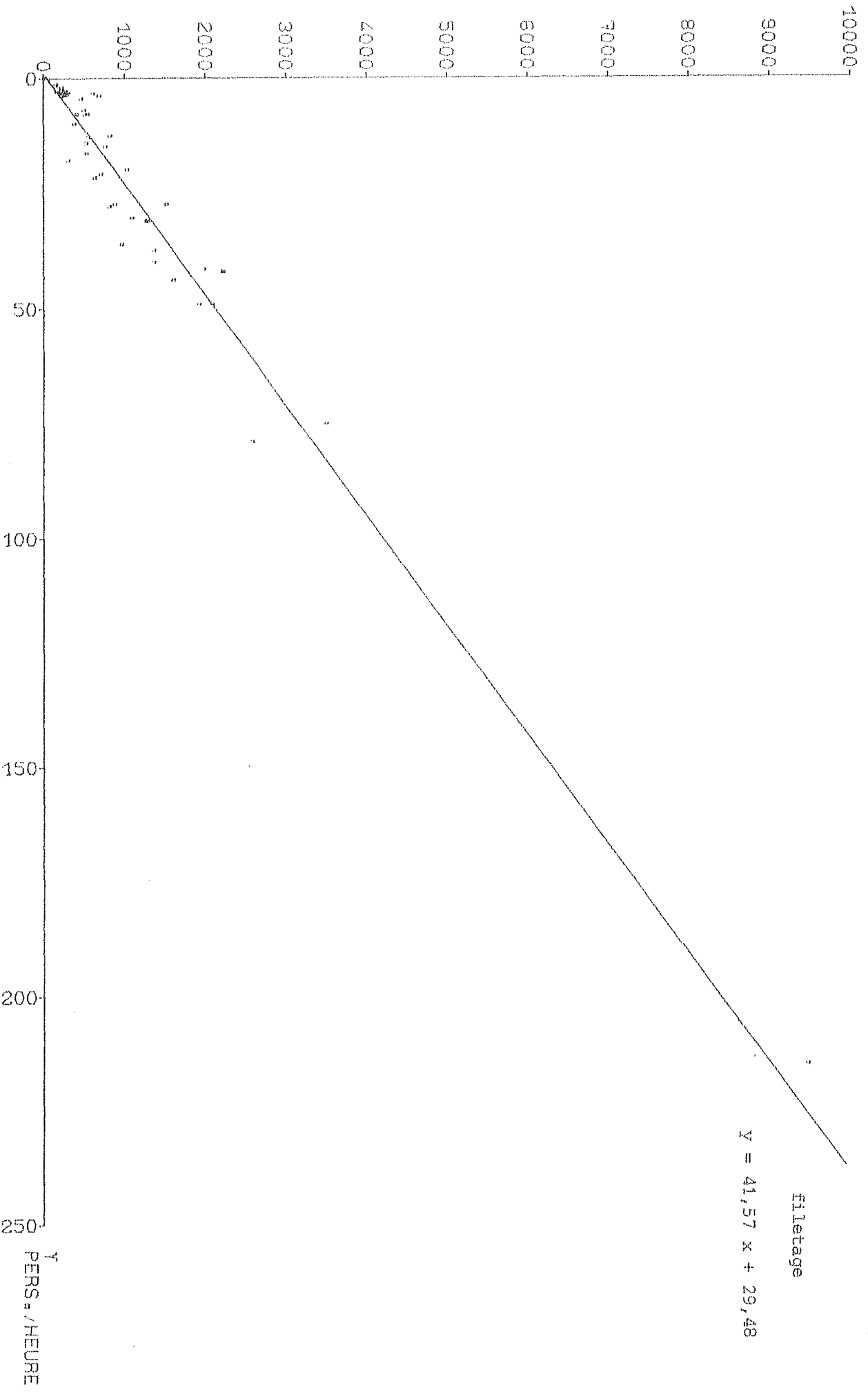
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
3.0
3.5
4.0
4.5
5.0

