

13th EUROPEAN MEETING OF MEAT RESEARCH WORKERS  
ROTTERDAM. 20 - 26th August 1967

CONTRIBUTION A L'ETUDE DU POUVOIR DE RETENTION  
D'EAU DE DIFFERENTES FRACTIONS MUSCULAIRES CHEZ LE  
PORC NORMAL ET EXSUDATIF.

R. GOUTEFONGEA  
Laboratoire de Recherches sur la  
Viande de l' I.N.R.A. Centre national  
de Recherches zootechniques, 78 -Jouy-en-Josas,  
FRANCE.

- - - - -

CONTRIBUTION A L'ETUDE DU POUVOIR DE RETENTION  
D'EAU DE DIFFERENTES FRACTIONS MUSCULAIRES CHEZ  
LE PORC NORMAL ET EXSUDATIF.

D<sub>10</sub>

La principale caractéristique des viandes exsudatives est leur pouvoir de rétention d'eau peu élevé, ce qui a d'ailleurs déterminé, avec la pâleur de la coloration, le nom de l'affection (myopathie exsudative et dépigmentaire en France, "watery pork", dans les pays anglo-saxons et "pale soft and exudative muscle" aux U.S.A.).

L'étude du pouvoir de rétention d'eau pose deux types de problèmes: ceux relatifs à sa mesure et ceux relatifs à son déterminisme et à ses facteurs de variation.

De nombreux travaux ont été consacrés à la mesure du pouvoir de rétention d'eau (cités par GOUTEFONGEA, 1963); il semble qu'actuellement, la majorité des auteurs utilisent des méthodes qui dérivent toutes de celle exposée initialement par GRAU et HAMM (1952).

En ce qui concerne le déterminisme du pouvoir de rétention d'eau, les résultats sont beaucoup moins nombreux, mais l'on s'accorde en général à en attribuer la majeure partie aux protéines myofibrillaires, suivant en cela HAMM (1960).

Dans cette étude, nous avons voulu comparer, en partant d'échantillons de muscles normaux et exsudatifs, le pouvoir de rétention d'eau de broyats musculaires totaux, des mêmes broyats après extraction des protéines sarcoplasmiques et, enfin, de l'actomyosine extraite de ces broyats, afin d'en déduire la part de chacune de ces fractions dans l'expression du pouvoir de rétention d'eau. Parallèlement, nous avons déterminé la teneur en protéines de chacune des fractions isolées.



# MATERIEL ET METHODES

Les animaux de race Large White, provenaient de la porcherie d'engraissement de la Station de Recherches sur l'Elevage des Porcs du C.N.R.Z. et pesaient de 90 à 100 kg.

L'abattage était effectué selon le processus classique: électrocution, saignée, échaudage, éviscération, fente et entrée en chambre froide à + 4°, 2 heures après la mort.

24 Heures après la mort, le prélèvement d'un échantillon de 200 g. était effectué dans la région lombaire du muscle Longissimus Dorsi. Sur cet échantillon, on réalisait les déterminations suivantes:

- mesure du pH ultime à l'aide d'un pHmètre EIL 23 AF2 muni d'une électrode de type duplex, modèle SCDA 30.
- mesure de l'intensité de la coloration par le pourcentage de rémission à 490 mμ, obtenu à l'aide d'un réflectomètre Electrosynthèse SP3.
- après broyage dans un hachoir muni d'une grille à trous de 4 mm de diamètre, détermination du pouvoir de rétention d'eau au moyen de la méthode par pression décrite par GOUTEFONGEA (1966). On traduisait le pouvoir de rétention d'eau par le pourcentage d'eau libre défini par:

$$P.100 \text{ eau libre} = \frac{\text{Poids initial de l'échantillon} - \text{poids final}}{\text{Poids initial}} \times 100$$

Ces déterminations effectuées, les opérations suivantes étaient réalisées :

- 1°. - 5 g du broyat étaient homogénéisés avec 50 ml. d'eau bidistillée dans un homogénéiseur Biorex. L'homogénat était transvasé dans des tubes à centrifuger coniques de 20 ml et centrifugé à 4 000 g pendant 20 mn.

Après centrifugation, le surnageant était rejeté, les tubes mis à égoutter verticalement pendant 10 mn, puis pesés. Les culots étaient transvasés quantitativement dans des matras de 30 ml, pour être soumis, après lyophilisation, à la détermination du poids sec par un passage de 48 heures à l'étuve à 100-105° et au dosage de l'azote par la méthode de Kjeldahl. On exprimait le pouvoir de rétention d'eau du broyat total en g. d'eau restés fixés après centrifugation par g. de matière sèche et par g. de protéine. (Coefficient de transformation utilisé pour passer de teneur en azote à teneur en protéine: 6,25).

2°. - 5g du broyat étaient homogénéisés de la même manière dans 50 ml de tampon phosphate 0,04 M pH 7,4 et, après deux heures d'extraction, centrifugés 20 mn à 2 500 g. Le surnageant, contenant les protéines sarcoplasmiques, était soumis à une détermination d'azote. Le culot, homogénéisé avec 50 ml. d'eau distillée, était soumis aux opérations mentionnées au paragraphe précédent (centrifugation en tubes coniques et détermination de la quantité d'eau fixée, puis lyophilisation, dessiccation à l'étuve et détermination d'azote.)

3°. - 20 g. de broyat étaient homogénéisés dans 200 ml. de tampon phosphate 0,04 M pH 7,4 et centrifugés à 2 500 g. pendant 20 mn après deux heures d'extraction. Le surnageant était rejeté et les culots homogénéisés dans 120 ml de solution de Weber Edsall.

24 Heures après, les homogénats étaient dilués avec 80 ml. de KC1 0,6 M, puis centrifugés 30 mn à 20 000 g dans une centrifugeuse Servall SS1.

