

Xth. - EUROPEAN MEETING OF MEAT
RESEARCH WORKERS

ROSKIIDE. August 10 - 15. 1964.

ETUDE DE L'ACTIVITE DE QUELQUES ENZYMES PLASMATIQUES CHEZ
LE PORC NORMAL ET EXSUDATIF.

par

R. GOUTEFONGEA et J. CHARPENTIER

Laboratoire de Recherches sur la Viande de l'I.N.R.A.

C.N.R.Z. - Jouy-en-Josas. France

ETUDE DE L'ACTIVITE DE QUELQUES ENZYMES PLASMATIQUES
CHEZ LE PORC NORMAL ET EXSUDATIF

223

par : R. GOUTEFONGEA et J. CHARPENTIER

Laboratoire de Recherches
sur la Viande de l'I.N.R.A.

C.N.R.Z. Jouy-en-Josas. France.

La "myopathie exsudative et dépigmentaire" du porc, désignée sous le terme de "watery pork" par les Scandinaves et les Anglo-Saxons, est une affection qui se traduit par un ensemble de perturbations biochimiques et physico-chimiques du muscle, lesquelles influent notablement sur la qualité de la viande.

Dans l'état actuel de nos connaissances, ce syndrome se manifeste essentiellement par la modification de certaines caractéristiques biochimiques et physico-chimiques du muscle post mortem. Ce sont en particulier :

- un pH ultime anormalement bas,
- une vitesse élevée de la chute du pH aussitôt après la mort,
- une diminution de la teneur en pigment,
- une réduction du pouvoir de rétention d'eau,
- une plus grande difficulté d'extraction des protéines sarcoplasmiques.

Des études antérieures ayant pour objet de déterminer les causes de l'accélération de la glycolyse anaérobie dans le muscle exsudatif, responsable de la chute rapide du pH post mortem, nous ont amené à mettre en évidence des différences entre muscles normaux et exsudatifs en ce qui concerne l'activité (2) et le comportement électrophorétique de la lacticodéshydrogénase musculaire (3).

A la suite de ces résultats, nous avons voulu étudier l'activité de certaines enzymes plasmatiques, afin d'observer si les différences constatées sur le muscle existent également dans le plasma et, dans l'affirmative, de mettre au point une technique de diagnostic in vivo de l'affection, car s'il est facile de prélever du sang sur un porc vivant, une biopsie musculaire est bien plus délicate.

Nous avons choisi, dans un premier temps, de porter notre attention sur la lacticodéshydrogénase en raison des résultats obtenus avec des extraits musculaires et sur l'aldolase, qui est une enzyme fréquemment prise en considération dans les études sur les affections musculaires.

.../

MATERIEL ET METHODES.

L'étude a porté sur 68 porcs de race Large White pesant à l'abattage de 95 à 105 kg.

Processus opératoire.

L'abattage comprenait successivement : électrocution, saignée, échaudage. Lors de la saignée, 100 ml de sang étaient prélevés sur chaque porc dans un tube de centrifugeuse préalablement hépariné, puis soumis à 20 mn de centrifugation à 4 000 t/mn à environ 15°C. Les plasmas étaient alors prélevés et conservés à - 15°C jusqu'aux dosages qui avaient lieu dans les 24 heures.

45 mn après l'abattage, on effectuait la mesure du pH (pH₁) dans le muscle Gracilis, afin d'avoir une indication sur la vitesse de chute du pH. Nous avons choisi ce muscle en raison de sa facilité d'accès sur la demi-carcasse.

1 h après la mort, les carcasses des porcs étaient placées en chambre froide à + 2, + 4°C.

24 h après, les carcasses étaient découpées et on effectuait alors une notation subjective de la qualité de la viande en se basant sur l'aspect de la coupe du jambon.

