

Zeitschrift: Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène
Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit
Band: 4 (1913)
Heft: 3

Artikel: Contribution à l'étude des farines
Autor: Gury, Ed. / Schaffer, F.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-984253>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 06.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

MITTEILUNGEN

AUS DEM GEBIETE DER

LEBENSMITTELUNTERSUCHUNG UND HYGIENE

VERÖFFENTLICHT VOM SCHWEIZ. GESUNDHEITSAMT

TRAVAUX DE CHIMIE ALIMENTAIRE ET D'HYGIÈNE

PUBLIÉS PAR LE SERVICE SANITAIRE FÉDÉRAL

ABONNEMENT: Schweiz Fr. 8. — per Jahrg. — Ausland Fr. 10. — oder M. 8. —.
Suisse fr. 8. — par année. — Etranger fr. 10. — ou M. 8. —.
Preis einzelner Hefte Fr. 1. 50 (Ausland M. 1. 50).
Prix des fascicules fr. 1. 50 (étranger M. 1. 50).

BAND V

1913

HEFT 3

Contribution à l'étude des farines.

Par Ed. GURY.

(Travail exécuté dans le laboratoire du Service sanitaire fédéral.
Chef: Prof. Dr. Schaffer.)

Dans ce travail, nous avons voulu surtout nous occuper du dosage de l'humidité dans les farines, cette question ayant déjà été discutée à plusieurs reprises. D'après le *Manuel suisse des Denrées alimentaires*, on doit tolérer jusqu'à 15 % de teneur en eau et comme il a été fait la proposition de ramener ce chiffre à 13 % ¹⁾, il nous a paru intéressant de faire des dosages d'eau sur le plus grand nombre possible d'échantillons, pour élucider cette question. En outre, profitant du matériel disponible, nous avons également déterminé le pouvoir de fixation d'eau (P. F. E.), la teneur en azote et en gluten, pour constater s'il y avait une relation entre ces divers résultats. De plus, nous avons dosé la cellulose d'après une modification de notre méthode et essayé de déterminer la quantité de gliadine.

Nous indiquons aussi les diverses méthodes que nous avons employées.

I. Dosages d'humidité.

Le degré d'hydratation des farines est très variable et dépend de la saison, des conditions atmosphériques, etc; c'est pour cela que les divers analystes qui ont étudié ce sujet ne sont pas toujours d'accord entre eux. La principale cause du chiffre élevé de teneur en eau de certaines farines, paraît surtout résider dans la durée du magasinage par un temps humide. D'après *Balland* ²⁾, certaines farines ne contenant, peu après la mouture, que de 8 à 9 % d'eau, ont donné après un certain temps de séjour dans un local mal aéré jusqu'à 18 % d'eau.

¹⁾ Trav. de chim. aliment. d'hyg., Vol. I, pag. 75.

²⁾ *Balland*, Les Aliments, 1^{er} Vol., p. 116.

König¹⁾, donne pour les farines de froment des chiffres allant de 11 à 13,5 % d'humidité. Balland²⁾, dans son ouvrage « *Les Aliments* », indique comme chiffres extrêmes 9,40 à 16,20 %. C. Arragon³⁾, par contre, constate que les résultats des nombreuses analyses qu'il a effectuées, lui donnent des chiffres oscillant entre 6,9 et 12,9 %, pour des farines n'ayant pas subi de magasinage. En commentant ce dernier travail, O. Rammstedt⁴⁾ démontre par les dosages qu'il a faits du degré d'hydratation de diverses farines, que la quantité d'eau varie de 12,91 à 14,98 %. Dans cette même publication l'auteur cite des chiffres de divers analystes qui vont de 13,16 à 15,54 %. Dans une étude sur les matières azotées, de E. Rousseaux et M. Sirot⁵⁾, nous relevons quelques résultats de dosages d'eau dans les farines, où la teneur en humidité varie d'après ces auteurs de 14 à 16 %.