Le culot était récupéré pour être soumis au dosage d'azote. Le surnageant, contenant l'actomyosine, était amené à une concentration en KC1 de 0,2 M avec de l'eau bidistillée pour faire précipiter l'actomyosine. Une centrifugation à 2.500 g pendant 20 mn permettait d'isoler cette dernière qui était alors homogénéisée avec 50 ml. d'eau et traitée de la même manière que l'homogénat du paragraphe 1°.



Toutes ces opérations étaient réalisées dans une salle conditionnée à + 6°.

### RESULTATS.

Les résultats obtenus sont rassemblés dans les tableaux 1, 2 et 3:

- CARACTERISATION DE L'ETAT EXSUDATIF DES PORCS (tableau 1).

Nous avons rassemblé <sup>dans</sup> ce tableau les valeurs obtenues par les déterminations de pH, pourcentage de rémission et pouvoir de rétention d'eau, effectuées 24 heures après l'abattage, afin de caractériser l'état exsudatif des carcasses.

- EXTRACTIBILITE DES PROTEINES (tableau 2).

Nous avons déterminé la teneur en azote de chaque fraction, afin de pouvoir rapporter la quantité d'eau fixée à la quantité de protéines. Cette détermination nous donne la répartition des protéines entre ces différentes fractions et donc une mesure de leur extractibilité dans nos conditions expérimentales.

- RETENTION D'EAU DES DIFFERENTES FRACTIONS (tableau 3).

Pour chaque fraction : A - Broyat total,  
B - Broyat total après extraction  
des protéines sarcoplasmiques  
C - Actomyosine,

nous avons exprimé la quantité d'eau fixée par g. de matière sèche, ainsi que par g. de protéine.

## DISCUSSION

Le tableau 1 montre que le groupe d'animaux étudiés couvre une gamme de qualité assez étendue, puisque le pouvoir de rétention d'eau, exprimé par le pourcentage d'eau libre, varie de 14,8% à 38,6% et que la coloration, mesurée par le pourcentage de rémission, varie de 17% à 48%.

Le tableau 2 confirme des résultats déjà connus (BENDALL et WISMER-PEDERSEN, 1962; McLOUGHLIN, 1963; BRISKEY, 1964) concernant l'extractibilité des protéines. Les protéines sarcoplasmiques sont moins solubles dans le tampon phosphate 0,04 M pH 7,4 dans un muscle exsudatif que dans un muscle normal. La variation de l'extractibilité de l'actomyosine, qui varie de 0,6% à 28,6% des protéines totales est encore plus nette. Toutefois, on peut remarquer que la somme des pourcentages des fractions sarcoplasmique, actomyosine et stroma (défini selon SZENT-GYORGYI, 1960) n'est pas égale à 100. Ceci est dû à l'existence d'une certaine quantité de protéines insolubles dans le tampon phosphate 0,04 M pH 7,4 dans nos conditions d'extraction (2 heures), qui sont solubles dans la solution de Weber Edsall, mais qui, ensuite, restent solubles lorsque la concentration en KCl est amenée à 0,2M pour faire précipiter l'actomyosine.

Notons également que nous n'avons pas dosé séparément l'azote non protéique qui est extrait en même temps que la fraction sarcoplasmique où il représente un pourcentage sensiblement constant de l'azote de cette fraction. Ceci explique que, dans le cas d'échantillons à pouvoir de rétention d'eau élevée, nous obtenions des pourcentages de l'ordre de 35 à 38% des protéines totales pour la fraction sarcoplasmique, alors que, dans les données de la littérature, la fraction sarcoplasmique au sens strict, ne dépasse pas 26 à 27% des protéines totales (HELANDER, 1957).

Les figures 1, 2 et 3 montrent la relation existant entre le pouvoir de rétention d'eau du muscle et la teneur en protéines de chaque fraction.



L'examen du tableau 3, qui rassemble les résultats concernant la rétention d'eau des différentes fractions, montre que la technique de centrifugation utilisée donne, avec le broyat total, des résultats qui varient peu et ne traduisent pas avec autant de sensibilité que la méthode de pression, les différences entre échantillons (fig.4).

Sur la fraction B, les différences entre échantillons normaux et exsudatifs sont bien plus nettes (fig. 5) et les résultats obtenus sont en bon accord avec les mesures effectuées par pression sur le broyat initial.

On peut expliquer partiellement cette différence par le fait que la fraction B contient davantage de protéines dans le cas des échantillons exsudatifs, ce qui, pour un pouvoir de rétention d'eau donné, diminue la quantité d'eau fixée par g. de protéine. Cependant, ceci ne suffit pas à expliquer complètement la différence observée. Si l'on compare la quantité de protéines extraites par l'eau et par le tampon phosphate 0,04 M., il n'y a que très peu de différences dans le cas des muscles exsudatifs et, par contre, des différences importantes dans le cas des muscles normaux. Ceci signifie que les protéines sarcoplasmiques insolubles à l'eau, compte tenue de notre rapport d'extraction Poids/volume= 1/10, qui sont essentiellement les globulines, ne sont pratiquement pas extraites par le tampon phosphate dans le cas des muscles exsudatifs; elles sont donc sous une forme qui les rend inaccessibles à la solubilisation par le tampon phosphate, (dénaturation, précipitation ...). KRZYWICKI et WISMER-PEDERSEN (1962) ont d'ailleurs montré, par électrophorèse sur papier, que dans le cas de muscles dont le pH 1 (45 mn post mortem) était bas, la fraction globuline X des protéines sarcoplasmiques était peu ou pas extractible par le tampon phosphate. La solubilité des globulines dans le tampon phosphate va donc de pair avec une rétention d'eau des protéines myofibrillaires.