Aussitôt après, un échantillon de muscle biceps femoris était prélevé sur la surface de coupe du jambon. Ce muscle a été choisi, car il semble traduire avec une bonne fidélité le degré de l'affection pour l'ensemble de la carcasse. Sur cet échantillon étaient effectuées les mesures suivantes :

- pH (pH₂₄)
- couleur
- pouvoir de rétention d'eau.

Méthodes utilisées.

La mesure de l'activité de la lactico-déshydrogénase était effectuée selon la technique de AMADOR, DORFMAN et WACKER (1).

Celle de l'aldolase, selon la méthode de SIBLEY et LEHNINGER (4).

La mesure du pH, 45 minutes post-mortem, était effectuée avec un pH mètre portatif EIL 30 B muni d'une électrode duplex SDSA 33.

Le pH 24 h après l'abattage, était mesuré avec un pH mètre EIL 23 AF muni d'une électrode type précédent.

La couleur était déterminée par mesure du pourcentage de rémission de la lumière avec un réflectomètre Electrosynthèse SP 3 à 520 mμ.

La mesure du pouvoir de rétention d'eau était effectuée par centrifugation à 3 000 t/m, à 15°C de 3 g de broyat sur verre fritté n° 1.

.../

Le pouvoir de rétention d'eau était exprimé par le rapport :

$$\frac{\text{Poids initial de l'échantillon} - \text{poids final}}{\text{poids initial}} \times 100$$

RESULTATS - DISCUSSION.

Nous avons calculé les coefficients de corrélation entre les valeurs des différents critères pris en considération. Ces résultats sont rassemblés dans le tableau 1.

- Les coefficients de corrélation entre pH 24 et pouvoir de rétention d'eau, pH 24 et couleur, pouvoir de rétention d'eau et couleur, sont significatifs à P = 0,01. Ceci confirme les relations connues entre ces trois caractéristiques physico-chimiques du muscle.
- Le jugement subjectif est en assez bon accord avec les critères de jugement objectif. (pH 24, couleur, pouvoir de rétention d'eau). Figures 1, 2 et 3.
- Le coefficient de corrélation entre pH 24 et activité de l'aldolase n'est pas significatif. Celui entre pH 24 et activité de la lacticodéshydrogénase est significatif à P = 0,05.
- Les coefficients de corrélation entre, d'une part, les activités de ces enzymes et, d'autre part, le pouvoir de rétention d'eau et la couleur, sont significatifs à P = 0,01. Ceci nous montre l'existence d'un dérèglement du fonctionnement enzymatique simultanément à l'établissement de l'affection. Ce dérèglement enzymatique situé au niveau de certaines enzymes glycolytiques au moins, n'existe donc pas seulement dans le muscle, comme nous l'avons déjà observé, mais également au niveau des enzymes plasmatiques.

Néanmoins, ces coefficients de corrélation sont trop faibles pour que nous puissions utiliser les dosages d'activité de la lacticodéshydrogénase et de l'aldolase plasmatiques comme moyens de diagnostic in vivo de la myopathie exsudative et dépigmentaire du porc.

CONCLUSION.

Les travaux que nous avons entrepris dans le but de dégager une technique de diagnostic in vivo de la myopathie exsudative et dépigmentaire du porc au moyen de l'étude de l'activité enzymatique de la lacticodéshydrogénase et de l'aldolase plasmatiques nous permettent de tirer les conclusions suivantes :

- Il existe des relations assez étroites entre l'activité de ces deux enzymes et les critères objectifs d'appréciation de l'affection. Ces relations traduisent une liaison certaine entre l'établissement de la myopathie exsudative et dépigmentaire et un dérèglement enzymatique situé au niveau de la glycolyse anaérobie. Ce dérèglement enzymatique, déjà mis en évidence dans le muscle, existe également dans le plasma.

. Bien que ces relations soient très significatives, elles sont insuffisamment étroites pour que nous puissions en déduire une méthode sûre de diagnostic in vivo de l'affection au moyen de la mesure de l'activité de la lacticodéshydrogénase et de l'aldolase plasmatiques.