Ensuite des dosages que nous avons faits, nous avons constaté que pour les farines de froment, d'origines et de qualités diverses, les chiffres extrêmes sont 12,75 et 15,09 %. Une seule farine nous a donné un taux plus bas, soit 10,83 %, mais cette farine a été préparée au laboratoire avec un blé de Russie et de ce fait n'avait pas subi les diverses manipulations auxquelles on soumet les farines du commerce.

Les farines d'orge, de seigle, d'avoine, de riz, de fèves etc., donnent de 10,0 à 12,8 % d'humidité.

Nous avons profité du matériel disponible pour étudier et comparer les trois méthodes suivantes de dosage d'eau :

a) la méthode ordinaire, indiquée dans le *Manuel Suisse des Denrées alimentaires*, qui consiste à chauffer 5 g de farine, à 105° dans une étuve à glycérine, pendant 5 heures.

b) celle qui utilise l'étuve d'Ulsch, chauffée à la vapeur d'eau sous pression, avec réglage d'allumage automatique; elle est très pratique si l'on a à exécuter des dosages en série. La farine est placée dans des nacelles en nickel que l'on ferme avec un couvercle pendant les pesées.

c) nous avons employé une méthode basée sur le principe indiqué pour la première fois par J. F. Hoffmann;⁶⁾ il consiste à distiller le produit à examiner avec un liquide ayant un point d'ébullition plus élevé que l'eau et qui ne se mélange pas avec elle. On mesure ensuite le volume de l'eau qui a distillé. On peut la recommander quand on n'a qu'un petit nombre de dosages à faire; elle donne des résultats s'approchant sensiblement de ceux obtenus par la dessiccation.

¹⁾ König Nahr.- und Genussmittel 1904, II^e Vol., p. 828—829.

²⁾ Balland Les Aliments, I^{er} Vol., p. 149.

³⁾ Arragon l. c.

⁴⁾ Chem. Zeitung 1910, p. 337, 338.

⁵⁾ Annales des Falsifications Nr. 52, p. 78.

⁶⁾ Ztschr. angew. Chem. 1908, 21, 148.

A cette occasion, nous avons constaté que le pétrole ordinaire est le liquide qui convient le mieux pour ces dosages. Le toluène, par exemple, que nous avons aussi employé, forme avec l'eau une émulsion qui même par un repos prolongé ne se sépare pas assez complètement.

On opère ainsi ce dosage: dans un ballon à fond rond, on introduit 20 g. de farine, que l'on pèse sur une balance à main, sensible au demi-décigramme; ensuite on ajoute 200 cm³ de pétrole ordinaire. On distille au bain de sable, avec réfrigérant à eau et on recueille le distillat dans un tube rétréci à sa partie inférieure, qui est graduée au dixième de cm³. On arrête la distillation quand il ne passe plus de gouttes aqueuses; à ce moment-là, le volume total est de 35 à 45 cm³. A défaut de l'appareil original, décrit par les auteurs, on peut se servir, pour recueillir le liquide distillé, d'un tube de *Lund* par exemple, employé pour les dosages d'albumine dans le miel.

Les résultats de ces dosages d'humidité, qui portent sur 62 échantillons, sont consignés dans le tableau général, page 120.

II. Pouvoir de fixation d'eau.

*C. Arragon*¹⁾ indique deux méthodes pour déterminer le pouvoir de fixation d'eau d'une farine. La première consiste à ajouter à un volume connu d'eau une certaine quantité de farine, de manière à faire une pâte qui n'adhère pas aux mains par le pétrissage. D'après la seconde on ajoute l'eau à la farine.

Voici comment nous avons opéré: on pèse 50 g. de farine dans une capsule en porcelaine et l'on ajoute l'eau au moyen d'une burette graduée en pétrissant avec les doigts, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène qui commence légèrement à coller à la main; arrivé à ce point on ajoute une petite quantité connue de farine, de manière à éviter l'adhérence.