/élevée

En ce qui concerne les propriétés de nos extraits d'actomyosine vis-à-vis de l'eau (fig. 6), il semblerait que l'actomyosine extraite des échantillons exsudatifs ait une capacité de rétention supérieure. Toutefois, il ne nous semble pas que cela corresponde à

des propriétés de l'actomyosine; en effet, dans le cas des muscles exsudatifs, la quantité d'actomyosine extraite est très faible, parfois de l'ordre de quelques mg. Dans ces conditions, une erreur faible en valeur absolue sur la mesure de la quantité d'eau liée à cette protéine prend des proportions énormes en valeur relative. De même, il est possible que, pour des raisons purement stériques une faible quantité d'actomyosine retienne proportionnellement plus d'eau qu'une quantité plus importante; nous avons remarqué, en effet, que le pouvoir de rétention d'eau de l'actomyosine, tel que nous l'avons calculé, est approximativement inversement proportionnel au poids d'actomyosine extraite d'un échantillon musculaire d'un poids constant (fig. 7). On ne peut, en fait, pas mettre en évidence de façon certaine, une différence de pouvoir de rétention d'eau entre l'actomyosine extraite de muscles normaux et de muscles exsudatifs; ceci n'est pas surprenant, compte tenu du fait que l'actomyosine est extraite par la solution de Weber-Edsall et que les différences essentielles de propriétés de l'actomyosine extraite d'échantillons normaux ou exsudatifs se manifestent au niveau de la solubilité dans la solution de Weber Edsall, comme en témoignent les résultats que nous avons obtenus concernant la quantité d'actomyosin ainsi extraite. Il semble toutefois, d'après des résultats partiels obtenus lors d'une étude actuellement en cours, que des différences existent entre certaines caractéristiques de l'actomyosine extraite d'échantillons normaux ou exsudatifs, différences se traduisant au niveau du spectre de la protéine.



## CONCLUSIONS

Les différences de rétention d'eau mesurée par centrifugation sur un broyat total entre échantillons normaux et exsudatifs, sont faibles et d'amplitude bien moindre à celles observées par la méthode classique de pression. Ces différences deviennent très nettes en opérant sur un broyat débarrassé des protéines sarcoplasmiques par extraction au tampon phosphate. Dans ce cas, il semble que les protéines insolubles à l'eau sont également insolubles au tampon phosphate dans les muscles exsudatifs, alors qu'elles sont solubles dans les muscles normaux. L'extraction de ces protéines (globulines) va de pair avec un pouvoir de rétention d'eau accrue des protéines myofibrillaires.

En ce qui concerne l'actomyosine, on ne peut pas mettre en évidence avec certitude des différences de pouvoir de rétention d'eau. La différence essentielle, au niveau de l'actomyosine, entre muscles normaux et exsudatifs, se met en évidence par la solubilité dans la solution de Weber Edsall.

Nous poursuivons ces travaux actuellement en essayant de préciser les moyens de mesurer les caractéristiques de l'actomyosine et les conséquences sur ces caractéristiques du pH et de la température .

- - - - -

- Ce travail a été réalisé avec la collaboration technique de Denise GUENE et J.P. SUQUET.

### R E S U M E

Ce travail a pour but d'essayer de déterminer, par la mesure comparée du pouvoir de rétention d'eau d'un broyat musculaire total, du même broyat après extraction des protéines sarcoplasmiques, et de l'actomyosine extraite de ce broyat, la part des différentes fractions ainsi définies dans le déterminisme du pouvoir de rétention d'eau musculaire.

La caractérisation de chaque échantillon est effectuée par la mesure du pH, de la couleur et du pouvoir de rétention d'eau (tableau 1.). La détermination de la teneur en azote de chaque fraction musculaire nous permet de mesurer l'extractibilité des protéines sarcoplasmiques et de l'actomyosine (tableau 2). Les protéines sarcoplasmiques sont moins solubles dans le tampon phosphate dans le cas de muscles exsudatifs et la différence porte essentiellement sur la fraction globuline. L'extractibilité de l'actomyosine est également fortement affectée par l'état exsudatif.

La mesure du pouvoir de rétention d'eau des différentes fractions permet les remarques suivantes (tableau 3):

- la mesure effectuée par centrifugation d'un broyat total fournir des résultats bien moins sensibles que la méthode classique par pression (fig. 4).
- Lorsque les protéines sarcoplasmiques ont été extraites, les différences observées sont nettes et sont en accord avec les résultats obtenus avec la méthode par pression (fig. 5.)
- les propriétés de l'actomyosine extraite par la solution de Weber Edsall semblent indiquer une meilleure rétention d'eau dans le cas des muscles exsudatifs (fig. 6), mais il est probable que ceci n'est qu'un artefact dû à la très faible quantité d'actomyosine extraite à partir des muscles exsudatifs. En effet, la rétention d'eau de l'actomyosine extraite est sensiblement inversement -10-



proportionnelle à la quantité d'actomyosine extraite d'un poids donné de muscle (fig. 7).

On ne peut donc pas mettre en évidence une différence de pouvoir de rétention d'eau au niveau de l'actomyosine; la différence essentielle entre muscles normaux et exsudatifs se manifeste par la solubilité dans la solution de Weber Edsall.

- - - - -

### S U M M A R Y

CONTRIBUTION TO THE STUDY OF WATER HOLDING  
CAPACITY OF DIFFERENT MUSCULAR FRACTION IN  
NORMAL AND EXUDATIVE PIG.

The aim of this work is to determine, by comparative measurement of water holding capacity of:

- 1) a muscle homogenate
- 2) the same homogenate whence sarcoplasmic proteins were extracted
- 3) actomyosin extracted from this homogenate.