--- oOo ---

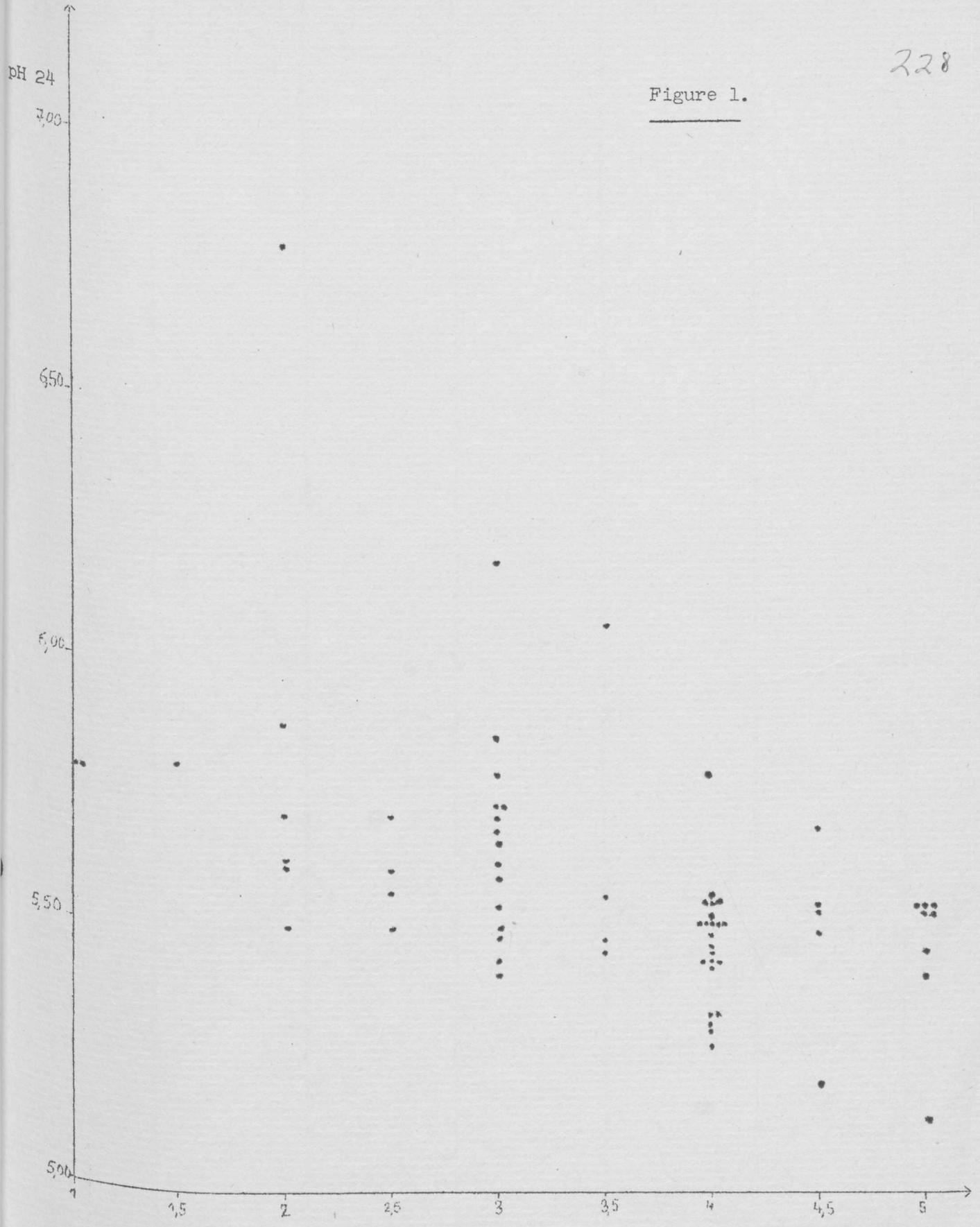
TABLEAU 1.

