

Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 28 (1946)

Artikel: L'olfaction et la gustation : compléments de l'analyse
Autor: Balavoine, Pierre
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-742864>

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: 03.05.2025

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

L'OLFACTION ET LA GUSTATION

COMPLÉMENTS DE L'ANALYSE

PAR

Pierre BALAVOINE

Toutes les méthodes auxquelles a recours le chimiste analyste dans son travail d'investigation qualitative et de détermination quantitative s'appuient en définitive sur des réactions et sur des appareils, balance, pycnomètre, colorimètre, polarimètre, etc., où le sens de la vue seul est mis à contribution (avec le toucher qui entre en jeu pour l'habileté manuelle). Les autres sens, l'odorat et le goût, sont négligés presque complètement. Tout au plus, par exemple, le chimiste reconnaît tel ou tel réactif à son odeur. Cependant, en chimie pharmaceutique et surtout en chimie des parfums, il est évident que ces deux sens peuvent avoir un rôle important à jouer. Il convient donc d'attirer aussi l'attention sur l'un des chapitres de l'analyse, celui des denrées alimentaires, qui offre à ce propos un terrain encore peu défriché, et de préciser, s'il se peut, quels rapports ont entre eux l'analyse chimique et les renseignements donnés par les organes de l'odorat et du goût. L'analyse peut-elle se passer de ces renseignements ou, au contraire, ont-ils une valeur indispensable ?

En 1930 paraissait un important travail intitulé « Neues Verfahren zur chemischen Untersuchung der Nahrungsmittel », sous la signature de J. König, l'un des plus représentatifs des



savants qui se sont voués au développement de notre jeune science, l'analyse des denrées alimentaires. Dans le cours de l'histoire des sciences, la nôtre fait figure récente puisque c'est vers 1885 qu'elle prit corps par la création d'associations se vouant à la publication exclusive de travaux de cette discipline. Qu'apportait de nouveau ce travail, à une époque où l'attention commençait à être attirée sur les vitamines ? Rien d'autre que le rappel de cette notion qu'un aliment doit être, avant tout, d'une certaine valeur énergétique et qu'il importe de connaître sa teneur en lipides, en protides, en glucides, en matières minérales, etc. Notre auteur, utilisant les nombreuses méthodes spéciales connues et bien étudiées pour le dosage de ces éléments, les condensait en une seule pour faire le bilan de tel ou tel aliment, obéissant ainsi aux préoccupations des chimistes alimentaires d'il y a quinze ans qui laissaient totalement de côté les qualités sapides et odorantes. König, et avec lui tous les chimistes alimentaires, ne s'inquiétait pas de cet aspect de l'analyse des denrées alimentaires, oubliant qu'un tel bilan n'était pas complet. Nous ne sommes guère plus avancés aujourd'hui, quinze ans plus tard, quoique l'examen dit organoleptique ne soit pas totalement laissé de côté. Mais cet examen est resté à l'état rudimentaire, subjectif, sans règle ni lois bien définies. Rares ont été ceux qui s'y sont livrés selon une méthode étudiée et qui ont cherché à défricher systématiquement un champ d'investigation encore presque vierge, ce qui peut nous réserver des découvertes et des résultats intéressants. On entrevoit le but à atteindre, il faut maintenant chercher à s'en rapprocher le plus possible. Mon intention est d'indiquer comment on pourrait y arriver.

En somme, de quoi s'agit-il donc exactement ? En fait l'analyse chimique et physique des denrées alimentaires, si poussée soit-elle actuellement, aux résultats si nécessaires et si utiles, est encore grossière et ne donne qu'une idée bien imparfaite de la composition et des qualités spéciales d'un aliment qui font qu'il plaît au consommateur, qu'un tel plaise mieux qu'un autre, qu'un vin de cru mérite bien l'appellation sous laquelle il est offert, qu'un cacao ou un beurre soit fin ou ordinaire, etc. Il faut donc trouver mieux.

Deux voies s'ouvrent dès lors au chercheur, inégales en valeur, tantôt confondues, tantôt suivies séparément :

- 1^o la voie analytique et chimique, donc objective, qui devra être plus poussée que jusqu'ici;
- 2^o la voie organoleptique ou subjective.

De prime abord, la première seule paraît sûre, scientifique et exclusive de l'autre. Nous verrons plus loin ce qu'elle peut nous donner et ce que la théorie permet d'entrevoir qu'elle puisse nous donner, avec nos connaissances actuelles.

