

des cendres qu'on obtient par la combustion de la farine suspecte.

C'est l'ensemble des résultats fournis par ces divers essais qu'il faut prendre en considération, lorsqu'il s'agit de se prononcer dans une expertise judiciaire; un caractère isolé ne suffit pas pour accuser la fraude, et n'acquiert de la valeur qu'autant qu'il se trouve confirmé par d'autres indices.

599. *Examen du gluten.* — Dans les essais des farines, il faut toujours isoler le gluten, afin d'en apprécier la qualité et la quantité.

A cet effet, on mélange 30 grammes de farine dans une capsule, à l'aide d'une baguette, avec 15 grammes d'eau; on malaxe ensuite la pâte, dans le creux de la main, sous un très petit filet d'eau, ou mieux, dans un bol de verre ou de porcelaine à moitié rempli d'eau. Le gluten s'obtient pour résidu dans cette opération; l'amidon et les autres parties de la farine sont entraînés par les eaux de lavage.

Le gluten de froment de bonne qualité est homogène, élastique, d'un blond jaunâtre, d'une odeur fade, et s'étale en plaques lorsqu'on le met sur une soucoupe. Si la farine a été mal fabriquée, le gluten est grenu, difficile à rassembler dans la main; il présente quelquefois ce caractère lorsque la farine a été trop échauffée pendant la mouture du grain, par l'effet d'une trop grande vitesse des meules: une semblable farine a une odeur particulière, elle sent, comme on dit, la pierre à fusil.

L'examen attentif des caractères du gluten peut souvent faire présumer si la farine de blé a été ou non frau-

duleusement mélangée avec des farines étrangères. En effet, le gluten d'un mélange, à parties égales, de blé et de *seigle* est très visqueux, noirâtre, sans homogénéité; il se désagrège, adhère en parties aux doigts, et s'étale beaucoup plus que le gluten de blé. Le gluten d'un mélange de blé et d'*orge* est désagrégé, sec, non visqueux, d'un brun rougeâtre sale, et paraît formé de filaments vermiculés, entremêlés et tordus sur eux-mêmes. Avec un mélange, à parties égales, de blé et d'*avoine*, on obtient un gluten jaune noirâtre, offrant à sa surface un grand nombre de petits points blancs; avec un semblable mélange de blé et de *maïs*, le gluten est jaunâtre, non visqueux, ferme, et ne s'étale pas comme le gluten de froment pur.

L'addition des farines de *légumineuses* fait perdre au gluten des céréales son liant, son élasticité, et le divise au point de le rendre susceptible de passer à travers un tamis, comme l'amidon.

Le gluten d'un mélange, à parties égales, de farine de blé et de farine de *sarrasin*, est très homogène et s'obtient aussi facilement que le gluten de blé pur: humide, il a un aspect gris noirâtre; sec, il a une couleur noire assez foncée.

Quant aux proportions du gluten, elles varient, dans une bonne farine, suivant l'espèce de blé qui l'a fournie, suivant le climat, la nature du sol, les engrais, la température de l'année, etc. Plus une farine est riche en gluten, meilleure elle est. Les farines de première qualité donnent de 10 à 11 p. 100 de gluten sec; les farines inférieures en donnent de 8 à 9 p. 100 à l'état humide. Tel qu'on l'obtient par le lavage de la pâte, le gluten pèse environ le triple de ce qu'il pèse à l'état sec.

510. *Fécule de pommes de terre.* — Pour découvrir cette substance, on peut utiliser le fait suivant : lorsqu'on triture convenablement, dans un mortier, un mélange de farine de blé et de fécule de pommes de terre, la fécule, en raison du volume plus considérable de ses grains, s'écrase la première avant que l'amidon de blé soit atteint ; traité par l'eau, le mélange donne ensuite un liquide qui se colore en bleu par l'iode. Dans les mêmes circonstances, la farine pure donne un liquide qui ne se colore pas, ou du moins qui prend une coloration différente par le même réactif.