Variable x	Variable y	Coefficient de corrélation	Signification
pH 24	Pouvoir de rétention d'eau	- 0,66	SS
pH 24	Couleur	- 0,44	SS
pH 24	Activité L.D.H.	+ 0,28	SS
pH 24	Activité aldolase	+ 0,19	S
Pouvoir de rétention d'eau	Couleur	+ 0,59	SS
Pouvoir de rétention d'eau	Activité L.D.H.	- 0,44	SS
Pouvoir de rétention d'eau	Activité aldolase	- 0,32	SS
Couleur	Activité L.D.H.	- 0,41	SS
Couleur	Activité aldolase	- 0,39	SS
Activité L.D.H.	Activité aldolase	+ 0,81	SS

SS = significatif à P = 0,01
S = - - - - p = 0,05

Tableau récapitulatif des coefficients de corrélation existant entre les différents critères mesurés.

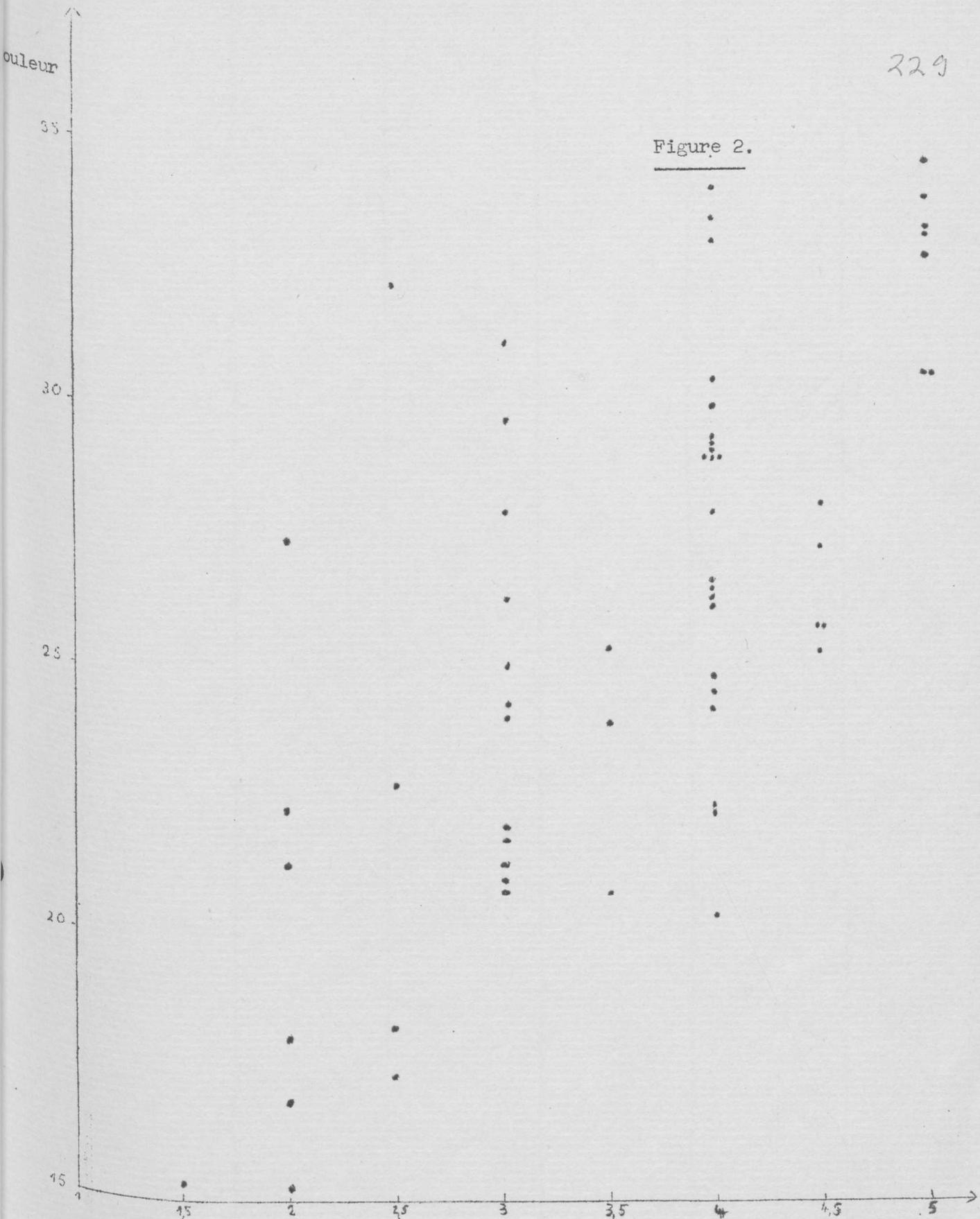
Figure 1.