Pour la méthode organoleptique, on se heurte d'emblée à quelque scepticisme. Sa valeur est contestée dans les milieux des chimistes qui l'ont en faible estime. Quand on fait appel à la collaboration des sens olfactifs et gustatifs, on s'expose, dit-on, au danger d'une erreur. Il est donc préférable de s'en abstenir et de s'en tenir aux seules données de l'analyse. A cela on peut répondre que celle-ci est actuellement insuffisante, qu'elle est beaucoup plus longue et que, bien conduite, la méthode subjective n'est pas sans valeur. En fait, comme je l'ai dit, on y a recours quelquefois et on l'a appelée à son secours pour l'appréciation complète des denrées et des boissons; elle est le complément nécessaire, souvent indispensable, de l'analyse chimique proprement dite. Dans certains cas, elle l'emporte sur celle-ci et elle est actuellement seule capable de donner l'image exacte et décisive de la qualité d'un produit. Son importance, déjà grande seulement sous l'angle de la qualité marchande, prend encore de la valeur si l'on pense au facteur psychique de l'alimentation. Un aliment savoureux et d'odeur agréable est plus facilement absorbé et digéré.

Pour faire tomber les préventions qui entravent le développement de l'emploi de la méthode organoleptique, il faut donc démontrer qu'elle n'est pas aussi subjective qu'on le dit si on lui donne un certain statut. Voyons donc d'un peu près ce que sont les deux sens humains en question, l'odorat et le goût.

Peut-on mesurer les sensations d'odeur et de saveur ? Un moyen consisterait à trouver un phénomène physique variant parallèlement à ces sensations. Ce phénomène, s'il était mesurable, pourrait nous servir à mesurer sa cause qui est, en même

temps, celle de notre sensation. Nous substituerions ainsi au réactif qu'est notre sensation un phénomène physique mesurable qui nous permettrait d'étudier cette cause avec plus de précision. C'est ainsi seulement, semble-t-il, que nous pourrions dire combien de fois une sensation est plus forte qu'une autre, car, par elle-même, elle ne peut pas objectiver sa cause. C'est le même processus suivi pour mesurer la température qui est une sensation. La théorie et la pratique nous ont enseigné que la température peut se mesurer par l'allongement et parallèlement la sensation, méthode plus exacte que l'appréciation subjective. Ainsi encore la couleur qui peut se mesurer par la longueur d'onde.

Malheureusement, nous n'avons rien trouvé encore, que je sache, en ce qui concerne l'odeur et le goût. La cause de ces sensations ne fait varier aucun phénomène physique. La découverte d'un tel phénomène serait capitale et je la propose à nos physiciens. Actuellement donc, force nous est de nous contenter des sensations elles-mêmes d'odeur et de goût pour essayer d'objectiver leurs causes.

Les odeurs et les saveurs ont pour résultat de produire sur nos nerfs spéciaux une excitation. Mais, dans nos aliments, difficulté accrue, c'est un ensemble de sensations, d'où il résulte une impression d'ensemble, comme, dans une salle, l'ensemble des bruits divers crée un brouhaha confus dont on ne discerne pas les éléments. Il faudrait un écran qui arrêterait telle ou telle vibration, ou une caisse de résonance: nouvelle voie pour l'avenir.

Les centres nerveux qui nous communiquent les sensations sont différenciés. Mais l'expérience montre qu'un excitant odorant ou savoureux provoque des sensations variables en qualité avec l'intensité, ce qui montre qu'il y a plusieurs sortes d'odeurs et de saveurs ou, si l'on veut, que nos nerfs olfactifs et gustatifs sont en grande diffusion et que chacun vibre pour son compte. (Ainsi, dans la perception des couleurs par l'œil, le blanc faible paraît bleu, le blanc fort plus rouge.) Ainsi, le farnésol donne une odeur de fleur à l'état dilué et une odeur de cèdre à l'état concentré. On voit que la question est très compliquée.

Considérons tout d'abord la sensation olfactive :