The role of these different fractions in the determinism of muscular water holding capacity.

The characterization of each sample is made by measurement of pH, colour and water holding capacity (table 1).

The determination of nitrogen amount in each muscular fraction allows measurement of sarcoplasmic proteins and of actomyosin extractibility (table 2).

Sarcoplasmic proteins are less soluble in phosphate buffer in the case of exudative muscle than in the case of normal muscle, and the difference is essentially in the globulin fraction.

The actomyosin extractibility is also strongly affected by exudative status.

The measurement of water holding capacity on the different fractions allows the following remarks (table 3):

- The measurement by centrifugation of a whole homogenate supplies results less sensible than the classical method by pressure (fig.4).
- When sarcoplasmic proteins were extracted, the differences observed are clear and in compliance results obtained by the pressure method.
- Actomyosin extracted by WEBER EDSALL solution appears to show a superior water holding capacity in exudative muscles (fig. 6), but it is probable that it is an artefact owing to the very small amount of actomyosin extracted from exudative muscle. Indeed, the actomyosin water holding capacity is approximately inversely proportionnal to the actomyosin amount extracted from a muscular sample of constant weight. (fig. 7).

Therefore, it is impossible to show a difference in water holding capacity between actomyosin extracted from normal muscle and that extracted from exudative muscle; the main difference between normal and exudative muscle is shown in solubility in WEBER EDSALL solution.



### Z U S A M M E N F A S S U N G

BEITRAG ZUM STUDIUM DES WASSERBINDUNGSVERMÖGENS VERSCHIEDENER MUSKELFRAKTIONEN BEIM NORMALEN UND EXSUDATIVEN SCHWEIN.

Es wurden vergleichende Messungen eines Gesamtmuskelhomogenats, desselben Homogenats nach Extraktion der Sarkoplasmaproteine sowie des aus diesem Homogenat gewonnenen Actomyosins angestellt; um zu bestimmen, in welcher Masse jede dieser Fraktionen die Wasserbindung beeinflusst.

Für jede Probe wurden der pH-Wert, die Farbe und das Wasserbindungsvermögen ermittelt (tabelle 1). Die Bestimmung des Stickstoffgehalts jeder Muskelfraktion ermöglicht es, die Extrahierbarkeit der Sarkoplasmaproteine und des Actomyosins zu messen (tabelle 2). Beim exsudativen Muskel wurde eine geringere Löslichkeit der Sarkoplasmaproteine im Phosphatpuffer beobachtet. Der Unterschied geht hauptsächlich auf die Globulinfraction zurück. Die Extrahierbarkeit des Actomyosins wird ebenfalls durch den exsudativen Zustand beeinflusst.

Aufgrund der Messung des Wasserbindungsvermögens können folgende Bemerkungen gemacht werden (tabelle 3):

- Die Messung mittels Zentrifugierung des Gesamthomogenats ergibt weitaus weniger empfindliche Werte als die klassische Pressmethode (Abbildung 4).
- Die nach der Extraktion der Sarkoplasmaproteine beobachteten Unterschiede sind eindeutig und stimmen mit den durch die Pressmethode erhaltenen Ergebnissen überein (Abbildung 5.).

- Die Eigenschaften des mittels der Weber-Edsallschen Lösung extrahierten Actomyosins lassen auf ein grösseres Wasserbindungsvermögen beim exsudativen Muskel schliessen (Abbildung 6). Jedoch scheint es sich hierbei um ein Artefakt zu handeln, welches darauf zurückzuführen ist, dass aus dem exsudativen Muskel nur geringe Mengen Actomyosin gewonnen werden. Tatsächlich ist die Wasserbindung des extrahierten Actomyosins mit der aus einem Muskel gegebenen Gewichts extrahierten Actomyosinmenge umgekehrt proportional (Abbildung 7).

Es ist also nicht möglich, für das Actomyosin einen Unterschied im Wasserbindungsvermögen nachzuweisen. Der hauptsächliche Unterschied zwischen dem normalen und dem exsudativen Muskel liegt in der Löslichkeit in der Weber-Edsallschen Lösung.

- - - - -



REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BENDALL J.R., WISMER - PEDERSEN J., 1962. Some properties of the fibrillar proteins of normal and watery pork muscle. J. Food Sci., 27, 144 - 159.
- BRUSKEY E.J., 1964. Etiological status and associated studies of pale, soft and exudative porcine musculature. Adv. Food Res., 13, 89-178.
- GOUTEFONGEA R., 1963. Les viandes exsudatives. Ann. Zootech., 12 (4), 297 - 337.
- GOUTEFONGEA R., 1966. Etude comparative de différentes méthodes de mesure du pouvoir de rétention d'eau de la viande de Porc. Ann. Zootech., 15 (3), 291 - 295.
- GRAU R., HAMM R., 1952. Eine Einfache Methode zur Bestimmung der Wasser bindung in Fleisch. Fleischwirtschaft, 4, 295.
- HAMM R., 1960. Biochemistry of meat hydration. Adv. Food Res., 10 355 - 463.
- HELANDER E., 1957. On quantitative muscle protein determination. Acta Phys. Scand. 41 Supp. 141, 1-95.
- KRZYWICKI K., WISMER-PEDERSEN J., 1962. Some properties of sarco-plasmic proteins of normal and watery pork muscle. Eighth Meeting Meat Res., Inst. MOSCOU.
- McLOUGHLIN J.V., 1963. Studies on pig muscle. II. - The effect of rapid post mortem pH fall on the extraction of sarco-plasmic and myofibrillar proteins of post rigor muscle. Irish J.Agric. Res., 2, 115 - 124.
- SZENT-GYORGYI A.G., 1960. In BOURNE G.H.: Structure and function of muscle. Vol. II, p.3. Academic Press New York and London.