Y
PERS./HEURE

$$Y = 44,44 X + 48,27$$

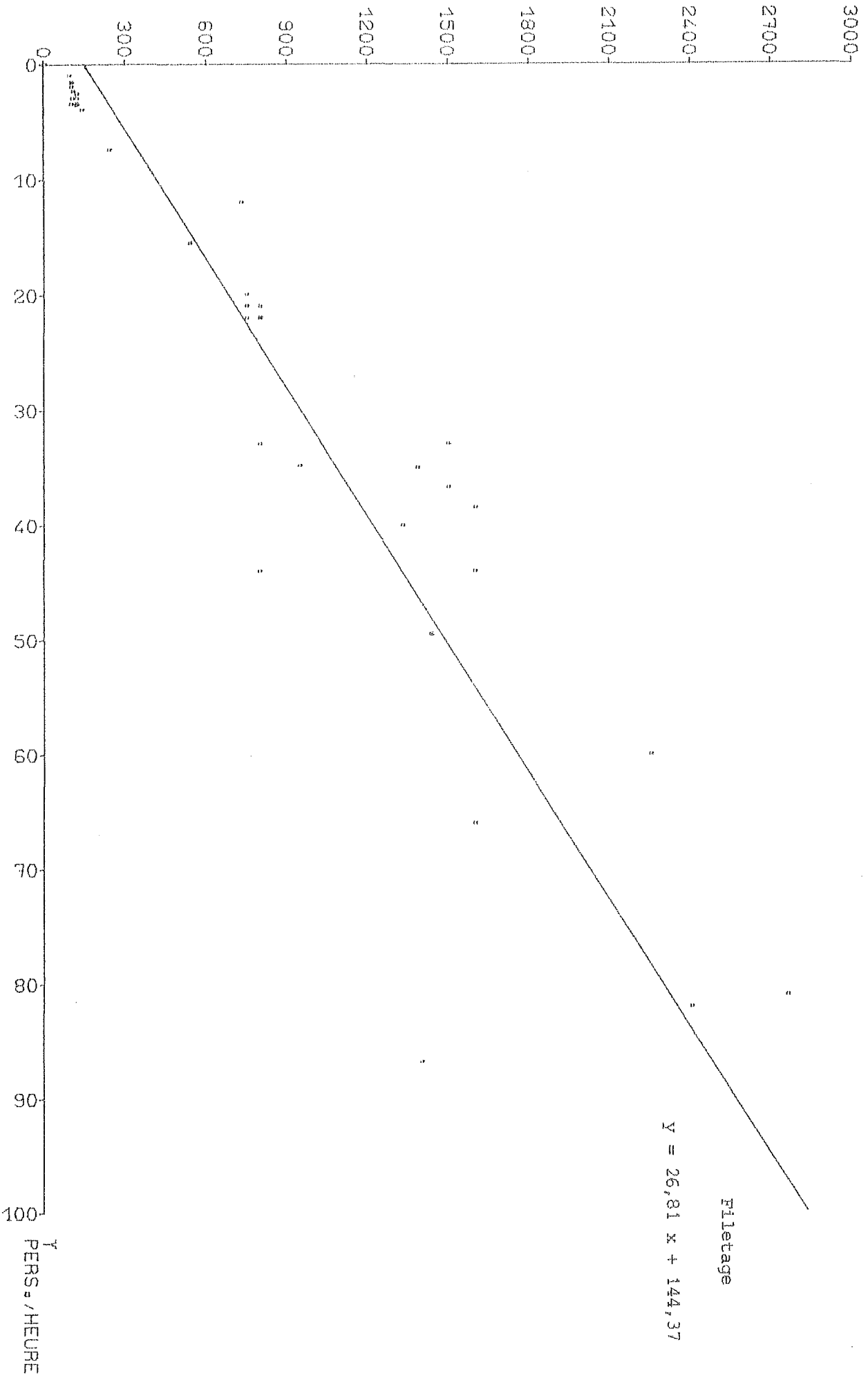
Etêtage Eviscération
Pelage



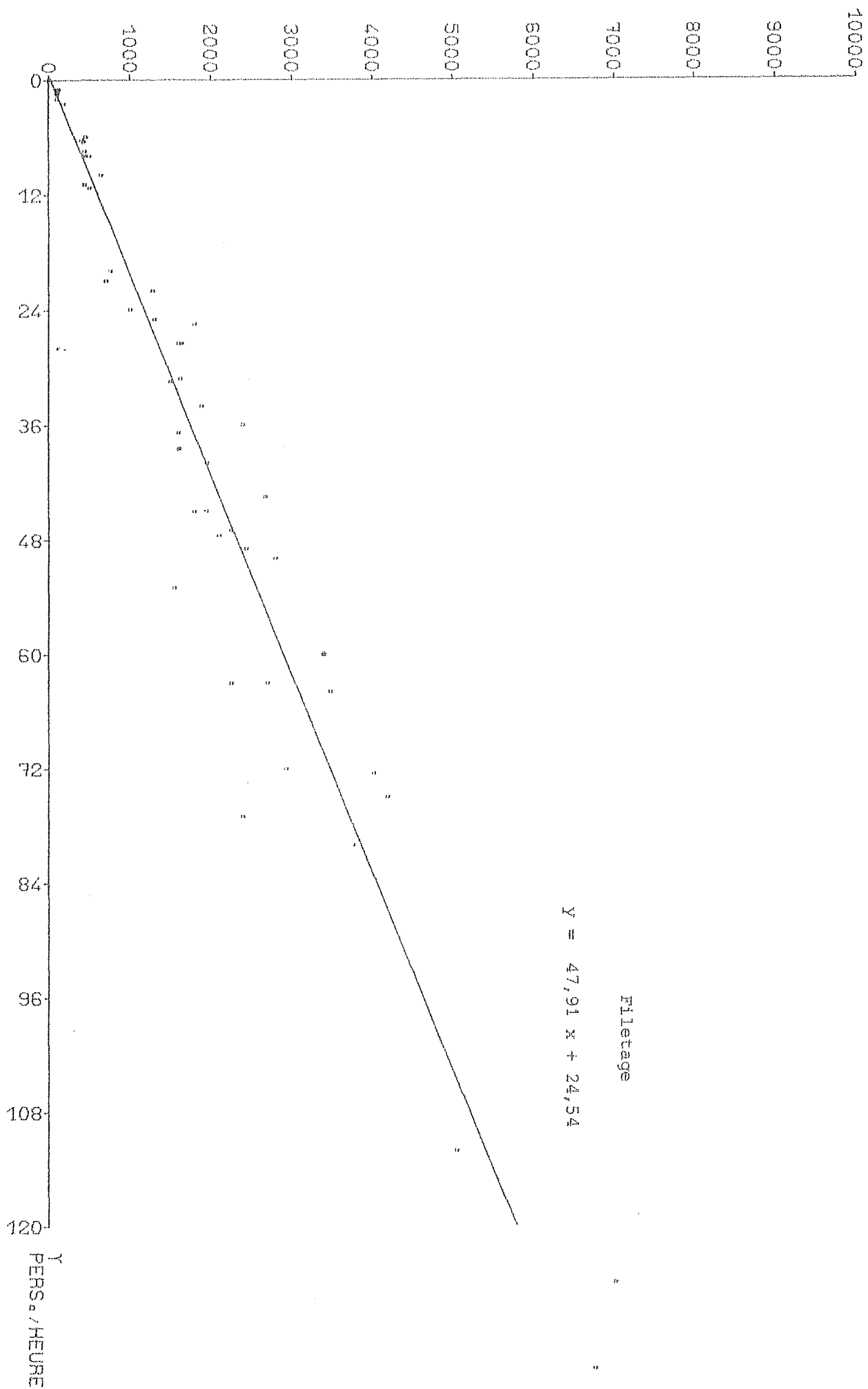


X
KG A TRAITE

MERLAN

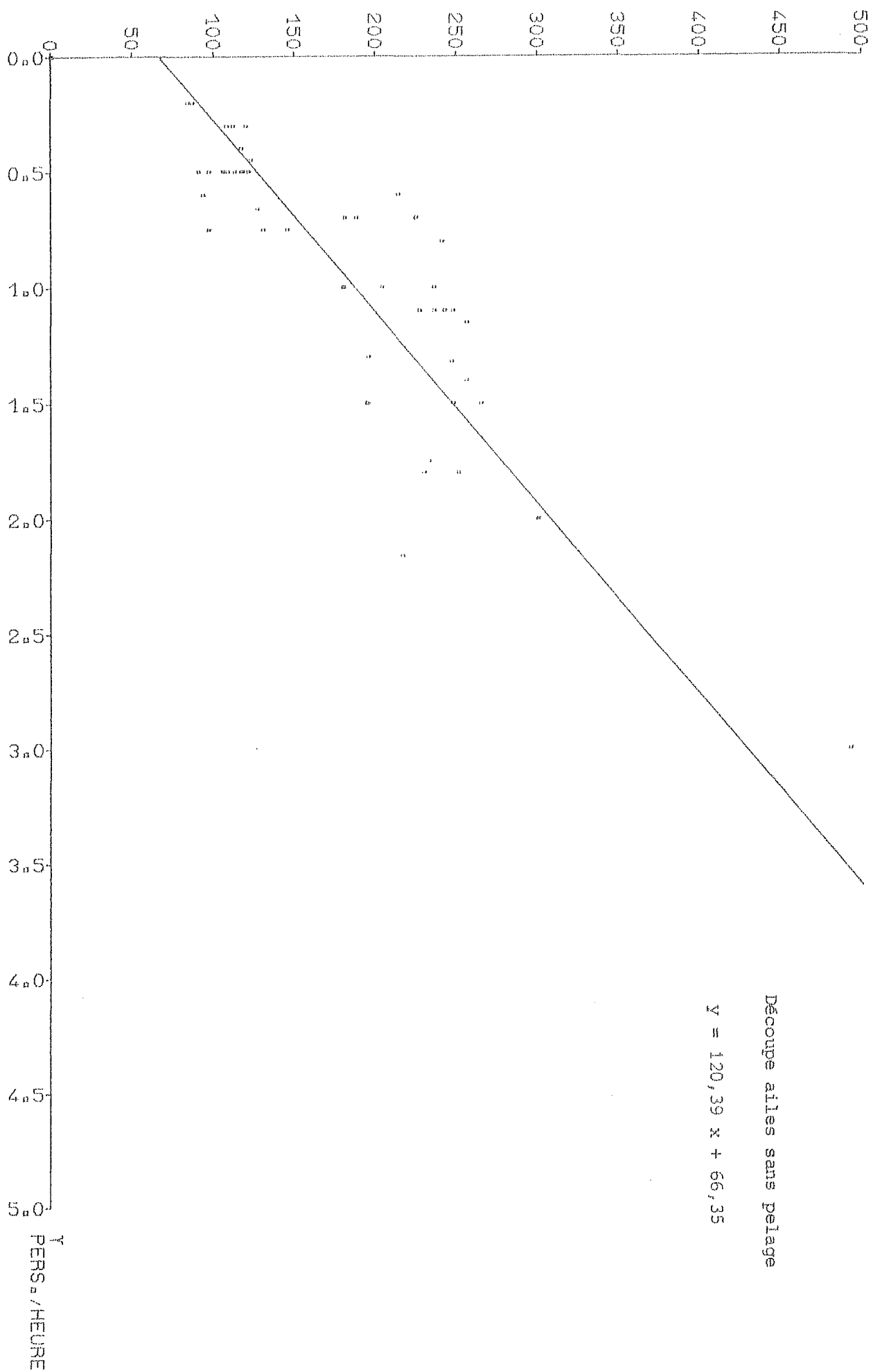


CABILLAUD



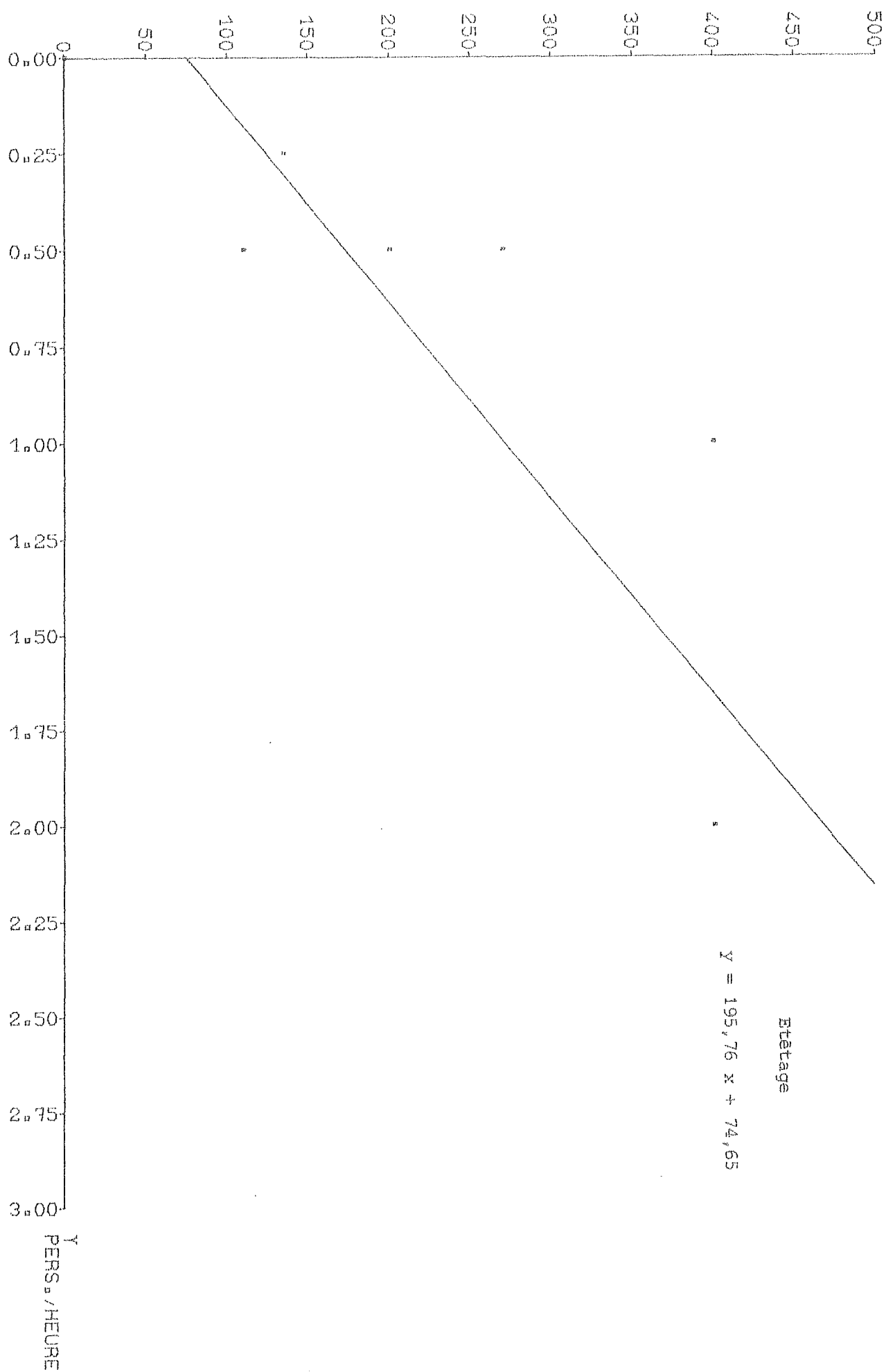
X
KG A TRAITE

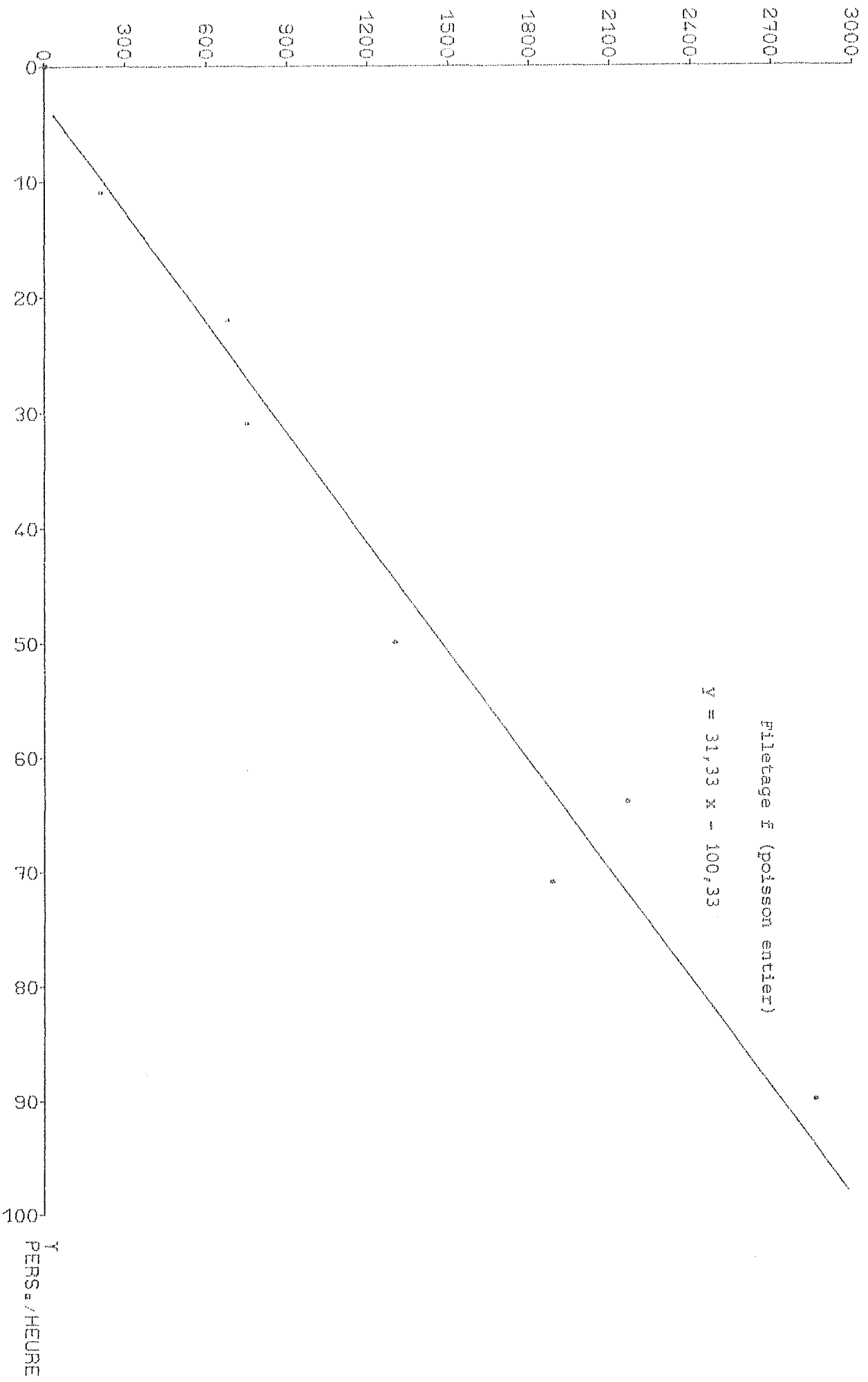