L'expérience se fait de la manière suivante : On prend une certaine quantité de farine, et l'on en sépare le gluten par le procédé indiqué précédemment, en recevant les eaux de lavage dans une terrine. Après les avoir toutes recueillies, on agite bien le mélange de liquide et de parties solides en suspension, et on le verse dans un verre à pied, conique et assez haut, où on le laisse reposer environ une heure. Il se forme ainsi au fond un dépôt qu'il importe de ne pas troubler ; à l'aide d'un siphon, on décante ensuite l'eau surnageante, et, deux heures après, on aspire avec une pipette la nouvelle couche de liquide qui s'est rassemblée à la surface du dépôt, à mesure que celui-ci a pris plus de cohésion. Ce dépôt est formé de deux couches distinctes : l'une supérieure, grise, consiste en gluten divisé et non élastique ; l'autre, inférieure, d'un blanc mat, se compose de la matière amylacée. On enlève la couche grise à l'aide d'une petite spatule ; une légère résistance, qu'il ne faudrait pas chercher à vaincre, marque la limite de la couche d'amidon. Lorsque celle-ci est devenue presque solide, on la détache du verre en ap-

puant légèrement le bout du doigt autour de la paroi interne, jusqu'à ce que la masse se sépare avec sa forme conique ; on la dépose alors sur un fragment de plâtre ou de porcelaine dégourdie, où elle ne tarde pas à se sécher convenablement. Si la farine essayée est pure, le cône sera homogène ; si elle contient de la fécule, celle-ci s'étant précipitée la première, en raison de sa plus grande densité, occupera le sommet du cône. Dans ce dernier cas, en enlevant avec une spatule les différentes couches du cône et en les triturant isolément dans un mortier d'agate, d'abord avec la molette sèche, puis avec un peu d'eau froide, on obtiendra une liqueur qui, filtrée, se colorera par l'iode en bleu foncé, si elle provient des couches de fécule, ou ne prendra qu'une teinte jaune ou rose violacé pâle, si elle provient des couches d'amidon de blé. (Si l'on triturait trop longtemps, l'amidon pourrait acquérir une divisibilité assez grande pour se colorer aussi en bleu par l'iode. Il ne faut pas non plus, pour la trituration, employer un mortier de biscuit non émaillé, dont les parois présentent trop d'aspérités saillantes.)

L'expérience précédente peut être modifiée : on peut faire passer par un tamis de soie les eaux de lavage du gluten, afin de retenir les débris de gluten et de son entraînés ; décanter la liqueur dans un vase conique dès qu'un notable dépôt s'est formé ; enlever l'eau surnageante sans attendre qu'elle se soit éclaircie ; délayer le dépôt dans de nouvelle eau, laisser reposer le mélange pendant le temps nécessaire pour qu'une portion des particules remise en suspension ait pu se précipiter, et répéter cinq ou six fois ces opérations successives sur le dépôt, de moins en moins considérable. Le dépôt le plus

lent à se former ne contiendra presque que des grains d'amidon; le dépôt le plus prompt à se former renfermera surtout des grains de fécule; les dépôts intermédiaires seront composés de grains des deux espèces de matière amylacée. On examine chaque dépôt avec la solution d'iode.

Il est indispensable de vérifier les résultats précédents par le microscope, en s'appuyant sur ce qu'une faible dissolution de potasse n'agit pas sensiblement sur les grains d'amidon, tandis qu'elle gonfle les grains de fécule et en augmente considérablement le volume. On étend la farine suspecte en couches très minces sur le porte-objet d'un microscope, et on la délaye dans de l'eau contenant tout au plus 2 p. 100 de potasse : les grains de farine de blé n'éprouveront que peu ou point de changements, mais les grains de fécule s'étendront en plaques minces et transparentes, atteignant jusqu'à



Fig. 134.

10 et 15 fois le volume des grains d'amidon (fig. 134). On rend le phénomène encore plus sensible en ajoutant préalablement quelques gouttes de solution d'iode au mélange desséché avec précaution; la couleur bleue que prend alors la fécule permet d'en saisir plus facilement les contours et d'en apprécier plus sûrement le volume.

Le même procédé est applicable à la recherche de la fécule dans le pain. A cet effet, on verse sur le porte-objet du microscope deux ou trois gouttes de solution de potasse, dans lesquelles on écrase un très petit fragment de mie de pain, et l'on y ajoute un peu d'eau iodée : si le pain est

falsifié, on apercevra alors des grains de fécule fortement distendus et colorés en bleu.

511. *Riz et maïs.* — La sophistication de la farine de blé par les farines de maïs et de riz peut aussi se découvrir au microscope.

