# Etude comparative de différentes méthodes d'appréciation et l'intensité du caractère exsudatif de la viande de porc

## R. GOUTEFONGEA

Station de Recherches sur la Viande de l'INRA Centre de Recherches Zootechniques et Vétérinaires FRANCE

La qualité de la viande de porc est en grande partie dépendante de son aptitude à conserver l'eau qu'elle contient, c'est-à-dire de son pouvoir rétention d'eau; ce dernier joue en effet un grand rôle au cours des différents processus que subit la viande entre l'abattage de l'animal et la consommation, que cette dernière ait lieu ou non après transformation technologique.

Dans cette étude, nous avons voulu comparer entre elles un certain nombre de méthodes déjà utilisées par plusieurs auteurs pour caractériser la qualité de la viande, à savoir:

— Détermination du pouvoir de rétention d'eau par pression (Goutte fongea, 1966)

- Détermination de l' »Extract Release Volume» (JAY, 1964).

- Méthode de Hart (1962).

En outre, nous avons également comparé ces méthodes à deux techniques non encore utilisées dans ce domaine:

- Détermination du pouvoir de rétention d'eau de la viande par extraction de l'eau par le méthanol, technique qui nous semblait présenter une sensit bilité accrue.
- Détermination du pouvoir de rétention d'eau par mesure de l'humidité à la surface coupe de muscle, technique permettant d'opérer, à l'encontre des autres méthodes citées, rapidement et sans prélèvement ni broyage d'échantillon.

# MATERIEL ET METHODES

Les animaux utilisés dans cette expérience étaient des porcs de race Large White pesant  $100\pm10~\rm kg$ . Ils étaient abattus selon la processus

classique: électrocution, saignée, échaudage, éviscération et fente, puis mise en chambre froide à  $+4^{\circ}$  C, 2 heures après l'abattage.

Vingt quatre heures après, un prélèvement d'environ 200 g était effectué dans la région dorso lombaire du muscle Longissimus dorsi. La moitié de cet échantillon était broyée dans un hachoir muni d'une grille à trous de 3 mm de diamètre: sur ce broyat, on effectuait les mesures suivantes:

- Détermination du pouvoir de rétention d'eau par pression (Goute-FONGEA, 1966). On traduisait le pouvoir de rétention d'eau par le pourcentage d'eau libre défini par:

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

Extraction de l'eau par le méthanol:

2,5 g de broyat, pesés rapidement dans une fiole erlenmeyer sont agités vigoureusement en présence de billes de verre avec 250 ml de méthanol Pendant 5 secondes, puis on filtre sur double couche de gaze.

Le récipient contenant le filtrat est placé dans un vase Dewar contenant un mélange réfrigérant à  $-70^{\circ}$  C (Méthanol  $-\text{CO}_2$  solide); pendant cette opération, les substances lipidiques dissoutes dans le méthanol sont insolubilisées et précipitent. Après précipitation des lipides, une nouvelle filtration est réalisée sur gaze puis sur filtre de papier plissé, et on détermine la teneur en eau du filtrat par mesure de la densité optique à 1,93  $\mu$  (spectrophotomètre Infra rouge, Leitz). Le pouvoir de rétention d'eau de l'échantillon est estimé Par la quantité d'eau extraite par le méthanol, exprimée en % du poids initial de l'échantillon.

Extract Release volume (JAY, 1964).

25 g de broyat sont homogénéisés (homogénéiseur Biorex) avec 100 ml d'eau bidistillée. L'homogénat est filtré aussitôt sur papier whatman n° l. Le volume de filtrat est mesuré au bout de 15 mn.

- Méthode de Hart (1962).

10 g de broyat sont homogénéisés avec 30 ml d'eau bidistillée et on laisse macérer une nuit à + 4° C. Le lendemain, on procède à une centrifugation à 5 000 g et à 4° C pendant 20 mn, suivie d'une filtration du surnageant sur filtre plissé.

Ensuite, 1 ml de filtrat est mélangé à 4 ml de Tampon Citrate à pH 4,6. 6 h 30 plus tard, on effectue la lecture à 600 mµ (Spectrophotomètre SAFAS) contre un blanc préparé avec 1 ml de filtrat et 4 ml d'eau. La lecture est faite en % de Transmission. La qualité de la viande est d'autant plus faible que le % de Transmission est élevé: en effet, un % de Transmission taible correspond à une turbidité élevée, donc à une quantité de protéines solubles dans l'eau puis précipitées par le tampon citrate à pH 4,6 élevée. Inversement, un % de Transmission élevé correspond à une solubilité des Protéines sarcoplasmiques faible.

- Mesure de l'humidité de surface:

Cette détermination est réalisée à l'aide d'un humidimétre (Moisture Register Co) mesurant la teneur en eau du produit sur une épaisseur de 3 mm. Le principe de la mesure repose sur la variation de capacité d'un condensateur.