RAIE



X
KG A TRAITE

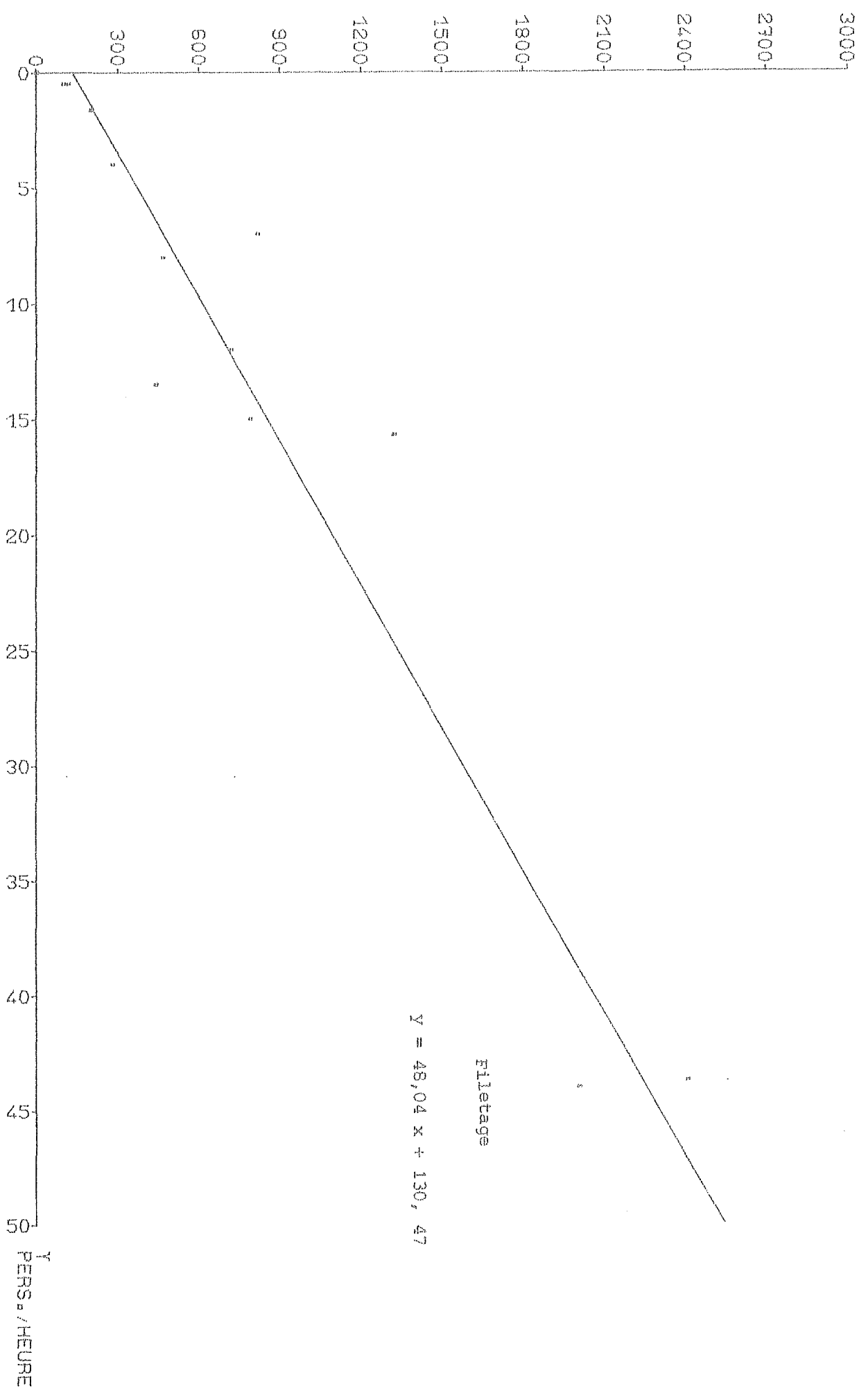
LIEU JAUNE





X
KG A TRAITE

LIEU NOIR



Annexe A.

Récapitulation des équations
des droites obtenues.

1er groupe (p. 22 à 29)

Nb. pers/h = f (tonnage à traiter)

	Equation $y = ax + b$	Coefficient de corrélation	% de variance de y associée à x	Intervalles