Les résultats obtenus par cette méthode sont très variables pour les diverses espèces de farines; ils nous ont donné les chiffres suivants:

farine de <i>froment</i>	49—58 %
» » <i>orge</i>	99 %
» » <i>seigle</i>	62 %
» » <i>avoine</i>	130 %
» » <i>riz</i>	118 %
» » <i>fèves</i>	43 %

Le procédé indiqué ci-dessus pour déterminer le pouvoir de fixation d'eau ne semblant pas donner des résultats assez exacts; nous avons trouvé une méthode plus rigoureuse, tout en étant plus simple et plus rapide. Elle consiste à agiter la farine avec de l'eau, dans un tube spécial (voir fig. p. 116) gradué au $\frac{1}{10}$ de cm³; on centrifuge et on lit ensuite le volume du sédiment. Nous indiquons plus bas la façon d'opérer.

¹⁾ L. c.

Si l'on examine le tableau général (page 120) on peut voir que les farines de froment ont un volume de 26 à 34, après traitement par l'eau, la fécule de pommes de terre 29, la farine de fèves 32 et les autres farines des chiffres allant de 42 à 76. Ces valeurs correspondent à celles de la colonne P. F. E.

Nous sommes aussi arrivé par le même moyen à différencier rapidement, mais d'une façon approximative diverses farines. Il est surtout recommandable pour les farines de froment et est basé sur le principe que le volume d'une farine qui a été traitée par l'eau et ensuite centrifugée, n'est pas le même que si cette farine a subi un traitement semblable avec de l'alcool à 95 %.

On emploie pour cette détermination des tubes construits spécialement pour cela et dont nous donnons le dessin ci-contre.

Nous nous servons de l'expression « *différence eau-alcool* » pour apprécier le résultat de cette détermination.

Mode opératoire :

On pèse sur une balance suffisamment sensible deux quantités de deux grammes chacune de la farine à examiner et l'on introduit chacune de ces portions dans un des tubes ci-dessus indiqués. On ferme chaque tube avec un bouchon et on les renverse de façon à faire pénétrer la farine dans le réservoir R et qu'elle n'occupe pas la partie graduée, ceci afin d'éviter la formation de grumeaux.



Demi-grandeur

Dans l'un des tubes on ajoute de l'eau (en maintenant le tube incliné), jusqu'à la moitié du réservoir et on agite pendant 1 minute; on remplit ensuite jusqu'au trait avec le même liquide. On opère de même avec l'autre tube, mais en employant de l'alcool à 95 %. Si dans le tube contenant de l'eau il se forme une mousse persistante, on ajoute quelques gouttes d'éther à la surface du liquide. Après repos de 5 minutes, on centrifuge à 1200 tours, pendant 5 minutes également, puis on lit le volume atteint par la farine dans chaque tube et on soustrait la quantité contenue dans le tube renfermant de l'eau, de celle donnée par l'alcool. La différence est ainsi soit positive, soit négative.

Quand il s'agit d'une farine de froment, ou en emploie deux grammes; pour les autres farines il ne faut prendre qu'un gramme, sinon il serait impossible de lire le volume dans la partie graduée du tube. Dans ce cas, il faut doubler le résultat pour pouvoir le comparer aux normes que nous indiquons plus loin.

D'après cette méthode *toutes les farines de froment et celles de fèves* donnent un chiffre négatif (si l'on déduit le chiffre du volume de la farine traité par l'eau de celui où l'on a employé de l'alcool). Par contre *toutes les farines autres* que celles mentionnées ci-dessus, donnent un chiffre positif, qui diffère de peu d'unités suivant les qualités d'une même espèce de farine.

D'après nos essais, les farines de *froment*, suivant leur qualité donnent un chiffre de $-8,5$ à $-4,0$. Nous avons constaté que plus la différence négative est grande, meilleure est la qualité du produit.

La différence pour la farine <i>d'orge</i> est de $+11$ à $+13$					
»	»	»	»	»	<i>de seigle</i> » » $+6$
»	»	»	»	»	<i>d'avoine</i> » » $+28$ à $+32$
»	»	»	»	»	<i>de riz</i> » » $+15$

Par contre, la farine de *fèves*, la seule, comme nous le disions plus haut, donne un chiffre négatif de -5 .

