



AVIS 23-2010

Objet : Utilisation d'eau de puits dans la production de levure (dossier Sci Com 2009/29)

Validé par le Comité scientifique le 24 juin 2010

Résumé

Une entreprise, qui produit de la levure, utilise de l'eau de puits pour plusieurs applications lors du processus de production. Cette eau de puits dépasse les normes de l'eau potable pour un certain nombre de paramètres. Le Comité scientifique a exprimé son opinion par rapport aux risques liés à l'utilisation d'eau de puits lors du processus de production et par rapport à l'effet des mesures correctives.

Summary

A company that produces yeast uses well water for several applications for the production process. This well water exceeds the criteria for drinking water for a number of parameters. The Scientific Committee has expressed its opinion about the risks that are linked to the use of the well water and about the effect of corrective actions.

Mots-clés

Production de levure, eau propre

1. Termes de référence

1.1. Question posée

Il est demandé au Comité scientifique d'évaluer les risques liés à l'utilisation d'eau de puits dans le processus de production de levure. Cette eau de puits ne répond pas entièrement aux normes de qualité pour l'eau potable. Il s'agit des dépassements suivants : sodium, bore, chlorures, oxydabilité, trihalométhanes et bromate.

1.2. Contexte légal

Arrêté royal du 14 novembre 2003 relatif à l'autocontrôle, à la traçabilité et à la notification obligatoire dans la chaîne alimentaire.

Arrêté royal du 14 janvier 2002 relatif à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine qui sont conditionnées ou qui sont utilisées dans les établissements alimentaires pour la fabrication et/ou la mise dans le commerce de denrées alimentaires.

Directive 98/83 du conseil du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine.

2. Introduction

Algist Bruggeman NV, une entreprise située dans la zone du canal de Gand, est actif dans la production de levure de boulangerie (*Saccharomyces cerevisiae*), destinée tant aux boulangeries (traditionnelles et industrielles) qu'aux utilisateurs privés.

Algist Bruggeman NV utilise de l'eau de puits dans son processus de production de levure. Cette eau, issue d'une nappe sablonneuse aquifère (système aquifère « Panésilien »), est pompée au moyen de neuf puits. Après désinfection par de l'hypochlorite de sodium, cette eau est utilisée dans les étapes suivantes du processus : i) la dilution de la mélasse (source alimentaire pendant la fermentation), ii) le remplissage des cuves de fermentation, iii) le lavage de la crème de levure, iv) l'aspersion de sel sur les filtres à vide, v) la dilution de la crème de levure et vi) le nettoyage.

Pour l'évaluation des risques, le Comité scientifique disposait d'un dossier technique établi par Algist Bruggeman NV. Après une première évaluation du dossier, le Comité scientifique a formulé un certain nombre de questions supplémentaires, après quoi un deuxième dossier technique a été reçu, qui a été présenté par l'entreprise lors d'une séance d'audition le 19 mai 2010.

Considérant les discussions menées lors des réunions de groupe de travail des 2 octobre 2009, 23 février 2010 et 19 mai 2010 et de la séance plénière du 18 juin 2010,

le Comité scientifique émet l'avis suivant :

3. Avis

Cet avis comporte une évaluation des risques liés à l'utilisation d'eau de puits lors de la production de levure par l'entreprise Algist Bruggeman NV.

3.1. SODIUM, CHLORURE ET OXYDABILITE

Le premier dossier technique met en avant des dépassements de la norme pour les paramètres suivants : sodium (valeur la plus élevée : 520 mg/l, versus norme : 200 mg/l), chlorure (valeur la plus élevée : 450 mg/l, versus norme : 250 mg/l), et oxydabilité (valeur la plus élevée : 11 mg/l, versus norme : 5 mg/l). Le sodium, le chlorure et l'oxydabilité sont des paramètres qui figurent dans la Liste III de l'Arrêté royal du 14 janvier 2002 relatif à la qualité de l'eau potable, "exigences concernant les paramètres indicateurs chimiques et microbiologiques". Au vu des propriétés de ces paramètres, de l'étendue des dépassements ainsi que de l'utilisation visée pendant la production de levure, l'utilisation de l'eau affichant ces dépassements ne comporte qu'un risque négligeable.