de confiance de a (95 %)		Intervalles de confiance de b (95 %)	
				a1	a2	b1	b2
Roussette	$y = 0,017x - 0,276$	0,86	75	0,012	0,022	0,40	- 1,0
Eglefin	$y = 0,023x + 0,114$	0,98	97	0,022	0,024	1,32	- 0,6
Merlan	$y = 0,031x - 0,09$	0,91	84	0,026	0,036	4,44	- 4,2
Cabillaud	$y = 0,020x + 1,71$	0,97	94	0,018	0,021	4,55	- 0,7
Raie	$y = 0,006x - 0,21$	0,87	77	0,005	0,007	0,019	- 0,3
Lieu jaune	$y = 0,004x - 0,06$	0,83	70	0,002	0,006	0,24	- 0,5
Tacaud	$y = 0,031x + 4,33$	0,98	97	0,026	0,036	10,48	- 1,7
Lieu noir	$y = 0,019x - 1,46$	0,96	92	0,015	0,023	1,56	- 4,3

Annexe B.

Récapitulation des équations
des droites obtenues.

2ème groupe (p. 32 à 39)

Tonnage à traiter = f (Nb pers/h)

	Equation $x = ay + b$	Coefficient de corrélation.	% de variance de x associée à y	Intervalles de confiance de a (95 %)		Intervalles de confiance de b (95 %)	
				a1	a2	b1	b2
Roussette	$y=44,44x + 48,27$	0,86	75	30,67	58,21	76,88	19,0
Eglefin	$y=41,57x + 29,48$	0,98	87	39,34	43,8	83,1	- 21,3
Merlan	$y=26,82x+144,37$	0,91	84	22,7	30,9	256,3	32,8
Labillaud	$y=47,91x + 24,54$	0,97	94	44,6	51,2	141,3	- 95,6
Laie	$y=120,39x+66,35$	0,87	77	101,3	139,5	84,9	50,5
Pieu jaune	$y=195,76x-74,65$	0,83	70	65,2	326,3	160,7	- 9
Pacaud	$y=31,34x-100,3$	0,98	97	25,9	36,7	127,3	-329,6
Pieu noir	$y=48,04x+130,47$	0,96	92	38,5	57,5	252,6	11,6