7 eme REUNION DES INSTITUTS DE RECHERCHES SUR LES VIANDES

du I8 au 24 Septembre I96I V A R S O V I E

L'EXAMEN HISTOLOGIQUE DES CONSERVES DE PATES

par Ch. LABIE

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'ALFORT

L'EXAMEN HISTOLOGIQUE DES CONSERVES DE PATES

par Ch. LABIE

L'examen histologique est un procédé scientifique de contrôle des pâtés, par lequel on se propose : d'une part, d'identifier les tissus et les organes entrant dans la constitution du produit et, d'autre part, de préciser dans une certaine mesure la proportion des divers éléments ainsi identifiés.

C'est aux auteurs allemands que l'on doit d'avoir reconnu l'importance de l'examen histologique dans le contrôle des produits de charcuterie et, en particulier, les travaux de SEEL et de ses collaborateurs ZEEB et REIHLING ont montré que les résultats de l'analyse chimique des saucissons sont insuffisants comme base exclusive d'appréciation de la qualité de ces produits. Selon leur provenance anatomique, en effet, les substances que le chimiste sait doser (matières protéiques, matières grasses, etc...) sont loin d'avoir la même valeur nutritive et il faut bien reconnaître que seule l'analyse histologique est capable de révéler l'origine exacte des principes alimentaires.

Convaincus de la valeur du procédé, les experts de langue allemande n'ont cessé de le perfectionner pour en faire une méthode d'exécution facile et capable de donner des résultats non seulement qualitatifs mais aussi quantitatifs ; sans vouloir citer ici la longue liste des spécialistes qui se sont consacrés à ces problèmes, nous évoquerons cependant les noms de : BRAUNERT, MATSCHKE, MAYER, LUND et SCHRÖDER, BIERMANN, ALTERAUGE, HINTERSATZ, ESCHER, ZUMPE, DUTSCH, RIEVEL, SCHÖNBERG, LERCHE, KELCH, LINKE, KLEIN, KOTTER

En FRANCE, la méthode a suscité moins de travaux et elle est surtout utilisée pour l'analyse des pâtés, produits carnés assez typiques de notre industrie de la charcuterie. Nous trouvons cependant, dans la littérature spécialisée, quelques études de : POISSON, PERARD, RANCIEN, DRIEUX, LUCAM, LOMBARD, KERNEIS, LE SEAC'H, MERCIER qui ont mis au point diverses améliorations des procédés de l'examen histologique et ont relevé les résultats pratiques qu'il permet d'obtenir.

Au cours de ces dernières années, le contrôle histologique des pâtés est devenu une nécessité de plus en plus impérieuse, tant en raison des prescriptions légales qui définissent avec précision la composition de ces denrées alimentaires, que des améliorations dans la technique de fabrication qui rendent plus difficile la tâche des experts.

Les pâtés sont des "préparations à base de viande, d'abats ou de poissons, en morceaux ou hachés, cuites dans une croûte, une terrine, un moule ou une boîte et susceptibles d'être consommées froides ou chaudes après avoir été coupées en tranches ou tartinées" (PALLU R.)

Les pâtés sont donc présentés sous des aspects très variables selon les éléments entrant dans leur constitution, selon leur état de fragmentation, selon l'enveloppe qui les contient et l'on distingue ainsi : pâtés de campagne, pâtés de chair, pâtés et galantines de volailles, lapins et gibier, pâtés de foie gras, pâtés en croûte ... qui sont généralement préparés selon le mode artisanal ; les pâtés en boîtes sont, au contraire, produits selon le mode industriel et leur composition et leur appellation sont définies de façon très précise par l'Arrêté Ministériel du 28 MAI 1957 :

ARTICLE ler : "Les dispositions du présent arrêté sont applicables exclusivement aux conserves ..."

ARTICLE 2: "La dénomination "pâté" est réservée à des préparations qui ne peuvent être composées d'autres éléments que les <u>viandes</u> de porc, boeuf, veau, mouton, lapin, volaille, gibier et le <u>gras</u> de porc, avec addition éventuelle des <u>abats</u> suivants de ces animaux : foie, cervelle, moelle épinière, coeur, rognons, langue ainsi que ris de veau et tête de porc.

La quantité de muscle et, éventuellement, de foie employée doit être au moins de I3 %.