On malaxe la farine suspecte sous un filet d'eau, en recevant le liquide sur un tamis serré. L'eau qui traverse le tamis laisse déposer l'amidon; on le recueille et on l'examine au microscope. Dans le cas de fraude, on découvre aisément les fragments anguleux, demi-translucides (fig. 135), que contiennent toujours les farines de riz et de maïs, et qui résultent de la juxtaposition et de la configuration polyédrique des grains amylacés dans le péricarpe corné de ces fruits.



Fig. 135.

Lorsqu'on a soin de ne recueillir chaque fois que les portions d'amidon qui se déposent les premières, on peut découvrir la fraude, quelque petite que soit la quantité de farine étrangère ajoutée.

Une solution très étendue de potasse caustique, étant ajoutée en petite quantité à la farine de maïs, lui communique une teinte jaune.

La farine de riz n'est mélangée avec celle de blé que dans des circonstances exceptionnelles; les fraudes se font bien plus fréquemment avec de la farine de maïs.

512. *Graine de lin.* — Lorsqu'on délaye de la farine de tourteaux de graine de lin sur le porte-objet du micro-

specte, avec de l'eau contenant 14 p. 100 de potasse, on découvre un grand nombre de petits corps très caractéristiques, plus petits que les grains de fécule, d'un aspect vitreux, le plus souvent colorés en rouge, et formant ordinairement des carrés ou des rectangles très réguliers (fig. 136). Les petits fragments qui proviennent



Fig. 136.

de l'enveloppe de la graine peuvent être retrouvés dans la farine et même dans le pain de seigle contenant 1 p. 100 de farine de lin. Pour les découvrir, on écrase un très petit morceau de mie de pain, ou on délaye un peu de farine blutée, sur le porte-

objet du microscope, dans quelques gouttes d'une solution de potasse.

Il convient de confirmer l'indication du microscope par l'expérience suivante : on laisse tremper une cinquantaine de grammes de la farine suspecte dans l'éther pendant deux à trois heures; on filtre la liqueur éthérée et on l'évapore à siccité. Le résidu, qui contient l'huile de seigle et l'huile de lin, est ensuite traité par une solution de proto-nitrate de mercure obtenue en dissolvant à froid du mercure dans un excès d'acide nitrique. Par l'action de la solution mercurielle, l'huile de seigle se prend en une masse solide, d'un beau rouge. On lave celle-ci avec de l'eau, pour enlever le sel mercuriel, et on la traite par une petite quantité d'alcool à 36 degrés bouillant; on décante la liqueur alcoolique bouillante, et on l'évapore; le nouveau résidu qu'on obtient ainsi est en grande partie composé d'huile de lin.

513. Sarrazin. — La farine mélangée avec du sarrazin est moins veloutée, moins douce au toucher, plus sèche, moins adhérente aux doigts, d'une saveur moins agréable et plus âcre que la farine de froment pur. On y remarque çà et là des particules noirâtres dues à des fragments du péricarpe du sarrazin. Elle est d'un blanc terne et sale, ne se pelotonne pas autant que la farine de blé pur, et passe plus facilement par le tamis.

Le gluten d'une farine sophistiquée par du sarrazin est gris et même noir (509). Si l'on examine au microscope l'amidon déposé dans les eaux de lavage, on y remarque des agglomérats de matière amylacée, à formes polyédriques et analogues à ceux du maïs (fig. 135).

514. Ivraie. — L'introduction de l'ivraie dans la farine de blé peut gravement compromettre la santé publique.

Cette fraude peut se reconnaître au moyen de l'alcool. On met la farine suspecte en digestion avec de l'alcool à 35 degrés; plus la farine est pure, plus l'alcool reste limpide; il ne prend qu'une couleur paille plus ou moins foncée, suivant que la farine renferme plus ou moins de péricarpe de blé, échappé au blutage; l'alcool dissout ainsi une résine particulière, mais la saveur de la solution n'est pas désagréable. Lorsque, au contraire, on fait digérer l'alcool avec de la farine mêlée de graine d'ivraie, il prend aussitôt une couleur verdâtre qui se fonce peu à peu; la saveur de cette teinture alcoolique est astringente et nauséabonde. Évaporée à siccité, la teinture laisse une résine jaune verdâtre, dont la saveur désagréable est encore plus prononcée.