Nous ferons remarquer que la partie soluble dans l'alcool, laisse comme résidu une huile jaune, insoluble dans l'eau, qui à la longue abandonne des cristaux. Quant à la partie soluble dans l'eau, elle est composée de matières azotées, sucres, gommés, etc. Dans cette eau d'extraction, il se forme par évaporation au bain-marie, des flocons de matières protéiques coagulées et le résidu sec pour une farine de froment de qualité moyenne a une teneur en substances azotées de $25,20\%$. L'alcool extrait dans cette même farine $0,8\%$ de matières grasses et l'eau laisse un résidu sec de $4,8\%$. La *différence eau-alcool* était avant l'extraction à l'alcool de $-6,5$ et après cette opération ce chiffre était de $-5,0$.

Cette différence eau-alcool s'explique par le fait de la plus ou moins grande quantité de matières solubles dans l'eau et aussi de la proportion de gluten.

Comme matériel d'analyse nous avons pu disposer d'une grande quantité d'échantillons de diverses provenances et qualités. Ces produits étaient importés pour la panification, sauf quelques farines italiennes, les N^{os} 41, 42 et 44 qui étaient des semoules (semolino). Malgré leur mouture grossière, ces semoules ont donné un chiffre de *différence eau-alcool* qui correspond à celui des farines de froment.

Les farines françaises de « Corbeil, » N^{os} 6, 7, 8 et 9, étaient intéressantes du fait que nous en possédions quatre qualités différentes et que ces diverses qualités étaient assez bien identifiées par la *différence eau-alcool*.

III. Dosages des substances azotées.

Ces dosages ont été faits par la méthode *Kjeldahl* et conformément aux indications du *Manuel Suisse des Denrées alimentaires*.

IV. Dosages de gluten.

Nous avons employé la méthode indiquée par *König*.¹⁾

La quantité de gluten contenue dans diverses farines de froment oscille entre 6 et 11 % de produit sec.

V. Cellulose.

Les méthodes de dosage de cellulose, employées jusqu'ici, ont toutes le défaut de transformer une partie de la cellulose en sucre, comme nous l'avions indiqué antérieurement.²⁾

Nous avons donc essayé d'employer le procédé que nous avons appliqué aux cacaos, mais la grande quantité d'amidon contenue dans les farines nous a forcé de modifier cette méthode, qui, maintenant, donne de très bons résultats.

Voici la manière d'opérer: on pèse 1,5 g. environ de farine que l'on place dans un ballon de 400 cm³ de capacité. On l'humecte avec quelques cm³ d'alcool à 95 % (3 à 4), ceci afin d'empêcher la formation de grumeaux qu'il serait par la suite très difficile de faire disparaître. Une fois que par agitation du ballon on juge que la farine est complètement imbibée d'alcool, on y ajoute un mélange de 200 cm³ d'eau distillée et de 10 cm³ d'acide lactique concentré et pur (ne renfermant surtout pas d'acides inorganiques). On chauffe ensuite sur un bain-marie bouillant, pendant une heure, en agitant de temps à autre le ballon. Une fois le liquide refroidi, on le verse dans des tubes en verre fort et on centrifuge à 1200 tours pendant 5 minutes. Il n'est pas nécessaire que le liquide qui est au-dessus de la partie sédimentée soit tout à fait clair, car d'après un certain nombre d'essais, il a été trouvé que les parties ligneuses de la farine se précipitent en premier lieu au fond des tubes et que le liquide surnageant, quoique légèrement trouble, n'en contient pas. Après avoir versé ce liquide, en ayant soin qu'il n'entraîne pas de parcelles du sédiment, on remplit à moitié les tubes d'eau distillée et, après bouchage, on agite de manière à délayer le culot qui s'est formé. On complète le volume du tube avec de l'eau et on centrifuge à nouveau de la même manière. Une fois l'eau éliminée comme précédemment, on délaie le contenu des tubes avec une solution aqueuse d'ammoniaque (1 : 9), dont on emploie environ 200 cm³ au total. On chauffe dans un ballon de 400 cm³ au bain-marie, maintenu à 70° environ, pendant une heure. On centrifuge et on lave de la même manière que ci-dessus et le sédiment est mis à digérer pendant 1/4 d'heure environ dans 200 cm³ d'eau distillée et 50 cm³ d'acide azotique, en agitant de façon à tenir en suspension les matières insolubles. Après ce laps de temps, on oxyde avec une solution de permanganate de potassium à 3 %, qu'on ajoute par quantités de 2 cm³ à la fois (la quantité totale varie de 25 à

¹⁾ *L. König*, *Unters. landw. und gew. wicht. St.*, p. 273.