Les pâtés ne doivent pas présenter une humidité totale supérieure à 52 %, une humidité sur produit dégraissé dépassant 75 %, une teneur en couennes, tendons, nerfs et aponévroses dépassant 5 %."

ARTICLE 3: "La dénomination "pâté" accompagnée d'un qualificatif ou d'une mention évoquant une supériorité de qualité est réservée aux pâtés qui, d'une part ne contiennent pas d'autres abats que le foie, la cervelle, la moelle épinière, le ris de veau et qui, d'autre part, sont préparés avec une quantité de foie et éventuellement de muscle de 23 % au minimum.

Les produits visés au présent article doivent, en outre, présenter les caractéristiques suivantes :

11

11

11

11

- I°) posséder un maximum d'humidité totale de 48 %,
- 2°) posséder un maximum d'humidité sur produit dégraissé de 74 %,
- 3°) être pratiquement exempts de couennes, tendons, nerfs et aponévroses."

ARTICLE 4: "La dénomination "pâté de l'ie" est réservée aux préparations composées de foie de porc, de veau, de mouton, de graisse de porc et, éventuellement, de chair à saucisses.

La quantité de foie employée doit être au moins de I5 %/

Les teneurs en humidité du produit fini ne doivent pas dépas-" ser celles fixées à l'article 2 du présent décret pour les pâtés.

ARTICLE 5 : "La dénomination "pâté de foie" accompagnée d'un qualificatif " ou d'une mention évoquant une supériorité de qualité est réservée aux pa-" tés de foie qui d'une part sont préparés avec une quantité de foie au moins " égale à 20 % et qui, d'autre part, ne présentent pas de teneurs en humi-" dité supérieures à celles fixées pour les produits visés à l'article 3."

ARTICLE 6 : "Par exception aux dispositions de l'article 2, il est permis " d'employer le mot "pâté" dans la dénomination "pâté d'abats", laquelle est " réservée à des préparations qui ne doivent pas être composées d'autres é-" léments que les viandes et abats suivants de porc, veau, boeuf, mouton, " lapin, volaille et gibier : foie, cervelle, moelle épinière, coeur, ro-" gnons, langue, ris de veau et tête de porc et, érentuellement, ratis, " crépine, tube digestif, mamelles, pieds, poumons et rate, ainsi que la grais-" se de porc.

La dénomination "pâté d'abats" ne doit être accompagnée d'aucun " qualificatif ou d'aucune mention évoquant une supériorité de qualité. Les " pâtés d'abats ne doivent pas présenter une humidité totale dépassant 76.5 %, " une teneur en couennes, tendons, nerfs et aponévroses dépassant I5 %."

ARTICLE 7 : "concerne l'addition d'oeufs, arômates, épices, sel et de liants.

- gelée

11

- lait, écrémé ou non, frais ou en poudre (au maximum 3 g à " l'état sec pour IOO g de produit fini).

- matières amylacées (maximum de 5 g pour IOO g de produit fini, " avec matières amylacées contenant au moins 75 pour IOO d'amidon).

- sérum ou plasma sanguin (au maximum 0,5 g à l'état sec pour " IOO g de produit fini), exception faite pour les "pâtés de foie".

L'analyse de ce texte réglementaire montre qu'il est impossible de se passer du secours de l'examen histologique dans le contrôle des pâtés en boîtes. Quels que soient les perfectionnements apportés aux procédés de l'analyse chimique, celle-ci est encore incapable de déterminer, par exemple, le pourcentage des couennes, tendons, nerfs et aponévroses ; le dosage de l'hydroxyproline, préconisé comme moyen de détermination des substances collagènes, ne fait pas la part entre les tissus conjonctifs qui constituent le stroma du muscle ou des divers organes et qui ne peuvent être éliminés, et ceux ajoutés intentionnellement par le fabricant ou dûs à un parage insuffisant des matières premières.

En outre, la liste des abats dont la présence est licite est restrictive et, même dans les produits de qualité inférieure (pâtés d'abats), on ne doit pas trouver certains organes tels que : pancréas, ovaire, testicule, glandes endocrines.

