

COMMUNICATIONS

Recherches sur la persistance du virus de la peste porcine classique dans les semi-conserves de jambon

par H. DRIEUX *, A. LUCAS **, B. LARENAUDIE **, J. HAAG **
et J. ROZIER *

Les viandes et produits dérivés des viandes ont été, à juste titre, incriminés de la possible dissémination de maladies infectieuses auxquelles sont sensibles les différentes espèces d'animaux de boucherie. Aussi la plupart des pays du monde ont-ils élaboré des règlements sanitaires en vue de se mettre à l'abri d'un tel risque à la faveur du commerce international. Ce risque est particulièrement redoutable lorsqu'il s'agit de maladies à diffusion explosive telles que la fièvre aphteuse ou la peste porcine. Les règlements qui les concernent sont alors susceptibles d'apporter de sérieuses entraves aux échanges. Aussi appartient-il qu'ils soient justifiés dans leur sévérité par la réalité du risque auquel ils s'opposent. Cette réalité doit reposer sur des bases scientifiques indiscutables. Plus elle sera serrée de près, plus il sera possible à tous les pays d'adopter des mesures identiques et d'harmoniser leurs législations sanitaires en la matière. C'est en vue d'apporter un supplément d'information concernant la transmission de la peste porcine par les dérivés de la viande de porc que les recherches faisant l'objet de la présente communication ont été entreprises.

Ce sujet a déjà suscité des recherches. LERESCHE (1), après avoir

(*) Laboratoire d'hygiène des denrées alimentaires d'origine animale, école nationale vétérinaire, Alfort, Seine.

(**) Laboratoire central de contrôle et de recherches vétérinaires du Ministère de l'Agriculture, 22, rue Pierre-Curie, Alfort, Seine.

(1) LERESCHE (E.). — Résistance du virus de la peste porcine dans les préparations de viande. *Revue de pathologie générale et comparée*, 1956, 56, 846-884.

rappelé les travaux antérieurs, conclut en particulier de ses expériences avec diverses sortes de saucisses, que l'on peut garantir l'innocuité de préparations de très gros calibre (fromage de porc, de tête, de sang) qui, après 10 minutes dans de l'eau en ébullition, sont maintenues 2 1/2 à 3 heures dans un bain de 80 à 85° C. Il préconise, pour obtenir des produits certainement sans danger du point de vue de la peste porcine, des temps de séjour à 80-82° C variables selon la composition et le calibre des différentes saucisses étudiées. SAVI (1) et ses collaborateurs ont analysé la survivance du virus dans les jambons salés secs, les saucissons secs, les lards salés et les « capocelli » (2) ; ils ont montré que la virulence de ces préparations peut persister jusqu'à 90 jours après leur fabrication pour les saucissons et les jambons, 70 jours pour les lards et les « capocelli ».

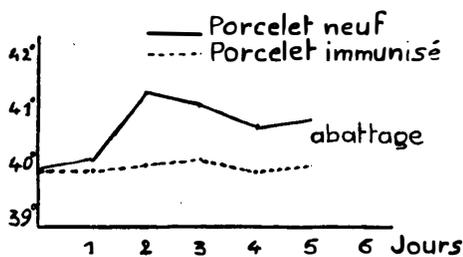
Nous avons dans la présente expérience cherché plus spécialement à vérifier si les normes habituelles de fabrication des jambons pasteurisés ou semi-conserves de jambon offrent des garanties de sécurité suffisantes à ce sujet.

Notre expérience s'est déroulée en trois temps :

- obtention de jambons contenant du virus,
- traitement de ces jambons pour en faire des jambons pasteurisés,
- recherche de la présence de virus dans les jambons pasteurisés.

OBTENTION DE JAMBONS CONTENANT DU VIRUS

Nous avons choisi trois porcs pesant vifs environ 100 kg, c'est-à-dire le poids auquel on abat la très grande majorité des porcs pour la



Contrôle de la virulence de l'inoculum

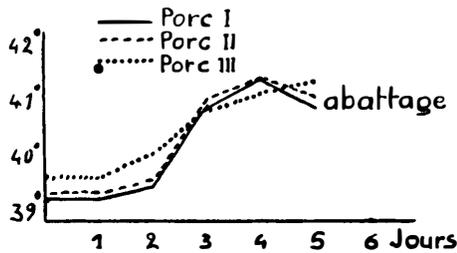
(1) SAVI (P.), TORLONE (V.) et TOTOLI (F.). — Survivance du virus de la peste porcine dans quelques produits de la salaison. *Veterinaria Italiana*, 1964, 15, 760-769.