3.2. BORE

Le premier dossier technique met en avant des dépassements de la norme pour le paramètre bore : la valeur observée la plus élevée est de 4 mg/l par rapport à la norme de 1 mg/l. Le bore appartient à la liste II de l'Arrêté royal du 14 janvier 2002 relatif à la qualité de l'eau potable, "exigences minimales concernant les paramètres chimiques".

Des études in vitro et in vivo ont démontré que le bore n'est ni cancérigène ni génotoxique. Des études menées à court et à long terme sur des animaux auxquels des doses élevées de bore (> 23 mg bore/kg de poids corporel par jour) ont été administrées, ont mis en avant des effets nocifs, en particulier au niveau de la reproduction (EFSA, 2004).

Le bore est un oligoélément largement répandu dans l'environnement. L'exposition principale a lieu par la consommation d'aliments mais la consommation d'eau contribue également à l'exposition. Au Royaume-Uni, l'ingestion de bore par l'alimentation est estimée à 0,8-1,9 mg/jour chez les adultes, tandis que l'ingestion via l'eau est estimée à 0,2-0,6 mg/kg. Les denrées alimentaires qui présentent des teneurs élevées en bore sont les noix (14 mg/kg), les fruits frais (3 mg/kg) et les légumes feuillus (2 mg/kg) (FSA, 2003, EFSA, 2004). Dans les aliments, le bore est présent sous forme de borate et d'acide borique, tandis que dans l'eau il est principalement présent sous forme d'acide borique non dissocié et d'ions borate (WHO, 2003).

Vu les propriétés du bore, l'étendue des dépassements ainsi que l'utilisation visée pendant la production de levure, l'utilisation d'eau présentant ces dépassements n'implique qu'un risque négligeable.

3.3. TRIHALOMETHANES

Le premier dossier technique comportait 5 résultats d'analyse pour les trihalométhanes, qui présentaient tous une teneur trop élevée par rapport à la norme d'eau potable (100 µg/l), avec une moyenne de 240 µg/l (valeur la plus élevée : 390 µg/l). Les trihalométhanes appartiennent à la liste II de l'arrêté royal du 14 janvier 2002 relatif à la qualité de l'eau potable, "exigences minimales concernant les paramètres chimiques".

Les trihalométhanes sont des composés dont la formule générale est CHX_3 , où X représente un halogène, qui peut être F, Cl, Br, I ou une combinaison de ceux-ci. Les trihalométhanes les plus fréquents dans l'eau potable sont le chloroforme ($CHCl_3$), le bromodichlorométhane ($CHBrCl_2$), le chlorodibromométhane ($CHClBr_2$) et le bromoforme ($CHBr_3$) (WHO, 2005).

Des études (sur des animaux et in vitro) lors desquelles l'effet des trihalométhanes a été analysé ont mis en avant un effet toxique sur les reins et la thyroïde. En cas d'exposition de longue durée, une cancérogénicité a été prouvée chez les rats pour le chloroforme, le bromodichlorométhane et le bromoforme mais pas pour le chlorodibromométhane. Certaines études suggèrent une corrélation entre l'apparition de cancer chez l'homme et la présence de trihalométhanes dans l'eau potable (WHO, 2005).

L'exposition aux trihalométhanes est possible de trois manières : par ingestion d'eau, par inhalation (eau de douche, eau de baignade, encre à stylo), par contact dermique (douche, eau de baignade) et par ingestion de denrées alimentaires (WHO, 2005).

Les trihalométhanes se forment dans l'eau de boisson à la suite de la chloration de substances organiques (acides humiques). Les facteurs importants qui influencent le degré de formation des trihalométhanes sont la concentration en chlorure et en acides humiques, la température, le pH et la concentration en ion bromure. Le chloroforme est le principal sous-produit formé dans l'eau potable chlorée. En présence de bromures, des trihalométhanes bromés se forment principalement et les concentrations en chloroforme diminuent proportionnellement (WHO, 2005).

Le deuxième dossier technique comporte la description détaillée de plusieurs expériences réalisées par Algist Bruggeman afin de trouver une solution à la teneur trop élevée en trihalométhanes dans l'eau. Les trihalométhanes sont des produits secondaires (indésirables) qui se forment après la désinfection. Les expériences menées sont les suivantes :

1. Prétraitement de l'eau de puits à l'acide sulfurique (réduction du pH de 8,3 à 6,8), suivi par une désinfection à l'hypochlorite de sodium ;
2. Pas de prétraitement de l'eau de puits, désinfection par l'ajout de dioxyde de chlore ;
3. Pas de prétraitement de l'eau de puits, désinfection par l'ajout séquentiel d'hypochlorite de sodium et de dioxyde de chlore ;
4. Prétraitement de l'eau de puits par ultrafiltration, suivi par une désinfection à l'hypochlorite de sodium.

