

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

relatif à « une demande d'autorisation d'emploi en tant qu'auxiliaire technologique d'une solution à base d'acide peracétique pour le lavage des légumes destinés à l'appertisation »

L'Anses met en œuvre une expertise scientifique indépendante et pluraliste.

L'Anses contribue principalement à assurer la sécurité sanitaire dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation et à évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter.

Elle contribue également à assurer d'une part la protection de la santé et du bien-être des animaux et de la santé des végétaux et d'autre part l'évaluation des propriétés nutritionnelles des aliments.

Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui scientifique technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque (article L.1313-1 du code de la santé publique).

Ses avis sont rendus publics.

L'Anses a été saisie le 23 janvier 2014 par la Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes (Dgccrf) d'une demande d'avis relatif à l'autorisation d'emploi en tant qu'auxiliaire technologique d'une solution à base d'acide peracétique pour le lavage des légumes destinés à l'appertisation.

1. CONTEXTE ET OBJET DE LA SAISINE

En application du décret du 10 mai 2011 fixant les conditions d'autorisation et d'utilisation des auxiliaires technologiques pouvant être employés dans la fabrication des denrées destinées à l'alimentation humaine¹, l'Anses dispose de quatre mois à compter de la réception du dossier pour donner un avis.

Cette demande concerne l'extension d'autorisation d'emploi d'une solution contenant de l'acide peracétique, du peroxyde d'hydrogène et de l'acide acétique en tant qu'auxiliaire technologique appartenant à la catégorie agents de décontamination des produits d'origine végétale, selon la législation française suscitée. Les denrées concernées par ce traitement seraient des légumes avant appertisation, notamment des haricots verts et des petits pois, avec pour objectif d'améliorer la qualité sanitaire des lignes de préparation des légumes appertisés.

La demande a fait l'objet de deux avis précédents de l'Anses qui portaient sur des essais avec l'objectif d'obtenir l'autorisation de réaliser des essais à l'échelle industrielle. Le premier avis portait sur l'évaluation des résultats obtenus à partir d'études menées en

¹ Décret n° 2011-509 du 10 mai 2011. JO de la République française. 12 mai 2011, texte 27 sur 172

laboratoire et à l'échelle pilote (bassine de trempage) à la suite d'un traitement de légumes, en l'occurrence des petits pois et des haricots verts, avec une solution d'acide peracétique (2010-SA-0259)². Le second avis portait sur l'évaluation des résultats en laboratoire destinés à valider les résultats des essais pilotes précédemment réalisés (2012-SA-0016)³. Sur cette dernière demande, l'Anses a émis un avis favorable.

Le dossier, objet de cet avis, présente les résultats obtenus à partir d'essais à l'échelle industrielle, avec l'objectif d'obtenir l'autorisation définitive d'emploi de la solution à base d'acide peracétique comme auxiliaire technologique pour les légumes concernés. A ce propos, le dossier mentionne que, bien que l'objectif du projet soit d'appliquer le procédé à d'autres matrices végétales destinées à l'appertisation, la demande actuelle d'autorisation *porte à la fois sur les petits pois et les haricots verts* et que des compléments d'informations seront établis par la suite pour d'autres matrices végétales si nécessaire.

2. ORGANISATION DE L'EXPERTISE

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (Mai 2003) ».

L'expertise collective a été réalisée par le Groupe de travail « Evaluation des substances et procédés soumis à autorisation en alimentation humaine (ESPA) » pilote, réuni le 20 mars 2014. L'expertise collective a été conduite sur la base des rapports initiaux rédigés par trois rapporteurs appartenant au GT « ESPA » avec validation de l'avis par correspondance en raison des contraintes liées au délai de réponse imposé.

L'Anses analyse les liens d'intérêts déclarés par les experts avant leur nomination et tout au long des travaux, afin d'éviter les risques de conflits d'intérêts au regard des points traités dans le cadre de l'expertise.

Les déclarations d'intérêts des experts sont rendues publiques *via* le site internet de l'Anses (www.anses.fr).

3. ANALYSE ET CONCLUSIONS DU GT ESPA

3.1. Essais industriels

Les aspects microbiologiques relatifs à cette application ont été décrits dans les avis précédents de l'Anses^{2,3}. En résumé, les essais sur l'efficacité antimicrobienne devaient être réalisés avec deux souches thermorésistantes choisies *Geobacillus stearothermophilus* pour le produit haricots verts et *Moorella thermoacetica* pour le produit petits pois, étant admis que les formes végétatives des bactéries sont beaucoup moins résistantes que les formes sporulées et qu'il est donc inutile de les inclure dans l'essai³. Les doses d'emploi revendiquées suite à ces essais étaient, respectivement, de 250 et 500 mg d'acide peracétique/L pour les haricots verts et les petits pois. Or, le dossier ne fait pas état des raisons techniques et économiques n'ayant pas permis de réaliser des essais sur les haricots verts.

² Avis de l'Anses 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. 25 février 2011.