(2) Préparation qui s'apparente à nos andouilles.

charcuterie. A chacun d'eux nous avons injecté par voie intra-musculaire un mélange de 2 ml de sang de porc pesteux (1) et de 10 ml d'un broyat de rate de porc pesteux au 1/10 dans du soluté physiologique.

La présence de virus pestique dans l'inoculum est vérifiée par l'injection de celui-ci, à deux porcelets pesant vifs environ 25 kg. L'un de ces porcelets est neuf ; on lui injecte 1 ml du même sang pesteux et 5 ml du même broyat de rate pesteuse ; 48 heures après l'inoculation sa température est 41,4° C ; 48 heures plus tard il est en état complet de prostration et sa température est 40,9° C ; on le sacrifie ; sa rate et ses reins portent les lésions typiques de la peste. L'autre de ces porcelets a été préalablement immunisé contre la peste classique ; on lui injecte 1,5 ml du même sang pesteux et 6 ml du même broyat de rate pesteuse ; sa courbe thermique se maintient pendant 4 jours sensiblement en plateau à 40-40,2° C, il a conservé toute sa vivacité et mange de bon appétit ; on le sacrifie au bout de ce délai et l'autopsie ne révèle aucune lésion caractéristique de peste.

Les trois porcs de 100 kg inoculés, qui seront dans la suite de cet exposé désignés par I, II, III, amorcent après 48 heures une courbe fébrile qui atteint son point culminant à 41,5° C 48 heures plus tard pour deux d'entre eux et à 41,4° C trois jours plus tard pour



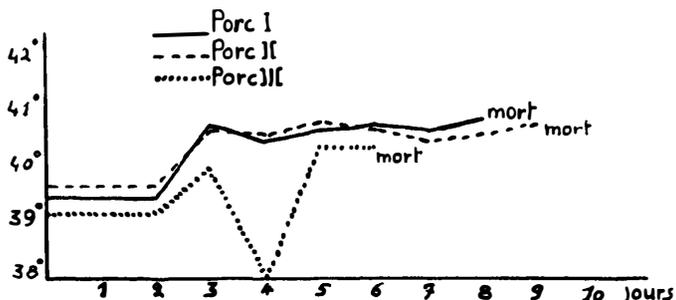
Préparation des jambons pesteux

le troisième. Les trois porcs sont sacrifiés le 5^e jour après leur inoculation par étourdissement à la masse et saignée au confluent des jugulaires effectuée sur l'animal suspendu, et l'on prélève les six jambons qui sont conservés pendant 24 heures à 12° C ; leur pH s'abaisse ainsi jusqu'à 5,4-5,6.

La présence de virus pestique dans le muscle des deux jambons de chacun des trois porcs est vérifiée en inoculant à 3 porcelets neufs 20 ml d'un broyat au 1/10 dans du soluté physiologique de petits

(1) Le titre infectieux du virus utilisé est 10⁸ DI₅₀ par millilitre de sang.

fragments prélevés sur divers muscles de chacun des deux jambons de chaque porc. Trois jours après cette inoculation la température des porcelets est respectivement 40,8° C, 40,7° C et 40,0° C ; le premier succombe 8 jours après son inoculation, sa température s'étant maintenue en plateau vers 40,8° C ; le second succombe 9 jours après son inoculation, sa température s'étant maintenue sensible-



Contrôle de la virulence des jambons crus

ment en plateau entre 40,5° C et 40,8° C ; le troisième succombe 6 jours après son inoculation, sa température ayant accusé une chute brutale à 38,0° C le 4^e jour pour remonter à 40,4° C le sixième. L'autopsie révèle chez les trois porcelets les lésions rénales et spléniques typiques de la peste ; elle permet de constater en outre chez le troisième des lésions de pneumonie et d'entérite congestive.