- 1^o Elle est due, sans doute, à la volatilité des corps odorants, bien que, parfois, il est pratiquement impossible de déceler une perte de poids du corps odorant (muse). Cette simple constatation nous donne une première idée de la difficulté de doser analytiquement une odeur ;
- 2^o Les odeurs, pour parvenir aux narines, doivent être solubles dans l'eau et les lipoïdes de la muqueuse. Cette dernière condition montre que notre odorat peut être infidèle. Un chien chasse moins bien par temps sec que par temps humide. Les alcools inférieurs sont peu odorants parce que peu solubles dans les lipides, les alcools supérieurs aussi parce que peu solubles dans l'eau ;
- 3^o Le mécanisme de la sensation est diversement expliqué. Toutes les explications aboutissent théoriquement à la conclusion, confirmée par l'expérience, que l'odorat se fatigue par des sensations répétées : nouvelle difficulté pour la fidélité de la réception ;
- 4^o La variété des odeurs est très grande, le nombre des sensations élémentaires est considérable et une substance chimique définie n'a pas obligatoirement une odeur simple, constatation qui va nous faire abandonner, dans le champ de nos préoccupations, l'idée d'analyser qualitativement les odeurs et nous fera pencher en faveur d'une méthode, plus empirique, d'apprécier en bloc l'odeur émise par tel ou tel aliment.

Pour une telle appréciation, deux méthodes sont à notre disposition : on peut, en premier lieu, comparer deux odeurs semblables et mesurer ainsi le pouvoir odorant d'une substance par rapport à une autre prise comme type. Cette opération ne peut être faite qu'en flairant *successivement* les deux substances et non simultanément comme peut le faire l'œil (colorimètre, polarimètre).

Une autre méthode sera celle dite du *seuil de sensation* : moins une substance est odorante, plus une forte concentration est nécessaire. Cette méthode ne détermine le pouvoir odorant que pour une intensité particulière de la sensation. Elle a ma préfé-

rence dans le domaine des denrées alimentaires. Pour la mise en œuvre, on opère ainsi: on vaporise une quantité mesurée de substance dans un volume mesuré d'air et on diminue successivement la quantité jusqu'au seuil de perception.

Entre en jeu, comme difficulté, le coefficient personnel qui est considérable. C'est l'homme qui est l'étalon de mesure. Or, en procédant à des expériences établies sur de nombreuses personnes, j'ai constaté, d'une part, que beaucoup ne sont pas capables de reconnaître une odeur banale qui leur est soumise, mais, d'autre part, que l'éducation sensorielle est possible et qu'on peut améliorer considérablement les capacités olfactives de gens qui n'ont pas le sens de l'odorat amoindri ou altéré par un état pathologique, en respectant quelques principes établis sur des faits expérimentaux.

Quels sont les faits expérimentaux objectifs sur lesquels l'appréciation olfactive peut établir quelques règles d'application ? Voici les principales :

- 1^o Dans un mélange, une odeur dite forte cache une odeur plus faible et peut l'effacer complètement;
- 2^o Deux odeurs de la même espèce (homologues) se renforcent, tandis que deux odeurs d'espèces différentes s'atténuent réciproquement;
- 3^o Telle ou telle odeur n'est plus perçue à la longue par fatigue sensorielle, tandis que d'autres s'imposent plus longtemps;
- 4^o Certaines substances peu ou pas odorantes atténuent, par leur présence, la perception d'une autre odeur qui paraît plus accentuée si elle était flairée seule, et cela dans une proportion plus forte que la proportion de dilution.

Il convient encore de rappeler que l'odorimétrie est autre chose que l'olfactométrie, parce que chaque personne a un sens olfactif d'une sensibilité spéciale, comme on a la vue plus ou moins perçante et plus ou moins exacte. Il faudra donc s'assurer, avant toute expérience, si l'expérimentateur est normal, c'est-à-dire si sa sensibilité est du même ordre que celle du plus grand nombre, ou mieux, d'un expérimentateur déjà éprouvé. Il faut tenir compte, par conséquent, des facteurs subjectifs :

- 1^o La sensibilité olfactive d'une même personne n'est pas constante;
- 2^o Elle dépend de l'heure, de l'état de jeûne, de la fatigue sensorielle, des odeurs déjà perçues, de la santé actuelle, etc.;
- 3^o L'exercice développe dans une grande mesure la sensibilité personnelle.

Citons encore que, dans un mélange d'odeurs alimentaires, une odeur plus connue, plus agréable ou plus désagréable, met dans le mélange une note dominante. Toutes ces difficultés mériteraient d'être étudiées plus profondément encore.

La capacité olfactive a été beaucoup étudiée par les physiologistes. Plusieurs méthodes de mensuration ont été proposées, dont je ne retiendrai que la suivante, due à Passy, parce qu'elle a constitué la base de mes expériences et qu'elle s'adapte aisément à l'appréciation des denrées et boissons.