ECHELLE DE NOTATION
SUBJECTIVE.

} 1 = bonne qualité
 } 2 = très exsudatif.

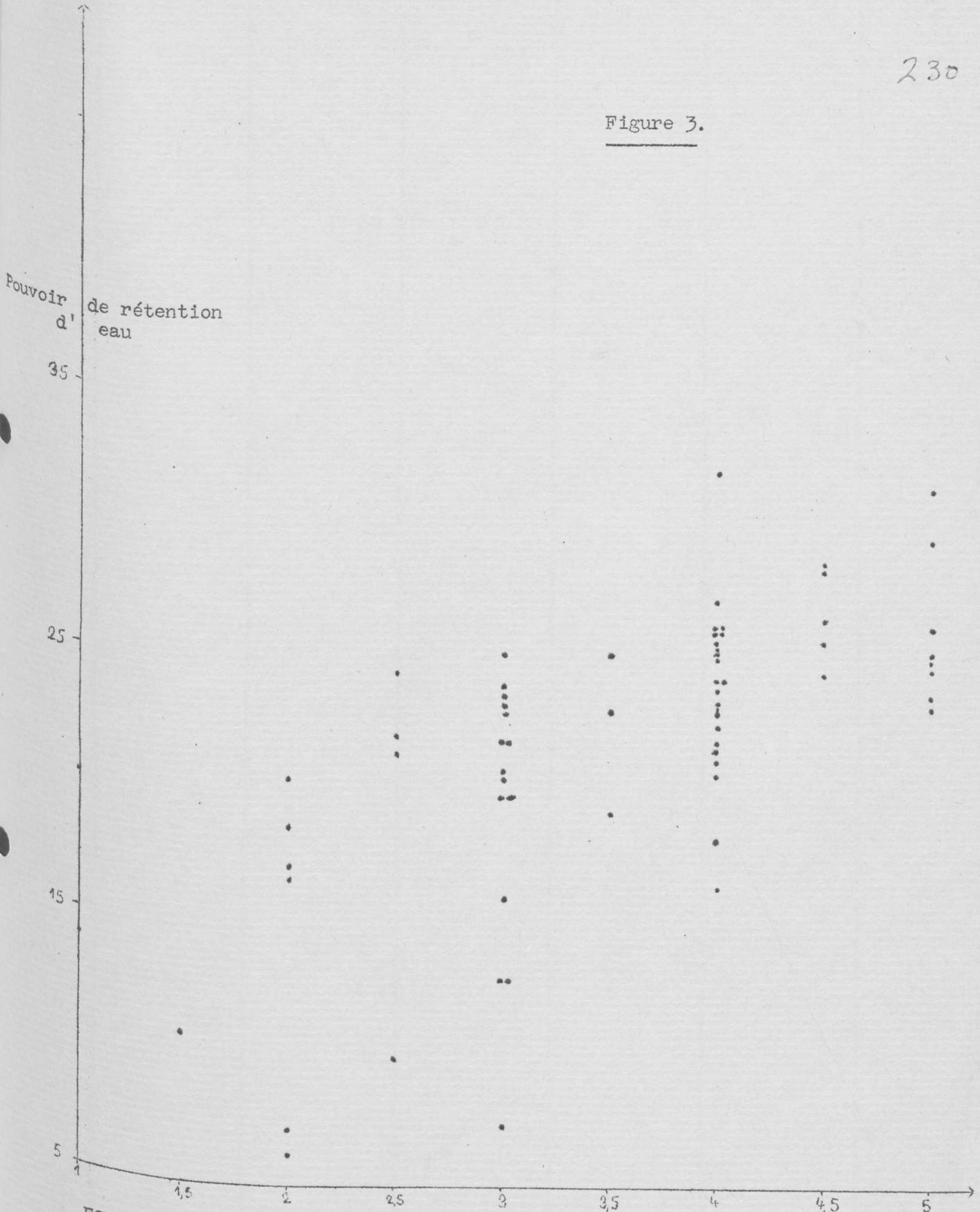
Notation subjective.