Ce contrôle permet, à notre avis, d'affirmer que les jambons prélevés contenaient le virus de la peste porcine classique.

TRAITEMENT DES JAMBONS *

Les jambons sont soumis au salage selon la technique industrielle classique. A cet effet, on procède tout d'abord à l'injection d'une saumure dont la composition est la suivante :

ClNa	155 g
Salpêtre	12 g
Sucre	20 g
Eau	1.000 g

(*) Nous tenons à exprimer nos plus vifs remerciements à M. Marcel FOUCAULT et au personnel des Etablissements GEO, de l'usine du Kremlin-Bicêtre (Seine) qui nous ont apporté avec empressement toute l'aide désirable dans l'exécution de cette partie de l'expérience.

On injecte à chaque jambon 10 p. 100 de son poids de saumure, dont les 3/4 par injection dans l'artère et 1/4 par injection dans la masse musculaire.

Puis les jambons sont mis à tremper dans 50 p. 100 de leur poids d'une saumure maintenue à + 6° C, dont la composition est la suivante :

ClNa	155 g
Salpêtre	5 g
Sucre	6 g
Eau	1.000 g

Cette immersion est maintenue pendant 5 jours, après quoi les jambons sont soumis à l'égouttage pendant 5 jours, à la température de + 6° C.

Passé ce délai, il est procédé au parage, au désossage et à la mise en boîtes de fer blanc, forme mandoline, qui sont serties sous vide.

Le programme de la pasteurisation en étuve à la vapeur est alors établi selon le plan ci-après, en prenant pour base les normes industrielles précisées par une longue expérience en fonction du poids de la boîte prête pour l'étuvage, et qui permettent d'atteindre au cœur du jambon une température de 64-65° C.

Jambons	Poids brut de la boîte	Montée thermique jusqu'à 100° C	Palier thermique à 100° C	Cuisson à 83-85° C	Observations
I D	6,9 kg	30'	35'	3 h 05'	norme de cuisson
I G	6,9 kg	30'	35'	2 h 05'	norme de cuisson diminuée de 60'
II D	7,6 kg	30'	40'	4 h 00'	norme de cuisson
II G	7,25 kg	30'	35'	2 h 50'	norme de cuisson diminuée de 30'
III D	7,25 kg	30'	35'	3 h 20'	norme de cuisson
III G	7,25 kg	30'	35'	3 h 50'	norme de cuisson augmentée de 30'

A leur sortie de l'étuve les boîtes sont mises en chambre froide de façon à abaisser le plus rapidement leur température à + 2° C.

L'analyse chimique des jambons ainsi préparés a donné les résultats ci-après en ce qui concerne un fragment de muscle (maigre) prélevé dans la partie la plus centrale de la pièce.

	I D	I G	II D	II G	III D	III G
pH	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
Humidité %...	74	72	70	73	72,5	70
Chlorures % (en Cl Na)	2,73	1,96	2,18	2,32	1,93	2,70
Nitrates % (en NO ₃ K)	0,137	0,092	0,122	0,090	0,138	0,073
Nitrites %	0,0021	0,0014	0,0023	0,0038	0,0015	0,0036
Présence de protéines précipitables par l'acide trichloracétique à 5 % dans un extrait aqueux..	± (traces)*	+	± (traces)*	+	± (traces)*	0

* Léger louche, pas de précipité appréciable.

PRÉSENCE DE VIRUS DANS LES JAMBONS PASTEURISÉS

Depuis leur préparation, les boîtes ont été conservées au réfrigérateur à + 4° C.