²⁾ *Trav. de chim. alim. et d'hyg.*, Vol. III, p. 100.

30 cm³). Cette oxydation dure de 3 à 4 heures, après quoi on traite par une solution de bisulfite de sodium jusqu'à la décoloration complète. Le liquide tient alors en suspension la cellulose, qui se présente sous forme de légers flocons. On filtre sur de l'amiante calcinée au préalable et délayée dans de l'eau ou sur un filtre en papier séché à 105° et taré. Dans le cas où l'on emploierait de l'amiante, on sèche le tout à 105° dans une capsule en platine, on pèse jusqu'à poids constant, on calcine et on pèse à nouveau. La différence entre les deux pesées donne le poids de la cellulose.

VI. Gliadine.

Abderhalden¹⁾ dans son ouvrage *Biochemische Arbeitsmethode*, indique une méthode pour la préparation de la gliadine. Nous avons essayé de l'appliquer pour le dosage de cette substance dans les diverses espèces de farines.

Ce procédé ne semble pas donner de résultats assez exacts pour ces déterminations, cependant nous indiquons, en passant, les quelques résultats obtenus.

Farine de froment	= 2,68 %
» » seigle	= 1,54 %
» » orge	= 1,02 %
» » fèves	= 0,18 %

Tableau général.

N ^o .	Désignation	Humidité en %			Différence eau-alcool			Azote %	P.F.E. ² %	Gluten %	Cellulose %
		Soxhlet	Pétrole	Ulsch	Eau	Alcool	Différence alcool-eau	—	—	—	—
Farines de froment											
1	Farine suisse N ^o II . . .	13,82	13,75	13,59	31,0	37,0	— 6,0	9,68	50	—	—
2	» bernoise N ^o 2 . . .	13,04	13,00	13,46	32,0	37,0	— 5,0	—	50	11,6	—
3	» » N ^o 3 . . .	—	14,00	13,81	34,0	38,0	— 4,0	12,70	50	—	—
4	» suisse (1 ^{re} qualité)	—	13,50	13,25	33,0	39,0	— 6,0	—	53	—	—
5	Farine française	13,21	12,50	13,00	31,0	38,0	— 7,0	11,43	58	—	—
6	» Moulins de Corbeil 0	—	14,73	14,73	28,0	34,0	— 6,0	9,53	—	6,5	—
7	» » » » 00	—	—	14,89	26,5	34,0	— 7,5	9,30	—	7,1	—
8	» » » » 000	—	—	14,81	26,5	34,0	— 7,5	9,18	—	6,8	—
9	» » » » 0000	—	—	14,77	26,5	35,0	— 8,5	9,20	—	6,8	—

¹⁾ II^e Vol. 1910, p. 320—323.

²⁾ Pouvoir de fixation d'eau.

