

surveillances de l'eau

Détection

L'opération « L'eau à la bouche » : un outil d'aide à la décision pour une meilleure gestion d'un réseau d'eau potable

Résumé Alors que la qualité de l'eau à notre robinet est continuellement contrôlée, les consommateurs prennent trop peu part à son évaluation. Or, c'est l'utilisateur qui est en première ligne si l'altération de la qualité de son eau est constatée. Son rôle de sentinelle est souvent sous-estimé alors qu'un lien étroit avec son service des eaux est nécessaire, voire obligatoire. Dans ce contexte, la conversion du citoyen en un « citoyen-acteur » est un processus à renforcer : l'opération « L'eau à la bouche » en est un bel exemple !

Mots-clés **Eaunologie, goût, odeur, capteur, chloration.**

Abstract **"L'eau à la bouche" operation: a tool for a better monitoring of water network**

While the quality of the water at our tap is continuously monitored, consumers take too little part in its evaluation. However, it is the user who is on the front line if a deterioration in the quality of their water is noted. Its role as a sentinel is often underestimated, even though a close link with its water service is necessary or even obligatory. In this context, the conversion of the citizen into a "citizen-actor" is a process that needs to be strengthened: "L'eau à la bouche" operation is one good example!

Keywords **Sentinel, taste, odor, sensor, chlorination.**

Le constat est unanime : les gens tiennent à leur eau du robinet et veulent qu'elle ne comporte ni goût ni odeur. Lors de l'analyse des causes d'insatisfaction, les désagréments d'ordre organoleptiques tiennent le premier rang, majoritairement ceux liés à la chloration, qui est le moyen de désinfection préventif ou curatif recommandé par les autorités sanitaires. Ainsi, afin de mieux comprendre ces phénomènes, le Syndicat des eaux et de l'assainissement Alsace-Moselle (SDEA) a lancé l'opération « L'eau à la bouche », mise en place une première fois en 2018 sur un secteur occasionnellement chloré, puis une seconde fois en 2019 sur un secteur qui l'est de façon continue. Sur le premier secteur, les « eaunologues » étaient agacés par le goût du chlore durant la période estivale, propice au développement du biofilm dans les réseaux d'eau potable. Sur le second secteur, il s'agissait de vérifier l'impact éventuel d'un traitement de reminéralisation d'une ressource couplé à un changement de nature de désinfectant (chlore liquide remplacé par chlore gazeux) et, en même temps, d'évaluer les éventuels désordres organoleptiques sur les 400 km linéaires d'un réseau de distribution ramifié.

En plus de la nature et du taux de désinfectant, il est reconnu que l'origine de ces désagréments sont souvent induits par la présence de différentes composantes identifiées sur l'ensemble de la chaîne de production d'eau potable : le type de ressources, la nature des conduites (métallique ou organique), les vitesses et temps de séjour de l'eau dans les canalisations, la température de l'eau, la structure des réseaux (maillé ou en antenne), la présence ou non d'équipements (vannes, poteaux incendie, ventouses...), etc. Ces deux études avaient donc aussi comme objectif de mettre en évidence ces composantes et les identifier.

Le recrutement, phase incontestablement la plus délicate de ce genre d'opération, a été conjointement mené avec le service communication. Les relais locaux (presse et élus) ont permis le recrutement de 86 personnes sur les deux secteurs, les « eaunologues ». C'est ainsi, que durant six mois de l'année (durant le mois de juillet jusqu'au mois de décembre, représentatifs d'une période à températures chaudes et d'une période à températures froides), ils se sont prêtés au jeu

consistant à restituer à une fréquence d'au moins trois fois par semaine la présence de goûts et/ou odeurs de chlore de leur eau du robinet et de les associer à leurs intensités respectives. Ainsi, le SDEA a dispensé une formation de deux heures afin de sensibiliser chaque participant aux goûts naturels de certaines eaux embouteillées : eaux sources et eaux minérales naturelles. Parmi ces eaux, celle issue des forages principaux qui alimentent les réseaux à l'étude. Aussi, afin d'apporter crédibilité et robustesse aux futures restitutions, des points-clés à respecter lors des épreuves de dégustation ont été rappelés : l'impartialité, l'hygiène et les lieux où seront préférentiellement réalisés les essais. Mais surtout, et afin d'apporter de l'intérêt à la démarche, la présentation du principe de fonctionnement du réseau desservant les communes dont sont originaires les goûteurs. Pour parfaire la qualité de l'opération, un kit du parfait goûteur d'eau a été remis à chaque participant comprenant, entre autres, un verre spécialement conçu pour les essais. Puis tous les participants ont été soumis à des tests en aveugle. Il s'agissait de leur soumettre des échantillons d'eau dont ils ne connaissaient ni l'origine (eau du forage alimentant le réseau), ni la nature (eau du forage chlorée à différents niveaux de concentration). Cette étape a permis de déceler les seuils de sensibilité de chacun, mais aussi de pouvoir déceler d'éventuels participants insensibles à l'odeur ou au goût de chlore.

Les restitutions ont été réalisées en ligne *via* une adresse mail dédiée. D'une façon simple et rapide, cet outil a permis d'obtenir au fil de l'eau l'ensemble des observations constatées. De cette manière, ce sont au total 2 594 observations (voir *tableau*) qui ont été transmises !

L'ensemble de ces données a ensuite été examiné à la loupe.