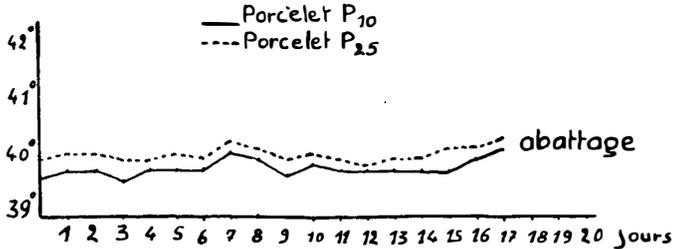
Les épreuves de virulence des jambons sont faites par inoculation à des porcelets d'un poids vif de 25 kg environ, du liquide surnageant après la centrifugation à 3.000 t/m pendant 10 minutes au mixer ultra-rapide, du broyat de muscle prélevé au centre du jambon, à raison de 1 g de muscle pour 5 ml de soluté physiologique. On utilise deux porcelets pour chaque boîte ; l'injection est faite par voie intramusculaire. On injecte à l'un des porcelets 10 ml de liquide, correspondant à 2 g de jambon ; on injecte à l'autre 25 ml de liquide, correspondant à 5 g de jambon. Dans l'exposé des résultats, le porcelet inoculé avec 10 ml est désigné par P 10, celui inoculé avec 25 ml est désigné par P 25.

Jambon I D.

P 10, inoculé 24 jours après la préparation du jambon, a un comportement tout à fait normal pendant les 17 jours qui suivent son inoculation ; sa courbe thermique oscille pendant ce temps entre 39,8° C et 40,1° C. Il est alors sacrifié. L'autopsie ne révèle absolument aucune lésion.

P 25, inoculé 24 jours après la préparation du jambon, reste aussi normal que P 10, avec cette particularité que sa courbe thermique,

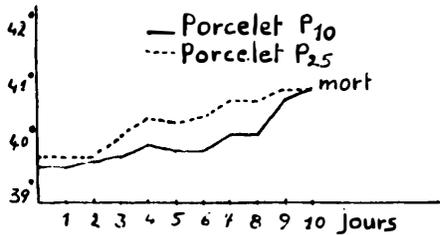
pendant les 17 jours oscille entre 39,9° C et 40,3° C. Il est sacrifié et son autopsie ne révèle aucune lésion.



Contrôle du jambon I_D

Jambon I G.

P 10 et P 25, inoculés 24 jours après la préparation du jambon, amorcent le 3^e jour une poussée fébrile qui ira en s'accroissant jusqu'à leur mort survenue 10 jours plus tard. Pendant ce temps les animaux sont tristes, ne mangent pas et présentent tous les symptômes des sujets atteints de peste. L'autopsie permet de découvrir effectivement chez P 10 des lésions de septicémie et chez P 25 une glomérulonéphrite aiguë congestive qui permettent de conclure que les deux sujets ont succombé à la peste porcine.



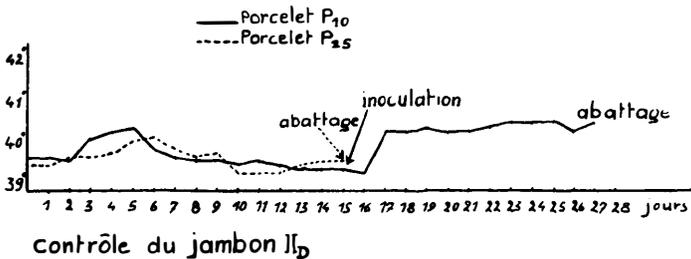
Contrôle du jambon I_G

Remarque. — La même expérience est refaite avec deux porcelets, 37 jours après la préparation du jambon. Les deux sujets succombent en 8 jours et l'autopsie montre des lésions caractéristiques de peste porcine.

Jambon II D.

Les deux porcelets sont inoculés 11 jours après la préparation du jambon.

P 10 amorce le 3^e jour une poussée fébrile accompagnée d'anorexie, qui culmine à 40,5° C le 5^e jour, puis la température redescend progressivement pour atteindre 39,8° C le 7^e jour et se maintenir sensiblement à cette valeur jusqu'au 15^e jour, l'animal ayant repris un habitus tout à fait normal. Afin de vérifier si la poussée fébrile qu'il a présentée ne correspondait pas à une forme évolutive relativement bénigne de la peste porcine ayant la valeur d'une réaction vaccinale, il est alors soumis à l'inoculation intramusculaire de 1 ml de sang de porc pestique ($DI_{50} = 10^6/ml$). Dans le délai de



