

Neuro-œnologie

Le Vin, le Cerveau et la Dégustation

Gabriel Lepousez

Unité Perception et Mémoire, Institut Pasteur, Paris.
L'Ecole du Nez, Editions Jean Lenoir, Paris.
gabriel.lepousez@pasteur.fr

Un grand vin est un objet complexe et multidimensionnel, un équilibre subtil d'arômes, de saveurs, de textures et de sensations ineffables. Pour appréhender pleinement un vin dans toutes ses dimensions, il nous faut plonger dans les méandres du cerveau pour comprendre comment se forme le goût du vin, comment nos différents sens participent à son analyse et comment notre construction mentale du vin fait naître des images, des souvenirs et des émotions. Le message du vin est certainement d'ordres sensoriel et cognitif, et relève à la fois du fonctionnement de « l'outil » qui nous permet de le percevoir, c'est à dire notre cerveau sensoriel et ses prolongements au niveau des organes sensoriels, mais aussi de ce qui fait notre individualité, à savoir l'interaction entre nos gènes et notre expérience. Si les connaissances relatives à la composition physico-chimique des vins ont considérablement progressé au cours des dernières décennies, celles sur la manière dont notre cerveau appréhende ces paramètres physico-chimiques pour faire germer l'idée d'un grand vin dans l'esprit du dégustateur, commencent à émerger pour proposer une approche holistique du goût du vin, une approche « neuro-œnologique ». Grâce aux nouvelles technologies et aux progrès de la biologie moléculaire, nous assistons aujourd'hui à une véritable révolution dans le domaine des neurosciences et des sciences cognitives. Les nouvelles connaissances acquises modifient profondément la manière dont nous comprenons le processus sensoriel et pourraient renouveler l'art de la dégustation, sa pratique et son enseignement. Ces nouvelles données scientifiques permettent notamment de mieux caractériser les différentes facettes sensorielles que notre cerveau analyse et de comprendre comment, de ces facettes, naît l'objet précieux et esthétique qu'est le grand vin.

L'odorat, un sens privilégié

Sens primordial pour la dégustation, l'odorat joue à la fois un rôle de détection, d'analyse et de mémorisation des molécules volatiles présentes dans le vin. Or, les nouvelles découvertes scientifiques relatives au système olfactif illustrent aujourd'hui la grandeur de l'odorat, mais aussi ses faiblesses. Le point d'entrée de la perception olfactive se situe dans le nez, au niveau de l'épithélium olfactif, où se trouvent plusieurs millions de neurones sensoriels olfactifs. Au sommet de ces cellules, des cils olfactifs portent les récepteurs olfactifs, qui vont détecter et transduire la présence de molécules volatiles en signal électrique. Les molécules volatiles sont acheminées jusqu'à ces récepteurs soit directement par le nez –on parle de voie orthonasale– soit, lorsque le vin est en bouche, via l'arrière de la bouche, par la voie rétronasale. Les composés volatils qui s'échappent du verre et ceux qui jaillissent en bouche sont très distincts et induisent des sensations si différentes que certains auteurs parlent de la double nature de l'odorat (Shepherd, 2006 Nature). Pour reconnaître les nombreux composés aromatiques du vin –il y aurait entre 800 et 1000 molécules odorantes dans un vin–, l'Homme dispose de 400 récepteurs olfactifs différents. Ces récepteurs fonctionnent comme des serrures dans lesquelles seule une molécule ou des molécules très proches peuvent entrer et activer le récepteur. Ils sont aussi très sensibles et peuvent détecter dans certains cas la présence d'une molécule parmi plusieurs milliards de molécules d'air. La découverte des récepteurs olfactifs dans les années 90 a permis un grand pas en avant dans la compréhension des mécanismes