Pour des raisons de sécurité, des raisons économiques et logistiques, Algist Bruggeman NV donne la préférence à la méthode de "prétraitement à l'acide sulfurique (réduction du pH de 8,3 à 6,8), suivi par une désinfection à l'hypochlorite de sodium", plutôt qu'aux trois autres méthodes.

L'utilisation d'eau présentant des dépassements de la norme pour les trihalométhanes n'est pas acceptable du point de vue de la sécurité alimentaire. Le Comité scientifique est d'avis que des efforts considérables ont été fournis par l'entreprise en vue de trouver une solution pour réduire la teneur en trihalométhanes. Sur base des résultats de ces expériences, communiqués par Algist Bruggeman NV, le Comité estime qu'il est possible, (moyennant optimisation), d'obtenir une réduction suffisante des trihalométhanes au moyen de ces quatre méthodes.

L'acidification de l'eau de puits au moyen d'acide sulfurique (pour atteindre le pH 6,8), préalablement à la désinfection à l'hypochlorite de sodium (jusqu'à 1-1,5 ppm de chlore libre), peut être considérée comme une bonne option pour réduire la teneur en trihalométhanes (résultats d'analyse : 62,9 ug/l, 69,9 µg/l et 79,9 µg/l). Ce procédé de désinfection doit néanmoins encore être optimisé, validé et suivi attentivement. Il est recommandé de faire ici attention au fait que la norme d'eau potable ne se voit pas dépassée du point de vue du sulfate, en raison de l'acidification par l'acide sulfurique.

Le système actuel de fourniture d'hypochlorite de sodium au réservoir d'eau prévoit l'ajout d'une certaine dose d'hypochlorite de sodium, suite à quoi la quantité de chlorures libres présents dans l'eau est mesurée et le dosage ultérieur en hypochlorite de sodium est ajusté sur base de ce résultat. Vu la fluctuation dans la qualité de l'eau entre les différents puits, il est recommandé de prendre en compte cet écart lors de l'optimisation de la méthode, en

visant un mélange d'eau le plus homogène possible (en mélangeant l'eau provenant des différents puits).

3.4. BROMATE

Le premier dossier technique établi par Algist Bruggeman NV, contient 7 résultats d'analyse pour le bromate, parmi lesquels deux dépassements à l'égard de la norme (10 µg/l) : 14 µg/l et 46 µg/l. Le deuxième dossier technique montre néanmoins que plus aucun dépassement n'a été observé pour le paramètre bromate. Le bromate appartient à la liste II de l'arrêté royal du 14 janvier 2002 relatif à la qualité de l'eau potable, "exigences minimales concernant les paramètres chimiques".

Le bromate est un mutagène in vivo et in vitro, dont une teneur trop élevée n'est pas acceptable du point de vue de la sécurité alimentaire. Il n'existe pas suffisamment de preuves pour affirmer que ce composant est cancérigène pour l'homme, mais sa cancérigénicité a bien été prouvée sur des animaux de laboratoire (WHO, 2005).

Le Comité fait remarquer qu'il est possible que les précédents dépassements aient été causés par de l'hypochlorite de sodium contaminé utilisé lors de la désinfection de l'eau de puits. Il est en effet connu que si le chlorure et l'hydroxyde de sodium se retrouvent contaminés par du bromure, du bromate est susceptible de se former dans l'hypochlorite concentré. Il est recommandé d'utiliser de l'hypochlorite de sodium de bonne qualité, une valeur directrice de 40 ppm de bromate pouvant alors être suivie.

4. Conclusion

L'entreprise Algist Bruggeman NV utilise de l'eau de puits dans son processus de production de levure, ce pour diverses applications. Des dépassements de la norme d'eau potable ont été constatés dans cette eau de puits pour le sodium, les chlorures, le bore et l'oxydabilité. Le Comité est d'avis que ces dépassements induisent un risque négligeable, vu les propriétés de ces composés, l'étendue des dépassements et l'utilisation visée de l'eau dans l'entreprise.