Enfin, l'utilisation des broyeurs-émulgateurs ou de cutters à grande vitesse de rotation transforme les matières premières en une véritable crème, très homogène, facile à tartiner, dans laquelle il est impossible, à l'examen à l'oeil nu ou à la loupe, de distinguer les éléments constitutif :. Les couennes et tendons eux-mêmes, considérés comme les éléments les plus résistants, sont souvent soumis à une cuisson préalable qui entraîne une gélatinisation partielle ; dans le broyeur-mélangeur, leur fragmentation est alors si poussée et le mélange si intime qu'il est impossible de les reconnaître sans le secours de l'examen histologique, d'autant plus que les péhnomènes de gélatinisation sont encore accentués par les températures de stérilisation des produits (II5-II6° pendant I h à 2 h,30 selon le format des boîtes).

L'examen microscopique des pâtés est donc une nécessité, que l'on opère dans le cadre d'un contrôle de répression des fraudes ou dans celui d'un simple contrôle technique d'une fabrication, pour signaler à l'industriel honnête, soucieux de la qualité de ses produits, les améliorations à apporter dans le choix et le parage des matières premières, ainsi que la qualification commerciale que peut mériter le produit fini.

La valeur de cet examen est cependant conditionnée par le choix des échantillons, la qualité des préparations microscopiques et, surtout, la qualification du praticien chargé de les interprêter.

La question de l'échantillonnage, notamment lorsque l'on est amené à effectuer une expertise judiciaire, est primordiale. Il faut multiplier les prélèvements, en particulier lorsqu'on a affaire à des produits très hétérogènes, et il est souvent utile de procéder à l'homogénéisation de ceux -ci, au broyeur et au mortier, avant de prélever au moins deux fragments dont les dimensions seront de I x I,5 x 2 cm (MERCIER) ou 0,5 x I x 2 cm (LOMBARD). Lorsque le produit manque de cohésion, même après homogénéisation, il est avantageux d'enrober l'ensemble des fragments dans de la gélose à I,5 p. 100, selon la máthode de CHATTON, modifiée par MERCIER. Le bloc ainsi obtenu représentera l'échantillon et sera traité comme les prélèvements que l'on peut découper habituellement dans les pâtés. En effet, la plupart des pâtés en boîtes sont très homogènes et il suffit de découper, dans le produit préalablement placé en chambre froide pour qu'il ait une consistance suffisamment ferme, deux parallélépipèdes de dimensions suffisantes (par exemple, pour une boîte ovale de format I/IO, une tranche découpée perpendiculairement au grand axe, dans la région la plus large du pâté, aura les dimensions suivantes : 0,5 x 2,5 x 4,5 cm). De toutes façons, il conviendra de conserver le reste du prélèvement, soit à la glacière, soit en liquide fixateur (formol à IO p. IOO) jusqu'à ce que soient connus et acceptés les résultats de l'expertise.

Les produits étant cuits, il n'est pas indispensable de les soumettre à la fixation puisque celle-ci a été assurée au cours de la stérilisation; on peut donc procéder immédiatement aux opérations de déshydratation en vue d'inclure le prélètement en bloc de paraffine. Nous utilisons ce procédé depuis plusieurs années et nous pouvons confirmer les remarques de MERCIER et de LOMBARD qui ont montré que, pour les produits homogénéisés, même riches en graisse, l'inclusion à la paraffine donne des résultats aussi favorables que les procédés d'inclusion à la géloseparaffine selon POISSON, ou à la gélatine selon GASKELL-GRAFF. Elle a, en outre, l'avantage de permettre l'obtention de coupes plus minces (4 à 6 microns) que celles que peuvent donner les meilleurs microtomes à congélation; or, il est fondamental, comme l'a souligné SCHÖNBERG, que les coupes aient une épaisseur maximum de IO microns, sinon des fragments tissulaires risquent d'être superposés et leur identification devient alors

impossible. La seule critique que pouvait supporter le procédé, à savoir la longue durée des opérations de déshydratation, ne tient pas non plus puisque LOMBARD et GOULARD (1957) ont utilisé une "méthode rapide d'inclusion à la paraffine" qui réussit à merveille avec les pâtés et dure au maximum 2 heures.

