

## **AVIS**

### **de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail**

**relatif à une demande d'autorisation d'essais industriels pour l'extension  
d'autorisation d'emploi d'une solution à base d'acide peracétique pour le lavage des  
légumes destinés à l'appertisation**

#### **1. RAPPEL DE LA SAISINE**

L'Agence nationale de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail a été saisie le 21 octobre 2010 par la Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes d'une demande d'avis relatif à une demande d'autorisation d'essais industriels pour l'extension d'autorisation d'emploi d'une solution à base d'acide peracétique pour le lavage des légumes destinés à l'appertisation.

#### **2. CONTEXTE**

L'emploi d'une solution à base d'acide peracétique (APA) est prévu dans l'eau de lavage des légumes, notamment des haricots verts et des petits pois. Le procédé proposé a pour objet d'améliorer la qualité sanitaire des lignes de préparation des légumes appertisés.

Des solutions d'acide peracétique de composition similaire ont déjà fait l'objet de plusieurs évaluations scientifiques ayant abouti à différentes autorisations en France : lavage des salades de 4<sup>e</sup> gamme<sup>1</sup>, lavage des œufs coquilles avant cassage<sup>2</sup>, traitement des grains avant mouture en meunerie de blé<sup>3</sup> ou en sucrerie<sup>4</sup>.

La demande d'évaluation adressée à l'Anses concerne la réalisation d'essais à l'échelle industrielle avec mise en vente des produits issus de ces essais.

L'acide peracétique est utilisé en dilution dans l'eau de lavage des légumes pour son action sporicide à la surface des légumes et dans l'eau de lavage des bains. Les microorganismes visés sont :

- toutes flores végétatives,
- les spores de germes mésophiles ou thermophiles, thermorésistants.

<sup>1</sup> Avis de l'Afssa relatif à la demande d'autorisation d'un essai à l'échelle industrielle d'un auxiliaire technologique à base d'acide peracétique pour le lavage des salades. 23 septembre 2002.

<sup>2</sup> Avis de l'Afssa relatif à l'autorisation d'emploi d'une préparation à base de peroxyde d'hydrogène, d'acide acétique et d'acide peracétique dans l'eau de lavage des œufs coquilles avant cassage. 14 janvier 2004.

<sup>3</sup> Avis de l'Afssa relatif à l'essai à échelle industrielle d'une solution à base d'acide peracétique, de peroxyde d'hydrogène et d'acide acétique en meunerie. 10 décembre 2004.

<sup>4</sup> Avis de l'Afssa relatif à la demande d'autorisation d'emploi d'acide peracétique comme auxiliaire technologique dans l'industrie sucrière. 18 septembre 2002.

Plusieurs objectifs microbiologiques sont assignés à cet auxiliaire technologique dans le cadre du présent dossier :

- la réduction de la contamination microbiologique de surface des végétaux avec pour cible d'intérêt la flore sporulée thermorésistante,
- le maintien d'un statut microbiologique satisfaisant pour l'eau des laveurs industriels avec la même cible que l'objectif précédent,
- le maintien (au sens d'une moindre dégradation) de l'état de propreté globale des lignes de production (toutes cibles microbiennes).

Les essais à l'échelle pilote ont été réalisés pour évaluer la faisabilité et l'intérêt de l'addition du de la solution à base d'acide peracétique (désignée APA) pour le lavage des végétaux. Des produits et microorganismes cibles ont été choisis, il s'agit de :

- spores de *Geobacillus stearothermophilus* pour le produit « haricots verts »,
- et de spores de *Moorella thermoacetica* pour le produit « petits pois ».

Il est admis que les formes végétatives des bactéries sont beaucoup moins résistantes que les spores et qu'il était donc inutile d'en inclure dans l'essai. Le mélange APA sera ajouté dans la dernière eau de lavage avant le rinçage final en « eau perdue » (eau potable qui ne sert qu'une fois pour le rinçage).