515. Légumineuses. — Les farines de lentilles et de

vesces, en raison de leur couleur brune, ne peuvent guère être ajoutées qu'à des farines de blé de qualité inférieure. Au contraire, les farines de féveroles, ainsi que celles de haricots et de pois, dont la teinte vert d'eau se perd aisément au sein d'une masse considérable de matière blanche, s'associent bien à toute espèce de farine de blé, tant que leur proportion est inférieure à 5 p. 100; au delà de cette limite, la blancheur, l'odeur et la saveur des farines en sont altérées. Celles-ci perdent alors la faculté de se pelotonner par la pression de la main, fournissent des pâtes grasses, douces au toucher et comme savonneuses; parfois même, comme avec la farine de haricots, elles deviennent impropres à une panification régulière. Ce n'est donc que dans une faible proportion qu'on peut mélanger les farines de légumineuses avec les farines de blé.

Pour peu que cette proportion s'élève, les farines exhalent une odeur caractéristique (surtout pour les haricots et les pois) lorsqu'on les délaye dans un peu d'eau bouillante.

Voici comment on procède pour découvrir les mélanges de légumineuses : La farine suspecte est mise en pâte, enveloppée d'un linge, et malaxée sous un filet d'eau. On prend note dans cette opération, s'il y a lieu, de l'odeur de la masse, de l'aspect gras de la pâte, de l'état savonneux des eaux de lavage, du peu d'éclat, de ténacité et de plasticité du résidu de gluten. Les eaux de lavage ayant été recueillies, on les agite pour remettre en suspension le dépôt qui s'y est formé; on passe le mélange liquide par un tamis de soie, afin de retenir les débris de gluten, et on le partage en deux portions.

L'une de ces portions est abandonnée à elle-même à la

température de 10 ou 20 degrés, afin qu'elle entre en fermentation. Si le mélange liquide, privé de gluten, ne renferme pas de farine de légumineuses, il n'éprouvera, dans ces circonstances, que la fermentation lactique, et ne dégagera que l'odeur du lait aigri. Si, au contraire, le même mélange contient des légumineuses, il éprouvera, dans les mêmes circonstances, la fermentation putride, et exhalera l'odeur du fromage pourri.

L'autre portion du mélange liquide est soumise au traitement suivant : On l'étend d'eau afin de faciliter la précipitation des particules en suspension, et on abandonne au repos. Quand le dépôt s'est formé, on décante la liqueur surnageante, on la filtre et l'on y cherche la *légumine* de la manière suivante : On concentre la liqueur avec précaution jusqu'à ce qu'on voie se former à la surface une pellicule jaunâtre et translucide; on laisse refroidir et l'on filtre de nouveau pour séparer les quelques flocons d'albumine coagulée que donnent toutes les farines, puis on y verse, goutte à goutte, un très léger excès d'acide acétique. Pour peu qu'il y ait de la légumine, il se produit alors un dépôt blanc et floconneux, lequel, recueilli et lavé, présente les caractères suivants : au microscope, il apparaît sous la forme de lamelles à bords échancrés; il est sans odeur ni saveur; par la dessiccation, il acquiert la dureté et la translucidité de la corne; il n'est pas coloré par l'eau iodée; il est insoluble dans l'alcool et l'eau; l'eau bouillante ne le rend pas gélatineux; il est fort soluble dans la potasse aqueuse et dans l'ammoniaque, et les solutions sont précipitées par les acides chlorhydrique, nitrique, acétique, oxalique et citrique; par une ébullition prolongée dans l'eau, il perd sa solubilité dans l'ammoniaque.

Reste encore à examiner au microscope le dépôt qui s'est formé dans les eaux de lavage du gluten. La nature caractéristique de la substance cellulaire contenue dans les farines de légumineuses permet de distinguer celles-ci des farines de céréales. Les observations microscopiques se font de la manière suivante : Après avoir partagé en deux portions très inégales le dépôt des eaux de lavage, on examine directement la portion la moins considérable. On la délaye avec précaution sur des lames de verre : avec de l'eau ordinaire, pour en saisir l'aspect général; avec de l'eau iodée, qui, colorant les globules d'amidon, laisse incolore le tissu qui les enveloppe à la manière d'un réseau à



Fig. 137.

mailles hexagonales (fig. 137); avec quelques gouttes d'eau contenant 10 pour 100 de potasse, de manière à dissoudre également la matière amylicée et à ne laisser intact que le tissu réticulé; et enfin avec de l'acide chlorhydrique étendu de son volume d'eau, de manière à se débarrasser ainsi de l'amidon.