On dissout 1 dg de camphre dans 100 cm³ d'alcool. De cette solution mère, on prend 1 cm³ qu'on dilue encore dans 20 cm³ d'eau. De cette dernière dilution, dont chaque centimètre cube contient 50 γ de camphre, on place, dans un flacon d'un litre bouché à l'émeri 0,1 cm³ (5 γ). La solution camphrée s'évapore lentement (favoriser l'évaporation par rotation dans le ballon). Au bout d'une heure, on flaire. La quantité de 5 γ par litre d'air étant le seuil normal de la perception odorante, on peut ainsi se rendre compte de sa propre sensibilité. Ce procédé suppose que tout ou presque tout le camphre s'est évaporé et réparti dans le ballon. En prenant des quantités plus faibles ou plus fortes, on peut serrer de plus près l'estimation de son degré de sensibilité.

En possession de l'estimation de sa propre sensibilité, on peut passer à l'examen olfactif selon la méthode systématique que je propose. L'idée maîtresse qui m'a guidé est d'établir par comparaison olfactive le seuil sensible de telle ou telle denrée ou boisson, en utilisant les flacons à déguster coniques fermés à la partie supérieure par un large bouchon de verre rodé à l'émeri, d'une contenance d'environ 100 cm³.

On est arrivé ainsi à établir le seuil de perception de beaucoup de substances, dont je cite quelques-unes, intéressant les denrées alimentaires.

Acétone	γ 4	dans un litre d'air
Acétaldéhyde	» 0,7	» »
Ether éthylique	» 1	» »
Benzaldéhyde	» 0,4	» »
Coumarine	» 0,01	» »
Acide acétique	» 5	» »
Acétate de méthyle	» 2	» »
Alcool œnantyhlique	» 1	» »
Vanilline	» 0,0005	» »
Huile de poivre	» 0,6	» »

Pour le sens du goût, qui est aussi mis à contribution, l'examen gustatif se pratique, en général, ainsi que j'en ai fait la remarque, en même temps que l'examen olfactif, comme confondu avec lui. Il est assez difficile de les dissocier physiologiquement car, pendant la gustation, les arômes passent par l'arrière-bouche jusqu'aux nerfs olfactifs, de sorte que les deux sensations se perçoivent ensemble. Cependant, si l'on se pince les narines pour les obturer, la sensation olfactive se réduit à peu de chose.

La sensation du goût a toutefois un certain avantage sur celle de l'olfaction: elle est plus simple à percevoir et à ordonner car les saveurs peuvent se classer en un plus petit nombre d'espèces. Elles se résument en quatre sortes fondamentales: les saveurs salées, les sucrées, les acides, les amères.

Les physiologistes ont naturellement beaucoup étudié la fonction gustative, elle aussi; ils ont établi quelques règles à observer lorsqu'on procède à cet exercice. Ces règles sont à peu près les mêmes que lors de l'olfaction, mais quelques-unes sont spécifiques de la gustation: il faut tenir la langue dans la bouche, être assis commodément, ne pas faire subir aux papilles du goût des impressions d'ordre mécanique (chaleur, brûlure, etc.). Il faut encore que la substance à essayer ait une température comprise entre 10° et 20°, que l'on s'abstienne de fumer, que les nerfs gustatifs ne soient pas fatigués par des essais trop répétés, qu'on ne soit pas soi-même fatigué et qu'on ne soit ni à jeun, ni qu'on vienne de manger ou boire abondamment. Il

faut naturellement prendre garde à *la toxicité éventuelle de la substance examinée*. La saveur amère vient avec un certain retard sur les autres, car elle se perçoit sur le fond de la langue tandis que les trois autres sont perçues par la partie antérieure de celle-ci, la saveur sucrée d'abord, la salée ensuite, puis l'acide. Il se produit des phénomènes de contraste dont il faut se souvenir: après le sel, l'eau paraît sucrée. Une solution sucrée le paraît davantage si elle contient des substances amères ou salées, ou encore de l'alcool, etc.

Sans nous attarder davantage sur la description complète de tous ces phénomènes, on doit en tirer la conclusion que, de même que pour l'olfaction, la valeur de la sensation des saveurs dépend en grande partie de la capacité gustative de chacun ainsi que de l'exercice qui la développe. Il faut donc là aussi tenir compte des facteurs subjectifs:

- 1^o La sensibilité gustative n'est pas constante chez une même personne;
- 2^o Elle dépend de l'heure, de l'état de jeûne, de la fatigue sensorielle, des saveurs déjà perçues, de la santé;
- 3^o L'exercice développe la sensibilité.

L'examen gustatif doit répondre à deux questions:

- a) Sent-on quelque chose;
- b) Quelle est la nature de la saveur sentie.