La coloration des coupes doit être particulièrement soignée, d'autant plus que les affinités tinctoriales des tissus et surtout celles des noyaux sont altérées par les manipulations qu'ont subies les matières premières (salage, pulpage, cuisson à haute température ...). Parmi les nombreuses méthodes de coloration proposées pour l'étude histologique des produits de charcuterie, aucune ne semble devoir apporter des résultats plus "spécifiques" que la classique coloration à l'hémalun-éosine, si l'on prend la précaution de surcolorer les noyaux par un bain de IO à 20 minutes dans l'hémalun et de bleuir les coupes par un lavage prolongé (24 h au moins selon SCHÖNBERG) dans l'eau courante. L'identification des tissus et des organes étant essentiellement basée sur la morphologie et les rapports des diverses structures histologiques, les méthodes cytologiques n'apporteraient guère d'informations complèmentaires, d'autant plus que les organites cellulaires sont altérés, voire détruits au cours de la fabrication du pâté.

Lorsque l'on désire étudier plus particulièrement les structures collagènes, dont l'introduction dans les pâtés est réglementée de façon précise, surtout lorsqu'il s'agit de produits de qualité supérieure, la coloration de VAN GIESON ou la coloration de CALLEJA donnent des teintes suffisamment contrastées entre les fragments de nature conjonctive et les autres substances pour permettre une appréciation rapide de la proportion des premiers. La coloration de CALLEJA est particulièrement recommandée lorsque le tissu conjonctif a subi une gélatinisation avancée, comme celà est fréquent dans les conserves de pâtés. Il perd alors sa structure fibrillaire caractéristique, les cellules fibrocytaires ou réticulaires ont disparu et le fragment apparaît, dans les préparations colorées à l'hémalun-éosine, comme une masse anhiste, de teinte violacée, homogène, ou avec quelques plages aynt conservé leur éosinophilie ; dans les préparations colorées par le CALLEJA, ces fragments apparaîtront colorés en bleu comme les autres structures collagènes.

L'identification des éléments d'origine végétale nécessite des colorations particulières (Coriphosphin "H", Giemsa, rouge Congo ..); il est cependant devenu facile, grâce à la coloration à"l'hématéine-éosine iodée" selon MERCIER, d'identifier l'amidon dans les produits de charcuterie, sans que soit modifiée la coloration des autres tissus et sans qu'il soit nécessaire donc de faire des manipulations supplémentaires. L'originalité de la méthode consiste à remplacer l'éosine normale par l'éosine iodée de NERI (eau distillée : 50 ml ; iodure de potassium : 0,2 g ; iode : 0,I g - eau distillée : 50 ml ; éosine : I g - mélanger les deux solutions, filtrer) ; la coloration par l'éosine iodée est prolongée pendant 3 à 5 minutes. Dans ces conditions "les divers éléments d'origine animale se colorent normalement par l'hématéine ou l'éosine, alors que l'amidon apparaît soit en brun, soit en violet foncé presque noir" (MERCIER).

Pour la lecture des coupes colorées et montées au baume du Canada, beaucoup d'auteurs affirment que l'examen à la loupe ou à un .../...

faible grossissement est suffisant car "l'histologie des produits alimentaires est une histologie tissulaire et non cellulaire"; depuis l'utilisation des "moulins colloidaux" dans le travail des produits de charcuterie, cet examen à un faible grossissement n'est plus suffisant car souvent on est amené à identifier des cellules isolées (cellules hépatiques, cellules d'acini mammaires, fragments de fibres musculaires ...) et il est indispensable, ainsi que le recommande instamment SCHONBERG, de procéder à une étude détaillée des préparations histologiques, à un fort grossissement du microscope. En s'aidant alors du condensateur, du diaphragme, on peut augmenter le contraste des contours cellulaires, des structures fibrillaires et identifier des tissus qui apparaissent flous ou homogènes au faible grossissement. L'importance de l'examen à fort grossissement du microscope apparaît nettement lorsque l'on doit identifier par exemple les amas de fibres musculaires lisses, provenant généralement du tube digestif, et des fragments de tendons. A la loupe, ces deux structures apparaissent constituées de fibres étroites, fortement éosinophiles, serrées les unes contre les autres et orientées parallèlement entre elles ; elles sont souvent enveloppées de tissu conjonctif lâche, richement vascularisé, gélatinisé, provenant pour les unes de péritendon, pour les autres du chorion muqueux ou sous-séreux. Seule l'étude à fort grossissement permet de reconnaître : dans les faisceaux tendineux, les noyaux allongés des cellules conjonctives logées entre les fibres ; dans la musculature lisse, les noyaux propres des fibres musculaires, très fortement colorables, tortillonnées, logés dans l'axe de la fibre.