La portion la plus considérable du dépôt des eaux de lavage est, à plusieurs reprises, mise en suspension dans l'eau, puis abandonnée au repos le temps nécessaire pour que les grains amylicés les plus volumineux puissent se précipiter; le dépôt le plus prompt à se former est ensuite examiné au microscope. Les grains amylicés des légumineuses se rapprochent, par la forme et le volume, des grains de féculé; lorsqu'ils sont imprégnés d'eau, ils laissent, pour la plupart, apercevoir tantôt une simple fente longitudinale dirigée dans le sens de leur grand axe, tantôt une double fente se croisant de manière à simuler une sorte d'étoile.

Les particules qui restent le plus longtemps en suspension dans l'eau se composent principalement des débris du tissu cellulaire, de sorte que c'est là surtout qu'il faut chercher celui qui peut provenir des légumineuses.

On peut aussi découvrir directement dans la farine suspecte le tissu cellulaire particulier aux légumineuses, en l'examinant au microscope, après l'avoir délayée dans la potasse caustique. Mais ce moyen n'est pas applicable au pain.

516. Si l'on croit avoir trouvé, à l'aide du microscope, le tissu réticulé propre aux légumineuses, on peut confirmer ces indications par quelques essais chimiques que nous allons indiquer.

Les *fèves*, les *féveroles* et les *lentilles* renferment, dans leurs enveloppes, un tanin ayant la propriété de communiquer une teinte noire ou verte aux sels de fer; le blé, les haricots et les pois ne renferment pas ce tanin. La coloration du sulfate de fer (sel ferroso-ferrique) devient surtout évidente si l'on délaye, dans la solution de ce sel, le son resté sur le tamis de soie par lequel on a passé la farine.

Lorsqu'on délaye sur un fond blanc, dans le sulfate de fer, une petite quantité de la farine suspecte, de manière à en faire une bouillie épaisse, on remarque les effets suivants : La farine de blé pure ne prend qu'une légère teinte jaune; la farine de haricots se colore en jaune orangé pâle, la farine de féveroles prend une légère teinte vert-bouteille. Cette dernière coloration est encore sensible, à l'intensité près, avec un mélange de 10 p. 100 de féveroles. Les farines de *féveroles* et de *vesces* prennent une belle couleur

rouge sous l'influence d'un dégagement successif d'acide nitrique et d'ammoniaque ; les autres farines restent incolores ou ne jaunissent que légèrement par le même traitement. Pour faire l'expérience, on enduit d'une couche de farine le bord intérieur d'une capsule de porcelaine ; on verse de l'acide nitrique au fond de la capsule, et on le vaporise de manière à exposer la farine à l'action de la vapeur. Quand une partie de la farine est devenue jaune, on remplace l'acide par l'ammoniaque, et on l'abandonne à l'air. Dans le cas d'un mélange de féveroles ou de vesces, on obtient, par ce moyen, des taches rouges, toujours visibles à la loupe et dont le nombre varie suivant la proportion du mélange.

Pour reconnaître les mêmes légumineuses dans le pain, il faut, autant que possible, isoler le principe qui produit la coloration. A cet effet, on traite le pain par l'eau froide, et l'on jette ainsi la bouillie sur le tamis ; par le repos, la liqueur passée se sépare en deux couches : la couche supérieure, décantée et évaporée convenablement, est à épuiser par l'alcool ; la solution alcoolique, évaporée à son tour, laisse, sur les bords de la capsule, une couche d'une substance extractive ; c'est celle-ci qu'on soumet au traitement successif de l'acide nitrique et de l'ammoniaque. Si le pain a été préparé avec de la farine frelatée, la matière extractive prend partiellement une belle coloration rouge ; celle-ci ne se présente jamais avec du pain de froment pur.

