Considérations sur l'alimentation du pays en pain pendant la guerre : le pain en hygiène alimentaire

Autor(en): **Bornand, M.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène**

Band (Jahr): **12 (1921)**

Heft 1

PDF erstellt am: **25.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-984231

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Das Vorkommen gasbildender Bakterien in der Milch deutet im allgemeinen auf Verunreinigungen mit Kuhkot, welcher immer mehr oder weniger Gasbildner aus der Gruppe des Bakt coli enthält; auch die Erreger gewisser Euterkrankheiten gehören dieser Gruppe an. Sorgfältig gewonnene Vorzugsmilch soll so wenig Gasbildner enthalten, dass in Dextrose-Bouillon bei Aussaat von 1 cm^3 Milch nur ausnahmsweise Gasbildung auftritt. Ist aber bei einer Milchprobe Gasbildung auch bei Aussaat geringerer Mengen, z. B. 0,1 oder 0,01 cm^3, zu beobachten, dann muss die Ursache dieser Erscheinung sofort nach Möglichkeit aufgeklärt und beseitigt werden.

Bei der Feststellung der bakteriologischen Beschaffenheit der Milch (Art. 33) bietet die Beantwortung der Frage, unter welchen Umständen eine Euterbakterienflora als normal bezeichnet werden darf, einige Schwierigkeit. Mindestens unerwünscht ist die beständige Anwesenheit von Streptokokken im Euter; diese Erscheinung ist aber so häufig, dass eine Ausschaltung der betreffenden Tiere zu praktisch unmöglichen Verhätnissen führen müsste. Immerhin dürfte bei der nahen Verwandtschaft von pathogenen und nicht pathogenen Streptokokken die Forderung gerechtfertigt sein, wenigstens jene Kühe nicht für Vorzugsmilchgewinnung zuzulassen, welche in allen 4 Vierteln als *vorherrschende* Bakterienart Streptokokken beherbergen, ohne dass schon klinisch feststellbare Merkmale einer Streptokokkenmastitis vorhanden zu sein brauchen. Die Möglichkeit des Aufretens dieser Euterkrankheit ist aber bei solchen Tieren besonders naheliegend.

Considérations sur l'alimentation du pays en pain pendant la guerre. Le pain en hygiène alimentaire.

Par Dr M. BORNAND, Privat-docent à l'Université de Lausanne.
(Laboratoire cantonal du Service sanitaire).

Le pain peut être considéré comme la base de l'alimentation humaine; depuis des siècles, les peuples n'ont cessé de demander du pain. Toute diminution dans la ration, toute augmentation de son prix surtout, provoquent dans tous les pays de violents mouvements populaires. C'est l'aliment de l'enfant et du travailleur, sa rareté dans un pays est un signe de misère et de famine. Avec juste raison dit *Abderhalden:* [1]) le pain est un aliment qui ne peut pas être remplacé.

Au cours des cataclysmes (tremblements de terre, éruptions volcaniques, etc.) qui ont ravagé différentes parties du monde, le premier aliment qu'on fournit aux rescapés, c'est du pain. L'histoire des guerres, des sièges, des

[1]) Cité par Galli-Valerio: La ration alimentaire scolaire: Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Schulgesundheitspflege 25 mai 1918.

famines nous montre combien le pain est nécessaire à la vie. Pendant les guerres et les famines, lorsque les céréales propres à la panification commencent à se raréfier, pour les faire durer plus longtemps, on incorpore à la farine des substances alimentaires de valeur nutritive moindre, voir même des corps inertes, car le but que l'on veut atteindre est d'avoir toujours du pain.

Dans les années 1891 et 1892 pendant les famines qui ont sévi dans différentes parties de la Russie, les habitants ont consommé du pain fabriqué avec des mélanges de farines de pois, de blé noir, de maïs, ou bien encore à 25% de farine de seigle étaient ajoutés du son, de la paille hachée, des glands broyés, des graines de légumineuses.

En Chine, il y a une centaine d'années, dans les périodes de grande disette, les paysans ramassaient une substance terreuse désignée sous le nom de farine fossile, la mélangeaient à la farine de froment et en faisaient du pain. Les personnes qui consommaient ces galettes, nous disent *Julien* et *Vallot*[1]), pouvaient faire durer leur provision de froment plus longtemps. Cette farine fossile n'était autre que de la terre d'infusoires; déjà en 1832, en Laponie les populations ont usé de la même substance. En Sardaigne, Sahel-Tunisien c'est de la terre qu'on ajoute à la farine de froment.[2])

Les chroniqueurs de presque tous les sièges nous montrent les habitants mélangeant leur farine à de la sciure de bois pour faire durer leur provision de pain le plus longtemps possible.

Ces quelques exemples nous prouvent d'une façon indiscutable le rôle que joue le pain dans l'alimentation humaine; avec juste raison *Legendre*[3]) disait en 1917: «Si la guerre doit durer longtemps encore, au dernier quart d'heure ce n'est pas avec de la viande que nous tiendrons, mais avec du pain.»

Il est bien évident que l'adjonction de substances inertes à la farine destinée à la panification diminue la valeur alimentaire du pain et même détermine à la longue des troubles digestifs; mais il a quand-même la propriété de distendre les parois de l'estomac, de lui donner une sensation de plénitude, et en outre de s'opposer aux premiers effets de l'inanition.

En 1914, au début de la guerre, les gouvernements des pays belligérants et neutres ont pris immédiatement toutes les mesures pour assurer aux populations le ravitaillement en pain.

Dans tous les pays, le taux de blutage de la farine est élevé de 15 à 20%; la fabrication du pain blanc est interdite; au fur et à mesure que se prolonge la guerre les restrictions concernant l'utilisation des céréales panifiables deviennent plus sévères.

En *Allemagne,* l'arrêté du 28 octobre 1914 impose un taux d'extraction de 73% pour le seigle et de 75% pour le froment. Celui du 5 janvier 1915

---

[1]) Comptes-Rendus Ac. des Sciences T. 4, 1837, p. 590 et T. 13 p. 358.

[2]) Cité par Galli-Valerio: Gazette d'Hygiène et de Médecine N° 2, 1918 p. 7.

[3]) Revue d'Hygiène 1917, p. 755.

fixe l'extraction à 82 % pour le seigle et à 80 % pour le froment; la farine provenant de ce dernier doit en outre être mélangée avec 30 % de farine de seigle. Le 29 avril 1915, un nouvel arrêté ordonne de bluter la farine à 93 %. Pour la fabrication du pain ces farines doivent encore être additionnées de farine de pomme de terre dans la proportion de 5, 10, 20 % et au-dessus ou de pommes de terre écrasées à raison de 30 parties pour 90 de farine. Une nouvelle ordonnance en février 1917 autorise l'adjonction de betteraves à la farine de seigle à la place de pommes de terre. — En février 1915 la carte de pain est introduite, ce qui en réglemente encore la consommation.