Tableau 1

CARACTERISTIQUES PHYSICOCHIMIQUES DES ECHANTILLONS  
(pH, pourcentage de rémission, pouvoir de rétention d'eau)

| Numéros<br>échantillons | pH 24 | % remission<br>à 490 mμ. | Pouvoir de<br>rétention d'eau. |
|-------------------------|-------|--------------------------|--------------------------------|
| 1                       | 5,43  | 33,5                     | 38,6                           |
| 2                       | 5,22  | 43,0                     | 38,0                           |
| 3                       | 5,32  | 24,5                     | 37,4                           |
| 4                       | 5,30  | 44,5                     | 36,3                           |
| 5                       | 5,39  | 42,8                     | 35,9                           |
| 6                       | 5,52  | 29,5                     | 34,2                           |
| 7                       | 5,42  | 45,5                     | 34,0                           |
| 8                       | 5,32  | 25,0                     | 33,2                           |
| 9                       | 5,32  | 48,0                     | 32,3                           |
| 10                      | 5,40  | 46,5                     | 32,3                           |
| 11                      | 5,48  | 28,5                     | 29,5                           |
| 12                      | 5,38  | 33,0                     | 29,4                           |
| 13                      | 5,58  | 27,5                     | 28,2                           |
| 14                      | 5,50  | 24,0                     | 28,0                           |
| 15                      | 5,38  | 24,0                     | 27,1                           |
| 16                      | 5,50  | 31,5                     | 26,6                           |
| 17                      | 5,45  | 32,0                     | 24,8                           |
| 18                      | 5,60  | 20,5                     | 24,3                           |
| 19                      | 5,60  | 21,0                     | 23,9                           |
| 20                      | 5,60  | 25,0                     | 23,8                           |
| 21                      | 5,60  | 19,0                     | 22,0                           |
| 22                      | 5,50  | 17,0                     | 14,8                           |



Tableau 2

TENEUR EN PROTEINES DES DIFFERENTES PARTIES DU  
FRACTIONNEMENT

(en pourcentage des protéines totales )

| Numéro<br>échantillon | Protéines<br>sarcoplasmiques | Actomyosine | Stroma |
|-----------------------|------------------------------|-------------|--------|
| 1                     | 16,7                         | 5,2         | 68,8   |
| 2                     | -                            | 0,9         | -      |
| 3                     | 24,9                         | 14,6        | 49,1   |
| 4                     | 29,6                         | 4,9         | 61,5   |
| 5                     | 34,2                         | 3,3         | 57,2   |
| 6                     | 28,3                         | 1,6         | 58,0   |
| 7                     | -                            | 1,3         | -      |
| 8                     | 26,8                         | 12,9        | 50,6   |
| 9                     | 27,3                         | 2,5         | 58,0   |
| 10                    | 29,0                         | 0,6         | 63,2   |
| 11                    | -                            | 4,1         | -      |
| 12                    | 35,9                         | 18,7        | 35,6   |
| 13                    | -                            | 10,2        | -      |
| 14                    | 30,3                         | 17,0        | 41,5   |
| 15                    | 37,2                         | 26,6        | 23,0   |
| 16                    | 34,8                         | 25,6        | 25,9   |
| 17                    | 34,5                         | 16,3        | 39,1   |
| 18                    | 35,5                         | 24,5        | 24,7   |
| 19                    | 36,6                         | 25,2        | 35,2   |
| 20                    | 30,1                         | 11,0        | 49,0   |
| 21                    | 30,3                         | 23,4        | 34,2   |
| 22                    | 34,2                         | 28,6        | 28,2   |

Tableau 3

POUVOIR DE RETENTION D'EAU DES DIFFERENTES  
FRACTIONS

| N°<br>échantillon | Fraction A  |             | Fraction B  |             | Fraction C  |             |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                   | g eau fixée | g eau fixée | g eau fixée | g eau fixée | g eau fixée | g eau fixée |
|                   | g M.S.      | g protéines | g M.S.      | g protéines | g M.S.      | g protéines |
| 1                 | 2,9         | 3,4         | 9,0         | 11,1        | 49,6        | 94,5        |
| 2                 | 3,3         | 4,3         | 5,6         | 6,4         | 98,3        | 116,0       |
| 3                 | 3,2         | 4,0         | 25,9        | 40,0        | 31,3        | 41,6        |
| 4                 | 3,0         | 3,2         | 6,8         | 6,9         | 30,4        | 48,8        |
| 5                 | 2,9         | 3,2         | 8,6         | 9,2         | 49,2        | 57,7        |
| 6                 | 2,8         | 3,5         | 11,5        | 13,2        | -           | -           |
| 7                 | 3,4         | 3,9         | 3,6         | 4,3         | 72,3        | 84,2        |
| 8                 | 3,2         | 3,7         | 34,5        | 42,1        | 35,0        | 48,0        |
| 9                 | 2,8         | 3,2         | 7,9         | 8,4         | 26,7        | 50,0        |
| 10                | 2,7         | 3,2         | 7,3         | 7,7         | 45,4        | 51,2        |
| 11                | 3,3         | 4,5         | 9,5         | 10,1        | 41,9        | 51,0        |
| 12                | 3,4         | 3,6         | 19,9        | 24,3        | 24,4        | 31,0        |
| 13                | 3,3         | 4,5         | 11,9        | 12,2        | 24,2        | 27,8        |
| 14                | 2,9         | 3,7         | 15,4        | 18,2        | 28,1        | 36,8        |
| 15                | 3,0         | 3,7         | 15,7        | 16,6        | 23,5        | 30,4        |
| 16                | 3,5         | 3,6         | 34,1        | 35,6        | 28,0        | 35,0        |
| 17                | 3,2         | 3,6         | 14,9        | 16,9        | 22,3        | 32,2        |
| 18                | 3,6         | 3,6         | 21,3        | 22,0        | 24,9        | 30,7        |
| 19                | 3,4         | 5,1         | 20,8        | 21,4        | 21,4        | 26,1        |
| 20                | 3,1         | 3,8         | 29,9        | 40,1        | 34,9        | 52,0        |
| 21                | 3,3         | 3,9         | 27,7        | 37,5        | 35,4        | 51,9        |
| 22                | 6,5         | 8,4         | 48,9        | 76,8        | 32,4        | 44,3        |

Fraction A = broyat total

Fraction B = broyat total après extraction des protéines sarcoplas-  
miques.