N ^o	Désignation	Humidité en %			Différence eau-alcool			Azote 0/0	P.F.E. ¹ 0/0	Gluten 0/0	Cellulose 0/0
		Soxhlet	Pétrole	Ulsch	Eau	Alcool	Différence alcool-eau	—	—	—	—
10	Farine allemande . . .	14,08	14,00	13,94	31,0	38,0	— 7,0	—	49	—	—
11	» » 0 . . .	13,54	13,50	13,66	31,0	38,0	— 7,0	—	—	—	0,47
12	» » N ^o 2 . . .	—	13,25	12,75	32,0	37,0	— 5,0	—	55	—	—
13	» » N ^o 3 . . .	—	14,00	13,65	32,0	38,0	— 5,0	13,56	54	11,4	—
14	» » s ^s N ^o . . .	—	13,75	13,80	29,0	36,0	— 7,0	—	54	—	—
15	» » « Saturn » 0 . . .	—	—	14,70	30,0	35,0	— 5,0	10,74	—	8,73	—
16	» » » 00 . . .	—	—	14,74	28,0	35,0	— 7,0	11,52	—	—	—
17	» Allemagne du Sud 0 . . .	—	—	14,49	28,0	34,0	— 6,0	10,18	—	—	0,39
18	« Perle du Rhin » 00 . . .	—	—	14,40	29,0	35,0	— 6,0	11,31	54	—	—
19	Farine allemande 0 . . .	—	—	15,80	30,0	33,0	— 3,0	—	—	9,42	—
20	» » . . .	—	—	14,19	27,5	33,5	— 6,0	9,62	—	—	—
21	» « Diamant » 00 . . .	—	—	14,07	29,0	35,0	— 6,0	10,62	—	—	—
22	» « Saturn » p. la Suisse . . .	—	—	14,85	27,0	33,5	— 6,5	—	—	—	—
23	» allemande 00 . . .	—	—	14,81	30,0	34,0	— 4,0	—	—	—	—
24	» » 0 . . .	—	—	14,99	30,0	34,0	— 4,0	10,56	—	—	—
25	» » 00 . . .	—	—	15,09	28,5	33,0	— 4,5	10,63	—	—	—
26	Marque « Saturn 0 » fine . . .	—	—	14,62	29,0	36,0	— 7,0	—	51	9,57	—
27	Farine allemande 0 . . .	—	—	14,36	30,0	35,5	— 5,5	10,75	—	—	—
28	» Allemagne du Sud 0 . . .	—	—	13,79	29,5	34,5	— 5,0	—	—	—	0,61
29	» allemande . . .	—	—	14,22	26,5	35,0	— 6,5	—	—	—	—
30	» » 00 . . .	—	—	13,72	30,0	36,0	— 6,0	9,78	—	—	—
31	» « Diamant » . . .	—	—	13,92	29,5	35,5	— 6,0	—	—	—	—
32	» allemande 0 . . .	—	—	13,04	29,5	32,5	— 3,0	9,62	—	7,25	—
33	» » 0 . . .	—	—	13,47	29,0	32,0	— 3,0	8,91	—	—	—
34	» » . . .	—	—	13,88	28,5	35,5	— 7,0	—	—	—	—
35	» Allemagne N ^o 1 . . .	—	—	13,70	31,0	37,0	— 6,0	9,75	—	—	—
36	» » 00 . . .	—	—	14,05	30,5	35,0	— 4,5	10,79	—	—	—
37	» Allemagne du Sud 0 . . .	—	—	13,78	29,0	35,0	— 6,0	—	—	—	—
38	» « Diamant » 00 . . .	—	—	14,21	29,5	35,5	— 6,0	—	—	8,73	—
39	» « Saturn » 0 . . .	—	—	14,31	30,0	35,0	— 5,0	—	—	—	—
40	» allemande 0 . . .	—	—	13,34	29,0	34,0	— 5,0	—	—	—	—
41	Farine italienne (Semoino) . . .	—	—	12,78	31,5	37,0	— 5,5	14,82	—	12,53	—
42	» » » . . .	—	—	13,67	26,0	30,0	— 4,0	13,27	—	—	—
43	» » Parme . . .	—	—	13,00	27,0	34,0	— 7,0	9,54	—	—	—
44	» » Bologne . . .	—	—	13,54	28,0	34,5	— 6,5	9,66	—	10,86	—
45	Farine française « ronde » . . .	—	—	14,36	27,0	33,0	— 6,0	9,20	—	8,71	—
Farines diverses.											
46	Orge	10,47	10,50	10,44	55,0	44,0	+ 11,0	9,68	99	—	—
47	»	—	10,50	10,22	53,0	40,0	+ 13,0	—	—	—	—
48	»	—	—	10,53	52,0	41,0	+ 11,0	9,71	—	—	1,39
49	Seigle	—	11,00	11,39	42,0	36,0	+ 6,0	—	—	—	—
50	» 0/1	12,81	12,75	12,56	43,0	37,0	+ 6,0	7,88	62	—	—
51	» N ^o 1 (allemande) . . .	—	—	15,32	50,0	36,0	+ 14,0	8,53	—	—	—
52	» » » . . .	—	—	12,05	48,0	36,0	+ 12,0	—	—	—	—
53	» N ^o 1 (allemande) . . .	—	—	12,75	58,0	37,0	+ 21,0	8,15	—	—	0,90
54	» » » . . .	—	—	12,34	56,0	38,0	+ 18,0	8,60	—	—	—
55	» N ^o 2	—	—	11,82	70,0	40,0	+ 30,0	11,38	—	—	—
56	Avoine	—	11,00	10,95	76,0	48,0	+ 28,0	11,23	130	—	1,00
57	»	—	10,00	10,13	70,0	38,0	+ 32,0	—	—	—	—
58	Riz	—	—	—	48,0	33,0	+ 15,0	6,70	118	—	0,41
59	» N ^o 2	—	—	—	—	—	—	6,85	—	—	—
60	»	—	—	—	—	—	—	7,15	—	—	—
61	Fécule (pommes-de terre) . . .	—	—	—	29,0	26,0	+ 3,0	—	—	—	—
62	Fèves	—	—	12,66	32,0	37,0	— 5,0	28,35	43	—	2,32