En *France,* le décret du 16 octobre 1915 fixe le taux d'extraction de la farine à 74 % ; ce dernier est élevé à 77 % par la loi du 21 avril 1916, puis à 80 % par celle du 29 juillet de la même année. Le décret du 3 mai 1917 porte le taux d'extraction à 85 %.

Devant les protestations du public, des meuniers surtout, cet arrêté est abrogé par celui du 30 novembre 1917 qui ramène le blutage à 80 % pour les blés pesant 77 kg à l'hectolitre. On autorise à mélanger la farine de froment avec 15—30 % de son poids de farine de seigle ou de farines de maïs, d'orge, de riz, de sarrasin dans la proportion maximum de 15 %.

A côté des restrictions concernant la fabrication, la vente des pâtisseries, le décret du 3 août 1917 impose la carte de pain à raison de 300 g par jour pour les enfants jusqu'à 6 ans et 500 g par jour au-dessus de cet âge.

En Italie, l'arrêté du 7 mars 1916 porte le taux d'extraction de la farine à 80 %, puis à 85 % ; il est en outre autorisé d'ajouter à la farine de froment des farines de riz, de maïs, de seigle. A partir du 1er novembre 1916, la carte de pain est établie à Rome et à Turin à raison de 250 g par jour pour le public et 400 g pour les ouvriers.

L'Angleterre est entrée la dernière dans la politique des restrictions concernant l'utilisation des céréales panifiables; une ordonnance du 25 novembre 1916 porte à 76 % le taux obligatoire d'extraction de la farine; une nouvelle ordonnance en date du 12 janvier 1917 augmente ce taux de 5 %, à obtenir soit par une mouture supplémentaire des issues soit par adjonction de farine d'orge, de maïs ou de riz.

Je n'entre pas dans plus de détails sur les lois, ordonnances, décrets édictés pendant la guerre chez nos voisins; chez les uns la plupart sont abrogés, l'utilisation des céréales panifiables est redevenue libre; chez d'autres au contraire les restrictions persistent dans toute leur rigueur. Je me suis borné à esquisser les lignes générales de la question du ravitaillement et de l'alimentation en pain des pays en guerre; ces quelques données nous montrent avec éloquence que la question du pain a joué un rôle aussi grand chez les nations belligérantes que celle de l'approvisionnement en canons et en munitions.

Pour la Suisse, le problème du ravitaillement en pain a été pendant la guerre un des plus angoissants. Entouré de toutes parts de puissances belligérantes, n'ayant de réserves de blé que pour quelques mois, ne produisant des céréales panifiables qu'en quantité dérisoire, notre pays a été dans une situation extrêmement fâcheuse. On peut dire que pendant des mois nous avons vécu au jour le jour, ne sachant pas ce que le lendemain nous réserverait.

Qu'il soit dit en passant que toutes les mesures qui ont été prises pour assurer notre ration de pain quotidien ont été absolument justifiées, et que ceux qui ont dirigé notre service de ravitaillement ont été à la hauteur de leur tâche.

Tout au début de la guerre, le Conseil fédéral, par l'arrêté du 27 août 1914, prescrit aux meuniers de fabriquer une farine dite entière, renfermant tous les constituants du grain de blé sauf les gros sons. La quantité de farine extraite du blé correspondait à un rendement moyen de 80 %. L'arrêté du 1er décembre 1914 établit un type spécial de farine auquel les meuniers doivent se conformer; celui du 13 décembre 1915 dit que la farine entière ne doit pas différer sensiblement ni par sa composition chimique ni par sa couleur constatée par l'épreuve à l'eau d'après Pekar de l'échantillon établi et renouvelé au besoin par le Commissariat des guerres.

Depuis décembre 1915 jusqu'à fin 1918, des types de farines de plus en plus foncés ont été établis, correspondant à des taux d'extraction de 82, 83, 85, 87, 90 et même 94 - 95 % en 1917. Depuis la fin de 1918, la couleur de la farine s'est améliorée, les taux d'extraction ont suivi une marche descendante et aujourd'hui nous consommons un pain de farine blutée à 80 % environ.

Pendant quelques mois, à partir de janvier 1918, la farine blutée à 91 % était additionnée de 20 % de farine de maïs et 10 % de farine de riz.

Parmi les autres mesures prises pour économiser nos céréales panifiables, on peut citer l'interdiction de la vente du pain frais, les restrictions sur la fabrication des pâtisseries, puis, en octobre 1917, l'introduction de la carte de pain à raison de 250 g par jour et par personne, réduite peu de temps après à 225 g. Enfin à côté de cela, l'intensification de la culture des céréales.

Quelle a été l'économie réalisée par toutes ces mesures concernant soit les taux élevés d'extraction de la farine soit les restrictions imposées pour la consommation du pain?

Dès le début de la guerre, l'extraction à 80 % a permis d'obtenir une économie des céréales panifiables de 10—15 %; l'établissement de types de farines de plus en plus foncés correspondant à un maximum d'extraction de 94—95 % a fait réaliser une nouvelle économie de 10 %. Les décisions du Département militaire fédéral des 2 février et 18 juin 1917 interdisant la vente du pain frais; l'établissement de la carte de pain le 1er octobre 1917, l'adjonction de farines de maïs et de riz à la farine panifiable ont permis d'obtenir une économie de 15—20 %.

Au début de la guerre, la consommation journalière suisse s'élevait à 120—140 vagons de blé de dix tonnes; au plus fort des restrictions les mesures énumérées ci-dessus ont réduit cette consommation à 70—80 vagons par jour, soit près du 50%.

L'établissement d'un type de farine entière, la fabrication et la consommation de pain provenant de farines blutées de 80—90% ont provoqué de vives protestations chez la plupart des meuniers, des boulangers, des agriculteurs et chez le public surtout. Ce dernier habitué à manger du pain blanc provenant de farines extraites à 60—70% au maximum a eu de la peine à se mettre au régime du pain de farine entière; les plaintes se sont élevées proportionnellement avec l'augmentation du taux d'extraction. Certaines personnes même ont déclaré ce pain malsain; tous les bobos, toutes les affections gastriques ou intestinales ont été mises sur le compte du pain; il a même été accusé d'engendrer la tuberculose!!

