

Le goût de l'eau : un challenge pour l'analyse sensorielle



Numéro 10, novembre 2008

Par Pascal Schlich, chercheur à l'INRA

L'eau a-t-elle du goût ? Parfois oui, pensez au goût de chlore... dans ce cas, on parle de mauvais goût. Le chlore est ajouté à l'eau du robinet pour des raisons de sécurité. En fonction de la distance de votre robinet au point de chloration le plus proche du réseau et aussi de votre propre sensibilité, vous percevrez plus ou moins ce goût de chlore. Pour évacuer ce mauvais goût, une seule solution : remplissez une carafe et placez-la au réfrigérateur. Quelques heures plus tard, plus de mauvais goût de chlore.

Et maintenant, votre eau décantée a-t-elle du goût ? Celle de Dijon a-t-elle le même goût que celle de Clermont-Ferrand ? Pensez à l'eau d'Evian : a-t-elle le même goût que la Volvic, ou que la Contrexéville ? Certes non, mais pourriez-vous décrire en quoi leurs goûts diffèrent ? Plus difficile, n'est-ce pas ? Par contre, vous savez certainement laquelle des 3 vous préférez ? Nous aimerions savoir pourquoi vous préférez celle-ci et quelqu'un d'autre celle-là ?

L'INRA et la Lyonnaise des Eaux, la société qui distribue l'eau du robinet à Dijon, ont conclu un partenariat pour étudier ces questions. Ces recherches ont été confiées à des chercheurs des deux laboratoires (Centre Européen des Sciences du Goût et FLAVIC) qui conduisent l'étude Opaline. Nous avons pensé que les familles d'Opaline seraient intéressées par nos premiers résultats sur le goût de l'eau. Pour un temps, l'œnologie va laisser la place à l'« eanologie »... Pour nous, analystes sensoriels, l'eau a été un produit plus difficile que le vin, il nous a conduits à innover en matière d'analyse sensorielle. Laissez-moi-vous conter cette histoire d'eaux qui dure maintenant depuis bientôt 3 ans.

Le goût des eaux minérales et de source du commerce

Sylvie Issanchou, dans la dernière lettre d'Opaline, nous a dressé un panorama des techniques les plus classiques de l'évaluation sensorielle. Tout d'abord, les **tests de différence** qui permettent d'établir si deux produits sont perçus différents lors d'une dégustation comparative à l'aveugle. Appliqués à l'eau, ces tests ont montré qu'il existe des eaux aux goûts franchement différents (Contrexéville et Volvic, par exemple) et d'autres beaucoup moins faciles à distinguer (Contrexéville versus Hépar ; ou encore, Contrexéville versus Vittel). Ensuite, la technique du **profil sensoriel** permet de décrire les sensations qui diffèrent entre les produits : Contrexéville paraît-elle plus salée que Volvic, ou Volvic paraît-elle plus amère ? Mieux encore, le profil sensoriel consiste à noter chaque descripteur (salé, amer, acide ...) à l'aide d'une échelle d'intensité perçue. Avec ces chiffres en main, la statistique, la grande amie de l'analyse sensorielle, peut intervenir pour décider si, oui ou non, Contrexéville est perçue plus salée que Volvic.

Pour réaliser ces tests, nous avons mis en place au Centre Européen des Sciences du Goût, un jury de dégustateurs que nous avons entraînés à noter le goût de l'eau pour une dizaine de descripteurs. Nous avons alors donné à ce jury 16 eaux embouteillées du commerce à « profiler ». Il a été capable de différencier ces eaux sur l'amertume, le métallique, la fraîcheur, l'astringence (sensation d'assèchement de la bouche) et le salé. A partir des notes d'intensité des 16 eaux pour ces 5 descripteurs, la statistique, encore elle, permet de dresser la **carte sensorielle** des eaux (figure 1), dans laquelle deux eaux sont d'autant plus proches l'une de l'autre que leurs profils sensoriels sont similaires, c'est-à-dire qu'elles ont reçu à peu près les mêmes notes pour la plupart des descripteurs. De plus, pour chaque descripteur, on peut superposer à cette