Ajoutons que les farines de *féveroles*, de *vesces* et de *lentilles* donnent, par le traitement au bain-marie avec de l'acide chlorhydrique étendu de 3 ou 4 fois son volume d'eau, un résidu de tissu cellulaire fortement coloré en

rouge lie de vin. Les farines de blé, de haricots et de pois ne donnent ainsi qu'un résidu incolore. (Il faut, bien entendu, faire l'expérience sur le dépôt formé dans les eaux de lavage de ces farines).

517. Cendres des farines et du pain. — La farine de froment blutée donne, par l'incinération, un résidu dont la quantité n'atteint pas 2 p. 100. Ce résidu est sec, fritté, non déliquescent ; traité par l'eau distillée, il donne une solution légèrement alcaline au papier de tournesol ; il se compose en plus grande partie de phosphates à base de potasse, de soude et de magnésie, avec de petites quantités de chaux et d'oxyde de fer, ainsi que de sulfates et de silice.

Les farines de légumineuses donnent des cendres dont les proportions sont généralement supérieures de 1 ou de 2 centièmes aux proportions des cendres de la farine de froment ; cependant cette différence est trop faible pour accuser les fraudes d'une manière certaine.

Mais voici un fait plus concluant : les cendres de la farine de froment contiennent les phosphates alcalins à l'état de sels bibasiques (pyrophosphates) dont la solution aqueuse donne, avec le nitrate d'argent, un précipité parfaitement *blanc*, qu'une exposition de plusieurs jours à la lumière ne colore pas.

Les légumineuses, au contraire, contiennent les alcalis et l'acide phosphorique dans une proportion telle que l'incinération donne toujours pour résidu des phosphates alcalinotribasiques, dont la solution précipite le nitrate d'argent en jaune ; de plus, les légumineuses renferment toujours de petites quantités de chlorures. Lors donc qu'on ajoute du

nitrate d'argent à la solution des cendres d'une farine contenant une proportion notable de légumineuses, on obtient un précipité *jaune pâle*, composé d'un mélange de chlorure et de phosphate d'argent tribasiques; ce précipité finit par se colorer en violet à la lumière, en même temps que la liqueur surnageante prend une teinte vineuse. La présence des phosphates alcalins tribasiques dans la cendre des légumineuses, la rend également très déliquescence et alcaline.

518. La détermination des cendres d'une farine suspecte a aussi pour but de mettre en évidence l'addition des *substances minérales*. Sous ce rapport, l'incinération directe d'un certain poids de farine donne immédiatement un résultat certain, en indiquant si le chiffre des cendres est égal ou supérieur à la quantité normale.

Si la proportion des cendres dépasse le chiffre normal, il faut trouver la substance qui donne cet excédent.

Les *os moulus* se découvrent de la manière suivante : On commence par séparer le gluten de la farine suspecte, en recevant les eaux de lavage dans un vase conique; la matière minérale, se précipitant la première, vient alors occuper le fond du vase. Après quelques heures de repos, ou décante le liquide, on enlève avec soin le dépôt conique et on le dessèche. Le sommet du cône est mis à part et incinéré. Si les cendres renferment de la terre d'os (phosphate et carbonate de chaux), elles feront effervescence avec les acides chlorhydrique ou nitrique; leur solution précipitera en blanc par l'ammoniaque et l'oxalate d'ammoniaque; le précipité blanc produit par l'oxalate d'ammoniaque, étant calciné au rouge dans un creuset, don-

nera de la chaux vive brunissant le papier de curcuma.

Le *sable* se trouve en délayant la farine dans l'eau; une matière grenue, croquant sous la dent, insoluble dans les acides, se précipitera immédiatement au fond du vase.

La *craie*, la *magnésie carbonatée*, les *cendres végétales* (ces dernières sont ajoutées aux farines pour favoriser l'élévation de la pâte et la cuisson du pain), les carbonates en général se reconnaissent à l'effervescence que les acides produisent dans les eaux de lavage du gluten. Si la base du carbonate est la chaux, la solution acide donnera, avec l'oxalate d'ammoniaque, un précipité blanc soluble dans l'acide nitrique; si la base est la magnésie, le phosphate de soude ammoniacal formera un précipité blanc grenu; si la base est la potasse, celle-ci formera un précipité jaune-serin avec le bichlorure de platine. L'addition des cendres végétales se reconnaît aussi à l'alcalinité prononcée de la farine délayée dans l'eau.