« Les personnes gravement malades et celles souffrant d'affections intestinales ne supportent pas le pain de farine entière » disait *Feer*[1]; « du reste elles ne digèrent pas non plus le pain blanc; ceux qui s'en plaignent sont neurasthéniques ou hypocondres. »

Il est évident que le pain provenant de farines extraites à 80 ou 90% ne possède en rien les qualités organoleptiques et de digestion du pain blanc, mais au point de vue alimentaire, il était préférable d'avoir une ration journalière de 250 g du premier plutôt que 150 g du deuxième. Demandez à un soldat, à un travailleur s'il ne préfère pas plutôt un gros morceau de pain bis plutôt qu'une mince tranche de pain blanc. On rapporte qu'en Crimée, les prisonniers Russes ne pouvaient parvenir à se nourrir avec la ration de pain de munition qui leur était allouée, car ils étaient habitués à consommer du pain de son.[2])

En 1917, au moment où de nombreux économistes et hygiènistes réclamaient pour la France le maintien du blutage à 85%, on est étonné de constater l'étrange attitude du Conseil d'Hygiène de la Seine qui adopte les conclusions suivantes: « Il est préférable au point de vue de l'hygiène, de rechercher les économies nécessaires en restreignant les quantités de pain livrées à la consommation qu'en diminuant sa qualité. »[3])

En Suisse pendant la guerre, une grande partie de la population a été en état de sous-alimentation; toutes les denrées alimentaires étaient parcimonieusement comptées; si au lieu de pain de farine entière à raison de 250 g par jour, on avait délivré 100 ou 150 g de pain blanc, nombre de personnes auraient souffert de la faim. Il est heureux que nos autorités aient pris des mesures énergiques dès le début et appliqué d'une manière sévère les ordonnances réglementant la fabrication de la farine et la consommation du pain.

---

[1]) Correspondenz- Blatt für Schweizer Aerzte 1917, p. 1777.

[2]) Cité par Arnould: Revue d'Hygiène 1896, p. 415.

[3]) Cité par Lindet: Revue d'Hygiène 1917, p. 767.

J'ai dit plus haut que l'obligation de tirer du blé un fort pourcentage de farine avait mécontenté les meuniers; en effet, avant 1914, les minotiers ont dirigé leurs efforts vers la fabrication de farines de plus en plus blanches; raffinement poussé à l'extrême et qui a abouti à préparer des produits d'une finesse remarquable mais de valeur nutritive inférieure. Toutes les installations ont été orientées dans ce but. Brusquement le mode de fabrication est changé du tout au tout; il faut transformer certaines installations, faire un apprentissage pour ce nouveau mode de fabrication. Au début, il y a un certain flottement; nombre de meuniers résistent, ils ne peuvent se résoudre à « salir » leur farine; les contraventions et les renvois devant les tribunaux abondent; puis peu à peu ceux qui prétendaient ne pouvoir extraire de leur blé 80 % de farine arrivent aisément à en tirer 93 % à la fin de la guerre.

Les meuniers qui ont le plus protesté contre les ordonnances fédérales et qui les ont enfreint le plus souvent sont ceux de nos moulins agricoles. Ces derniers ne travaillent pas en général les blés d'importation, mais ceux que lui apportent le paysan. Le meunier agricole a été au début dans une situation difficile; d'un côté, les ordonnances fédérales lui imposant d'extraire beaucoup de farine de son blé, il y avait surcroit de travail et même gain; d'un autre côté, les paysans exigeaient que l'on tire du blé peu de farine mais beaucoup de sous-produits pour l'alimentation du bétail. Si le meunier se conformait aux ordonnances, la clientèle le quittait, dans le cas contraire, c'était la contravention, puis le tribunal. Il a fallu malheureusement deux ans pour que le paysan arrive à comprendre que c'était dans l'intérêt général du pays que de pareilles mesures étaient prises. L'argument de l'agriculteur était toujours le même: « Si je n'ai pas de son à donner à mon bétail, il n'y aura pas de lait, pas de viande. » C'est du reste la même thèse qui a été développée par les paysans de tous les pays. Au Danemark nous dit *Hindhede*[1]) on ne s'en inquièta pas beaucoup; la commission de l'alimentation comprenait quatre spécialistes et quatre représentants des intérêts agricoles. Tous furent d'accord que l'élevage du porc et du bétail avec des céréales et des pommes de terre représenterait au moins 80 % de perte en valeur nutritive. On réquisitionna donc tout le grain panifiable, une partie de l'orge et une forte proportion de pommes de terre pour l'alimentation humaine. Le troupeau bovin diminua de 65 %, celui des porcs de 17 %. Cette façon de faire énergique préserva le pays de la disette et la santé générale se trouva dans les meilleures conditions.

Les expériences et les observations qu'on a pu faire pendant la guerre au sujet de l'alimentation nous ont démontré que dans des moments pareils, il faut diriger tous ses efforts vers la culture des céréales panifiables, chercher à assurer aux populations le maximum de pain et cela même au détriment de l'élevage et de la production de la viande.

---

[1]) Bulletin de l'Office International d'Hygiène 1919, p. 948.

Le rapport de la commission de l'alimentation de la société de Biologie[1]) disait avec juste raison: « Le partage entre l'homme et les animaux des céréales (blé et succédanés) doit être calculé avec la plus grande prudence, de façon à assurer toujours en première ligne le ravitaillement humain, attendu que la transformation en aliments animaux par le bétail s'accompagne d'une perte énorme égale au moins aux trois quarts et atteignant facilement les neuf dixièmes de la valeur nutritive.

Examinons rapidement la structure d'un grain de blé et la façon dont celui-ci sera converti en farine:

Il est constitué de trois parties: l'enveloppe, l'amande et l'embryon. L'ensemble des enveloppes ou péricarpe comprend l'épicarpe, le mésocarpe et l'endocarpe; à l'intérieur la couche à aleurone servant de réserve à la graine pendant sa nutrition. Entourant l'amande, les enveloppes séminales, puis l'amande elle-même et enfin au-dessous le germe ou embryon.

Comme composition chimique, l'amande renferme l'amidon et le gluten; ce dernier est la matière azotée du grain, il occupe la partie externe et va en diminuant à mesure qu'on s'approche de la partie centrale, tandis que l'amidon suit une marche inverse.

Les enveloppes contiennent de la cellulose, des matières grasses, des substances azotées, des sels minéraux, des phosphates surtout. L'embryon est riche en matière grasse et en substances minérales. L'analyse chimique démontre que la presque totalité de la matière azotée contenue dans les enveloppes du grain provient de la couche à aleurone qui lors de la mouture passe dans le son.

A côté de ces substances de composition chimique connue, on a décrit ces dernières années un groupe de corps mal définis chimiquement et qui se trouveut localisés surtout dans les enveloppes des céréales; ce sont les *vitamines,* et en particulier les vitamines antiberiberiques ou antinévritiques.

Je ne veux pas entrer dans les détails de ces substances curieuses qui agissent à doses infiniment petites; des centaines de travaux ont paru sur cette question qui est actuellement à l'ordre du jour dans les études de l'alimentation rationnelle. En nourrissant des pigeons avec de la farine blanche, on fait apparaître chez ces oiseaux, après 15—20 jours, des symptômes de polynévrite semblables à ceux observés par l'alimentation avec du riz décortiqué. Il suffit d'ajouter du son à la ration pour voir ces accidents disparaître. Les vitamines des céréales résistent deux heures à 100°; la cuisson du pain ne les altère pas. Comme ces substances existent aussi en grande quantité dans l'embryon, il y aurait toute nécessité de ne pas dégermer le blé avant la mouture.