Pour ces mesures, nous avons utilisé la fraction non broyée de l'échantillon et avons procédé de deux façons différentes:

- Mesure directe sur la surface de l'échantillon,

— Mesure indirecte per détermination de l'humidité contenue dans une

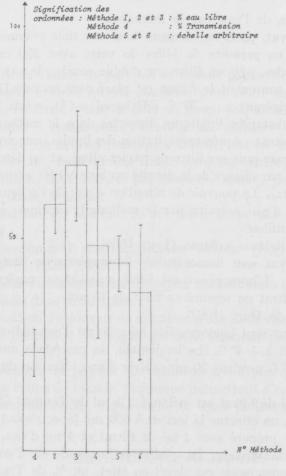


FIG. 1 Moyennes et écart-type des résultats obtenus avec chaque méthode,

feuille de papier filtre whatman 3 mm maintenue au contact de l'échantillon pendant 30 secondes.

Les valeurs obtenues correspondent à une échelle arbitraire.

# RESULTATS

Les résultats obtenus avec ces différentes méthodes sont rassemblées dans le tableau I. Pour plus de clarté, nous avons classé les animaux en fonction des % d'eau libre décroissants, mesurés par la méthode de pression.

Les différents traitements sont indiqués par leurs numéros:

1 — Mesure du pouvoir de rétention d'eau par pression

2 — Mesure du pouvoir de rétention d'eau extraction au Méthanol

3 — Extract Release Volume

4 — Méthode de HART

5 — Humidité de Surface: mesure directe

6 – Humidité de Surface: mesure indirecte.

La figure I indique, pour chaque méthode, la valeur moyenne des résultats ainsi que l'écart type, ce qui permet de juger de l'étendue de la gamme couverte par chaque technique.

Nous avons également calculé les coefficients de corrélation entre les résultats obtenus par ces différentes séries de mesures. Les valeurs de ces coefficients sont rassemblées dans le tableau II et nous permettent de comparer la plus ou moins grande similitude des jugements portés à partir des déterminations effectuées par l'une ou l'autre des techniques utilisées.

#### DISCUSSION

L'ensemble des échantillons expérimentaux couvre une gamme assez étendue de qualité puisque les pourcentages d'eau libre extraite par pression varient de 13,4 % à 37,8 %.

Les quantités d'eau extraites par le méthanol varient dans une gamme un peu plus large, car les valeurs extrêmes observées sont respectivement de 42.5 plus large, car les valeurs extrêmes observées sont respectivement de 43,7 % et 75 %. Toutefois nous devons remarquer que pour effectuer le dosage de la teneur en eau du Méthanol par détermination de la Densité optique à 1,93 μ nous n'avons pu disposer que de cuves de 5 mm de Traversée optique. L'emploi de cuves à traversée optique plus importante permettrait d'auc. d'augmenter la sensibilité de la méthode. Nous pensons que cette Technique, en rais en raison de la pénétration rapide du méthanol dans les tissus et de l'homo-généra. Sénéité de cette pénétration, permet probablement d'obtenir des quantités d'eau la résultate obtenus par la d'eau libre correspondant plus à la réalité que les résultats obtenus par la methode de pression; en effet, avec cette dernière technique les résultats dépard de pression; en effet, avec cette dernière technique les résultats dépendent en partie de la qualité du broyage; la principale difficulté de la

méthode d'extraction de l'eau par le méthanol réside dans la standardisation précise du temps de contact entre le solvant et l'échantillon, ainsi que dans les risques d'absorption d'eau atmosphérique au cours des manipulations en raison de l'affinité du méthanol pour l'eau.

La détermination de l'Extract Release Volume par la méthode de Jay ne mesure pas exactement la même propriété de l'échantillon que les deux méthodes précédentes; la filtration de l'homogénat réalisé permet en effect de déterminer la capacité de rétention d'eau ajoutée au broyat. Toutefois, ces deux propriétés, capacité de rétention d'eau de constitution et d'eau ajoutée, sont assez étroitement liées. On remarque que pour les échantillons à pouvoir de rétention d'eau réduit (détermination par la méthode de pression) la technique de mesure de l' »Extract Release Volume» manque de sensibilité, en effet, si on considère le groupe d'échantillons ayant un pourcentage d'eau libre supérieur à 25 % (mesure par pression) ce qui représente environ la moitié de l'échelle couverte par la méthode de pression, les valeurs obtenues par la méthode de détermination de l' »Extract Release Volume» sont pratiquement comprises entre 80 % et 87 %, soit à peine 20 % de l'échelle couverte par cette technique.