de l'olfaction, à tel point que les chercheurs américains qui ont découvert et caractérisé la famille des récepteurs olfactifs, Richard Axel et Linda Buck, ont reçu le Prix Nobel de Médecine en 2004. Ces avancées remarquables n'ont toutefois pas permis de révéler tous les mystères de notre nez et le nombre d'odeurs différentes que nous sommes capables de discerner avec nos 400 récepteurs olfactifs, a longtemps fait l'objet d'hypothèses et de débats. Une étude a récemment bouleversé les estimations initiales puisqu'elle suggère que, par le jeu des combinaisons, nos 400 récepteurs pourraient nous permettre de distinguer autour plusieurs milliards d'odeurs (Buschdid et al., Science 2014). Cette capacité vertigineuse de notre système olfactif place théoriquement le sens de l'odorat à la première place des sens en matière de capacité de discrimination. Toutefois, si le système olfactif est très efficace pour faire la différence entre deux mélanges d'odeurs, il est par contre peu performant pour identifier les molécules qui composent ces mélanges. En effet, notre système olfactif tend à effectuer une synthèse globale d'un mélange d'odeurs plutôt qu'à analyser chaque composé séparément, ce qui conduit à une perception synthétique des mélanges. Pour comparer avec un autre sens, alors que le système visuel commence par disséquer et identifier les différents éléments (formes, couleurs, etc.) qui composent une image, le système olfactif regarde plutôt l'ensemble et le contour de l'objet olfactif. Pour compliquer l'identification des molécules élémentaires dans un mélange, il faut savoir que les différents composés d'un mélange peuvent interagir au niveau de chaque récepteur et modifier leurs propriétés de détection. Ceci peut induire des phénomènes de synergie et de masquage, c'est-à-dire qu'une molécule odorante pourra être mieux (synergie) ou moins bien (masquage) détectée par notre nez au sein d'un mélange que lorsqu'elle est seule. Par conséquent, les performances d'identification olfactive de l'Homme sont limitées, puisqu'on ne serait pas capable d'identifier plus de 3 à 4 composés dans un mélange de plus de 5 molécules (Thomas-Danguin et al., Front Psychol 2014).

Tous les dégustateurs perçoivent-ils les arômes du vin de la même manière ? Nous sommes tous différents, du point de vue de notre génétique et du point de vue de notre expérience. Ceci a d'importantes conséquences lorsqu'il s'agit de communiquer sur le vin. Cette variabilité s'exprime particulièrement au niveau olfactif. En effet, du point de vue génétique, on sait aujourd'hui que, chez deux personnes prises au hasard dans la population humaine, environ un tiers de leurs récepteurs olfactifs diffèrent fonctionnellement et montrent des sensibilités très différentes (Mainland et al., 2014 Nature Neuroscience). Ceci explique en partie pourquoi, pour une même odeur, on peut observer de grandes variations de seuils de sensibilité dans la population, d'un facteur 10000. Dit autrement, pour que qu'un individu A perçoive ce que sent un autre individu B, il faut parfois concentrer l'odeur 10000 fois ! A l'image des daltoniens qui ne perçoivent pas la couleur rouge, il est donc relativement courant d'observer dans la population des formes de « daltonisme olfactif », des hypo-sensibilités sélectives à certaines odeurs.

Une fois l'information olfactive traitée, elle est transmise dans une région du cerveau appelée le cortex olfactif, qui constitue le centre de la mémoire et de la représentation olfactive. Plusieurs travaux récents montrent qu'à ce niveau la représentation d'une odeur est propre à chacun et dépend de notre expérience olfactive (revue par Lepousez & Gheusi, 2010 Med Sci). Notre expérience, notre apprentissage et notre culture sculptent profondément notre mémoire des odeurs, ce qui a d'importantes implications, par exemple dans la sémantique utilisée pour décrire les arômes d'un vin à travers les cultures. Une fois l'odeur mise en mémoire, elle sera associée à d'autres informations sensorielles (couleurs, saveurs, etc.), sémantiques et surtout émotionnelles. La particularité de l'odorat est qu'il dispose d'un accès privilégié au siège des émotions (système limbique) puisque seulement deux étapes (ou deux synapses en langage neurobiologique) séparent notre cavité nasale de notre système limbique, alors que l'on compte 4 à 6 relais synaptiques pour les autres voies sensorielles. De part ce lien intime, non seulement la mémoire olfactive est très robuste, mais surtout l'odorat possède un pouvoir évocateur très puissant. Il est capable d'éveiller et de réactiver notre stock d'expériences individuelles passées et de donner une résonance intérieure, comme l'a si bien écrit Marcel Proust dans « *A la recherche du temps perdu* ».

