

AVIS DU CONSEIL SUPÉRIEUR D'HYGIÈNE

SUBEL

Dérogation à certaines valeurs paramétriques de l'eau potable pour le clairçage du sucre

Date de validation: 18 octobre 2006

CSH 8191

1. Introduction et Question(s)

L'Administration (Service Denrées Alimentaires, Aliments pour animaux et autres produits de consommation du SPF Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement) a adressé le 26.06.2006 au CSH une demande d'avis. Elle concerne l'industrie sucrière belge qui a introduit via sa fédération SUBEL, une demande de dérogation à certaines valeurs paramétriques de l'eau potable pour le clairçage du sucre. La possibilité de dérogation est offerte par le règlement (CE) n°852/2004 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires (annexe II, chapitre VII, point 3) pour l'eau recyclée. La demande porte sur des dépassements des limites imposées suivant les normes de potabilité de l'Arrêté royal du 14-01-2002, pour ce qui concerne le pH, l'ammonium et l'odeur. La question principale posée au CSH porte sur l'évaluation du risque pour la santé des consommateurs qui résulterait éventuellement des dépassements des valeurs paramétriques précitées.

2. Conclusion(s)

Compte tenu des informations reçues, de la littérature scientifique actuellement disponible et des données de consommation du sucre cristallisé, les valeurs pour les trois paramètres indicateurs de la qualité de l'eau potable, à savoir le pH, l'odeur et la teneur en ammonium, ne sont pas de nature à influencer négativement les risques pour la santé du consommateur liés à la consommation de sucre cristallisé et ce même si certains dépassements (par rapport aux limites des valeurs paramétriques) ont été constatés dans les eaux de clairçage.

Le CSH émet donc un avis favorable à la demande de dérogation introduite pour l'industrie sucrière belge, par le biais de sa fédération, SUBEL.

Le CSH confirme toutefois la demande d'effectuer des analyses sur le sucre à la sortie du clairçage, concernant l'ammonium et les nitrates lors de la campagne 2006.

3. Elaboration et Argumentation

3.1 Brève description du procédé de fabrication

Le processus de production du sucre ne nécessite aucun apport d'eau extérieur, car l'eau utilisée est issue de la betterave qui en contient plus de 75%. La gestion de l'eau est un élément essentiel dans une sucrerie car elle apparaît et est utilisée à plusieurs étapes de la fabrication, y compris sous forme de vapeurs qui sont alors condensées.

En effet, la fabrication du sucre est un processus assez complexe s'appuyant sur trois grandes étapes suivant que l'on transforme :

- a) Les betteraves : lavage (eau), extraction aqueuse (eau) d'un jus sucré et contenant plusieurs composés à épurer, les parties résiduelles (pulpes) étant pressées (eau) et séchées (vapeurs)
- b) Le jus sucré : élimination d'une grande partie des impuretés par chaulage (pH élevé, haute teneur en calcium) et ajout de dioxyde de carbone provoquant la précipitation de carbonate de calcium et des impuretés, sédimentation/filtration, évaporation (vapeurs)
- c) La masse cuite en vue de sa cristallisation :
La masse cuite ou jus concentré est faite de cristaux de sucre et de sirop coloré, sucré, contenant encore des impuretés.
Les cristaux sont centrifugés puis une deuxième et une troisième cristallisation ont lieu sur le sirop résiduel (ce qui implique des opérations de cuisson de 2^{ème} et de 3^{ème} jet).
Les cristaux peuvent contenir de faibles fractions d'impuretés. Ils subissent alors l'opération de clairçage, soit une aspersion dans les turbines de centrifugation en utilisant les condensats d'évaporation des jus. Le clairçage nécessite 100 à 300 m³ d'eau par jour pour une sucrerie réceptionnant 12 000 tonnes de betteraves/jour (30 000 m³ par campagne).
Après clairçage, les cristaux de sucre blanc contiennent encore jusqu'à 1% d'humidité. Grâce à un séchoir, l'humidité est ramenée à environ 0,06% (→ vapeurs).

Bien que l'ensemble des sucreries utilise le même principe, il existe des variantes dans le choix des techniques pour de nombreuses raisons (historique de la fabrication, régions, type de sucre à produire, ...).

Ainsi, plusieurs facteurs peuvent expliquer des variations dans la composition des jus et des choix technologiques :

- l'origine géographique des betteraves et les différences dans les techniques de culture
- la conduite de l'évaporation (types d'évaporateurs, paramètres du process, endroit de soutirage, ...)
- composition quelque peu différente des jus concentrés
- conduite de la cristallisation ; nombre de jets, cuites continues ou non, types de turbines, affinage ou non, quantité de sucre aux différents jets, ...

3.2 Analyse de la demande

Le dossier contient des résultats d'analyses de l'eau, réalisées durant la campagne 2005. Ces analyses répondent aux caractéristiques de l'eau précisées dans l'Arrêté royal du 14-01-2002. Trois paramètres ne sont cependant pas respectés :

- Dépassement occasionnel en pH (9,5-9,7 pour les condensats, la norme imposée étant de 6,5-9,5)
- Dépassement régulier en ammonium. La norme imposée est de 0,5 mg/l. Des valeurs de 8 à 302 mg/l ont été mesurées
- Odeur

Le dossier contient aussi des résultats d'analyse sur le jus et sur le sucre après séchage (campagne 2005).

Les valeurs en ammonium mesurées sur le sucre sont inférieures à 2 mg/kg. L'ammonium et les composés amidés à partir desquels l'ammoniaque est libéré pendant la purification et l'évaporation du jus constituent un groupe de composés dont la teneur est affectée par les pratiques agricoles. Des dégradations de la glutamine, voire de l'asparagine conduisent aussi à la formation d'ammoniaque.