¹) Pouvoir de fixation d'eau.

Conclusions.

D'après ce qui précède, on peut se rendre compte que les diverses farines qui ont été examinées, tant celles de froment que celles provenant d'autres végétaux, ont une teneur en humidité variant de 10,13 % à 15,80 %. On peut en conclure que le chiffre de 15 %, maximum indiqué dans le *Manuel suisse des Denrées alimentaires*, n'est pas exagéré, mais que la quantité proposée de 13 % serait sûrement trop basse; s'il fallait s'en tenir à cette norme, pour les échantillons de farines que nous avons analysés, il y en aurait les $\frac{2}{3}$ environ à contester.

Les méthodes en usage pour la détermination du pouvoir de fixation d'eau ne sont pas assez précises et ne donnent que des résultats approximatifs; par contre, celle que nous avons indiquée est d'une exactitude rigoureuse, d'une grande simplicité et permet de faire rapidement plusieurs dosages à la fois. Nous croyons donc pouvoir la recommander, en remplacement de celles qui sont employées actuellement.

Ainsi, toutes les farines de froment, de fèves et la fécule donnent un chiffre variant de 26,5 à 34,0, le plus bas correspondant toujours à un produit de qualité supérieure. Toutes les autres farines présentent des chiffres plus élevés, soit de 42,0 à 76,0.

Nous avons vu également que pour les dosages de cellulose, les diverses méthodes employées jusqu'ici n'aident pas à déterminer la quantité exacte de ce composant. D'autre part, celle que nous indiquons est d'un emploi très facile et a le grand avantage de donner des résultats qui correspondent, pour les farines, à leur vraie teneur en cellulose.

Ce que nous avons appelé différence *eau-alcool* est le résultat d'un essai qui permet de classer les farines de froment. Comme nous l'avons déjà exposé, elles donnent toutes un chiffre négatif et plus ce chiffre négatif est grand, meilleure est la qualité de cette farine. Si, par exemple, on examine une farine et que celle-ci donne un chiffre positif, on peut être assuré que ce n'est pas une farine de froment que l'on a en mains. Les mélanges pourraient aussi se déterminer de cette façon; ceci fera éventuellement l'objet d'une autre communication.

Ce procédé d'analyse peut remplacer jusqu'à un certain point l'étude microscopique ou tout au moins servir d'examen préliminaire.

Pour ce qui concerne les autres dosages, nous n'avons pas pu trouver de relations entre eux qui soient importantes au point de vue de la composition des farines.