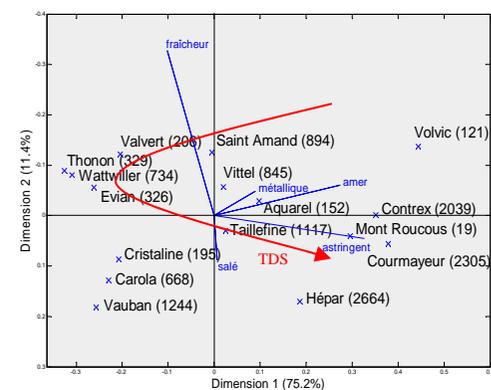


Figure 1 : Carte sensorielle issue du profil des eaux embouteillées

carte une flèche (trait bleu) qui indique la direction dans la carte où l'on trouvera des eaux de plus en plus intenses en ce descripteur. Notre carte sensorielle sépare donc à droite les eaux qui ont beaucoup de goût (amer, métallique, astringent ou salé) de celles qui ont peu de goût à gauche. D'autre part, plus une eau est en haut de cette carte plus elle a été jugée fraîche (toutes les eaux étaient évidemment servies à la même température). Ainsi, Evian,

Wattwiller, Thonon et Valvert sont des eaux au goût similaire (car proches), peu marqué (directions opposées aux flèches), mais frais. De plus, le chiffre inscrit après chaque nom d'eau est la quantité totale de minéraux (calcium, sodium ...) contenus dans l'eau (exprimée en mg/l). La parabole rouge, que nous avons superposée à cette carte, décrit la minéralité croissante des eaux. Cette carte distingue donc avant tout le long de l'axe horizontal les eaux aux minéralités moyennes à gauche de celles aux minéralités extrêmes : faibles en haut à droite et fortes en bas à droite.

Pour avoir du goût, une eau doit donc être soit faiblement, soit fortement minéralisée ; dans le premier cas, elle sera perçue métallique et dans le second plutôt salée. L'amertume et l'astringence, quant à elles, semblent liées aux deux types de minéralité extrêmes. L'origine de ce goût apporté par les minéralités extrêmes est peut-être due à un contraste avec la minéralité de la salive du buveur, mais cela reste à établir.

Le goût des eaux du robinet

Selon l'endroit où elle est distribuée, la minéralité de l'eau du robinet n'est pas la même, pour la simple raison que les ressources naturelles qui nous la fournissent sont différentes. A Clermont-Ferrand, il coulera de votre robinet une eau de faible minéralité, à l'image de Volvic. Mais saviez-vous que la législation considère comme non potable une eau de réseau dont la minéralité serait supérieure à environ 800 mg/l, alors que certaines eaux en bouteilles dépassent 2000 mg/l ? Ainsi, la variabilité en composition minérale totale des eaux de robinet est bien inférieure à celle des eaux du commerce. L'analyse de ces eaux de réseau est donc encore plus délicate à mener que celle des eaux du commerce. Néanmoins, nous avons observé tout de même une structure similaire liant le goût à la minéralité.

Donc, une eau du robinet et une eau du commerce de même minéralité devraient avoir le même goût ? Pour appréhender cette question, nous avons utilisé une autre technique d'analyse sensorielle : le *tri libre*. Dans cette épreuve, nous donnions 12 eaux à déguster à chaque personne avec l'instruction de les répartir en plusieurs groupes en réunissant les eaux au goût similaire dans un même groupe. Chacun était libre de faire le nombre de groupes correspondant à son propre nombre de goûts perçus. Cette tâche, bien connue des psychologues sous le nom de catégorisation, permet d'avoir une approche plus holistique (globale) qu'analytique (par descripteur) du goût de l'eau. Elle peut être réalisée par tout le monde, à peu près à tout âge, sans entraînement préalable. Ainsi, nous l'avons fait réaliser par 389 participants à la convention des cadres de Lyonnaise des Eaux en octobre 2006. Une fois les groupes formés, chaque dégustateur pouvait caractériser chacun de ses groupes en choisissant un ou plusieurs descripteurs

parmi une liste préétablie. Il devait aussi déclarer pour chacun des groupes s'il aimait les eaux de ce groupe ou pas.

