



AGENCE FRANÇAISE  
DE SÉCURITÉ SANITAIRE  
DES ALIMENTS

Maisons-Alfort, le 28 avril 2008

## AVIS

**de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments  
relatif à l'autorisation d'emploi d'un extrait de houblon en tant  
qu'auxiliaire technologique dans la production d'éthanol par  
fermentation.**

LA DIRECTRICE GENERALE

### Version pour publication

L'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (Afssa) a été saisie le 29 mars 2007 par La Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression de fraudes (DGCCRF) d'une demande d'avis relatif à l'autorisation d'emploi d'un extrait de houblon en tant qu'auxiliaire technologique dans la production d'éthanol par fermentation.

Cette demande avait fait l'objet d'un premier examen qui avait conclu à la nécessité de compléments d'information. Des compléments d'information ont été reçus le 17 décembre 2007.

Après consultation du Comité d'experts spécialisé « Additifs, arômes et auxiliaires technologiques » réuni le 14 juin 2007 et les 13 mars et 10 avril 2008, l'Afssa émet l'avis suivant.

#### **Sous l'angle administratif**

L'Afssa a évalué une demande similaire d'emploi d'un extrait d'houblon qui a donné lieu à un avis publié le 13 décembre 2007<sup>1</sup>.

#### **Sous l'angle technologique**

La demande concerne l'emploi d'un extrait de houblon en tant qu'auxiliaire technologique dans la production d'éthanol par fermentation. Les produits de destination d'emploi de l'auxiliaire technologique sont dans la production des alcools brut, neutre et distillé ainsi que l'eau de vie. L'extrait commercial contient trois acides extraits du houblon dans un ratio défini, qui sont isomérisés. Le produit commercial se présente comme une solution alcaline aqueuse à une concentration finale de 29 à 31%.

Cette demande avait fait l'objet d'un premier examen qui avait conclu à la nécessité de compléments d'information. Des compléments d'information ont été reçus le 17 décembre 2007. Le présent avis est formulé après examen des éléments d'information présents dans le dossier initial et ceux reçus à la suite de la demande des compléments d'information.

Les revendications d'emploi de l'auxiliaire technologique spécifient qu'il peut être utilisé afin d'augmenter la « vitalité » de la levure durant la production de l'éthanol par fermentation, ce qui selon le pétitionnaire aboutirait à améliorer les rendements et à accélérer la fermentation. Le pétitionnaire recommande d'ajouter l'auxiliaire technologique à des doses comprise entre 1 et 100 mg/kg de moût (levure + substrat) au niveau du propagateur et des fermenteurs avant, pendant et après le lavage des levures en excès. Selon le pétitionnaire la justification d'usage de l'auxiliaire

<sup>1</sup> <http://www.afssa.fr/Documents/AAAT2007sa0180.pdf>

technologique a déjà été mise en évidence dans le brassage de la bière, au cours du recyclage de la levure et de la fermentation. L'usage de l'auxiliaire technologique aiderait à conserver la levure en bonne santé et à en ralentir la floculation en formant une couche autour de la paroi cellulaire de la levure.

Deux graphes sont présentés dans le dossier : l'un montrant l'évolution du taux de fermentation en fonction de la concentration en auxiliaire technologique ajouté, et l'autre montrant la teneur en éthanol produit. Les seuls résultats expérimentaux présentés proviennent d'essais en laboratoire réalisés sur des volumes de mise en culture très peu représentatifs des conditions industrielles. Les échantillons analysés semblent avoir été contaminés par des bactéries ce qui complique l'appréciation de l'effet réel de l'extrait de houblon sur le rendement d'alcool. En outre, ni la concentration en levure, ni l'évolution de la teneur en matière fermentescible ou la concentration en microorganismes en conditions semi-industrielles ne sont précisées dans le dossier.

Par ailleurs, le dossier ne présente ni la méthodologie de dosage de l'alcool produit, ni les vitesses spécifiques (croissance, maintenance, production d'éthanol ou d'autres co-produits comme l'acide acétique) ni l'étude pratique et/ou théorique des rendements d'alcool. En outre, le brevet avancé par le pétitionnaire comme portant sur la présente demande, porte en réalité sur un emploi technologique en tant qu'anti-mousse et correspond à une famille de composés différents de celle de la demande.

Les extraits de houblon objet de la présente demande, tout comme ceux évalués dans l'avis Afssa du 13 décembre 2007, ont une activité antibactérienne reconnue (Buggey *et al.*, 2001, Ruckle and Senn, 2006, Kaltner *et al.*, 2001).