### 3. METHODE D'EXPERTISE

Les comités d'experts spécialisés (CES) « Additifs, arômes et auxiliaires technologiques » (AAAT, pilote) et « Microbiologie » ont été consultés de manière transversale sur ce dossier. Le CES « AAAT » a assuré l'évaluation des aspects toxicologiques et technologiques en rapport avec l'utilisation du produit. Le CES « Microbiologie » a assuré l'évaluation des aspects relatifs à l'efficacité microbiologique.

Après consultation du Comité d'experts spécialisé (CES) « Microbiologie », réuni le 14 décembre 2010, et du CES « Additifs, arômes et auxiliaires technologiques » le 31 janvier 2011, l'Anses émet l'avis suivant.

### 4. ARGUMENTAIRE

#### 4.1. Sur les aspects toxicologiques

Les essais à l'échelle industrielle sont destinés à tester le procédé sur des laveurs fonctionnant en continu afin d'évaluer l'efficacité du procédé, de déterminer les doses nécessaires et suffisantes de biocide, et de réaliser une première approche de l'impact de l'usage de la solution à base d'acide peracétique sur les légumes transformés.

Le dossier du pétitionnaire relatif à cette demande présente des résultats d'essais conduits en laboratoire et à l'échelle pilote. Les doses testées dans les essais pilotes étaient comprises entre 0,5 % (m/m) et 1 % (m/m) de la solution à base d'acide peracétique, ce qui correspond à des teneurs en acide peracétique respectivement de 250 mg par litre pour le lavage des haricots verts et 500 mg par litre d'eau pour le lavage des petits pois. Il est indiqué que le temps de contact entre les légumes et la solution à base d'acide peracétique dans les bains au niveau industriel est au plus de 5 minutes.

L'Anses observe que ces teneurs sont nettement supérieures à celles ayant fait l'objet d'autorisation pour le lavage des salades de 4<sup>ème</sup> gamme ou des betteraves et qu'il n'a pas été précisé dans le dossier quelle sera, dans les essais industriels, la consommation de la solution d'acide peracétique par tonne de légumes circulant. Par ailleurs, les essais à l'échelle industrielle sont destinés à tester le procédé sur des laveurs fonctionnant en continu. Or, les résultats présentés dans le dossier de demande proviennent d'essais pilotes réalisés en discontinu.

#### Résultats des essais en laboratoire et pilote :

Le dossier de demande est essentiellement composé de mesures analytiques, présentées séparément sans étude statistique, à l'exception d'un calcul de moyennes ce qui ne permet pas de juger de la significativité des différences observées. La validation des méthodes analytiques est faite avec des solutions étalons destinées à vérifier la linéarité de l'analyse, mais aucun essai de validation sur des échantillons de légume n'est rapporté. Par ailleurs, la multiplicité des conditions expérimentales et la rédaction du compte rendu des essais ne permettent pas une interprétation adéquate.

Les analyses visant à mesurer l'impact du traitement sur les composants des légumes traités ont porté sur les taux en vitamine C, en polyphénols et sur l'indice de Folin. L'indice de Folin est souvent considéré comme un bon marqueur de « l'état général d'oxydation » dans les produits végétaux, puisqu'il mesure l'ensemble des composés réducteurs, dont les polyphénols, contenus dans un extrait.

Les teneurs en vitamine C fournies dans le dossier pour les produits appertisés issus des différents essais sont dans l'ensemble plus faibles que celles rapportées dans la littérature sur des produits similaires : en moyenne 3,3 mg vitamine C/100 g pour les haricots verts et 8,9 mg vitamine C/100 g pour les petits pois, alors que les résultats présentés dans le dossier rapportent une teneur en vitamine C inférieure au seuil de détection dans le cas des haricots verts et inférieure à 2 mg/100 g pour les petits pois. Ne disposant pas de données de variabilité des mesures analytiques de vitamine C sur les légumes, il n'est pas possible d'estimer l'influence de la fidélité de la méthode d'analyse sur ces résultats.