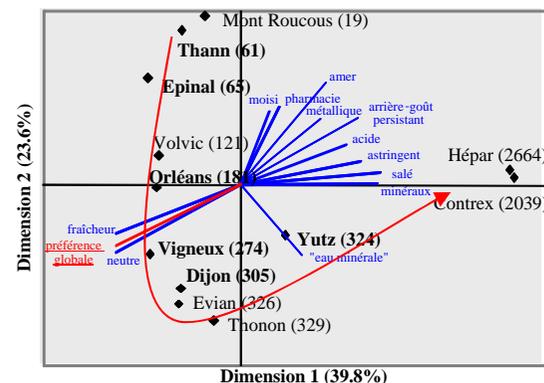


Figure 2 : Cartographie MDS sur données de tri libre. Les eaux du robinet sont indiquées en gras sur la figure et la composition minérale globale (en mg/L) est indiquée entre parenthèses.

Avec de telles données, nous avons pu dresser une nouvelle carte sensorielle des eaux (fig. 2). Les 12 eaux se répartissaient en 6 eaux du commerce et 6 eaux de réseau issues de régions différentes de France afin de couvrir la plus large plage possible de minéralité. Evidemment, les sujets ignoraient tout de l'origine des eaux. On retrouve sur cette carte la parabole qui distribue les eaux selon leur minéralité croissante de manière quasi-parfaite.

Cette fois-ci, la fraîcheur est associée à la neutralité du goût et c'est aussi la direction de préférence croissante des dégustateurs. C'est dans cette direction que l'on trouve l'eau du robinet de Dijon, dont la position sur cette carte et la minéralité sont quasi-égales à celle d'Evian, l'eau préférée par la moyenne des 389 dégustateurs. Cette carte, dans laquelle eaux du robinet et eaux du commerce s'échelonnent de manière identique sur la *parabole de la minéralité*, montre bien que le goût de l'eau du robinet est comparable à celui des eaux du commerce, du moins à minéralité équivalente.

Typologie du goût de l'eau

Finalement, 3 grands types de goût d'eau ont pu être définis par ces travaux :

- Les eaux de faible minéralité, perçues métalliques, souvent amères dont le prototype commercial le plus connu est Volvic.
- Les eaux de minéralité moyenne, perçues comme neutre et fraîche, dont le navire amiral est Evian.
- Les eaux de forte minéralité, perçues salées et souvent astringentes, avec Vittel comme prototype, plutôt que Contrexéville, afin de rester dans la gamme de minéralité des eaux de robinet.

Pour confirmer la réalité sensorielle de ces groupes pour la majeure partie des buveurs, nous avons organisé en 2007 dans le cadre de la Fête de la Science des dégustations d'eaux. La première partie de la séance consistait à entraîner les

visiteurs (377 enfants et adultes au total en une semaine) à reconnaître ces 3 goûts d'eau. Puis, dans la seconde partie, des eaux leur étaient présentées à l'aveugle et il s'agissait d'affecter chacune à l'un des 3 types. De manière significative, c'est-à-dire garantie par les statistiques, nous avons pu établir que les consommateurs, enfants et adultes, avaient bien appris la leçon. Ces 3 goûts d'eau sont bel et bien une réalité sensorielle.

Une nouvelle méthode d'analyse sensorielle pour l'eau

Le profil sensoriel n'a permis d'identifier que 5 descripteurs pertinents pour différencier les eaux. Le tri libre a permis d'obtenir une meilleure séparation des eaux mais exige de présenter l'ensemble des eaux de l'étude simultanément à chaque sujet. Or, pour des raisons de contrôle de la qualité gustative des eaux de réseau, celles-ci sont prélevées « au fil de l'eau »....

Ainsi, nous avons développé une nouvelle méthode appelée **positionnement sensoriel polarisé (PSP)** qui consiste à demander à chaque sujet d'affecter une note de ressemblance de l'eau étudiée avec chacun des 3 prototypes présentés ci-dessus. Evidemment, le sujet ne sait rien de ces prototypes mais peut les goûter à sa guise pour décider des notes de ressemblance qu'il va affecter à l'eau testée.