A côté des vitamines, les enveloppes renferment encore des enzymes, des catalases en particulier comme j'ai pu le constater.

---

[1]) Comptes-Rendus soc. Biologie 1919, T. 82, p. 81.

Le travail de la meunerie consiste à broyer le grain de blé, à convertir l'amande en farine par une série d'opérations appropriées. Le blutage est un tamisage que l'on fait subir aux parties qui viennent d'être moulues afin de séparer les éléments les plus fins représentés par la farine, des éléments provenant de la cuticule et qui constituent les sons.

Pour *Maurel*[1]), le blutage à 85 % représente une limite extrême de farines sans issues; d'après cet auteur on devrait fixer le blutage d'après le poids de l'hectolitre de froment.

Avant la guerre, le pain était fabriqué avec des farines blutées à 75%; les farines blutées jusqu'à 60—65% donnaient le pain blanc, de 65—75% le pain bis et au-dessus venaient les farines fourragères et les sons destinés à l'alimentation du bétail.

D'après *Balland*[2]), la composition de la farine fleur est la suivante:

Eau	12,5%
Matières protéiques	11,08
» grasses	1,25
» amylacées	74,21
Cellulose	0,32
Matières minérales	0,64

celle d'une farine provenant de la mouture des gros sons:

Eau	11,4%
Matières protéiques	14,46
» grasses	2,65
» amylacées	56,73
Cellulose	8,42
Matières minérales	6,34

D'après ces derniers chiffres, on constate que le son est très riche en substances azotées, matières grasses et matières minérales et que son adjonction à la farine blanche devrait constituer un sérieux appoint de substances nutritives.

L'utilisation de toutes les parties du grain de blé pour la fabrication du pain ne date pas seulement de la guerre; bien avant déjà de nombreux essais ont été tentés pour la consommation de pain préparé avec la totalité du grain de blé.

Liebig s'était fait l'ardent défenseur du pain intégral; son appréciation était basée sur des données chimiques; avec raison *Rubner* faisait remarquer que cette question est d'ordre physiologique et non chimique.

Il y a une quarantaine d'années fut constitué en Angleterre une société appelée «Société pour la réforme du pain et des aliments» qui avait pour but de répandre l'usage de la consommation du pain fabriqué avec le grain entier. Ce dernier devait être broyé, réduit en une poudre granuleuse qui était ensuite transformée en pain.

---

[1]) Revue d'Hygiène 1918, p. 38.

[2]) Les Aliments. Paris 1907, p. 146.

En 1898 *Pagliani*[1]) reprend cette question, construit un appareil qui permet de réduire le grain de froment en une poudre impalpable et fabrique le pain dit intégral. D'après les mêmes principes une série de procédés semblables sont expérimentés en Europe à la même époque; de la part du public il y a un certain emballement au début mais on constate bientôt que le pain dit intégral est lourd, indigeste et s'altère facilement.

Pendant la guerre, en Italie[2]) un procédé semblable de fabrication du pain avec le grain entier est expérimenté. Le froment est soumis à une sorte de germination en le maintenant pendant 50 — 60 heures dans un bassin ad-hoc puis passé dans un triturateur pétrisseur où il est réduit en pâte, mélangé de levain et de sel puis découpé en morceaux et cuit au four. Ce pain dit « pain de Bergame » n'eut pas beaucoup de succès; on constata qu'il s'altérait rapidement et était inférieur comme qualité au pain ordinaire.

J'ai indiqué plus haut que les parties périphériques du grain de blé, le son renferment une forte proportion de substances nutritives telles que matières azotées, grasses, minérales, surtout de l'acide phosphorique; par contre elles contiennent passablement de cellulose; la présence de ces enveloppes dans le pain augmente-t-elle la valeur nutritive de ce dernier? Depuis longtemps déjà les avis des hygiènistes et des physiologistes sont partagés à ce sujet; la guerre a remis en état cette question et des expériences et observations de cinq années ont permis de se prononcer d'une façon définitive.

Parmentier[3]) accusait les farines contenant beaucoup de son de donner un pain massif, trop aqueux et par suite facilement altérable. *Poggiale*[4]) dans une étude sur la valeur nutritive du pain militaire français dit de « munition » constate que sur 100 parties de son, il y en a au moins le 50% absolument indigestes; que ce sont les parties ligneuses qui entravent l'absorption des autres principes alibiles du son. Des animaux nourris avec du son ont perdu une quantité considérable de poids.

C'est aussi l'opinion de *Rubner* qui constate que les excrétions sont d'autant plus abondantes et plus chargées d'azote et d'ydrocarbones que le pain consommé est fait d'une farine plus complète. Pour lui, le profit à retirer de l'incorporation à la farine des parties périphériques du grain est insignifiant. Dans un travail paru en 1915, le vieux physiologiste allemand déclare que la farine appartient au pain, le son au bétail, et que la soi-disant valeur nutritive du son est une fable.[5])

Girard[6]) condamne l'utilisation des farines à blutage élevé pour la fabrication du pain; il préconise le pain blanc, complètement utilisé par

[1]) Revue d'Hygiène 1898, p. 392.
[2]) Cité par Gaetano-Cornalba: Journal de la meunerie et de la boulangerie 1916, p. 153.
[3]) Cité par Arnould: Revue d'Hygiène 1896, p. 415.
[4]) Comptes-Rendus Ac. Sciences T. 37, p. 171.
[5]) Cité par Wiegner: Travaux de Chimie alimentaire et d'Hygiène 1918, p. 291.
[6]) Comptes-Rendus Ac. Sciences T. 122, p. 1309 et 1382.

l'organisme au pain complet qui ne l'est pas. Cet auteur ayant ingéré du son, le retrouve dans ses excrétions et constate que presque la totalité a échappé à la digestion.

Fauvel[1]) ayant fait l'expérience de consommer du pain blanc, du pain bis et du pain complet, constate que le pain complet n'offre aucun avantage sur le pain bis; il abaisse le taux de l'urée, irrite l'intestin et entrave l'assimilation des autres aliments. Le pain bis donne des résultats supérieurs au pain blanc sans avoir les désavantages du pain complet.

Balland[2]) condamne l'utilisation des farines basses seules, car l'excès de cellulose est une gêne pour l'estomac. Cet auteur préconise le pain bis ou pain de ménage qui comprend toutes les parties du grain à l'exception des enveloppes.