Quelle que soit la qualité de la préparation microscopique, elle ne saurait cependant être interprêtée convenablement que par un expert hautement averti des problèmes de l'histologie normale et de l'histologie des produits carnés. Il serait illusoire de vouloir former un aide de laboratoire à la lecture des préparations histologiques de produits de charcuterie ; manquant des connaissances scientifiques de base indispensables, il ne saurait acquérir qu'une mémoire visuelle des fragments qu'on lui apprendra à reconnaître. Or, dans les coupes obtenues à partir des produits alimentaires, les fragments de tissus et d'organes n'ont aucune orientation définie, les incidences de coupe varient sans cesse et n'intéressent souvent qu'une partie de l'organe, de sorte qu'il est exceptionnel de retrouver des aspects semblables, même pour les organes de structure homogène. Le vétérinaire qui se spécialisera dans ce domaine rencontrera également beaucoup de difficultés et il est fondamental et absolument indispensable qu'il ait une connaissance approfondie de l'histologie et de la cytologie normales car souvent il faut tenir compte, dans l'identification d'un fragment, de la forme et de la taille des cellules, de leur agencement, de leurs rapports avec le stroma, de la richesse du stroma en fibrilles, de l'orientation et de la nature de celles-ci, de l'abondance du réseau vasculaire ... Il faut en outre apprendre à connaître les modifications subies par les tissus au cours des divers traitements (salage, congélation, cuisson) et il sera bon de s'entraîner à l'aide de préparations témoins pour s'habituer aux incidences de coupe inhabituelles, pour apprendre à identifier le ou les détails de structure "spécifiques" de chaque organe (corpuscule de Hassal dans le thymus, formations lymphoides centrées par une artériole dans la rate, cellules bordantes des glandes gastriques ...). Malgré celà, après de longs mois d'un entraînement régulier, le spécialiste le plus compétent devra quelquefois encore renoncer à la diagnose de certains fragments tissulaires. .../...

Cet aveu d'impuissance ne saurait être un argument contre la valeur de l'examen histologique dans le contrôle des pâtés; il est un complément indispensable de l'examen chimique et permet d'ajouter, au dosage des principes élémentaires du produit, des informations d'ordre qualitatif et d'ordre quantitatif, sur la nature exacte des constituants et sur leurs proportions relatives.

L'identification des divers tissus est plus ou moins difficile, selon la taille du fragment qui apparaît dans le champ du microscope et selon la résistance des structures caractéristiques aux préparations culinaires. Les études descriptives et iconographiques que l'on trouve dans l'atlas de SCHONBERG et dans l'ouvrage de LERCHE et collillustrent de façon remarquable les résultats que l'on peut obtenir dans le contrôle histologique des saucisses et leurs conclusions sont applicables à l'analyse histologique des pâtés en boîtes. Dans ces derniers, on trouve essentiellement, à côté d'abats divers, de nature et en proportions variables selon la qualité du produit, du tissu hépatique, du tissu musculaire, du tissu adipeux et des couennes.

Il est facile de reconnaître le tissu hépatique si les travées de cellules sont bien conservées ou si l'on retrouve des espaces portes caractéristiques avec leurs contours irréguliers, ramifiés, leur veine porte, leurs canalicules bi laires; la diagnose devient par contre très difficile quand l'industriel a introduit, dans le broyeur "colloïdal", des foies congelés ou salés; les cellules qui ont résisté au traitement sont souvent isolées, elles sont logées dans les mailles du tissu adipeux ou au contact de tissu collagène d'autre origine, elles ont perdu une partie de leurs affinités tinctoriales ... et il faut alors utiliser toutes les connaissances de la cytologie pour identifier ces éléments, au fort grossissement du microscope. Les autres cellules sont transformées en une masse diffuse, éosinophile, finement grenue, qui remplit plus ou moins les mailles du tissu adipeux.

Le tissu musculaire est toujours facilement reconnaissable quand la double striation est conservée et par la position périphérique des noyaux des fibres; cependant, très souvent, les viandes sont salées 24 heures et même 48 heures avant leur utilisation et subissent ainsi un début d'autolyse qui les rend plus fragiles et, au cours du broyage, elles sont fragmentées, dissociées, désintégrées et forment une masse anhiste, acidophile, plus ou moins spumeuse, mêlée à celle qui provient du tissu hépatique.