Fraction C = actomyosine



% Proteines Sarcoplasmiques

30

25

20

Fig. 1

Proteines Sarcoplasmiques extraites en % proteines  
totales en fct. retention d'eau muscle (pression)

20

25

30

% eau libre (pression)

Fig. 2

D10 - 19

Actomyosine extraite en % protéines  
totales en fct. rétention d'eau muscle. (pression).





Fig. 3

D10 - 20

Proteines Stroma en % proteines

totales en fct. retention d'eau muscle. (pression)

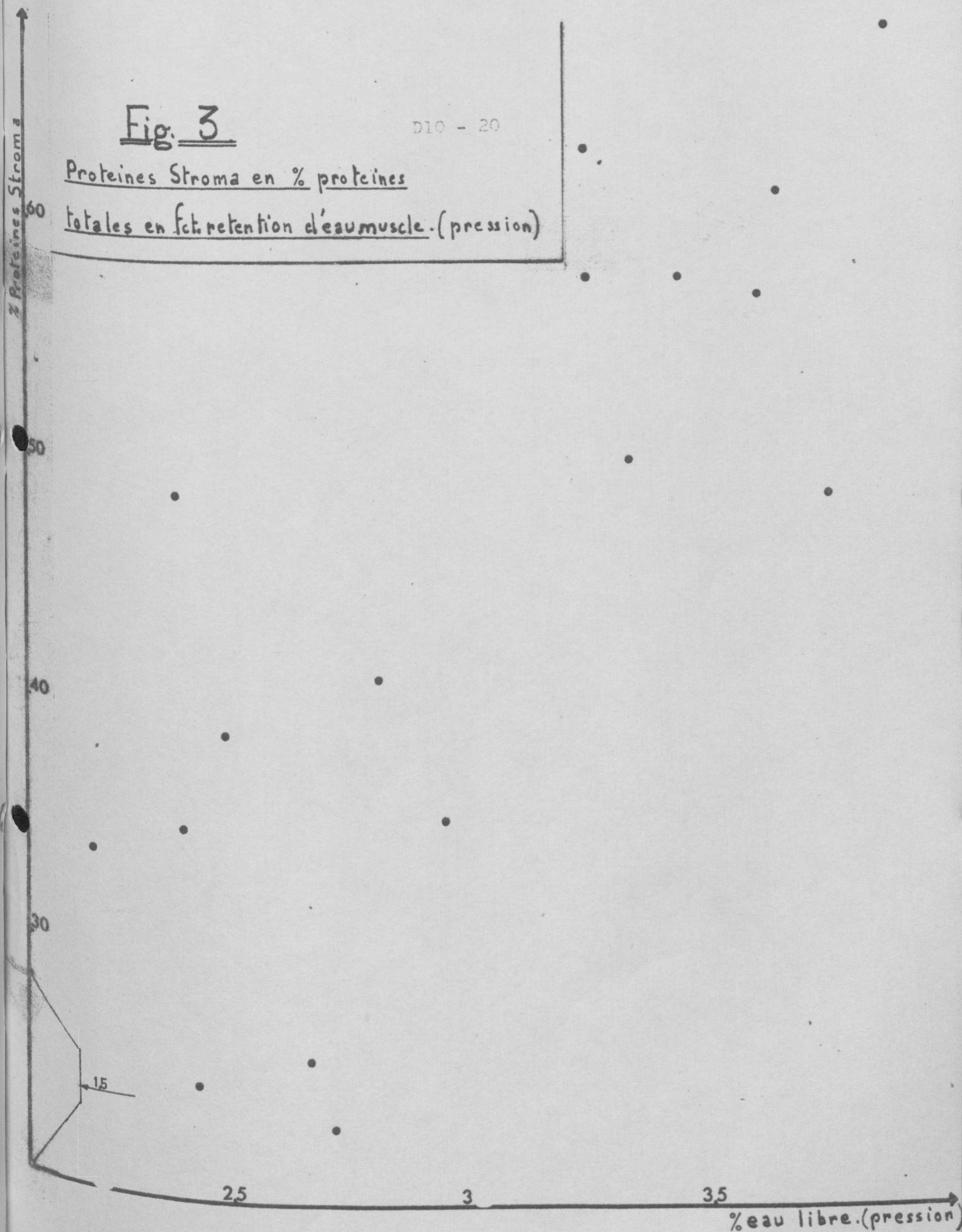


Fig. 4

D10 - 21

Rétention d'eau broyat total

en fct. rétention d'eau muscle. (pression)