Voilà en quelques mots l'état de la question sur l'incorporation du son à la farine pour la fabrication du pain telle qu'elle était avant la guerre. J'aurais pu multiplier les citations qui toutes sont défavorables à l'utilisation du son dans l'alimentation humaine. L'opinion générale des hygiènistes et physiologistes était: Les farines blanches ou à peine bises pour le pain, les farines à haut blutage et le son pour les animaux.

Depuis 1914, les opinions se sont modifiées à ce sujet. Antérieurement, les expériences et les observations ont été de courte durée, quelques semaines au maximum et se limitant à un nombre restreint d'individus. La guerre a permis une durée d'observations de cinq années et sur des peuples entiers. Par nécessité, la plupart des nations européennes ayant eu à consommer du pain renfermant du son, on a pu faire des constatations intéressantes sur l'utilisation de ce dernier par l'organisme. Un grand nombre de travaux ont été publiés sur cette question, je ne citerai que ceux qui me paraissent les plus intéressants.

En 1915, *Pugliese*[3]) prend comme sujets 6 ouvriers qui reçoivent avec une alimentation mixte du pain provenant de farines blutées à 75, 80 et 85%; ce dernier renferme une forte proportion de son. L'expérience dure un mois. *Pugliese* constate que le pain avec son provoque une perte de substance nutritive considérable; les quantités de fèces et d'albuminoïdes sont presque doublées; les selles sont en outre acides avec forte odeur butyrique.

Ces inconvénients ne se sont pas présentés avec l'alimentation avec du pain provenant de farines blutées à 75 et 80%. Pour ces expériences, *Pugliese* a divisé ses recherches en 5 périodes de 5 jours; leur ordre était le suivant: Pain normal, pain 85%, pain normal, pain 80%, pain mixte (82 parties de farine à 80% et 18 parties de maïs). Cet auteur conclut que c'est le pain provenant de farines extraites à 80% qui donne les meilleurs résultats au point de vue de son utilisation par l'organisme.

---

[1]) Comptes-Rendus Ac. Sciences T. 140, p. 1424.

[2]) » » » » T. 122, p. 1496; Les Aliments, Paris 1907, p. 144.

[3]) Revue générale des sciences pures et appliquées 1915, p. 612.

A mon avis, malgré les résultats intéressants auxquels Pugliese est arrivé, ils ne sont pas concluants pour permettre de juger de la valeur du son dans l'alimentation ; l'expérience n'a pas duré assez longtemps ; les périodes de consommation de pain à 85 % ne sont pas suffisamment longues. En outre, le brusque passage du pain blanc à celui à fort blutage peut provoquer chez beaucoup d'individus des troubles digestifs, des déchets en matière azotée, une moins bonne assimilation des autres principes nutritifs. Ce cas n'est pas spécial au pain ; on constate au début des services militaires les mêmes phénomènes avec l'alimentation en général ; le campagnard est habitué à consommer beaucoup de légumes et peu de viande, le citadin a le régime inverse ; au service militaire les menus sont identiques pour l'un et pour l'autre, c'est-à-dire très différents de ceux de la vie civile. Il se produit au début chez le soldat des troubles digestifs qui n'ont pas d'autre cause qu'un brusque changement de régime.

Dans la consommation du pain renfermant du son, on doit aller d'une façon progressive ; il se produit alors une adaptation de l'organisme, et les organes digestifs du consommateur s'habituent fort bien à utiliser les éléments nutritifs du pain provenant de farines à blutage élevé. C'est du reste une constatation que nous avons eu l'occasion de faire. Nous avons consommé pendant 6 mois et plus du pain provenant de farines blutées à 93 — 95 % et mêmes mélangées de maïs et de riz ; il y a quelques mois, on est revenu au blutage à 85 % ; la plus grande partie du public a fort bien supporté ce dernier pain alors que deux ou trois ans auparavant on le déclarait indigeste et immangeable.

Un des principaux griefs qu'ont fait plusieurs physiologistes et hygiènistes au pain provenant de farines à blutage élevé, 85—95 %, c'est qu'on introduit une substance non digestible par l'estomac humain, la cellulose du son, considérée comme un véritable ballast qui ne fait que surcharger l'estomac sans aucun profit pour la nutrition.

Si l'on examine les chiffres d'analyse d'une farine à blutage à 95 % que nous avons consommé pendant la guerre, on constate que le maximum de cellulose que l'on y rencontre est à peine 3 %.

Avec juste raison dit Legendre : « La richesse en cellulose du pain à 85 % est bien moindre que celle de n'importe quel légume vert, salade ou fruit, et l'on n'a jamais prétendu que ces derniers provoquent des troubles digestifs. »

Ainsi d'après König, nous rencontrons dans les légumes ci-après, les quantités de cellulose suivantes :

Celeri	8,73 %
Carottes (Daucus carotta)	7,93
Haricots verts	10,7
Choux-fleurs	8,34
Choux blancs	11,14

Choux rouges	10,08 %
Pommes	1,9
Haricots (phaseolus vulgaris)	3,88

Les chiffres ci-dessus nous démontrent avec éloquence que l'accusation que l'on porte contre le pain complet de renfermer trop de cellulose n'est pas fondée.

Le seul inconvénient que peut présenter un pain provenant de farines à blutage élevé, c'est de présenter après deux ou trois jours un goût aigre et de se conserver difficilement. Examinons rapidement la cause de cette altération et quel peut en être le remède:

L'enveloppe du grain de blé, le son, présente à sa partie interne une couche formée de grandes cellules remplies d'une masse granuleuse formée par les grains d'aleurone. *Mège-Mourier* [1]) a constaté que ces cellules renferment une substance spéciale, un ferment qu'il appelle céréaline qui a la propriété de saccharifier l'amidon et de transformer le glucose produit en acide lactique et en acide butyrique si le contact est prolongé. Sous l'influence de ce ferment, le lait de son s'aigrit et se colore en présence de l'air. C'est la céréaline qui donne au pain bis sa couleur brunâtre.

Boutroux [2]) a constaté qu'une macération de son faite à l'abri de l'air et stérilisée sur un filtre Chamberland est blonde; au contact de l'air elle brunit peu à peu puis devient noire.

Bertrand et *Mutermilch* [3]) ont repris l'étude de ce phénomène et ont observé que cette diastase oxydante est une substance du type de la tyrosinase; dans le brunissement du pain bis, il y a deux actions diastasiques successives; la première élabore la substance qui est oxydée dans la seconde.

Une macération de son dans l'eau fermente rapidement; sous l'influence de ces diastases il y a formation d'acidité et le liquide prend au bout de quelque temps une odeur butyrique repoussante. Avec le pain de farine renfermant du son les mêmes phénomènes se reproduisent.

Lapicque et *Palazzoli* [4]) ont constaté qu'en ajoutant un alcali à une macération de son, il ne se produit plus de fermentation; *Lapicque* et *Legendre* ont cherché à donner à cette observation une application pratique. Ces auteurs ont préparé des pains avec des farines blutées à 85 % en ajoutant de l'eau de chaux dans la préparation de la pâte, et ils ont obtenu des pains sans arrière goût acide, et de bonne conservation.