C'est la première question qui est la plus importante lorsqu'on applique le principe de rechercher et de mesurer le seuil de sensation de telle ou telle substance. Néanmoins, il importe aussi de pouvoir dire la nature de la saveur et de lui donner un qualificatif.

Pour cet examen, on peut procéder de deux manières: ou introduire dans la bouche une quantité suffisante de solution sapide de manière à mouiller toute la langue, ou toucher la langue d'une goutte ou d'une particule de substance, au moyen d'une baguette, d'une pipette ou d'un pinceau. C'est la première manière que j'ai généralement choisie; elle exige l'emploi d'eau ordinaire pour amener la substance à l'état de solution. On

commencera alors par éprouver la capacité sensorielle du futur expert dégustateur et cela en lui soumettant une série de solutions, d'une concentration croissante, et choisies *ad hoc*. On prendra quatre sortes de substances répondant aux quatre classes de saveurs, soit du sel de cuisine, du saccharose, de l'acide citrique et du tanin. Cette quatrième sorte a été la plus délicate à choisir; on pourrait remplacer le tanin par la caféine. On ne trouve dans la littérature que très peu d'indications à ce sujet et surtout que de rares renseignements sur le seuil de sensation « normal » de ces saveurs. J'ai donc dû moi-même établir ces seuils dont je donne les résultats dans la table ci-après. Dans la deuxième colonne, je mets en comparaison les chiffres de Junk tels qu'il les donne en quantité nette de substance (Junk semble avoir opéré comme moi avec des solutions dont il prend 5 cm³ dans la bouche).

	Seuil minimum de perception Solution aqueuse	Soit en quantité absolue dans 5cm ^e	Soit en quantité absolue dans 5 cm ^e Valeurs de Junk
	%	g	g
Sel	0,15	0,007	0,003
Sucre	0,5	0,025	0,24 (?)
Acide citrique	0,025	0,00125	0,0007-0,0011
Tanin	0,001	0,00005	—
Caféine	0,004	0,0002	0,00023

Ces chiffres sont à peu près du même ordre (la valeur sucre de Junk est manifestement erronée et doit être imputée à une faute d'impression) et se confirment mutuellement. On peut donc les considérer comme les seuils moyens de perception que doivent présenter les personnes dont le sens du goût est normal, ceci en opérant dans les conditions indiquées plus haut.

Après avoir ainsi contrôlé la capacité gustative de celui qui va procéder à l'examen d'une denrée ou d'une boisson, on peut passer à cet examen qui consistera à en trouver le seuil de saveur perceptible. Il faudra donc diluer cette substance, et cela dans une proportion qui dépendra de l'intensité de sa saveur. Cette dilution sera évidemment proportionnée à la

valeur gustative de la denrée ou de la boisson analysée. Mais nous n'avons pas généralement affaire avec des substances qui ne possèdent qu'une seule sorte de saveur. Les denrées alimentaires sont complexes et leur valeur dépendra autant d'une de leurs saveurs que d'une autre. Or, la dilution jusqu'au seuil de perception d'une saveur risque d'aller bien au-delà du seuil de perception d'une autre. Il faut donc choisir dans chaque cas quelle est la saveur la plus caractéristique et la plus représentative du produit analysé.

Prenons maintenant quelques exemples pour montrer ce que l'on peut faire avec ces méthodes dites subjectives.

Vins.

La réponse à donner pour cette boisson est triple. Selon les cas, on a à dire :

- 1° Si le vin est entier;
- 2° Si le vin correspond à l'origine sous laquelle il est désigné;
- 3° Si le vin est altéré, aigri, etc.

1. La fabrication de vins mouillés, artificiels, a pour résultat de diminuer la quantité de substances odorantes. Je me suis donc efforcé d'établir le seuil olfactif d'un vin ordinaire normal pour une personne douée d'une sensibilité convenable. Or, les principales substances odorantes d'un vin sont : l'alcool, l'acide acétique, l'éther acétique, les éthers œnanthiliques, l'acétaldéhyde, les matières azotées volatiles, le fuselöl. En se reportant à la table (ci-dessous), on trouvera dans la colonne *a*) les quantités moyennes en milligrammes par litre de ces subs-

	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>
Alcool	100 000	5	1	0,57
Acide acétique . .	1000	0,05	0,03	0,04
Ether acétique . .	1000-5000	0,05-0,25	0,0005	0,0007
Ether œnanthy- lique	250	0,0125	0,002	0,001
Acétaldéhyde . .	10	0,0005	0,001	—
Matières azotées volatiles	1000-3000	0,05-0,15	—	—
Fuselöl	4000	0,2	0,001	0,001

tances dans le vin; dans la colonne *b*) les quantités en milligrammes dans 0,05 cm³; dans la colonne *c*) le seuil de sensibilité en milligrammes par 100 cm³ d'atmosphère de ces substances que j'ai évalué moi-même; dans la colonne *d*) ce même seuil donné par la littérature.