L'aspect du tissu adipeux est caractéristique; la graisse étant dissoute au cours des opérations d'inclusion, le tissu dessine une dentelle plus ou moins fine, dont les mailles sont arrondies ou polygonales, les limites cellulaires étant minces et sinueuses lorsqu'il s'agit de graisse de porc, tandis que selon BODROSSY, le tissu adipeux bovin est fait de cellules de petite taille, à 6 pans ou arrondies, à limites nettes, à membrane épaisse et à noyau bien visible. Il est quelquefois possible, lorsque les fragments n'ont pas été trop dissociés, de préciser la région du corps dont provient le gras : dans les parties superficielles du lard, les cellules adipeuses sont groupées en petits lobules séparés par de larges cloisons conjonctives en forme de cône, provenant de la couche profende du derme, riches en vaisseaux sanguins, et pouvant loger des coupes de bulbes pileux ou de giomérules sudoripares (il est particulièrement important

de ne pas considérer ces structures comme faisant partie des couennes); dans la graisse de la paroi abdominale, fréquemment utilisée dans la fabrication des pâtés car elle est réputée pour l'onctuosité qu'elle donne au produit, les cellules adipeuses sont de petite taille, très irrégulières, souvent affaissées, à limites épaisses, très onduleuses, et leurs amas sont séparés par de nombreuses cloisons conjonctives, étroites et anastomosées; il arrive que l'on trouve, dans cette région, des groupes d'acini mammaires au repos ou même en lactation si le gras a été récolté sur une truie. Il convient d'être très prudent dans l'interprétation de cette trouvaille et de savoir apprécier si le nombre des fragments de mamelle peut être considéré comme normal ou s'il est exagéré et diminue nettement la valeur du produit.

La graisse de panne apparaît comme une dentelle à larges mailles, faite de grandes cellules de taille régulière, polygonales par pression réciproque, à contours légèrement sinueux ; les cloisons conjonctives interlobulaires sont rares et peu développées. Depuis quelque temps, il n'est pas exceptionnel que l'on observe dans les cellules adipeuses des masses granuleuses ou d'aspect cristallin, rayonnées, en paquet d'épingles ou en oursin, très fortement hématéiphiles, que l'on doit considérer comme des produits de la saponification de graisses en mauvais état de conservation.

Le problère des couennes est un de ceux qui suscite les plus vives controverses entre industriels et experts et entre les experts euxmêmes. Tout ce qui est conjonctif ne provient pas nécessairement de couennes, car ce serait ignorer que les organes les plus denses ont un stroma de nature collagène, et que le muscle comprend dans sa structure une préportion non négligeable (jusqu'à 20 p. 100 pour les muscles de basse catégorie, utilisés le plus souvent dans la fabrication des pâtés) de tissu conjonctif que l'industriel ne peut éliminer au cours du parage. Seules peuvent être considérées comme "couennes" les structures conjonctives dans lesquelles on peut identifier, outre le tissu collagène d'aspect fibrillaire plus ou moins gélatinisé, des éléments caractéristiques comme l'épiderme, la couche papillaire dermique avec ses fines fibres collagènes et son riche réseau capillaire, la couche réticulaire du derme avec ses faisceaux de fibres collagènes grossières, ses coupes de poils, de glandes sébacées, de muscles arrecteurs ...

En règlementant de façon globale le pourcentage des "couennes, nerfs, tendons et aponévroses", la législation française relative aux conserves de pâtés a été prudente car l'expert n'a pas, en somme, à se préoccuper de l'origine exacte des éléments conjonctifs qu'il identifie; il lui suffit de faire le bilan de toutes les structures conjonctives grossières (cutanées, tendineuses, aponévrotiques, vasculo-nerveuses, cartilagineuses) qu'il rencontre car il s'agit là de formations qu'un parage soigneux des matières premières suffit à éliminer et dont l'introduction peut donc être considérée comme intentionnelle.

C'est à ce propos que l'on pose volontiers la question de la valeur de l'examen histologique en tant que méthode d'appréciation quantitative. De nombreux essais ont été faits pour permettre d'établir, d'après la taille des différents éléments identifiés au cours de l'étude d'une préparation histologique, la proportion de ceux -ci dans l'ensemble du produit.

