

## RECONSTITUTION DU GLYCOGENE MUSCULAIRE ET HEPATIQUE A L'ISSUE D'UNE DEPLETION PROVOQUEE PAR UNE INJECTION INTRAVEINEUSE D'ADRENALINE

J. CHARPENTIER G. MONIN

I.N.R.A. - Station de Recherches sur la Viande

C.R.Z.V. - 63 - THEIX par SAINT-GENES-CHAMPANELLE

Les diverses excitations que peuvent subir les porcs lors des transports et des manipulations précédant l'abattage ont des conséquences très nettes sur les caractéristiques physicochimiques de la viande. On observe notamment des modifications du pH *post mortem* du tissu musculaire, Or le pH conditionne de nombreux aspects de la qualité des viandes de porc, en particulier en ce qui concerne l'aptitude à la rétention d'eau, la couleur, la tendreté et le microbisme.

Cette influence du pH peut toutefois s'exercer de façon très différente selon qu'il s'agit de viandes fraîches commercialisées en l'état, ou de viandes ayant subi des transformations technologiques. Ainsi dans le cas des viandes fraîches, l'augmentation de pH entraîne une amélioration de la rétention d'eau, une modification de la coloration qui devient sombre et terne mais elle crée simultanément des conditions plus favorables à la prolifération bactérienne et au développement des moisissures. La valeur du pH affecte également le comportement des viandes à la salaison. La pénétration du sel est en effet plus lente dans les viandes à pH élevé (CALLOW, 1929). Le pouvoir d'inhibition des viandes s'accroît toutefois avec l'augmentation du pH (TEN CATE, 1960). Il est en outre bien établi que les pertes par exsudation lors de la cuisson diminuent lorsque le pH est élevé, d'où une amélioration du rendement technologique (CHARPENTIER, FROUIN, 1969). Par ailleurs l'oxydation de la nitrosomyoglobine en metmyoglobine est retardée lorsque le pH est supérieur à 6,0 (URBAIN et JENSEN, 1940) ce qui entraîne une meilleure stabilité de la coloration. Du point de vue gustatif les viandes à pH élevé apparaîtraient plus salées à teneur en sel équivalente (INGRAM, 1949, TILGNER, 1956) mais leur tendreté par contre serait améliorée (KAUFMAN *et al.*, 1964). Enfin la quantité de gelée exsudée après stérilisation diminue lorsque le pH augmente (TEN CATE, 1960). Il semble donc qu'en définitive un pH élevé présente surtout des avantages pour les salaisons cuites mais que par contre cet effet bénéfique se manifeste beaucoup moins dans le cas des salaisons crues et a fortiori de la viande fraîche. La valeur du pH de la viande dépend de sa teneur en acide lactique. Comme l'acide lactique résulte de la transformation *post mortem* du glycogène musculaire, la quantité d'acide lactique formée lors de la glycogénolyse dépend donc de la teneur en glycogène des muscles au moment de l'abattage. Les facteurs susceptibles de diminuer le taux de glycogène musculaire sont multiples. La fatigue musculaire et les excitations diverses subies par les animaux avant l'abattage provoquent des déplétions plus ou moins importantes à la fois du glycogène musculaire et du glycogène hépatique. La reconstitution de ces réserves exige un certain délai. La connaissance de ce délai et des modalités de la résynthèse du glycogène présente donc un intérêt particulier puisque le taux de glycogène musculaire conditionne la valeur du pH ultérieur de la viande.