On voit donc qu'en déposant 0,05 cm³ de vin, au moyen d'une pipette capillaire, dans un verre à déguster, on se trouve proche des conditions requises du seuil de sensibilité, et même un peu au-dessus pour quelques éléments odorants. Mais l'alcool qui se trouve en quantités assez fortes est une de ces substances dont je parle plus haut qui atténue la perception olfactive des autres. D'autre part, on n'arrive vraiment pas à évaporer la goutte entière de vin dans le verre, de sorte que l'espace de 100 cm³ ne contient pas la totalité des substances volatiles de cette goutte. Mais, comme on opère par comparaison avec un vin normal, il suffit que les conditions d'expérience soient les mêmes, en particulier la température et le temps d'attente avant le flairage. Pour ce dernier facteur, l'expérience m'a montré que le laps d'une heure est le plus convenable, si l'on a soin de faire couler la goutte le long de la paroi de temps à autre. Si la quantité de 0,05 cm³ semble délicate à mesurer, on peut soit diluer au préalable le vin avec de l'eau (1:1) et en prélever 0,1 cm³, soit utiliser un flacon ou un ballon plus grand dans lequel on déposera une quantité de vin proportionnellement plus grande. La dilution doit être faite avec de l'eau ordinaire sans odeur et aussi peu alcaline que possible, non avec de l'alcool qui cacherait en grande partie le bouquet du vin. Fait dans les conditions indiquées, l'examen olfactif du vin donne une appréciation intéressante. Avec quelque exercice, on distinguera la qualité du vin, notamment si le vin est mouillé.

2. Pour juger de l'origine d'un vin, on peut à la rigueur opérer comme plus haut, c'est-à-dire avec une faible quantité, mais, avant tout, par comparaison avec un vin d'une origine sûre. Cependant, on se trouvera bien d'effectuer plusieurs séries d'essais avec des quantités croissantes 0,1; 0,2; 0,5. Mais, là encore, l'alcool en quantité plus notable atténue la sensation olfactive.

3. L'appréciation d'un vin aigri, avec une teneur de 0,2% en acide acétique, est appréciable déjà avec 0,05 cm³, surtout par comparaison avec un vin sain (moins de 0,1%). Si l'on prend plus de 0,05, l'odeur est là aussi couverte par celle de l'alcool. Il est mieux de prendre moins (0,02) de vin, ce qui est possible avec une pipette capillaire. En diluant le vin pour en prélever un volume plus grand, on obtient une sensation olfactive moins accusée.

Eaux-de-vie.

On possède, selon les travaux de Vegezzi et Haller, une étude fouillée sur la dégustation des eaux-de-vie, les règles à observer pour l'exécuter et quelques résultats intéressants. Mais il semble que ces auteurs ont envisagé l'emploi simultané du goût et de l'odorat, puisqu'ils emploient constamment l'expression « dégustation et que pour l'appréciation qualitative ils opèrent sur 15 cm³ d'eau-de-vie dilués à 50 cm³ avec de l'eau. Cependant, pour l'appréciation quantitative, il est évident qu'il s'agit de l'olfaction exclusivement. Si, pour l'appréciation qualitative, les résultats sont exprimés nécessairement en termes de qualité qui sont toujours un peu vagues, en revanche, pour l'appréciation quantitative, les auteurs ont obtenu des valeurs qui indiquent jusqu'à quelle dilution telle ou telle eau-de-vie est encore perceptible à l'odorat. Le seuil de perception est le même que j'ai obtenu moi-même par ma méthode de la goutte dans un flacon à dégustation. Il faut prendre garde que des résultats très différents s'observent selon qu'on laisse l'eau-de-vie diluée sans l'agiter dans le flacon ou qu'au contraire on la secoue dans le flacon bouché. A mon avis, le premier mode est préférable car on est plus sûr d'opérer ainsi dans des conditions toujours identiques. Il faut tenir compte de la température du local et du laps de temps qui s'écoule avant l'essai. Celui-ci peut se faire soit sur l'eau-de-vie, soit sur les parties de la distillation fractionnée. Cette dernière méthode semble toutefois donner des résultats moins constants. La première fraction est très chargée de substances odorantes de nature diverse, les autres ne donnent pas grand-chose.