Les données ainsi obtenues étant d'un type nouveau, nous avons défini une nouvelle méthode d'analyse conduisant à la carte sensorielle de la figure 3, sur laquelle se trouvent positionnés les 3 prototypes (aussi appelés pôles) en rouge et les eaux de l'étude en noir. De plus, les 3 pôles ont aussi été présentés aux dégustateurs en tant que produits de l'étude ; la distance entre les deux localisations (rouge et noire) de Volvic, Evian et Vittel s'interprète comme une marge d'erreur : toute eau aurait pu être positionnée dans un disque de centre « sa position actuelle » et de rayon égal à cette distance.

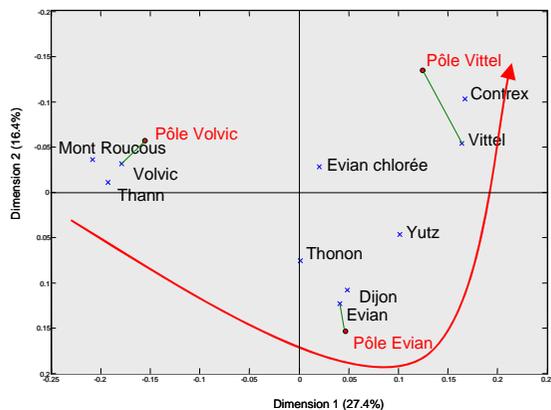


Figure 3 : Cartographie PSP

La figure 3 montre bien que PSP retrouve aussi la parabole de la minéralité. Mais, répétons-le, cette méthode va nous permettre de rassembler des données de dégustation obtenues par différents panels, à différents moments, avec différents ensembles d'eaux. C'est là une avancée substantielle pour l'analyse sensorielle, qui pourrait être utilisée pour d'autres produits que l'eau, chaque fois que le choix de **prototypes sensoriels** invariants dans le temps est possible.

Qui aime quoi comme goût d'eau ?

On a vu sur la figure 2 que la moyenne des consommateurs semblait préférer les eaux neutres de type Evian. Pourtant, en utilisant des techniques statistiques de **classification automatique**, on a pu montrer qu'il y avait tout de même des gens, moins nombreux certes, pour préférer les eaux de type Volvic et même d'autres, encore moins nombreux, pour préférer les eaux de type Vittel. On parle de **segmentation des préférences**. Nous cherchons maintenant à comprendre l'origine de cette segmentation. Pour cela, nous menons actuellement dans plusieurs régions de France des tests consommateurs dans lesquels les sujets dégustent une douzaine d'eaux et affectent à chacune une **note hédonique** (plaisir ressenti à la dégustation). L'analyse de ces données nous permettra de confirmer ou d'infirmer notre hypothèse selon laquelle on préférerait le type d'eau auquel on a été exposé depuis longtemps, voire depuis toujours.

L'eau du robinet, une eau bonne à boire

Finalement, l'analyse sensorielle de l'eau ne coulait pas de source... alors, pourquoi tant d'efforts ? Boire de l'eau du robinet dans notre pays est un acte recommandable, aussi bien d'un point de vue économique qu'écologique. Une famille de 4 personnes ne consommant que de l'eau du robinet économise à peu près 600 € par an par rapport à l'achat de toute cette eau en bouteille en plastique que la société doit ensuite recycler, sans compter le coût carbone pour acheminer ces bouteilles de l'usine au magasin, puis du magasin au domicile du consommateur.

Une fois le frein du goût de chlore levé, simplement en éduquant le consommateur à décanter son eau, il était important de montrer que l'eau du robinet avait un goût comparable à l'eau du commerce. Nous sommes allés plus loin, puisque nous avons établi l'existence d'une typologie du goût de l'eau partagée par les eaux du commerce et de réseau. Au passage, nous avons développé une nouvelle méthode d'analyse sensorielle qui, nous l'espérons, servira à d'autres applications. Pourtant, certains consommateurs ne considèrent pas l'eau du robinet comme une eau de boisson, même si on leur montre qu'ils l'aiment autant en dégustation à l'aveugle. Pourquoi ? Si en France, vous pouvez commander une carafe d'eau au restaurant, en Italie, cela serait très

mal venu. Pourtant, l'Italie n'est plus un pays où l'eau du robinet est dangereuse à boire. D'où viennent ces freins et ces peurs en matière de consommation d'eau ? Autant d'aspects intéressants qu'il conviendrait d'étudier maintenant.