Les procédés d'histométrie, avec les différents types d'appareils d'intégration, restent coûteux et d'exploitation longue et difficile. Pour l'instant, il semble, comme l'ont montré KELCH et LINKE dans une étude comparée des deux procédés "d'histométrie" et "d'histoestimation", què l'on obtient des résultats aussi précis si l'opérateur est expérimenté, en appréciant subjectivement le pourcentage des divers constituants ; les risques d'erreurs grossières seront peu importants si on multiplie les échantillons (pour les produits hétérogènes) et en examinant le plus grand nombre possible de coupes (au moins IO) de chaque échantillon.

On obtiendra ainsi des données représentatives de la composition globale du produit. De toute façon, ce n'est qu'après avoir étudié de nombreuses coupes de référence, en s'aidant des résultats de l'analyse chimique, que le spécialiste aura acquis la maîtrise qui lui permettra d'établir des pourcentages, avec une approximation assez large. En attendant d'avoir atteint ce stade, il reste cependant capable d'apprécier si tel élément identifié représente une trouvaille accidentelle, tolérable, si tel autre est en proportion nettement exagérée ou si les constituants fondamentaux sont en quantité suffisante pour que le produit mérite la dénomination sous laquelle il est commercialisé.

En conclusion, l'examen histologique des conserves de pâtés représente certainement une méthode d'analyse dont ne sauraient se passer ni les laboratoires de la répression des fraudes, ni les laboratoires de contrôle des industriels.

Ses procédés sont simples, mais l'interprétation des préparations nécessite l'intervention d'un spécialiste hautement qualifié; dans ces conditions, la méthode peut être exploitée au maximum et elle représentera plus qu'une technique d'appoint à l'analyse chimique car elle seule est capable de préciser la composition anatomique d'un produit et de révéler la présence d'éléments interdits ou d'un excès de tissus défaible valeur alimentaire.

Son seul défaut, qui ne manquera pas d'être corrigé à l'avenir, est de ne pouvoir apporter des appréciations quantitatives objectives. L'analyse chimique n'est pas non plus à l'abri de ces faiblesses car il nous a été donné récemment, à deux reprises, de reconnaître sur les préparations histologiques de pâtés colorées par l'hématéine-éosine iodée, l'addition de produits amylacés que l'analyse chimique n'avait pas pu déceler.

BIBLIOGRAPHIE

BODROSSY L. Zeitschrift für Fleisch und Milchhygiene 1942,53,53

DRIEUX H. Encyclopédie Vétérinaire Périodique 1945-1946,2,145

KELCH F. Bundesforschunganstalt für Fleischwirtschaft, Kulmbach, Jahresbericht 1957,p. 24-27.

KELCH F. et LINKE H. Ibid., Jahresbericht 1958,p. 25-27

KELLER H. Ier Symposium International de 1'I.A.V.F.H. 1956,

KERNEIS J.P. et LE SEAC'H : Revue de Pathologie Générale et Comparée, 1956, 680, 1266-1258

KLEIN H. Archiv. für Lebensmittel-hygiene 1956,7

KOTTER L. Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift, 1955, 68, 360.

LERCHE M., GOERTTLER V. et RIEVEL H.: Lehrbuch der Tierärztlichen Lebensmittel überwachung, I volume, IO78 pages, 670 figures Verlag M et M Schaper, Hannover 1957.

LINKE H. Bundesforschunganstalt für Fleischwirtschaft, Kulmbach Jahresbericht 1958, p. 54-55.

LOMBARD C. Revue de Médecine Vétérinaire, 1949, 100, 30-41.

LOMBARD C. et GOULARD G.: Revue de Pathologie Générale et de Physiologie Clinique, 1957, 57, 521-524.

MERCIER F.L.J.

1°) Revue de Médecine Vétérinaire 1951, 102, 343-351

2°) Revue du Corps Vétérinaire de l'Armée, 1954, 1,

2-12 (bibliographie)

PALLU R. La Charcuterie en France, 2 volumes, édition I rue de la Réale à PARIS - 1956.

PRÄNDL O. Habilitationschrift, München, 24 Feb. 1960

PRÄNDL O. et BUHLMANN X.: Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschtift 1959, 72, 335-339

SCHÖNBERG F. Atlas der Histologischen Wurstuntersuchung, I vol.

100 pages, I46 figures, Verlag M et M Schaper, Hannover 1958

SKULBERG A. Nordisk Veterinaermedicin 1954, 6, 937-965 et 946-964