La *chaux libre* communique également à la farine une forte réaction alcaline; les eaux de lavage de la pâte donnent une liqueur qui, filtrée, précipite du carbonate de chaux par les carbonates alcalins.

Le *plâtre* se découvre en faisant bouillir dans de l'eau acidulée une petite quantité de la farine suspecte: le liquide filtré donne alors les réactions caractéristiques de la chaux (avec l'oxalate d'ammoniaque) et de l'acide sulfurique (avec le chlorure de baryum). On peut aussi calciner la farine dans un creuset couvert, de manière à la charbonner et à transformer le sulfate en sulfure: quelques gouttes d'acide chlorhydrique, versées sur le résidu, en dégagent alors de l'hydrogène sulfuré, et la liqueur acide, filtrée, présente les réactions des sels de chaux.

L'alun est quelquefois ajouté aux farines en petite quantité (moins de 1 p. 100) pour les rendre plus blanches. Il suffit, pour découvrir ce sel, de triturer la farine avec de l'eau distillée, et de chercher, dans la liqueur filtrée, l'acide sulfurique par le chlorure de baryum, et l'alumine par la potasse; d'ailleurs, la saveur légèrement astringente de la liqueur filtrée trahit également la présence de l'alun.

519. On arrive, par des procédés semblables aux précédents, à découvrir dans le pain les substances minérales ajoutées par fraude à la farine qui a servi à le fabriquer.

Le sulfate de cuivre est aussi à prendre en considération dans l'analyse des cendres du pain. Il est reconnu, en effet, qu'il suffit de l'addition, à la pâte, d'une très minime quantité de ce sel pour donner une belle apparence au pain fabriqué avec des farines avariées ou de mauvaise qualité; mais, les sels de cuivre étant vénéneux, cette pratique est évidemment répréhensible. Rien n'est, d'ailleurs, plus facile que de découvrir le cuivre.

Quelquefois, si la proportion du sel de cuivre n'est pas trop faible, on le trouve déjà en arrosant d'une solution de ferrocyanure de potassium la mie du pain suspect: on voit alors s'y former des taches rouges ou brunes, dues à du ferrocyanure de cuivre.

L'incinération de 200 grammes de pain permet de mettre en évidence les moindres traces du métal vénéneux. On traite la cendre par l'acide nitrique, et l'on évapore le mélange à siccité, jusqu'à ce qu'il ait pris la consistance d'une pâte poisseuse; on y ajoute alors de l'eau distillée, et l'on filtre. Dans la liqueur filtrée on verse un excès d'ammoniaque, puis quelques gouttes de sous-carbonate d'ammoniaque; on filtre de nouveau et l'on concentre, par l'évaporation, la

liqueur filtrée, après l'avoir légèrement acidulée par l'acide nitrique. La solution qu'on obtient ainsi donne, avec le ferrocyanure de potassium jaune et le sulfhydrate d'ammoniaque, les réactions caractéristiques des sels de cuivre.

Essais des huiles grasses.

520. La différence de prix des huiles occasionne dans le commerce des fraudes fréquentes: ainsi l'huile d'olive destinée à la table est mélangée avec des huiles de moindre valeur, telles que les huiles d'œillette, de sésame ou d'arachide; l'huile d'olive pour fabrique est falsifiée avec l'huile de colza; l'huile de colza elle-même est additionnée d'huile d'œillette, de cameline, de lin, et le plus souvent d'huile de baleine; l'huile de chènevis est fraudée avec de l'huile de lin, ordinairement d'un prix moins élevé, etc.

On n'a que des moyens très imparfaits de reconnaître ces falsifications. Les méthodes qu'on emploie pour cela sont fondées: sur les différences de densité des huiles grasses; sur la réaction qu'elles présentent avec l'acide hyponitrique, qui a la propriété de solidifier l'oléine; sur le dégagement de chaleur plus ou moins considérable qu'elles occasionnent au contact de l'acide sulfurique concentré; sur les changements de coloration et de consistance qu'elles éprouvent par l'action des acides et des alcalis.

521. **Emploi de l'aréomètre.** — On a proposé de distinguer les huiles grasses en prenant leurs densités à l'aide d'un aréomètre (dit *oléomètre*), à réservoir cylindrique très grand et à tige très longue, portant inscrites les densités depuis 0,8 jusqu'à 0,94 pour la température de 15 de-