La méthode de Hart, de détermination de la solubilité des protéines sarcoplasmiques présente un manque de sensibilité pour les échantillons à pouvoir de rétention d'eau élevé; dans ces échantillons, les protéins sarcoplasmiques sont solubles en grande quantité, et il y a donc une turbidité importante lorsque le filtrat est mis à incuber en tampon citrate à pH 4,6, allant même jusqu'à la formation d'un précipité. Ceci crée des difficultés pour la détermination de la Transmission et entraîne une répétabilité défectueuse des mesures dans ce cas.

Des deux techniques de la détermination de l'humidité de surface, nous retiendrons que la méthode directe fournit des résultats inconstants et peu répétables, ce qui rend trés délicat son emploi; la méthode indirecte, un peu moins rapide d'utilisation, est préférable. Nous pensons d'ailleurs qu'elle peut être améliorée par une modification de l'appareil dont nous disposions.

Nous pouvons noter, en ce qui concerne les méthodes 1, 2, 3 et 4, que si 1 et 2 ont une sensibilité assez constante tout au long de leur échelle, ce qui en fait des méthodes valables pour une gamme étendue d'échantillons par contre la méthode 3 manque de sensibilité pour les échantillons à faible pouvoir de rétention d'eau alors que la méthode 4 en manque pour les échantillons à pouvoir de rétention d'eau élevée. Ces deux dernières méthodes ont donc un champ d'action plus restreint que les méthodes 1 et 2.

Si nous considérons les valeurs des coefficients de corrélation calculés entre les résultats obtenus par ces différentes méthodes, nous pouvons notes qu'il n'y aura pas, en régle générale, de différences fondamentales entre des

Tableau 1. Résultats obtenus par les différentes méthodes comparées

11

11

Y X

1

5

raiteme	nt						Tuait						
N° Ech	1	2	3	4	5	6	Traitement $N^{\circ}$ Ech.		2	3	4	5	6
1	37,8	75,0	85,5	95,7		60	27	22.1	=0.1				
2	35,3	73,8	85,5	93,7	66		37	22,1	53,1	-	51,6	31	18
3	34,2	68,6		93,3 88,2	57 51	65	38	21,9	58,7	_	89,00		48
4	31,0	63,1	86,0			49	39	21,8	45,2	54	33	35	28
	31,0	71,3		97,2	50	47		21,8	50,9	-	44,5	_	-
6	30,4	64,0	-	_	_	_		21,8	62,8	61	67,5	44	25
7	30,2	59,9	_	_	20		42	21,7	56,2	74,5	34,2	37,5	40
8	29,9	60,1	_	74.0	38	50	43	21,3	52,6	_	-	_	-
9	29,8	62,0	_	74,2	38	28	44	21,2	60,2	56,0	-	44	23
10	29,8		-	- 00.1	38	_	45	21,0	54,1	_	_	44	48
11	29,4	69,2	86,0	88,1	46	46	46	20,9	57,4	61,0	12,0	48	30
12	29,4	56,6	- 01.0	93,1	50	39	47	20,7	60,4	65,0	21,6	45	42
13	29,0	64,0	81,0	92,7	41	43	48	20,2	47,5	_	_	32	38
14	28,8	60,7	_	-	37	_		20,2	57,1	80	2,5	41	35
15	28,7	62,1	-		35	50	50	20,1	50,1	81,5	18,5	47	36
	28,7	55,5	86,5	93,0	48	44	51	19,8	56,2	82,0	2,5	47	26
17	28,2	69,3	83,5	57,7	49	54	52	19,7	53,5	50,5	2,2	49	24
	28,2	54,9	_	78,0	32	31	53	19,6	65,3	66,0	19,5	44	44
	28,2	56,2	_	95,2	50	47	54	19,0	48,6	_	_	-	_
	28,2	62,1	79,5	74,0	48	50	55	18,8	55,3	61,5	7,1	45	41
21	28,1	67,2	67,0	73,8	48	31		18,8	53,6	50,0	3,3	50	30
22	26,7	67,2	_	94,5	48	41	57	17,8	56,3	86,2	_	43	28
23	26,2	62,1	83,0	83,2	46	48		17,8	50,8	60,5	6,4	33	12
	26,2	66,4	84,5	85,2	50	61	59	17,3	55,3	52,0	18,8	47	36
25	26,1	60,1	_	93,1	50	39	60	16,7	57,9	51,0	4,6	39	40
26	25,0	56,3		69,9	37	20	61	16,4	53,1	53,0	2,3	44	39
27		61,1	-	92,3	43	39	62	16,2	49,1	52,0	8,5	47	14
28	24,8	52,2	51,5	68,8	46	41	63	16,1	54,2	59,0	4,8	48	32
29	24,5	64,2	75,0	69,0	47	45	64	16,0	54,2	57,0	5,1	49	29
30	24,2	63,0	75,0	43,2	48	45	65	15,8	45,2	52,5	5,0	35	35
	23,8	66,4	86,5	60,7	44	31	66	15,4	56	51,0	16,4	38	20
32 33	23,8	56,3	75,5	84,0	39	43		15,4	48,1	56,0	1,6	45	24
	23,4	62,2	-	-	-	-	68	15,3	52,7	50,0	6,0	49	39
	23,2	58,5	-	85,7	48	41	69	13,8	54,1	64,5	0,9	47	31
35	23,2	62,1	85,5	72,1	38	34		13,8	53,9	53,5	0,3	48	19
36	22,7	44,2	60,0	1,6	40	34	71	13,4	43,7	48,5	1,7	46	38
	22,4	63,5	69,0	68,3	30	32				THE PL			