Trois constats ont pu être mis en lumière :

- Tout d'abord, les gens s'habituent à leur eau du robinet et ce qui les sensibilise le plus, ce sont les variations par rapport au goût auquel ils sont habitués. Les désagréments sont majoritairement liés à la perception olfactive et moins à la perception gustative. Le second constat est le phénomène d'accoutumance renforcé par des teneurs en chlore (environ 0,1 mg/L)

	Périodes d'études	Nombre de communes	Nombre d'eaunologues	Nombre de restitutions
Secteur épisodiquement chloré	Juillet à décembre 2018	6	13	533
Secteur constamment chloré	Juillet à décembre 2019	40	73	2 061
Total	6 mois/secteur	46	86	2 594

Tableau - Comparaison des deux secteurs ciblés par l'opération « L'eau à la bouche ».

très proches du seuil de détection olfactif (0,14 mg/L). Face à cette évidence, il a été nécessaire de contrôler la « dérive des capteurs » et éviter le susceptible effet de lassitude. La démarche a donc consisté à une modulation de la teneur en chlore sur le réseau afin de s'assurer que les réponses apportées corroborent le plus justement possible avec la variation du taux d'injection.

- Souvent, il s'agit d'épiphénomènes. Par conséquent, seul un suivi sur le long terme et en continu permet de les mettre en évidence. Face à ce constat, il paraît évident que cette démarche écocitoyenne tient toutes ses promesses. En effet, les observateurs – lorsqu'ils sont inclus dans la chaîne de mesures analytiques – peuvent être assimilés à des « capteurs en ligne », ce qui rend leurs observations qualitatives bien plus robustes que celles issues d'une seule mesure *a fortiori* à partir d'un échantillon discret prélevé de manière ponctuelle avec le risque de « passer à côté » de l'événement. Ceci est d'autant plus risqué car les molécules responsables de ces désagréments possèdent des durées de demi-vie intimement liées aux températures qui règnent dans les réseaux d'eau potable. Le caractère fugace du phénomène s'accroît avec la hausse des températures. À l'inverse, les basses températures de l'eau les « maintiennent en vie plus longtemps » ; c'est un constat supplémentaire qui a été révélé lors de cette étude dès la fin de l'été 2018, déjà particulièrement caniculaire.

- Enfin, occasionnellement, l'eaunologue apporte de la valeur ajoutée à la mesure. Ainsi, certaines perturbations sur le réseau (des travaux, par exemple) sont susceptibles d'engendrer des désagréments d'ordre organoleptique.

Par conséquent, la multiplication des observations, et donc indirectement des phénomènes qui surviennent sur toute la chaîne de production d'eau potable, permet une compréhension très fine du fonctionnement d'un réseau d'alimentation en eau potable. Ainsi, l'établissement d'une cartographie des goûts et odeurs est un support visuel et devient un outil confortable d'aide à la décision. Chaque sous-secteur est ainsi examiné plus en détails : il possèdera sa propre cartographie liée aux taux de désagréments.

Actions entreprises suite à l'utilisation de cet outil

Les sources et les lieux de ces phénomènes étant identifiés, ces études ont permis de dégager des actions curatives et préventives :

- sensibilisation des services techniques à l'utilisation de certains équipements du réseau ;
- suppression de certains de ces équipements ;
- mise en place d'un traitement supplémentaire de désinfection aux rayonnements UV sur une ressource ;
- diagnostic et mise en conformité de certains réseaux privés ;

- mise en place de deux analyseurs bactériologiques en ligne par cytométrie de flux ;
- actions localisées et ponctuelles sur les branchements et les antennes (purges, par exemple) selon les remontées.

Ces deux études, sur des secteurs dont les traitements de désinfection par chloration sont réalisés de façon continue pour l'un et discontinu pour l'autre, ont permis de dégager des constats d'ordre général.

- Les abonnés sont habitués au goût de leur eau.
- Ce qui importune les abonnés, ce sont d'avantage les variations de goûts ; une augmentation du taux de chlore, même faiblement, engendre le même constat.
- Toutes perturbations sur le réseau sont susceptibles d'engendrer des désagréments d'ordre organoleptiques.
- Les seuils olfactifs sont le plus souvent inférieurs aux seuils de détection instrumentale.

Et de façon plus précise, ces études ont mis en évidence et ont conforté que :

- La différence de nature du désinfectant (chlore liquide, puis chlore gazeux) affecte de manière peu significative les caractéristiques organoleptiques de l'eau.
- La hausse des températures de l'eau séjournant dans les canalisations contribue grandement aux désordres organoleptiques.
- L'utilisation inappropriée de certains équipements du réseau peut être source de dégradation bactériologique entraînant des désordres organoleptiques liés à la variation du taux de désinfectant.

En parallèle, le modèle mathématique de diffusion du chlore dans un réseau peut être un outil complémentaire d'anticipation de l'origine des désagréments.

Quantification des molécules génératrices de goût et odeur

En conclusion, les « consom'acteurs » ont grandement apprécié l'opération qui a permis d'établir une relation privilégiée dans le cadre de cette démarche expérimentale. Cela reste cependant une opération conséquente à mettre en œuvre et qui oblige de dynamiser en continu le panel de goûteurs afin d'éviter le phénomène de lassitude.

Enfin, il existe aussi une problématique liée à la nature même de certaines molécules génératrices de goût et odeur :

la possibilité de pouvoir les quantifier.

Emmanuel FELLMANN,
 Chef de projet, Service Transformations Métiers Innovations,
 SDEA Alsace-Moselle, Schiltigheim.

* emmanuel.fellmann@sdea.fr