Les dimensions sensorielles de la bouche

Le vin ne se résume pas à la perception d'arômes et de parfums, il est aussi vecteur et pourvoyeur de textures et de saveurs. Là encore, les progrès des neurosciences sont décisifs pour révéler toutes ces facettes que nous percevons en bouche. Depuis les années 2000, la perception gustative est l'objet d'études importantes, qui ont notamment conduit à la découverte de la nature moléculaire des récepteurs aux saveurs (Yarmolinsky et al., 2009 Cell). Nous disposons de près de 25 récepteurs pour détecter la saveur amère, alors que nous n'avons qu'un récepteur pour reconnaître chacune des autres saveurs (sucré, salé, acide, umami). Notre palette de détection de l'amer, ou plutôt des amers, est donc très riche et nuancée par rapport à celles des autres saveurs. En plus des 5 saveurs traditionnellement citées –sucré, salé, acide, amer, umami– il semblerait que d'autres catégories de saveurs existent. En effet, de nouveaux récepteurs spécifiques pour la détection des acides gras ou du calcium sont présents en bouche. Ces nouvelles connaissances sur les capteurs gustatifs permettent d'une part de comprendre quels sont les composants que nous sommes capables de détecter dans le vin et d'autre part d'apprendre à mieux lire et distinguer des sensations proches et confondantes. Par exemple, sous le descripteur de « salinité » se cache plusieurs formes gustatives de « salinité » qui prennent leur origine dans différents composants du vin. Une « salinité » dans l'attaque signale la présence d'ion sodium ou potassium, une « salinité » persistante en finale signale la présence d'ions calcium/magnésium ou de composés « umami ». Ainsi, notre palette de sensibilité s'élargit avec ces nouvelles connaissances qui viennent confirmer (ou infirmer) la pertinence de certains descripteurs.

En plus des récepteurs gustatifs, la bouche renferme aussi des capteurs tactiles, thermiques ainsi que des capteurs de composés irritants. L'ensemble de ces capteurs donne naissance à ce que l'on appelle l'information trigéminal. La dimension tactile des sensations en bouche est essentielle pour analyser toutes les textures du vin –rondeur, viscosité, souplesse, etc–, sa consistance, son effervescence et son astringence. Ainsi, c'est la dimension tactile qui, en analysant la manière dont les tannins interagissent avec les protéines de la salive et perturbent ses propriétés de lubrification, va mesurer la structure tannique du vin et la granulométrie des complexes tanins/protéines. Une telle sensibilité tactile en bouche s'appuie sur une propriété anatomique spécifique : la cavité buccale concentre à elle seule plus de 20% des récepteurs du toucher de notre corps, ce qui en fait la zone tactile la plus sensible et la plus précise de notre corps. Il faut souligner que la perception tactile peut être passive mais naît surtout du mouvement. Si la main et les doigts doivent se déplacer pour suivre le contour d'un objet et en apprécier la forme et la matière, il en va de même en bouche lorsque le dégustateur déplace sa langue sur son palais pour mieux analyser « l'étoffe » du vin. Cette sensibilité dynamique et réactive se manifeste aussi au niveau de la salivation. Notre production de salive se fait en réaction à certains composants du vin, et la quantité et la qualité de la salive produite par les différentes glandes salivaires peuvent nous aider à lire indirectement dans les caractéristiques du vin. Enfin, dans la bouche l'ensemble des sensations n'apparaissent pas de manière synchrone mais se présentent davantage avec une séquence temporelle précise : sucré et acide plutôt à l'attaque, amertume et umami en finale, la persistance aromatique, etc. Le vin n'est pas une image figée ni une juxtaposition de sensation, mais plutôt un « film », une séquence vivante, un enchaînement dynamique dont la continuité sans rupture participe à l'impression d'harmonie. Chaque contemplation d'un vin est donc une exploration dynamique, qui nécessite la participation active et l'attention du dégustateur.