jugements de qualité portés au vu des résultats obtenus par l'une des quatre méthodes suivantes: 1 — Pression

- 2 Extraction de l'eau par le Méthanol
- 3 Extract Release Volume
- 4 Méthode de Hart.

Par contre, ces jugements pourront différer notablement de celui porté en se basant sur la méthode de mesure indirecte de l'humidité de surface et n'auront pratiquement que peu de rapport avec celui basé sur la méthode de mesure directe.

Tableau 2. Coefficients de corrélation calculés entre les résultats obtenus par les différentes méthodes

1			nijjoromoo mom			
2	+ 0,72 SS					
	(71)					
3	+ 0,77 SS (47)	+ 0,69 SS (47)				
4	+ 0,81 SS (57)	+ 0,68 SS (57)	+ 0,70 SS (45)			
5	+ 0,19 NS	+ 0,39 SS	+ 0,20 NS	+ 0,11 NS		
6	(65) + 0,62 SS	(65) + 0,57 SS	(47) + 0,61 SS	(57) + 0,51 SS	+ 0,47 SS	
	(63)	(63)	(47)	(57)	(63)	
	1	2	3	4	5	6

SS = significatif á P = 0.01

NS = Non significatif

Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre de données

### CONCLUSION

La comparaison de différentes méthodes utilisées ou susceptibles de l'être pour déterminer la qualité de la viande de porc nous montre que l'appréciation objective de la qualité, effectuée par la détermination de la capacité de rétention de l'eau contenue dans la viande, de la capacité de rétention d'eau ajoutée, ou de la solubilité des protéines sarcoplasmiques, nous conduit à des résultats ne différant pas de façon fondamentale. Par contre la mesure de l'humidité de surface d'une Coupe de muscle, même réalisée par la méthode indirecte, ne permet pas une similitude de jugement suffisante. Nous pensons toutefois que cette dernière technique peut être améliorée et doit l'être, compte tenu de l'intérêt qu'elle présente par sa rapidité et l'absence de prélèvement d'échantillon.

Ce travail a été réalisé avec la Collaboration Technique de C. Denoyer

#### RESUME

Le but de cette étude est de comparer plusieurs méthodes d'appréciation

de la qualité de la viande entre elles et à deux nouvelles méthodes de détermination du pouvoir de rétention d'eau.

Nous avons ainsi comparé les méthodes suivantes:

- 1 Mesure du pouvoir de rétention d'eau par pression
- 2 Extraction de l'eau de la viande par le méthanol
- 3 Mesure de l' »Extract Release Volume»

4 - Méthode de Hart

Mesure de l'humidité à la surface d'une coupe de muscle:

5 — Mesure directe

6 — Mesure indirecte.

Les méthodes 1 et 2 donnent des résultats comparables, avec une sensibilité plus élevée pour la méthode 2. Ces deux méthodes conviennent bien pour des mesures de pouvoir de rétention d'eau sur une gamme étendue.

La méthode 3 a une sensibilité réduite pour les échantillons à faible pouvoir de rétention d'eau, tandis que la méthode 4, au contraire, a une sensibilité réduite pour les échantillons à pouvoir de rétention d'eau élevé. Ces deux méthodes (3 et 4) sont donc moins complètes que 1 et 2.

La méthode 5 n'est pas utilisable sous sa forme actuelle en raison des résultats peu cohérents obtenus; par contre la méthode 6, qui présente l' avantage de la rapidité, doit pouvoir être améliorée et donner de meilleurs résultats.

En ce qui concerne les relations entre les résultats obtenus par les différentes méthodes, il n'y a pas de différences fondamentales entre les méthodes 1, 2, 3 et 4, et donc entre 1 es jugements de qualité définis par ces méthodes.

# REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

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.

Hart P. L., 1962. Fysisch-chemische kenmerken van gedegenereerd Vlees bij varkens. II Tijdschr. Diergeneesk., 87, 156-157.

Jay J. M., 1964. Release of aqueous extracts by beef homogenates, and factors affecting release volume. Food Technology, 18, 129-132.