ECHELLE DE NOTATION) 1 = bonne qualité
 SUBJECTIVE (2 = très exsudatif

Notation subjective

Figure 3.



ECHELLE DE NOTATION
SUBJECTIVE

} 1 = bonne qualité
2 = très exsudatif.

Notation subjective.

RESUME.

A la suite de nos travaux antérieurs démontrant l'existence d'une perturbation dans le fonctionnement de la lacticodéshydrogénase (L.D.H.) musculaire chez le porc exsudatif, nous avons entrepris d'étudier l'activité de cette enzyme ainsi que celle de l'aldolase dans le plasma de porc. Le but de cette étude était de rechercher une technique de diagnostic in vivo de l'affection sur un prélèvement de sang, beaucoup plus facile à réaliser qu'une biopsie musculaire.

Les résultats que nous avons obtenus montrent que des liaisons significatives existent entre l'activité de la L.D.H. et de l'aldolase plasmatiques et les critères d'appréciation de l'affection. Le dérèglement enzymatique observé lors de nos études sur l'activité de la L.D.H. musculaire existe donc également au niveau du plasma. Toutefois, les coefficients de corrélation calculés sont insuffisamment élevés pour nous permettre d'établir une méthode de diagnostic in vivo sûre et précise.

--- oOo ---

SUMMARY.

A previous work of ours has shown a disturbance in the lactic-dehydrogénase (L.D.H.) activity of the pig exudative muscle. We decided to study the activity of that enzyme and that of the aldolase in the pig blood plasma.

The aim of this study is to investigate the possible disturbance in the activity of those plasmatic enzymes, in order to derive a technique of in vivo diagnosis of the affection.

Our results show that there is a significant relationship between the activity of plasmatic L.D.H. and aldolase on one side, and pH, coloration and water-binding capacity, on the other side.

So, the enzymatic disorder observed previously in our study of the activity of the muscle L.D.H. does also exist in the plasma.

However, the correlation coefficients are not high enough to enable a precise in vivo diagnosis.

--- oOo ---

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.

- 1) AMADOR E., DORFMAN L.E., WACKER W.E.C., 1963. Serum lactidehydrogenase activity : an analytical assessment of current assays. *Clinical Chemistry*, 9 (4), 391-399.
- 2) CHARPENTIER J., GOUTEFONGEA R., 1963. Contribution à l'étude de quelques caractéristiques biochimiques du muscle de porc normal et exsudatif. IX^e Conférence of the European Meat Research Workers. Budapest. 1963.
- 3) CHARPENTIER J., GOUTEFONGEA R., 1964. Electrophoretic characteristics of lactidehydrogénase in normal and exudative pig muscle. *Nature*, 201 (4926), 1325-1326.
- 4) SIBLEY J.A., LEHNINGER H.L., 1949. Determination of aldolase in animal tissues. *J. Biol. Chem.*, 177, 859-871.

--- oOo ---