□/g. protéine

■/g. matière sèche

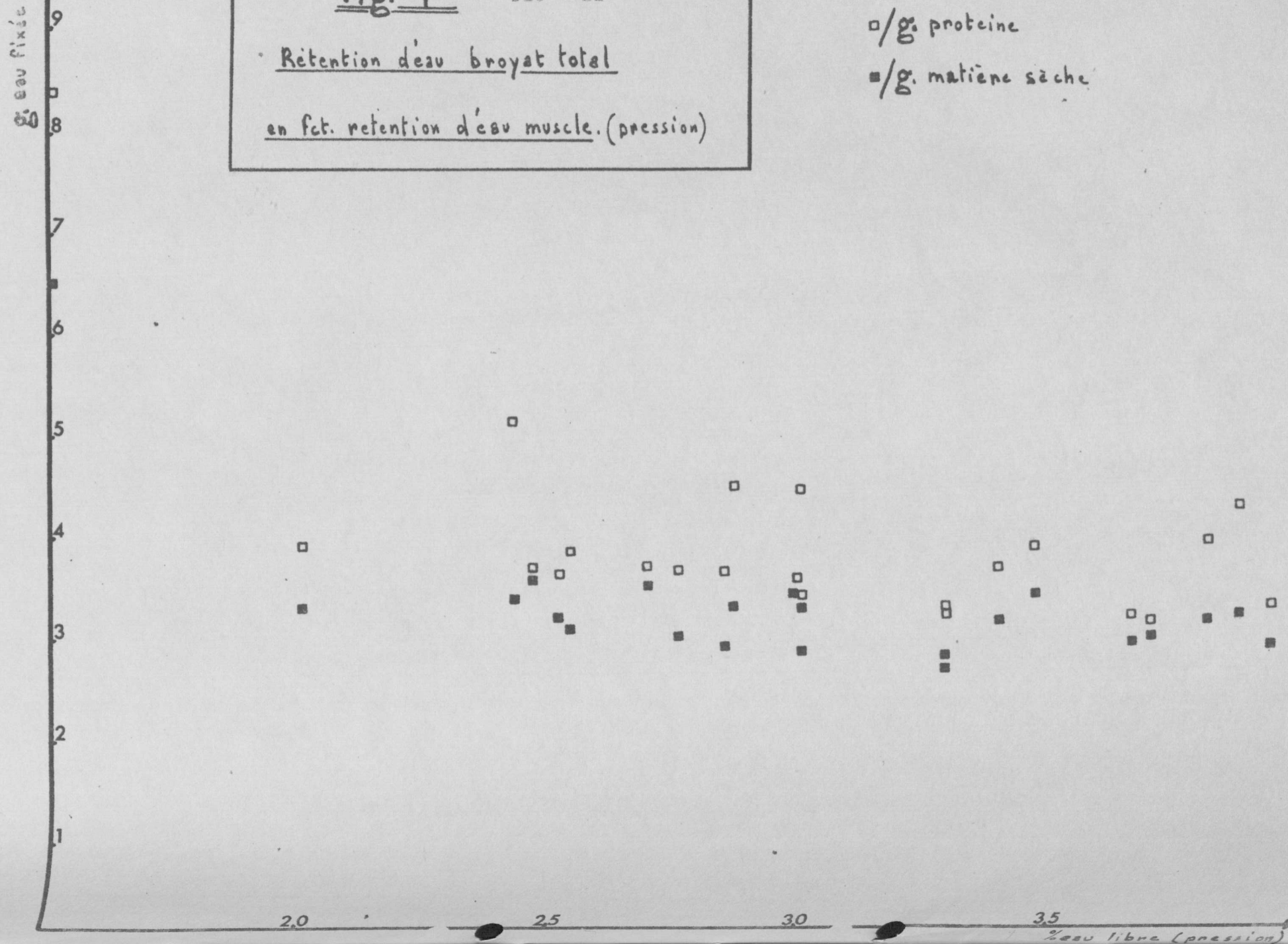






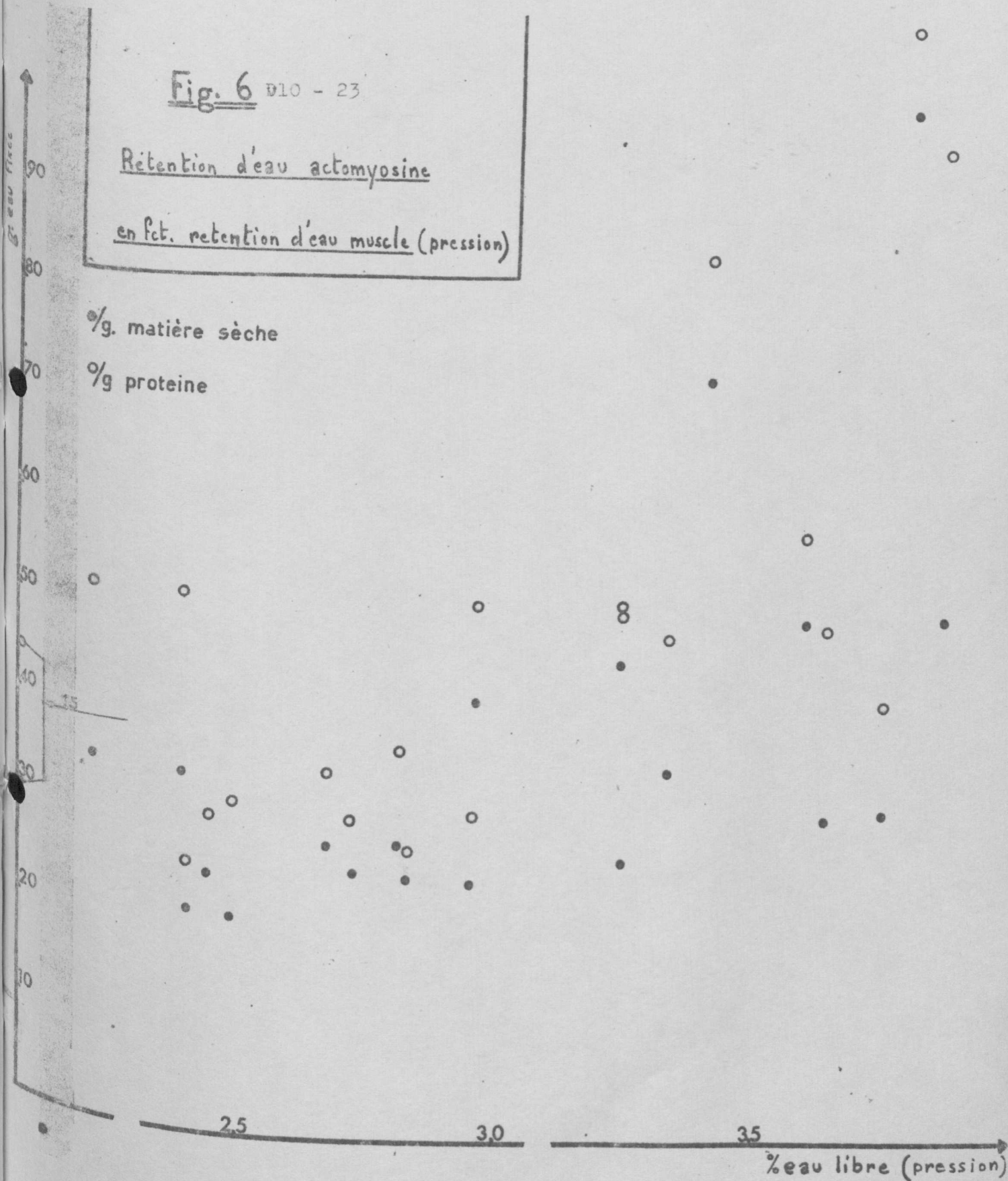
Fig. 6 D10 - 23

Rétention d'eau actomyosine

en pct. rétention d'eau muscle (pression)