## CONDITIONS EXPERIMENTALES

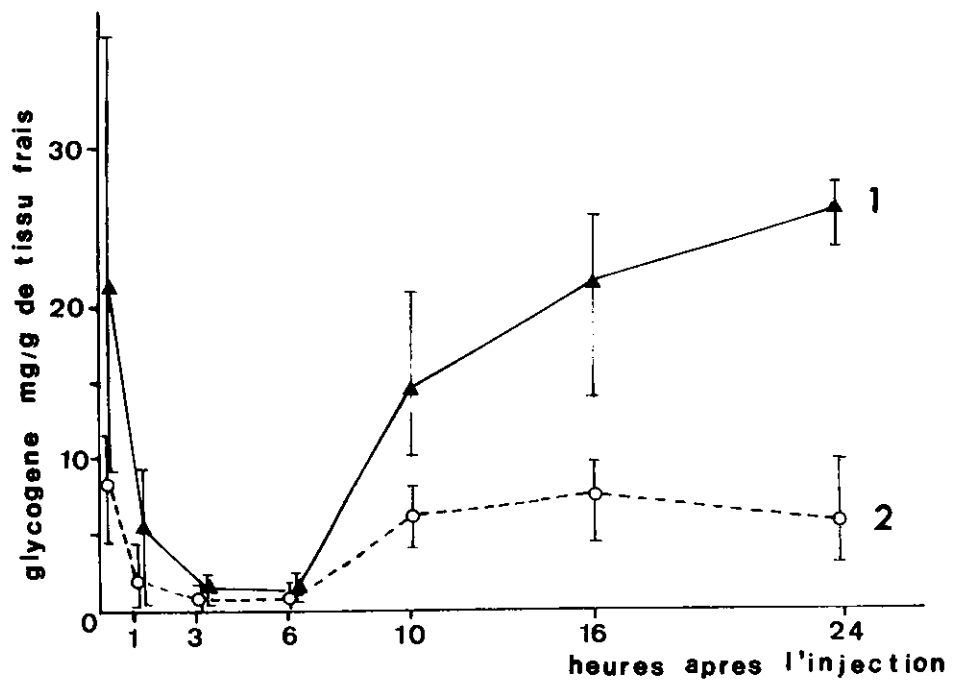
Nous avons provoqué une déplétion du glycogène musculaire et hépatique au moyen d'une injection intraveineuse de 3 mg d'adrénaline chez 28 porcs de race Large White pesant entre 90 et 110 kgs. 4 animaux étaient abattus 1, 3, 6, 10, 16 et 24 heures après l'injection d'adrénaline. 4 animaux témoins ne recevaient pas d'adrénaline. Le glycogène hépatique et le glycogène musculaire (muscle Long Dorsal et muscle Grand Droit de l'Abdomen) étaient déterminés par la méthode de GOOD KRAMER et SOMOGYI. L'acide lactique et le glucose étaient déterminés par méthode enzymatique (lactico-déshydrogénase et glucose-oxydase) sur des échantillons de sang prélevés lors de la saignée des animaux.

Les variations des taux d'acide lactique et de glucose sanguins consécutives à une injection de 3 mg d'adrénaline, ont été par ailleurs déterminées sur 5 animaux. Le prélèvement sanguin se faisait sans contention de l'animal à l'aide d'un catheter introduit dans la veine jugulaire.