Les teneurs en polyphénols rapportés dans le dossier pour les haricots verts montrent une légère diminution dans les produits appertisés ayant subi un lavage avec la solution d'acide peracétique ( $4,4 \pm 3,5$  mg /100 g haricot verts et  $9,2 \pm 1,2$  mg /100 g petits pois) en comparaison aux produits appertisés sans traitement avec l'acide peracétique ( $8,6 \pm 3,2$  mg /100 g haricot verts et  $7,9 \pm 1,3$  mg /100 g petits pois). Étonnamment, dans le cas des petits pois les teneurs en polyphénols semblent augmenter dans les produits appertisés ayant subi un lavage avec la solution d'acide peracétique passant de  $7,9 \pm 1,3$  mg polyphénols/100 g petits pois non traité avec l'acide peracétique à  $9,2 \pm 1,2$  mg de polyphénols/100 g petits pois avec traitement. Cependant, la grande variabilité des résultats, mise en évidence lors de la répétition des essais de lavage, ne permet pas d'affirmer si la différence est significative ou pas.

Les valeurs moyennes de l'indice de Folin sont peu différentes avec ou sans lavage avec la solution à base d'acide peracétique dans le cas des petits pois appertisés (respectivement 18,4 et 18,1 mg/100 g). En revanche, dans le cas des haricots verts appertisés, une légère diminution est observée pour les produits ayant subi un lavage avec la solution d'acide peracétique (16,0 mg/100 g contre 19,7 mg/100 g pour les produits lavés sans solution d'acide peracétique).

Concernant la formation éventuelle des produits de dégradation et/ou de substances néoformées pouvant présenter un risque pour le consommateur, le pétitionnaire indique que les faibles teneurs en protéines et en lipides de ce type de produits végétaux (haricots verts et petits pois) en minimisent le risque.

Bien que les premiers résultats en laboratoire du suivi des résidus des composants de la solution d'acide peracétique montrent qu'ils sont très peu présents dans les eaux de rinçage des légumes, les arguments du pétitionnaire justifiant l'absence de cette recherche sont difficilement recevables car, dans les cas des légumes, en plus des importantes doses d'acide peracétique utilisées dans les essais, le procédé comporte des phases de chauffage. Ces conditions peuvent favoriser la formation des produits néoformés davantage qu'un simple lavage à froid avec la solution d'acide peracétique.

Dans ce contexte, le choix de ne pas réaliser des mesures de résidus dans les légumes issus des essais pilotes après lavage et/ou blanchiment est regrettable. Ces mesures auraient permis de déterminer l'efficacité avec laquelle la solution d'acide peracétique est éliminée avant les

traitements thermiques, d'apprécier l'impact du traitement sur la formation des composés néoformés et d'évaluer le risque pour les consommateurs des produits traités. La mesure de résidus dans les légumes a été repoussée par le pétitionnaire aux éventuels essais industriels.

#### 4.2. Sur les aspects microbiologiques

Les essais ont consisté en :

- Un test d'efficacité sporicide *in vitro* sur les deux types de spores afin de choisir la dose d'utilisation de l'APA (250 et 500 mg/L) et le temps d'application (5 et 30 minutes). Des protocoles normalisés utilisés pour la validation de désinfectants de surfaces ont été adaptés pour ces essais.
- Des tests de décontamination en conditions discontinues, à l'échelle pilote, sur des haricots verts ou des petits pois portant leur contamination naturelle, ou volontairement inoculés au moyen de l'une ou l'autre type de spore.

Il ressort de ces essais que :

- *in vitro*, l'efficacité sporicide est d'autant plus importante que la dose et/ou le temps de contact est élevé. Ainsi pour 30 minutes de temps de contact l'efficacité est très importante. Ce temps de contact pourrait être représentatif de celui des spores en suspension dans les eaux de lavage et ce, d'autant plus, que le rinçage final serait « repoussé » plus tard sur la ligne. Pour 5 minutes (temps de contact légumes/eau dans les laveurs industriels généralement), l'efficacité est beaucoup moins importante, de même pour les spores à la surface des végétaux.

Sur la seule base des essais à l'échelle pilote, l'objectif de décontamination à la surface des végétaux sera difficile à atteindre. Par ailleurs, il est à noter une différence *in vitro* dans la « fixation des spores par trempage » à la surface des haricots (importante) et des petits pois (faible). Sauf à augmenter considérablement les doses, il semble illusoire de décontaminer la surface des légumes à l'aide du procédé envisagé du fait d'un temps de contact trop faible en conditions industrielles.