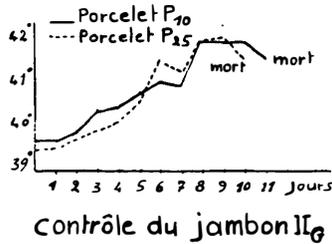
48 heures sa température s'élève à 40,4° C ; elle restera sensiblement en plateau autour de cette valeur pendant 10 jours le sujet présentant de la tristesse et un état général de plus en plus mauvais. Le sacrifice du porcelet permet alors de constater des lésions caractéristiques, de peste porcine : splénomégalie, ganglions hémorragiques, piqueté hémorragique dans le rein. Il est ainsi permis de conclure que l'injection primitive de macération de jambon n'a eu aucune valeur vaccinale contre la peste porcine et que l'éphémère clocher fébrile observé n'avait donc pas la valeur d'une infection pestique bénigne.

P 25, manifeste également, le 4^e jour après l'inoculation, une poussée de fièvre, accompagnée d'une anorexie passagère, qui culmine à 40,4° C le 6^e jour. Puis la température redescend à 39,6° C et se maintient sensiblement à cette valeur jusqu'au 15^e jour. L'animal est alors sacrifié et l'autopsie ne révèle absolument aucune lésion. On peut donc admettre que l'animal n'a pas contracté la peste par l'inoculation de la macération de jambon.

Jambon II G.

Les deux porcelets sont inoculés 11 jours après la préparation du jambon. Après 48 heures, la courbe thermique prend une allure

fébrile qui ne cesse de s'accroître jusqu'au 9^e jour, les sujets étant tristes, anorexiques et bas d'état. P 25 meurt le premier, le 10^e jour, P 10 meurt 24 heures après. Chez les deux cadavres, l'autopsie permet de constater des lésions typiques de peste.



Jambon III D.

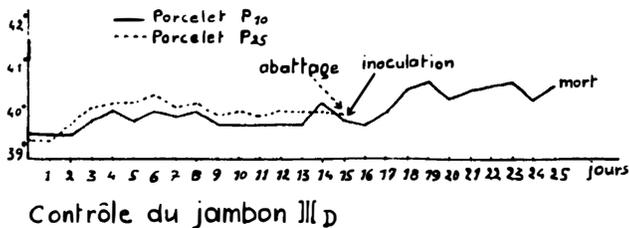
On inocule les deux porcelets 11 jours après la préparation du jambon.

P 10 accuse, trois jours après, une légère poussée de fièvre qui atteint 40,1° C et persiste jusqu'au 8^e jour, sans que son état général soit affecté.

Après 9 jours sa température retombe à 39,8° C et se maintient à cette valeur jusqu'au 13^e jour.

Le 14^e jour, nouvelle poussée thermique légère, à 40,3° C. Le 15^e jour la température retombe à 39,8° C.

Tout comme pour le jambon II D on pouvait se demander si l'animal n'avait pas été atteint d'une forme bénigne de peste, ayant une valeur vaccinnante. Afin de le vérifier, on lui injecte alors par voie intramusculaire 1 ml de sang pestique ($DI_{50} = 10^6/ml$).



Après 48 heures s'amorce une poussée fébrile qui s'accompagne de prostration et d'anorexie. Le 10^e jour après cette inoculation d'épreuve, le porcelet succombe et l'autopsie révèle des lésions typiques de peste porcine : splénomégalie avec petits infarctus marginaux,

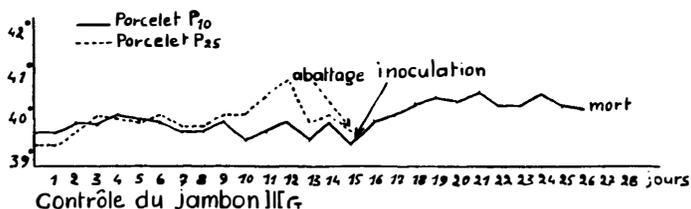
congestion des ganglions, glomérulonéphrite congestive. On peut ainsi conclure que l'injection primitive de macération de jambon n'a eu aucune action vaccinnante contre la peste porcine et que la légère réaction fébrile ne traduisait pas une infection pestique bénigne.