Des dépassements de la norme ont été observés pour le bromate dans l'eau de puits traitée à l'hypochlorite de sodium. Le bromate est un mutagène in vivo et in vitro, dont une concentration trop élevée est inacceptable du point de vue de la sécurité alimentaire. Il est possible que cette teneur trop élevée ait été provoquée par l'utilisation d'hypochlorite de sodium contaminé par du bromate. Bien que plus aucun dépassement de la norme n'ait récemment été constaté par l'entreprise pour le bromate, le Comité recommande de suivre ceci attentivement.

À plusieurs reprises, des dépassements de la norme ont été constatés par l'entreprise du point de vue des trihalométhanes dans l'eau de puits traitée à l'hypochlorite de sodium. Les trihalométhanes sont des composés toxiques et supposés cancérigènes, une concentration trop élevée de ces composés n'est dès lors pas acceptable du point de vue de la sécurité alimentaire. Les trihalométhanes sont des produits secondaires qui se forment après la désinfection de l'eau de puits. Le Comité scientifique est d'avis que l'entreprise a fourni des efforts considérables en vue de trouver une solution pour réduire la teneur en trihalométhanes.

L'acidification de l'eau de puits au moyen d'acide sulfurique préalablement à la désinfection à l'hypochlorite de sodium peut être considérée comme une option appropriée pour réduire la teneur en trihalométhanes. Il faut néanmoins encore continuer à optimiser, valider et suivre attentivement ce processus de désinfection.

Pour le Comité scientifique,

Prof. Dr Ir André Huyghebaert.
Président

Bruxelles, le 5 juillet 2010

Références

FSA (2003). Expert Group on Vitamins and Minerals 2003. Risk assessment of boron. <http://www.eatwell.gov.uk/healthydiet/nutritionessentials/vitaminsandminerals/boron/>

EFSA (2004). Opinion of the Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from the Commission related to the Tolerable Upper Intake Level of Boron (Sodium Borate and Boric Acid). EFSA Journal, 80, 1-22.

WHO (2003). Boron in Drinking-water. Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality. WHO/SDE/WSH/03.04/54.

WHO (2005). Trihalomethanes in drinking water. Background document for development of WHO guidelines for drinking-water quality. WHO/SDE/WSH/05.08/64.

WHO (2005). Bromates in drinking water. Background document for development of WHO guidelines for drinking-water quality. WHO/SDE/WSH/05.08/78.

Membres du Comité scientifique

Le Comité scientifique est composé des membres suivants :

D. Berkvens, C. Bragard, E. Daeseleire, L. De Zutter, P. Delahaut, K. Dewettinck, J. Dewulf, K. Dierick, L. Herman, A. Huyghebaert, H. Imberechts, P. Lheureux, G. Maghuin-Rogister, L. Pussemier, C. Saegerman, B. Schiffers, E. Thiry, M. Uyttendaele, T. van den Berg, C. Van Peteghem, G. Vansant.

Remerciements

Le Comité scientifique remercie le secrétariat scientifique et les membres du groupe de travail pour la préparation du projet d'avis. Le groupe de travail était composé des membres suivants :

Membres du Comité scientifique :	A. Huyghebaert (rapporteur), L. Pussemier, L. Herman
Experts externes :	J. Boonen (VMW), L. Mouton (TMVW), T. Van De Wiele (UGent.)

Cadre légal de l'avis

Loi du 4 février 2000 relative à la création de l'Agence fédérale pour la Sécurité de la Chaîne alimentaire, notamment l'article 8 ;

Arrêté royal du 19 mai 2000 relatif à la composition et au fonctionnement du Comité scientifique institué auprès de l'Agence fédérale pour la Sécurité de la Chaîne alimentaire ;

Règlement d'ordre intérieur visé à l'article 3 de l'arrêté royal du 19 mai 2000 relatif à la composition et au fonctionnement du Comité scientifique institué auprès de l'Agence fédérale pour la Sécurité de la Chaîne alimentaire, approuvé par le Ministre le 27 mars 2006.

Disclaimer

Le Comité scientifique conserve à tout moment le droit de modifier cet avis si de nouvelles informations et données arrivent à sa disposition après la publication de la présente version.