- En revanche, la capacité à maintenir un bon statut microbiologique des eaux de lavage et plus globalement à améliorer le statut microbiologique des laveuses et de la chaîne de production est réelle lors de l'essai. Ceci devrait pouvoir être évalué lors des essais industriels par l'existence de plusieurs points de prélèvements d'eau et de légumes.
- Sur un plan purement microbiologique, sur la base des essais à l'échelle pilote, si l'on considère que les microorganismes retenus dans les essais sont plus résistants au procédé de fabrication que les dangers sporulés les plus connus, on est en droit de considérer que ce procédé serait un facteur d'amélioration de la sécurité des conserves.

## 5. CONCLUSION

### Du point de vue toxicologique :

L'Anses estime que les résultats analytiques mesurant les effets du procédé sur les taux en vitamine C ne sont pas recevables. En l'absence de résultats analytiques acceptables sur les taux (ratio) des formes réduite et oxydée de la vitamine C<sup>5</sup>, l'Anses ne peut pas conclure sur l'effet du procédé sur les composants des haricots verts et des petits pois.

L'Anses estime que les mesures sur les taux (ratio) en vitamine C doivent être faites à partir d'un échantillonnage représentatif des deux légumes traités en essai pilote avant la dernière étape de lavage, avant l'étape de blanchiment et après l'étape d'appertisation.

<sup>5</sup> Par exemple : norme EN 14130 sur le dosage de la vitamine C ; Tessier F. *et al.* Validation of a micromethod for determining oxidized and reduced vitamin C in plasma by HPLC-fluorescence. *Int. J. Vit. Nut. Res.* 66:166-170, 1996; Fontannaz P, Kiliniç T, Heudi O. HPLC-UV determination of total vitamin C in a wide range of fortified food products. *Food Chem.* 94:626-631, 2006.

Concernant l'étude de résidus, l'Anses considère qu'il est nécessaire de présenter des mesures analytiques acceptables<sup>6</sup> de résidus d'acide peracétique dans les aliments finaux provenant d'études pilotes, avant de se prononcer sur un éventuel risque pour le consommateur associé à la consommation des produits issus des essais industriels.

De même, l'Anses estime que les mesures sur les taux des résidus d'APA doivent être faites à partir d'un échantillonnage représentatif des deux légumes traités en essai pilote avant la dernière étape de lavage, avant l'étape de blanchiment et après l'étape d'appertisation.

En conclusion, l'Anses considère que les résultats présentés ne permettent pas de se prononcer sur le risque pour les consommateurs des produits issus de l'emploi d'une solution à base d'acide peracétique pour le lavage des légumes destinés à l'appertisation.

#### **Du point de vue microbiologique :**

Compte-tenu des éléments présentés par le pétitionnaire, l'Anses signale :

- l'efficacité microbiologique limitée sur la surface des végétaux,
- l'efficacité microbiologique plus importante pour le maintien du statut microbiologique des eaux de lavage et plus globalement la possibilité d'amélioration du statut microbiologique des laveuses et de la chaîne de production.

Du point de vue microbiologique il n'existe pas d'éléments s'opposant à la réalisation des essais à l'échelle industrielle.

L'Anses souligne, néanmoins, que l'utilisation du mélange objet de la demande ne doit en rien se substituer aux mesures d'hygiène devant être appliquées pendant le procédé de fabrication. L'Agence rappelle l'importance de l'application de ces bonnes pratiques d'hygiène.

Tels sont les éléments d'analyse que l'Agence est en mesure de fournir en réponse à la saisine de la Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes relative à la demande d'autorisation d'essais industriels pour l'extension d'emploi d'une solution à base d'acide peracétique pour le lavage des légumes destinés à l'appertisation.

**Le directeur général**

**Marc MORTUREUX**

#### **MOTS-CLES**

acide peracétique, décontamination, conserves, végétaux, appertisation

<sup>6</sup> Voir la méthodologie considérée dans l'avis de l'Afssa relatif à la demande d'autorisation d'un essai à l'échelle industrielle d'un auxiliaire technologique à base d'acide peracétique pour le lavage des salades. 23 septembre 2002.