Des expériences semblables ont été faites chez nous par les soins du Service sanitaire fédéral, mais les résultats n'ont pas été encourageants.

Le Roy [5]) remplace l'eau de chaux par le glucosate de chaux obtenu en faisant digérer à froid une solution de glycose commercial avec un lait

---

[1]) Comptes-Rendus Ac. Sciences, T. 38, p. 505 et T. 48, p. 431.

[2]) Cité par Bertrand et Mutermilch: Annales de l'Institut Pasteur 1907, p. 833.

[3]) Travail cité p. 833.

[4]) Comptes-Rendus Ac. Sciences T. 163, p. 316.

[5]) Comptes-Rendus Ac. Sciences T. 165, p. 416.

de chaux. Pour 100 kg de farine à 85 %, cet expérimentateur ajoute une solution de glucosate représentée par 100 g de glucose et 50 g de chaux. Le pain préparé au moyen de ce procédé a été reconnu supérieur à celui fabriqué avec l'eau de chaux.

Au point de vue des qualités organoleptiques du pain, on a constaté chez nous de grandes différences suivant la provenance. Dans beaucoup de cas, on peut dire que la mauvaise qualité du pain était due à la faute du boulanger et pas imputable à la farine. De nombreux boulangers sont partis du principe que la farine renfermant beaucoup de son devait donner un pain de qualité inférieure, n'ont pris aucune peine pour sa fabrication et ont livré à la consommation un produit exécrable. Par contre, d'autres sont arrivés à préparer même avec des farines blutées à 95 % un pain d'excellente qualité.

Voyons maintenant quelles sont, durant ces dernières années, les opinions de différents hygiènistes et physiologistes sur la valeur alimentaire des farines à blutage élevé:

Pour *Maurel*[1]), l'organisme utilise mieux les azotés du pain bis que ceux du pain blanc; mais le pain complet est inférieur au pain blanc. Cet auteur estime qu'il y a avantage à retirer du froment une farine bise à blutage compris entre 75 et 85 % et de considérer les pains blancs et complets comme thérapeutiques.

Lindet[2]) considère que le son n'est pas nutritif, pas assimilé et qu'il faut le laisser aux animaux et arrive à la conclusion que toute l'amande sous forme de farine doit être réservée à l'homme et l'enveloppe sous forme de son distribuée aux animaux.

Lapicque[3]) déclare que l'extraction du blé à 85 % est encore modérée; sur les cinq parties qu'on ajoute en passant du taux de 80—85, il y en a quatre qui sont effectives.

Lapicque et *Liacre*[4]) ont fait ingérer du son à des cobayes et lapins et ont constaté que les cellules de la couche à aleurone se retrouvent intactes dans les fèces. Par contre, dans le pain, ces mêmes cellules sont ouvertes; cela provient des tractions qui s'exercent sur la pâte pendant le pétrissage et sous l'action de la fermentation. Ils concluent que la plupart des cellules à aleurone sont digérées et contribuent à la valeur alimentaire du pain; elles constituent un tiers de la masse qui était jusqu'ici considérée comme non alimentaire pour l'homme.

Lenglet[5]) démontre que les farines blanches ne répondent pas à l'extraction totale de la matière utile du grain, car elles sont privées des éléments importants comme la graisse, les sels minéraux, acide phosphorique,

---

[1]) Revue d'Hygiène 1918, p. 38.
[2]) Revue d'Hygiène 1917, p. 767.
[3]) Comptes-Rendus Ac. Sciences T. 165, p. 413.
[4]) Comptes-Rendus Soc. Biologie 1918, p. 217.
[5]) Presse médicale 1914, p. 181.

les diastases qui interviennent au cours de la panification. La logique conduit à rechercher un taux d'extraction élevé.

Von Leersum et *Munk*[1]) trouvent que l'utilisation du pain complet n'est pas indispensable; pour eux, le son est nuisible, non digérable par l'homme et il produit une forte perte d'azote et détermine des troubles intestinaux.

Dans un très intéressant travail, *Wiegner*[2]) démontre que contrairement aux affirmations de *Rubner*, l'homme digère le son aussi bien que le porc et le bétail, et qu'en imposant l'extraction de la farine à un taux élevé, nous n'avons nullement fait fausse route au point de vue alimentaire.

C'est aussi l'opinion de *Eijkmann*[3]) qui prétend que les substances nutritives contenues dans le son sont en grande partie assimilées par les organes digestifs de l'homme, et qu'il n'est pas prouvé que les pertes supplémentaires d'azote par les selles chez l'homme nourri avec du pain complet représente une perte de substance utile pour l'organisme. D'après cet auteur, il y a beaucoup d'exagération concernant la santé des personnes consommant le pain complet; la plus grande partie s'en accomodent fort bien, surtout au point de vue de la régularisation des fonctions intestinales.

Von Noorden et *Fischer*[4]) estiment qu'on peut préparer un pain hygièniquement irréprochable en utilisant 75 % de farine fine mélangée avec 25 % de son qu'on fournirait directement aux boulangers.

La commission de l'alimentation de la Société de biologie déclare qu'un pain même très bis préparé dans de bonnes conditions constitue une nourriture hygiènique que l'accoutumance rend facilement acceptable; elle préconise le blutage à 85 %[5]).

Nombreux sont les auteurs qui ont reconnu les avantages que présente la consommation du pain complet par les enfants. Déjà en 1912, *Hamill*[6]) le recommandait surtout à cause de sa forte teneur en matières minérales, en phosphore combiné. *Feer*[7]) a observé à l'hôpital infantile à Zurich que des enfants de 2 — 6 ans digèrent aussi bien le pain de farine entière que le pain blanc; pour cet auteur, la grossièreté même du pain oblige à mieux mâcher, et cela ne présente que des avantages pour la dentition.

C'est aussi l'opinion de *Winzeler*[8]) qui dit que notre pain de guerre donnera aux jeunes générations l'occasion de réapprendre à mâcher; que le pain de ménage développe les dents dès l'enfance.

---

[1]) Bulletin de l'Office International d'Hygiène 1917, p. 1180.
[2]) Travaux de Chimie alimentaire et d'Hygiène 1918, p. 289.
[3]) Bulletin de l'Office International d'Hygiène 1917, p. 813.
[4]) Bulletin de l'Office International d'Hygiène 1917, p. 1179.
[5]) Comptes-Rendus Soc. Biologie 1919, T. 82, p. 81.
[6]) Bulletin de l'Office International d'Hygiène 1912, p. 62.
[7]) Correspondenz- Blatt für Schweizer Aertze 1917, p. 1777.
[8]) Gazette d'Hygiène et de Médecine 25 février 1918.