Le goût des couleurs

Nourris par les informations de ces trois piliers sensoriels –olfactif, gustatif, trigéminal–, le cerveau cherche à mêler et associer les sensations entre elles. Il effectue alors une intégration multi-sensorielle et produit un concept unique et global, plus prosaïquement appelé le « goût » du vin. Comme dit précédemment, derrière le mot « goût » se cachent plusieurs facettes sensorielles distinctes qui naissent en parallèle, de manière quasi simultanée, dans la cavité buccale. Cette reconstruction synthétique est probablement aussi à l'œuvre lorsque l'on parle

de « minéralité » du vin. Ce terme regroupe en effet à la fois des sensations olfactives (odeurs de silex, poudre à canon, etc.), des sensations gustatives (salinité, tensions acides, etc.) et des sensations tactiles (texture ciselée, etc.). Au concept de « goût » du vin, le cerveau va aussi agréger et intégrer d'autres informations autour du vin. Ainsi, toutes les signaux visuels comme la couleur du vin, mais également toutes les informations contextuelles relatives au vin (prix, étiquette, origine, classement, environnement de la dégustation, état du dégustateur, etc.) vont être intégrés par le cerveau pour mieux prédire la nature du vin. Le cerveau est une machine prédictive qui utilise les informations du présent pour prédire le futur et mieux s'y adapter. Dans ce schéma, chaque information du présent peut influencer la perception à venir, comme l'illustre bien l'impact de la vision sur notre perception globale du vin. L'Homme est un animal visuel qui fonde en priorité ses décisions sur les informations visuelles qui lui parviennent. La sens de la vision est à ce point dominant qu'il inhibe les autres sens et monopolise l'information qui sera utilisée par notre cerveau pour prendre une décision et émettre un jugement. Ainsi, des études en imagerie cérébrale montrent même que l'activité dans les centres gustatifs et olfactifs augmente lorsqu'on ferme les yeux et diminue lorsque l'information visuelle revient (Wiesmann et al., 2006 NeuroImage). Cette suprématie de la vision sur les autres sens influence donc fortement notre jugement et peut même nous induire en erreur, lorsque par exemple informations visuelle et olfactive sont en contradiction. Ainsi la simple teinture en rouge d'un vin blanc biaise l'analyse du dégustateur qui se met à utiliser des descripteurs de vins rouges (Morrot et al., 2001 Brain Lang). De même, l'indication préalable du prix d'un vin ou de son classement modifie profondément le jugement porté sur un vin et même l'activité cérébrale dans les zones qui encodent le plaisir ressenti (Plassmann et al., PNAS 2008). Dans la même ligne, le fait de percevoir une odeur familière active notre centre gustatif et le biaise dans son activité avant même d'avoir mis le vin en bouche. Ainsi, toute information préliminaire à la dégustation prépare notre cerveau dans un schéma d'anticipation et de prédiction qui peut considérablement influencer notre jugement sensoriel. La séquence et la temporalité des perceptions constituent donc un élément non négligeable dans la construction mentale du vin.

La rencontre avec le vin est donc une expérience résolument multi-sensorielle qui convoque la plupart de nos sens pour analyser cet objet complexe et en faire émerger une image globale. Les nouvelles connaissances en neurosciences ouvrent de nouvelles perspectives pour mieux optimiser le fonctionnement de notre cerveau face à cet objet complexe, en nous offrant des connaissances pour comprendre les forces et les faiblesses de notre cerveau. La neuro-œnologie, à la croisée entre sciences œnologiques et neurosciences, nous propose ainsi de lire le message du vin sous un nouveau angle et de mieux appréhender l'art de la dégustation pour gagner en confiance, en plaisir et en connaissance de soi.