Faire de l'eau du robinet l'eau de table de tous est certainement davantage une affaire d'éducation qu'une affaire de goût. Mais savoir reconnaître la diversité des goûts de l'eau et découvrir sa propre préférence est un cheminement sensoriel qui mérite d'être mené par chacun.

Ce travail a été réalisé par Eric Teillet, dans le cadre de sa thèse CIFRE, avec l'aide de Christine Urbano et Sylvie Cordelle. Elisabeth Guichard et Pascal Schlich en ont encadré la conception et la réalisation. Il a été financé par Lyonnaise des Eaux et le Conseil Régional de Bourgogne.

OPALINE au fil du temps

« 300 bébés à l'horizon 2009, un nouveau challenge pour OPALINE », c'était le titre de la lettre n°6, en février 2007, alors que les premiers bébés soufflaient leur deuxième bougie. Nous voici à l'horizon 2009, et le bébé 300 est en vue... puisque 290 familles participent aujourd'hui à OPALINE. Nous remercions d'ores et déjà les familles qui ont osé l'aventure mais aussi tous ceux qui depuis 2005 ont patiemment relayé l'information sur l'étude OPALINE auprès des femmes enceintes qu'ils rencontraient et grâce auxquels chaque femme enceinte était sûre de voir au moins une fois notre petit flyer... OPALINE est loin d'être terminé bien sûr : seuls les 123 premiers bébés ont fini leur parcours entre suivi alimentaire et jeux des odeurs et saveurs. Et d'autres n'ont pas encore commencé... Sans oublier le plus long peut-être : le travail de fourmi pour analyser toutes les informations collectées. Il est déjà bien entamé et durera au-delà des 2 ans du dernier bébé... Mais rassurez-vous : nous n'oublierons personne et vous aurez tous droit à des conférences vous présentant les résultats de cette vaste recherche qui n'aurait pas eu lieu sans l'engagement de tous.



Bienvenue à :



Eva	6-mai	Lily	27-juil.	Gabriel	7-sept.
Côme	12-mai	Rita Augustina	3-août	Lucile	8-sept.
Thyséo	13-mai	Lise	4-août	Adam	10-sept.
Arthur	14-mai	Flavian	5-août	Charlène	16-sept.
Justine	31-mai	Julie	7-août	Alexandre	18-sept.
Emile	7-juin	Gladys	9-août	Germain	23-sept.
Emile	7-juin	Ethan	11-août	Pauline	28-sept.
Lisa	10-juin	Malône	12-août	Annaëlle	4-oct.
Thaïs	13-juin	Samuel	15-août	Jeanne	5-oct.
Ylann	14-juin	Estébann	17-août	Louna	7-oct.
Eryne	21-juin	Gaëtan	17-août	Khadija	13-oct.
Corentin	22-juin	Erwan	22-août	Maxime	14-oct.
Marion	23-juin	Vincent	22-août	Vickie	16-oct.
Valentin	29-juin	Enzo	30-août	Romane	18-oct.
Alexy	6-juil.	Evan	2-sept.	Antoine	23-oct.
Baptiste	7-juil.	Arthur	2-sept.	Valentin	23-oct.
Arsène	12-juil.	Roxanna	3-sept.	Léonie	24-oct.
Sofia	14-juil.	Leïna	6-sept.	Charlie	27-oct.
Esteban	17-juil.	Timéo	6-sept.	Sybile	11-nov
Jules	25-juil.	Nina	6-sept.	Gaspard	15-nov



Et au revoir aux grands de 2 ans !



Pour nous joindre :

Recrutement, suivi des mères et des bébés : Caroline Laval (03 80 68 16 37 - laval@cesq.cnrs.fr)

Aspects scientifiques et institutionnels du projet: Pascal Schlich (03 80 68 16 38 - schlich@cesq.cnrs.fr)

Sophie Nicklaus (03 80 69 35 18 - nicklaus@di.jon.inra.fr)