°g. matière sèche

°g. protéine





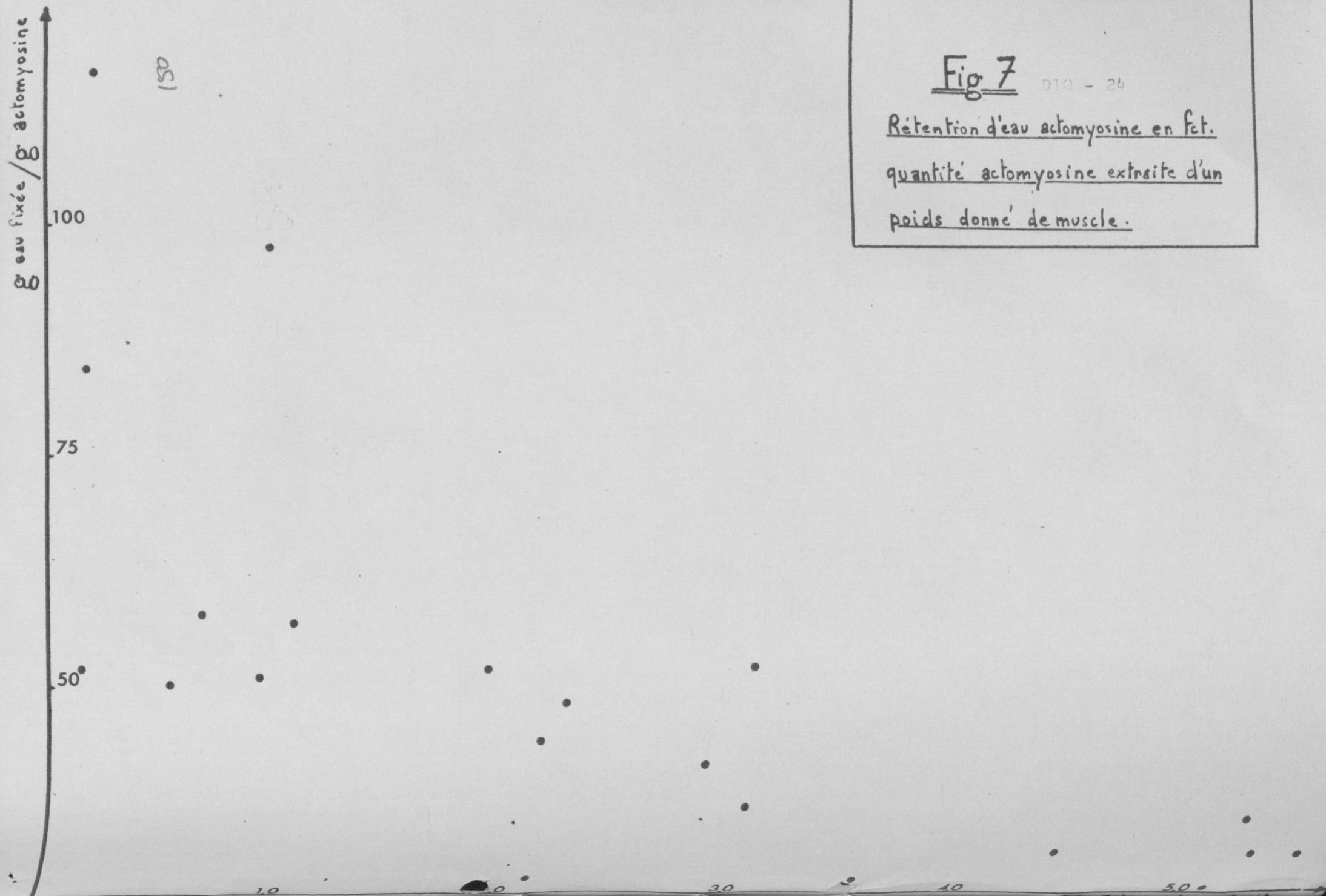


Fig 7

D10 - 24

Rétention d'eau actomyosine en fct.  
quantité actomyosine extraite d'un  
poids donné de muscle.