Vegezzi et Haller ont aussi publié une méthode quantitative sur l'eau-de-vie traitée avec du charbon. Il ne me paraît pas que ce soit très heureux. L'odeur qui reste après le traitement n'a rien du spiritueux primitif; elle est d'une nature résineuse qui déconcerte. Comme les auteurs le disent, en outre, la qualité du charbon a une grande importance. Le travail ne cite aucune conclusion d'ordre quantitatif.

En définitive, l'expérience m'a montré que les résultats les plus sensibles s'obtiennent de la manière suivante: diluer 1 cm³ d'eau-de-vie à 40% avec de l'eau autant qu'il est possible pour que, de cette dilution, 0,05 cm³, au plus 0,1 ou 0,2, manifeste une odeur perceptible au bout d'une heure dans le flacon à déguster. (On pourrait aussi opérer en tenant le flacon entre les paumes des deux mains, pendant une minute, tout en secouant le verre. L'odeur se perçoit avec trois ou quatre fois moins de substance, mais elle est d'une autre nature. Cependant, on n'est pas assuré que, ce faisant, on opère toujours dans les mêmes conditions comparatives.) Mon principe repose sur cette constatation qu'il est préférable d'éprouver le plus petit volume possible qu'un plus fort volume d'une dilution plus poussée. En outre, il vaut mieux prendre l'eau-de-vie telle quelle plutôt que traitée par du charbon ou fractionnée par distillation.

Pour le kirsch et le rhum, la première dilution est de 1 : 1000; pour l'eau-de-vie de vin, elle est de 1 : 500; pour la gentiane, 1 : 2000.

Quant aux conclusions à tirer de cette épreuve olfactive, il faudra toujours se rappeler que les eaux-de-vie sont extrêmement diverses en intensité odorante, même celles qui sont exemptes de toute falsification. Il y a encore, je crois, une étude très serrée à faire pour savoir jusqu'à quel point cette diversité correspond à la réalité. Mais il n'en reste pas moins que les substances donnant le « bouquet » se trouvent dans les eaux-de-vie en quantité ne dépassant pas quelques milligrammes par litre.

Vinaigres.

Ce qui donne de la valeur au vinaigre, ce n'est pas tant la teneur en acide acétique que le parfum. Il est constant que le

vinaigre de vin est plus parfumé que le vinaigre d'alcool, de sorte qu'il est plus apprécié par le consommateur. L'odorimétrie peut donc ici trouver son emploi. En m'inspirant de la même méthode que pour le vin, j'ai tout d'abord opéré avec 0,05 cm³ de vinaigre dans le verre à déguster. Dans ces conditions, le vinaigre de vin dégage un bouquet très nettement différent de celui d'un vinaigre d'alcool. Avec une quantité égale d'une dilution au $\frac{1}{10}$, les résultats sont encore plus remarquables : on ne sent rien avec le vinaigre d'alcool, tandis que le vinaigre de vin dégage une odeur aromatique très nette. Les vinaigres sont, eux aussi, très différents les uns des autres selon leur mode de fabrication. La conclusion quantitative qu'on peut tirer de cet examen porte donc surtout sur la valeur condimentaire du vinaigre considéré. Renseignements très importants cependant, puisque, je le répète, c'est l'arôme qui confère au vinaigre de vin sa valeur marchande supérieure.

Vanille et produits vanillinés.

Il fallait, selon ma méthode, chercher le seuil de sensibilité olfactive de la vanilline. Ce seuil fut trouvé à $\frac{1}{2}$ γ . Si l'on prend 10 mg de vanilline, qu'on les humecte avec un peu d'alcool pour la dissolution et qu'on porte la dilution à 1 litre avec de l'eau, on trouve que 0,05 cm³ donne juste une sensation odorante dans le verre à déguster. Mais si l'on déguste cette dilution on constatera que la saveur de vanilline est nettement plus accusée. L'essai olfactif est ainsi en défaut dans ce cas, puisqu'il est moins sensible que l'essai gustatif. Il est possible que c'est le solvant eau qui, jouant le rôle d'atténuer la perception olfactive, est la cause de cette défaillance.

Sucre vanilliné.

L'appréciation de teneur en vanilline se fera en déterminant le seuil de sapidité du produit. Comme on ne trouve pas dans la littérature de données sur le seuil de la vanilline pure, c'est-à-dire à quelle dilution la vanilline est encore sensible au goût, j'ai fait cette évaluation que j'estime à 0,00017%. Sur cette base, on pourra donc apprécier le pour-cent de vanilline, en diluant le sucre vanilliné jusqu'à l'extrême limite de perception.