Pour *Galli-Valerio*[1]) le pain complet tel que nous l'avons consommé pendant la guerre, est bien assimilé par les individus normaux à condition d'être bien mastiqué et bien insalivé.

Différents auteurs ont prétendu que le son n'était attaqué que par les organes digestifs des ruminants; *Lapicque* et *Chaussin*[2]) ont alimenté des chiens avec de la farine blutée à 85 % et avec de la farine blanche; ils ont constaté que le son est nettement alimentaire pour un carnivore et que si on retranche cet élément d'une ration d'entretien d'un sujet, on en provoque l'inanition. *Osborne* et *Mendel* ont fait les mêmes constatations en expérimentant avec des rats.

Un des expérimentateurs qui s'est le plus occupé ces dernières années de la question du pain en Europe, c'est le Danois *Hindhede* qui est en même temps le grand protagoniste, non seulement de l'utilisation des farines à blutage élevé, mais de celle du pain complet. Les expériences de cet auteur[3]) lui permettent de conclure qu'en utilisant le pain complet, on n'observe pas de pertes azotées, et que cet aliment est très assimilable pour l'homme; 1430 g de froment donnent 166,2 g d'albumine digestible avec du pain complet et seulement 116,2 g soit 30 % de moins si l'on fabrique du pain blanc. D'après *Hindhede,* les résidus de la mouture s'ils sont moulus assez finement sont aussi bien digérés par l'homme que par les animaux. Ce dernier fait avait déjà été observé par Lehmann, Rubner qui avaient constaté que le son moulu grossièrement n'était presque pas digéré, mais que sa destruction par les sucs digestifs augmentait avec son degré de finesse.

Pendant la guerre, les différents types de farine que nous avons consommé ont renfermé les éléments du son divisés à l'extrême, réduits eux-mêmes en farine. En procédant à la pékarisation de ces farines on a pu constater, que les piqûres, c'est-à-dire les éléments du son se confondaient presque avec le fond gris roux de la farine. Les instructions données aux meuniers par l'Office fédéral du pain étaient formelles: les sons ne devaient être ajoutés à la farine qu'après avoir été remoulus finement et blutés à nouveau. C'est particulièrement cette opération qui a donné le plus de travail aux minotiers; un grand nombre au début l'ont esquivée en ajoutant directement le son dans la farine; aussi à la pékarisation on pouvait constater la présence de grosses particules de l'enveloppe sur un fond clair. Il est évident que de pareils procédés ont donné lieu à des contraventions.

Il résulte des différents travaux que je viens d'énumérer que le pain obtenu à l'aide de farines à blutage élevé est parfaitement utilisable par l'organisme. A l'exception de Rubner qui demande que le pain ne renferme aucun élément du son et de Hindhede qui préconise le pain avec le grain

---

[1]) Travail cité.

[2]) Travail cité.

[3]) Citées dans Bulletin de l'Office International d'Hygiène 1919, p. 948.

entier, c'est-à-dire contenant la totalité des enveloppes on constate que la majorité des expérimentateurs préconise l'utilisation de farine extraite à 80—85%. Ce dernier chiffre peut être considéré comme un maximum; la quantité de cellulose de telles farines est minime 0,7%; par contre elles sont très riches en matières protéiques, grasses et sels minéraux; elles peuvent être considérées comme renfermant le maximum de substances nutritives complètement utilisables par l'organisme.

La plupart des auteurs français estiment qu'on doit arrêter l'extraction de la farine à 80%, ce qui donne un pain bis d'excellente qualité et supérieur au point de vue nutritif aux pains qui proviennent de farines à blutages inférieurs.

Je me rallie complètement à ce point de vue, mais seulement lorsque les conditions économiques d'un pays sont normales, que le ravitaillement en céréales panifiables est assuré. J'estime que le pain bis tel que nous le consommons à l'heure actuelle devrait subsister et le pain blanc devenir un aliment de luxe ou thérapeutique.

Par contre, je suis d'avis lorsque les conditions de ravitaillement d'un pays sont précaires, comme c'était le cas pour la Suisse pendant la guerre, il est de toute nécessité, si l'on ne veut pas aller au devant d'un désastre, de pousser l'extraction du blé aussi loin que possible; c'est la thèse que j'ai toujours défendue devant les tribunaux, et je répète ce que j'ai déjà dit au début de cette étude: l'alimentation humaine doit passer avant celle du bétail; si ce dernier ne reçoit plus de son, qu'importe pourvu que l'homme ait du pain.

A ce propos, Legendre[1]) fait une comparaison très juste: «Supposons» dit-il, «un homme isolé qui ne possède comme nourriture qu'un veau et quelques sacs de farine. Il ne sait quand il pourra être ravitaillé. Lui conseillerez-vous de donner la farine au veau pour le sauver ou de manger l'un et l'autre afin d'attendre sans mourir de faim qu'on lui apporte de nouveaux aliments?»

C'est absolument l'image de notre situation pendant la guerre; notre service de ravitaillement a compris que l'alimentation du pays en pain était la chose primordiale et a eu raison de ne tenir aucun compte des récriminations des agriculteurs.

D'après les chiffres ci-dessous, on peut constater le bénéfice qu'on obtient en pain, en poussant l'extraction du blé le plus loin possible.

Le	blutage	à	70%	donne	70	kg	de farine	et	91	kg	de pain
»	»	à	80%	»	80	»	»	»	104	»	»
»	»	à	85%	»	85	»	»	»	110	»	»

donc 19 kg 500 g de plus dans le dernier cas que dans le premier.[2])

[1]) Travail cité.

[2]) Cité par Maurel, Travail cité.

J'ai indiqué au début de ce travail que par suite des restrictions sur l'utilisation des céréales panifiables notre consommation en blé avait été réduite de 80 vagons de 10 tonnes par jour, soit 800 000 kg de blé.

Avec 800 000 kg de blé blutés à 70% on obtiendrait 560 000 kg de farine blanche insuffisamment nutritive et minéralisatrice.

En admettant que pour 100 kg de farine on obtient 130 kg de pain, ces 80 vagons fourniraient 728 000 kg de pain journellement. En blutant le blé à 88% on obtient 704 000 kg de farine bise qui donneront 915 000 kg de pain bis, soit 187 000 kg de pain de plus que dans le premier cas, ce qui équivaut à environ 50 g de plus par jour et par tête de population. Il y a non seulement augmentation de la quantité de pain, mais aussi des principes nutritifs.

Pour *Lapicque*[1]) il faut considérer qu'au point de vue économique, le rendement alimentaire du blé, la quantité de subsistance humaine que fournira une quantité donnée de blé, c'est non pas la valeur alimentaire du pain, mais le produit de cette valeur par la quantité de pain obtenue.