P 25 présente également, dès le 2^e jour, une poussée fébrile qui culmine à 40,5° C le 6^e jour sans aucun trouble de l'état général. La température retombe à 40° C le 9^e jour et cette valeur persiste jusqu'au 15^e jour. Le porcelet est alors sacrifié et l'autopsie ne permet pas de découvrir la moindre lésion de peste porcine. L'inoculation de macération de jambon n'a donc pas conféré la peste à cet animal.

Jambon III G.

Les deux porcelets sont inoculés le 11^e jour après la préparation du jambon.

P 10 donne une courbe thermique qui ne dépasse 40° que les 4^e et 5^e jours où elle atteint respectivement 40,2° C et 40,1° C. Son état général reste normal jusqu'au 15^e jour. On lui fait alors subir l'inoculation intramusculaire de 1 ml de sang de porc pestique ($DI_{50} = 10^6/ml$). Sa température s'élève après 48 heures à 40,2° C et atteint 40,7° C le 6^e et le 9^e jour. Il est triste et anorexique. Il succombe le 11^e jour. L'autopsie permet de constater des lésions typiques de peste. Ici encore, l'injection de la macération de jambon n'a eu aucune valeur vaccinnante contre la peste porcine.



P 25 a une courbe de température analogue à celle de P 10 jusqu'au 9^e jour qui suit l'inoculation. Le 10^e jour s'amorce un petit clocher thermique qui atteint 41° C le 12^e jour. Le 13^e jour la température est redescendue à 40° C ; elle est de 39,8° C le 15^e jour au moment où l'on sacrifie l'animal. Pendant cette période d'observation de 15 jours il a toujours conservé un habitus normal. L'autopsie ne révèle absolument aucune lésion. On peut admettre que l'inoculation de macération du jambon n'a pas conféré la peste porcine à cet animal.

CONCLUSIONS

Dans cette expérience, six jambons provenant de trois porcs d'un poids vif de 100 kg certainement atteints de peste porcine, prélevés le 5^e jour après l'inoculation expérimentale des animaux, ont été soumis au traitement couramment appliqué dans l'industrie pour les transformer en semi-conserve de jambon désossé, inclus sous vide dans une boîte de fer blanc.

Les boîtes ont subi en étuve à la vapeur le traitement thermique suivant :

a) pour tous les jambons, montée thermique en 30' de façon que la température de l'étuve atteigne 100° C,

b) maintien de la température de l'étuve à 100° C pendant 35' pour 5 jambons et 40' pour le sixième dont le poids est légèrement supérieur à celui des 5 autres,

c) abaissement de la température de l'étuve à 83-85° et cuisson des jambons dans les conditions ci-après :

1. — un jambon de chacun des trois porcs, dont celui maintenu 40' à 100°, est cuit selon la norme industrielle, c'est-à-dire à raison de 13,8 minutes par livre de poids de la boîte pour les deux plus légers, 15,8 minutes pour le plus lourd,
2. — un jambon est cuit pendant un temps inférieur de 60' à cette norme,
3. — un jambon est cuit pendant un temps inférieur de 30' à cette norme,
4. — un jambon est cuit pendant un temps supérieur de 30' à cette norme,

d) refroidissement rapide de toutes les boîtes à + 2° C après sortie de l'étuve.

Pour chaque boîte deux porcelets d'épreuve ont été utilisés qui ont reçu par voie intramusculaire un extrait en soluté physiologique des parties musculaires les plus centrales du jambon.

Les quatre porcelets inoculés avec les extraits provenant des deux jambons traités pendant des temps respectivement inférieurs de 60' et de 30' à la norme industrielle appliquée ont contracté une peste porcine typique.

Les deux porcelets inoculés avec les extraits provenant du jambon traité pendant un temps supérieur de 30' à la norme industrielle sont restés indemnes.

Les six porcelets inoculés avec les extraits provenant des trois jambons traités pendant un temps conforme à la norme industrielle sont restés indemnes.

Il semble permis de dégager de cette expérience la conclusion que le traitement des jambons dans les conditions industrielles définies ci-dessus en vue de les transformer en semi-conserve est de nature à détruire le pouvoir pathogène du virus de la peste porcine classique que ces jambons sont susceptibles de renfermer.

On doit noter toutefois que ces normes industrielles constituent le traitement thermique minimum indispensable. Il importe donc qu'elles soient rigoureusement respectées.