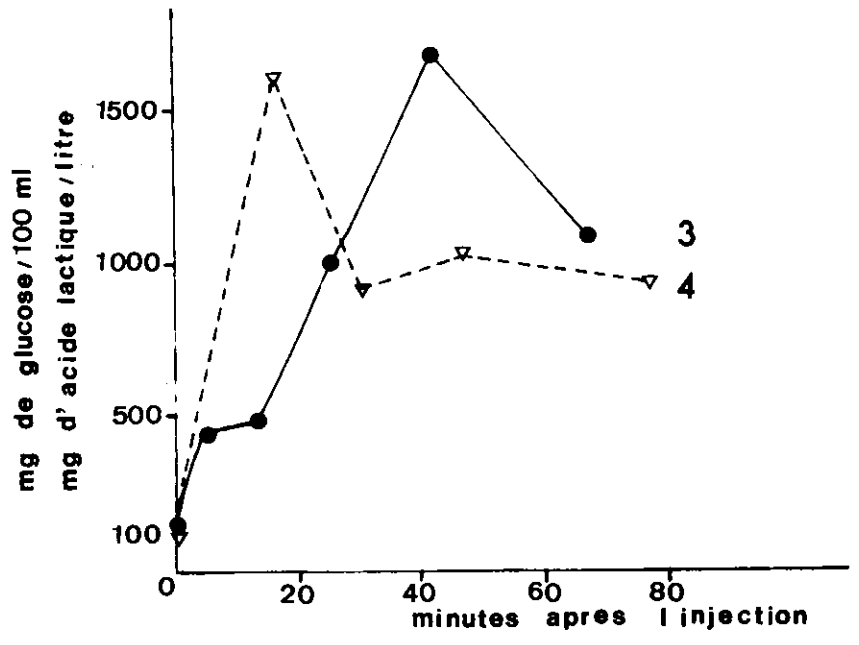
## RESULTATS

Les figures n°1 et n°2 représentent les variations du taux de glycogène musculaire et hépatique en fonction du temps suivant l'injection d'adrénaline. L'évolution de la glycémie et de la lactacidémie est indiquée par les figures n°3 et n°4. Ces résultats montrent que l'injection intraveineuse d'adrénaline entraîne une déplétion rapide et importante à la fois du glycogène musculaire et du glycogène hépatique. La montée du taux d'acide lactique sanguin correspond à la phase de mobilisation du glycogène musculaire et hépatique. La lactacidémie atteint un maximum selon les animaux entre 10 et 60 minutes après l'injection intraveineuse d'adrénaline. La glycémie s'accroît également très rapidement, puis diminue et présente ensuite des fluctuations relativement importantes. Il convient de remarquer que la reconstitution des réserves de glycogène musculaire et hépatique ne commence à se manifester qu'après la 6ème heure et qu'elle est particulièrement active entre la 6ème et la 10ème heure. Dans nos conditions expérimentales, il apparaît que la durée de resynthèse du glycogène hépatique est de 16 heures et celle du glycogène musculaire de l'ordre d'une dizaine d'heures.

La reconstitution du glycogène hépatique est pratiquement totale alors que le glycogène musculaire resynthétisé après 24 heures représente approximativement 80 % du glycogène initial. Il convient de remarquer que la phase principale de reconstitution du glycogène musculaire dure 4 heures et celle du glycogène hépatique environ 10 heures. La mise en évidence d'une montée du taux de glycogène musculaire ou hépatique 6 heures après l'injection d'adrénaline appelle quelques commentaires. En effet ou bien ce délai est effectivement nécessaire ce qui impliquerait que la resynthèse du glycogène est une réaction très lente, ou bien ce délai n'est en quelque sorte qu'un artefact dû à la persistance d'une quantité suffisante d'adrénaline dans le sang pendant plusieurs heures. Il convient de remarquer en outre que d'une part le retour à une lactacidémie normale intervient bien avant le début de la glycogénèse hépatique et que d'autre part les glycogénèses hépatique et musculaire se produisent simultanément. Ces observations tendraient, semble-t-il, à montrer que la resynthèse du glycogène, à l'issue d'une déplétion par l'adrénaline, s'effectue selon des modalités plus complexes que celles postulées par CORI et CORI (1928). En effet si l'existence du cycle de CORI ne fait aucun doute, son importance dans des conditions physiologiques normales est toutefois de plus en plus discutée.



Evolution du glycogene apres une injection i.v. d'adrenaline chez le Porc:  $\blacktriangle$   $\blacktriangle$  dans le foie  
 $\circ$   $\circ$  dans le muscle Long Dorsal



Evolution de la glycemie et de la lactacidemie apres une injection i.v. d'adrenaline  $\nabla$   $\nabla$  glycemie  
 $\bullet$   $\bullet$  lactacidemie

En conclusion, sur le plan pratique, nous pouvons considérer qu'un repos d'une dizaine d'heures est à conseiller avant d'abattre les porcs soumis à des conditions de transport et de manipulations pénibles, dans la mesure où l'on souhaite obtenir des valeurs « normales » du pH musculaire. Par ailleurs et compte tenu toutefois des réserves auxquelles nous avons fait allusion dans la discussion de nos résultats, il semblerait que si cette durée est inférieure à 5 heures, la reconstitution du glycogène musculaire n'ait pas commencé à s'effectuer et que, par conséquent, l'abattage des animaux dans ces conditions conduise à des viandes à pH relativement élevé.

— 000 —

#### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CALLOW E.H., 1936 - Ann. Rept. Fd. Invest. Bd. Lond., 75  
CHARPENTIER J., FROUIN A., 1969 - Journées de la Recherche Porcine en France, février 1969, 203  
CORI G.I. et CORI C.J., 1928 - J. Biol. Chem., 79, 275  
INGRAM M., 1949 - J. Soc. Chem. Industry, 68, 356  
KAUFFMAN R.G., CARPENTER Z.L., BRAY R.W. et HOEKSTRA W.G., 1964 - J. Food Sci., 29, 65  
TEN CATE L.I., 1960 - Fleischwirtschaft., 12, 1038  
TILGNER D.J., 1956 - Fleischwirtschaft., 7, 741  
URBAIN W.M., JENSEN L.B., 1940 - Food Res., 5, 593