Aucune étape d'élimination spécifique de l'auxiliaire technologique n'est prévue, cependant les mesures analytiques réalisées dans un échantillon de distillat final (alcool), avec une méthode CLHP conforme aux normes analytica EBC présentant une limite de détection de 1 mg/L, n'ont pas révélé la présence de résidus de l'auxiliaire technologique.

### **Sous l'angle toxicologique**

La nature chimique de l'auxiliaire technologique ne soulève pas de problème particulier, les acides de houblon sont identifiés comme des agents amérissants de la bière présents dans la bière après l'étape d'ébullition et disponibles sous forme commerciale (Moll, 1984, Lewis and Young, 1995, Nord *et al.*, 2003).

L'examen des documents disponibles et les recherches bibliographiques réalisées n'ont pas identifié d'études révélant des effets indésirables des acides extraits du houblon. Par ailleurs, en se basant sur les NOAELs identifiées dans une étude de toxicité de 90 jours chez le chien Beagle (50 et 100 mg/kg pc/jour) réalisée avec les tétrahydro-isohumulones et les hexahydro-isohumulones, et prenant en compte l'exposition aux mêmes substances (estimée à 0,25 mg/kg pc/jour) provenant de la consommation par un homme adulte de 1 litre de bière par jour, les auteurs de l'étude ont estimé qu'une marge d'exposition suffisante (200 à 400) pour ces substances pouvait être établie (Chapel *et al.* 1998).

Les résultats des analyses effectuées par le pétitionnaire sur des extraits issus de 17 variétés différentes de houblon n'ont pas révélé la présence de substances connues pour des activités oestrogéniques<sup>2</sup>.

Bien qu'une évaluation de l'exposition des consommateurs aux composants des extraits isomérisés de houblon utilisés comme auxiliaires technologiques dans d'autres applications n'ait pas été faite, il est raisonnable d'estimer que celle-ci devrait être significativement inférieure à celle entraînée par la consommation de bière pour une grande partie de la population adulte. De même, l'exposition due à la consommation d'alcool issu d'une fermentation dans les conditions de la demande serait de surcroît très inférieure à celle entraînée par la consommation de bière.

<sup>2</sup> Avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments relatif à l'autorisation d'emploi d'un extrait de houblon en tant qu'auxiliaire technologique en sucrerie, du 2 février 2005.  
<http://www.afssa.fr/Documents/AAAT2004sa0291.pdf>

## Conclusion

L'Afssa considère que l'emploi de l'extrait de houblon objet de la présente demande en tant qu'auxiliaire technologique dans la production d'éthanol par fermentation ne présente pas de risque sanitaire pour le consommateur. Néanmoins, dans l'état actuel du dossier, la réalité des revendications technologiques avancées n'a pas pu être établie à partir des données fournies.

**Pascale BRIAND**

## Références :

Chappel CI., Smith SY., Chagnon M. Suchronic toxicity study of tetrahydroisohumulone and hexahydroisohumulone in the Beagle Dog. Food and Chem. Toxicol. 36:915-922, 1998.

Moll M. "Bières et Coolers – Définition, Fabrication, Composition", Ed. Tech & Doc Lavoisier, Paris. 1991.

Lewis M.J., Young T.W., "Brewing", Ed. Chapman & Hall, 2-6 Boundary Row, London SE1 8HN, UK, ISBN 0 412 26420 X, 1995.

Nord L.I., Sorensen S.B., Duus J.O., "Characterization of reduced iso- $\alpha$ -acids derived from hops (*Humulus lupulus*) by NMR". Magnetic Resonance in Chemistry 41, 660-670, 2003.

Buggey L., Price A., Stapely S.J., "The antibacterial activity of hop compounds", Postergalerie - Poster Gallery, International Hop Growers' Convention, I.H.G.C., Proceedings of the Scientific Commission Canterbury, Kent, England, 5 – 7 August 2001, Edited for the Scientific Commission, by Dr. Elisabeth Seigner Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, Hüll. - ISSN 1814-2206.

Ruckle L., Senn T. "Hop acids can efficiently replace antibiotics in ethanol production", International Sugar Journal, 128(1287), 139-147, 2006.

Kaltner D., Bohak I., Forster A., Gahr A., Back W., "Investigation of the influence of hop products on the microbiological stability of beer", Congress of EBC, Budapest, C17, 2001.

Mots clés: auxiliaire technologique, extrait houblon, production éthanol