Dans des expériences faites en Amérique par *Snyder* qui alimente quatre sujets avec du pain de tout grain, du pain bis, du pain blanc, il obtient au point de vue des calories:

Pour le pain blanc 3,6 calories par gramme
» » complet 3,3 » » »

D'après ces chiffres le pain complet serait moins nourrissant à poids égal que le pain blanc; cependant, en rapportant ces valeurs à un même poids de blé, on constate qu'on obtient:

Pour le pain blanc 3,6 calories $\times$ 72 = 259 calories
» » complet 3,3 » $\times$ 100 = 330 »

Ce qui revient à dire qu'en utilisant le pain complet on a une augmentation de 71 calories, soit 24%. Ce bénéfice est assez important pour qu'on doive en tenir compte pour l'économie du pays.

Une autre mesure importante, c'est l'utilisation de succédanés pour la fabrication du pain; on les incorpore dans de certaines proportions aux farines de blé et de seigle; ce sont l'orge, le maïs, le sarrasin, le riz, les farines de légumineuses, les pommes de terre; tous ne sont pas d'eux-mêmes propres à être panifiés.

La pomme de terre peut être considérée comme le meilleur succédané du pain; au cours de la guerre, on pouvait voir les enfants, dans nos écoles, pendant les récréations manger des pommes de terre bouillies en guise de pain. *Galli-Valerio*[2]) a fait plusieurs essais concernant l'utilisation de la pomme de terre à la place de pain, mais il a constaté qu'il avait toujours la sensation de faim.

---

[1]) Comptes-Rendus Ac. Sciences T. 165, p. 413.

[2]) Travail cité p. 23.

Le mieux est de mélanger soit la farine de pomme de terre, soit des pommes de terre écrasées aux farines panifiables. C'était déjà l'idée de Parmentier, dans le but de parer à l'insuffisance du froment et des céréales panifiables.

Ce procédé a été appliqué en Allemagne sur une vaste échelle.

L'arrêté du 15 janvier 1915 indique la façon de préparer le pain de pommes de terre, qui se présentait sous quatre formes:

1° Addition de 10% de farine de pommes de terre ou de flocons à la farine de froment ou de seigle; ce pain était désigné par la lettre K; avec 20%, désignation K. K.;

2° Addition d'amidon de pommes de terre;

3° Mélange de 1 et 2;

4° Addition de pommes de terre fraîches. Dans ce dernier cas, les pommes de terre sont cuites avec la pelure, pelées et broyées. Pour 90 parties de farine de seigle, étaient ajoutées 30 parties de ces pommes de terre écrasées.

En Suisse, la fabrication de pain de pommes de terre n'a été appliquée que chez des particuliers et à la campagne; on a surtout utilisé les pommes de terre cuites puis broyées, et mélangées dans la proportion de 10—25% à la farine de froment. Au point de vue organoleptique, j'ai pu constater à plusieurs reprises qu'un tel pain est très savoureux, bien levé, s'insalive bien et se dessèche plus lentement que le pain de froment. Quant à ses qualités nutritives, elles sont inférieures à ce dernier, il y a surtout une diminution des matières protéiques. Ainsi d'après *Maurel*[1]), 100 g de pain renfermant 50% de pommes de terre donnent 4,59% d'azotés et fournissent 176 calories. 100 g de pain ordinaire, blutage à 85%, renferment 8,25 d'azotés et fournissent 250 calories.

Pour remédier à cette insuffisance de substances nutritives *Maurel* préconise l'adjonction de farine de fèves riche en matière azotée. Il prépare un pain renfermant 60% de farine de froment, 30% de pommes de terre et 10% de farine de fèves. Sa composition chimique se rapproche de cette façon de celle d'un pain de farine de froment pur. L'économie réalisée en froment serait de 40%.

Parmi les autres succédanés le plus souvent ajoutés à la farine de froment, on peut citer l'orge, le maïs, le riz et différentes farines de légumineuses; ces dernières en particulier renferment une forte proportion de matières protéiques, tandis que les premières sont surtout riches en hydrates carbone. Leur mélange est avantageux, car au point de vue des substances nutritives, les unes apportent des principes qui sont en faible quantité chez les autres et vice-versa. Cependant on ne peut les incorporer à la farine de froment qu'en proportions relativement restreintes, car toutes ces farines ne renferment que peu de gluten et donnent en trop grande quantité un

[1]) Revue d'Hygiène 1918, p. 104.

pain compact, levant mal et indigeste. Le maximum de farines de succédanés qu'on peut mélanger à la farine de froment ne doit pas dépasser le 15%.

En Suisse, pendant un certain temps, nous avons mangé un pain renfermant 70% de farine de froment blutée à 91%, 20% de farine de maïs et 10% de farine de riz. La composition d'après *Wiegner*[1]) différait peu de celle de farine blutée à 90%; elle était cependant un peu plus faible en graisse et matières protéiques. A mon avis, c'est le plus mauvais pain que nous ayons consommé; la proportion de succédanés étant beaucoup trop élevée, la pâte levait mal; à la cuisson le pain retenait beaucoup d'eau et par conséquent restait trop compact.

Conclusions: 1° Dans les conditions économiques normales d'un pays, malgré que le son peut être considéré comme digestible par l'homme, il n'y a aucune nécessité de préparer le pain avec des farines à blutages élevés 90—100%.

On doit extraire du son toute la farine qu'il renferme et préparer le pain avec des farines blutées entre 80—85%; en moyenne 80%.

2° A l'heure actuelle où la viande est encore hors de prix pour la majeure partie de la population, il faut assurer au public, et plus spécialement aux enfants, la consommation d'un pain renfermant le maximum de substances nutritives assimilables et particulièrement de matières azotées. Le pain bis à blutage 80—85% remplit ce but.

3° Dans les conditions de pénurie de céréales, l'alimentation humaine doit passer avant celle du bétail. Afin de garantir aux populations le maximum de pain, le blutage sera porté à 95%. Les farines panifiables pourront en outre être mélangées avec 20% de pommes de terre ou de farines de succédanés tels que orge, maïs, riz, légumineuses, dans la proportion maximum de 15%.

Etude sur les sérums chloromercurique et chlorocalcique du lait.

Par Dr. LÉON PANCHAUD, Chimiste au Laboratoire Cantonal, Genève.

Ambühl et Weiss[2]) préconisent la préparation à froid du sérum du lait au moyen de chlorure mercurique dissous dans l'acide chlorhydrique concentré. Ils préparent la solution coagulante en dissolvant 125 grammes de chlorure mercurique dans de l'acide chlorhydrique (d = 1,184) ajouté par petites portions. On active la dissolution en chauffant le mélange sur une petite flamme. Après dissolution et refroidissement à 15°, on complète à 100 cm³ avec de l'acide de même concentration.

[1]) Travail cité p. 297.

[2]) Trav. de chim. alim., 1919, p. 53—64.