L'ammoniaque est entraîné dans les vapeurs d'eau et se retrouve dans les condensats utilisés pour le clairçage. Ceci explique les teneurs en ammoniaque des eaux analysées. A la demande du CSH, SUBEL a fait parvenir des informations complémentaires quant :

- aux lieux de prélèvement des échantillons d'eau analysés
- à l'origine de l'ammonium

Des données de consommation du sucre cristallisé provenant de la banque de données de l'enquête alimentaire de 2004 ont été fournies par l'ISP.

L'analyse des risques est effectuée dans toutes les sucreries belges, vu leur système d'assurance qualité ISO 9001/HACCP.

Pour ce qui concerne les trois paramètres à examiner :

- Le pH est un paramètre indicateur, la norme est assez large quant aux variations du pH. Si toutefois il y a dépassement, il est de faible ampleur et est dépendant du process. Le dépassement ne concerne pas toutes les sociétés et semble plus important pour les eaux de condensats que les eaux du clairçage. Les dépassements ne sont pas liés à la teneur en ammonium. Du point de vue de la sécurité alimentaire, le dépassement ne pose pas de problème, car il n'y a pas d'impact direct sur le pH du produit fini. L'analyse des risques permet aussi d'éliminer les risques microbiologiques.
- La teneur en ammonium est dépassée pour l'ensemble des analyses (des différentes sociétés) portant sur les eaux des condensats et pour certaines eaux de clairçage. Les valeurs dépassant les normes pour les eaux de clairçage atteignent 302 mg/ml lors de la campagne d'analyse. Les émissions d'ammoniac, aussi bien dans l'atmosphère que dans les eaux ont déjà fait l'objet de plusieurs travaux de recherche. Ces travaux confirment l'importance de la glutamine qui représente environ 50% du total des acides aminés présents dans le jus brut. Pendant l'épuration des jus par carbonatation et

pendant l'évaporation, la glutamine se transforme en acide pyrrolidone carboxylique (PCA) en libérant de l'ammonium. L'asparagine peut aussi être responsable de sa production. Certaines études ont montré que l'ammonium se dégage surtout lors du 3^{ème} effet de l'évaporation. La présence de composés azotés dont la glutamine est liée à la fertilisation azotée et aux conditions de culture de la betterave (variétés, pluviosité, ...). Toutefois, la pratique industrielle peut aussi influencer la production d'ammonium (t°, pH, temps de séjour, ...). Les travaux de recherche ont souvent eu en perspective de comprendre les causes de la formation de ces composés et ce pour deux raisons essentielles :

- ces composés azotés peuvent perturber les étapes de purification-cristallisation du sucre
- les rejets d'ammoniaque peuvent avoir des effets sur l'environnement

L'OMS signale des effets toxiques pour des expositions supérieures à 200 mg/kg de poids corporel. Les teneurs résiduelles dans le sucre après séchage sont très faibles, inférieures à 5 mg/kg de sucre. Ces valeurs permettent de conclure que la teneur en ammonium n'entraîne pas de risque pour la santé.

- Les odeurs détectées dans certaines eaux de clairçage ne se retrouvent pas dans le sucre final qui a un taux d'humidité très faible. Sans exclure la possibilité que certaines molécules se trouvent à l'état de traces, l'odeur peut être considérée simplement comme un paramètre indicateur pour les eaux et n'entraîne pas de risque pour la santé du consommateur lié à la consommation de sucre.

4. Référence(s)

Guidelines for drinking-water quality, 3rd Edition, Volume 1, Recommendations, OMS, 2004

Composition of harmful nitrogen in sugar beet (*Beta vulgaris* L.)-amino acids, betaine, nitrate-as affected by genotype and environment.
Hoffmann Ch. M., Märlander B.
European Journal of Agronomy, 2004

Analytical approach of white sugar quality: anions, cations and their probable origin.
De Bruijn J.M., Bout M.
CSM Suiker bv, Centraal laboratorium, Breda, The Netherlands
Association AVH - 6e Symposium-Reims, mars 1999

Ammonia emissions to air from sugar beet processing: source testing results
Sullivan S., Chen H., Ogrey A.
Zuckerind. 122, Nr. 12, 956-958, 1997

The behaviour of nitrogen containing nonsugar substances of beet during the sugar recovery process.
Schiweck H., Jeanteur C., Vogel M
Zuckering. 118, Nr.1, 15-23, 1993

Glutamine degradation in the process of sugar production
Buczys R., Miehe D., Buchholz K.
Zuckerind. 118, Nr. 4, 259-265, 1993

Etude des différents facteurs concernant la qualité des betteraves et de leur transformation dans les sucreries marocaines.

Fares K., Weiger J. Sattelmayer V.

Actualités techniques et industrielles, IAA, 519-525, juillet-août 1992

Sugar manufacturing in the context of competing beet quality, energy consumption and product uniformity objectives: Recent technological developments

Schiweck H.

Zuckerind. 116, Nr. 9, 793-805, 1991

Important variations and major transformations in the composition of juices during the manufacturing of beet sugar.

Winstrom-Olsen B., Madsen R.F., Kofod Nielsen W.

La sucrerie Belge. Vol. 98, 347-359, Novembre 1979

5. Composition du groupe de travail

Ont participé à l'élaboration de cet avis dans le cadre du GT permanent « *Nutrition, Alimentation et Santé y compris Sécurité alimentaire* » :

Président : NOIRFALISE Alfred

Membres : CARPENTIER Yvon

FONDU Michel

HUYGHEBAERT André

KOLANOWSKI Jaroslaw

PAQUOT Michel

VANSANT Greet

Secrétariat scientifique : ULENS Michèle