Miel.

L'odeur et la saveur ont une beaucoup plus grande importance que la simple analyse ordinaire, telle que nous la faisons actuellement, pour différencier des miels artificiels. Ceux-ci sont aromatisés artificiellement (voir plus loin huiles essentielles). Les dosages d'arôme et leur recherche qualitative sont donc illusoire.

On a indiqué comme composants odorants:

des aldéhydes,
du diacétyle;
l'acétylméthylcarbinol,
l'éther méthylique d'acide anthranilique (orange).

Les nectars provenant des plantes sont évidemment fort variables. Donc, les essais olfactif et gustatif l'emportent en valeur sur la méthode analytique. On reconnaît ainsi le miel de tilleul et d'autres fleurs de chez nous.

Ceux des pays plus chauds de l'Europe se traduisent par l'odeur de rose (miel de l'Hymète), d'orange, lavande, thym.

Ceux des pays exotiques, par les plantes de ces pays: vanille, anis, coumarine, eucalyptus.

Pour mieux apprécier l'odeur, il est recommandé de triturer le miel avec du plâtre.

L'*Extrait de viande* se distingue des extraits similaires *végétaux* par la présence de créatinine en quantité bien connue dont le dosage est aisé. La saveur des deux sortes de produits est à peu près la même et il est très difficile de les différencier par le goût. La méthode analytique l'emporte ici mais, d'autre part, il y a une grande différence entre les extraits de viande de diverses marques qui serait due aux acides aminés. Si on ne peut faire le dosage total, seule la saveur permet de discriminer telle marque d'une autre.

Huiles.

La saveur spéciale de telle ou telle huile comestible (olive, noix) n'est pas analysable car on n'en connaît pas la cause.

Huiles étherées.

En consultant le tableau des seuils d'olfaction de quelques-unes de ces substances, on se rendra compte que l'examen organoleptique l'emporte de beaucoup sur le dosage chimique. Qu'on pense à leur emploi si généralisé en confiserie, chocolaterie, etc.

	Seuil olfactif par litre d'air
Acétaldéhyde	0,7
Benzaldéhyde	0,4
Citral	0,13
Acide valérianique	0,01
Huile de girofle	0,9
» d'orange	0,5
» de fraise	0,6
» de rose	0,5
Terpinéol	0,18

Café rôti.

Sa valeur repose sur sa saveur et son arôme, développés par le rôtissage.

On n'est pas arrivé à déterminer la substance qui intervient. C'est sûrement un assemblage dans lequel domine une substance non décelée encore avec sûreté. On l'attribue actuellement à des mercaptans dont l'odeur, par exemple celui de l'éthylmercaptan, est décelable à la dilution 1:460.000.000.

L'analyse détaillée de ce qu'on présume être la base du parfum de café a permis toutefois la fabrication d'un tel mélange qui, ajouté à des succédanés, permet de se rapprocher d'une façon intéressante du vrai café.

Thé.

La *saveur* est due à un tanin dont on ne connaît pas la composition; le dosage du tanin est donc sans valeur pour l'estimation de la qualité.

Le *parfum* est dû à une huile étherée qui se forme lors de la fermentation (0,6 à 1%). On y trouve l'alcool méthylique, le salicylate de méthyle, l'acétone et un alcool $C_3H_{11}OH$.

Donc il n'est pas question de dosage, car le dosage de l'huile étherée et de ses éléments est ou trop grossier, ou insuffisant.

Cacao.

La substance qui est cause du parfum et de la saveur est encore inconnue. Elle est soluble dans la graisse qui la retient (huile de cacao).

En conclusion, je pense avoir démontré que l'appréciation de l'odeur et de la saveur des aliments est, dans l'état actuel de nos connaissances, nécessaire et indispensable, mais qu'elle peut et doit être exécutée selon des règles établies et rigoureusement respectées. Nos connaissances analytiques sont encore minimales. Elles doivent être aussi complétées par une étude toujours plus poussée. Mais il y a tout lieu de présumer qu'elles n'atteindront pas partout un résultat tel que la méthode subjective puisse être laissée de côté. Celle-ci doit être aussi perfectionnée et ce perfectionnement relève de la recherche scientifique, laquelle doit compter sur l'aide de la physique et de la physiologie.

Il convient d'attirer l'attention sur ces problèmes et de ne pas laisser le chimiste alimentaire seul pour les résoudre.