³ Avis de l'Anses relatif à une demande d'autorisation d'essais industriels pour l'extension d'autorisation d'emploi d'une solution à base d'acide paracétique pour le lavage des légumes destinés à l'appertisation. 19 avril 2012.

Les essais sur les petits pois ont donc été réalisés avec une dose d'emploi revendiquée de 500 mg d'acide peracétique/L d'eau de lavage. La solution d'acide peracétique était ajoutée à l'étape de lavage à contre-courant avant le rinçage final en « eau perdue » par transfert hydraulique vers l'opération unitaire (*OU*) de calibrage.

Le dossier précise que la qualité microbiologique de l'eau de lavage détermine majoritairement l'efficacité décontaminante de l'*OU* de lavage. L'Anses avait relevé ce point, en signalant que l'efficacité microbiologique du traitement avec la solution d'acide peracétique était plus importante pour le maintien du statut microbiologique des eaux de lavage et plus globalement permettait l'amélioration du statut microbiologique des laveuses et de la chaîne de production, que pour la décontamination microbiologique de la surface des végétaux².

3.2. Conditions de l'étude et aspects technologiques

En raison des conditions climatiques de l'année 2013, seuls deux jours d'essais en usine avec des petits pois ont été réalisés. Le 1^{er} essai incluait un traitement sans utilisation de l'auxiliaire technologique (traitement témoin) et deux traitements avec l'auxiliaire technologique ; le 2^{ème} essai incluait un traitement témoin et trois traitements avec l'auxiliaire technologique. La dose d'emploi utilisée est de 500 mg acide peracétique/L.

Les paramètres technologiques appliqués lors de l'*OU* de lavage à contre-courant pendant les essais industriels n'ont pas été entièrement précisés dans le dossier (température, pH, temps de séjour des phases solide et liquide, temps de circulation/mélange dans le laveur, présence d'une opération de tri-densimétrique en aval du laveur).

Les informations fournies dans le rapport sont parcellaires et ne permettent pas de faire une analyse complète du procédé appliqué pendant ces essais. A l'échelle industrielle, l'opération de lavage à contre-courant est une *OU* s'effectuant en mode continu (régime permanent) ce qui impose un ajout permanent de l'auxiliaire technologique dans le bain de lavage avec un asservissement soit sur le flux d'eau d'appoint soit sur le flux de matrice. Or, les essais industriels ont été conduits avec une injection ponctuelle (pulse) de l'auxiliaire technologique, après la fermeture de la vanne d'eau d'appoint et en présence d'une surverse d'eau issue du tri-densitométrique (débit et charge microbienne non communiqués). Cette situation ne permet pas l'obtention d'un régime stationnaire de lavage, ce qui rend difficile le traçage de la matrice ayant été en contact avec l'auxiliaire technologique et par conséquent la représentativité de l'échantillonnage effectué sur l'ensemble de la ligne.

Pour les analyses microbiologiques, biochimiques et de résidus d'acide peracétique des petits pois témoins et traités, l'échantillonnage a été réalisé sur les petits pois bruts (matrice entrante de la filière), les petits pois lavés/rincés (*OU* calibrage), les petits pois blanchis (*OU* blanchiment) et les petits pois appertisés (*OU* appertisation).

Pour les analyses microbiologiques et de résidus d'acide peracétique dans les eaux témoins et traitées pendant le procédé, l'échantillonnage a été réalisé sur l'eau de lavage (*OU* lavage), sur l'eau dite « boucle transfert hydraulique » (*OU* rinçage par transfert hydraulique) et sur l'eau du blancheur (*OU* blanchiment).

Des tests de dégustation ont été conduits pour estimer l'impact éventuel du traitement avec l'auxiliaire technologique sur les qualités organoleptiques des petits pois appertisés.

3.3. Résultats microbiologiques

Les résultats microbiologiques présentés dans le dossier portent sur deux essais industriels sur un site. Cependant, il aurait été souhaitable de disposer d'au moins trois analyses microbiologiques par point de prélèvement au lieu d'une pour émettre une conclusion relative à son efficacité. Toutefois, quelques tendances peuvent être décrites à partir des données fournies.

1^{ère} essai

Les résultats avec les petits pois montrent, indépendamment de l'échantillon, une contamination microbiologique très faible dans les témoins (non traités avec l'auxiliaire technologique). Aussi, l'efficacité sporicide de la solution d'auxiliaire technologique n'a pas pu être estimée car tous les échantillons de petits pois testés ont présenté des niveaux faibles de flores sporulées.

Les résultats avec les eaux du procédé montrent que les niveaux de flores sporulées dans les eaux du laveur étaient également faibles et inférieures à 10 UFC/g, avec ou sans traitement avec l'auxiliaire technologique. Dans ce cas encore, le rôle de l'auxiliaire technologique (maintien du statut microbiologique de l'eau du laveur) ne peut pas être démontré compte tenu de la faible contamination initiale.

Le rinçage a été réalisé avec une eau neuve sans auxiliaire technologique dont la contamination en flore sporulée était faible, variant entre <1 et 11 UFC/g.

En revanche, les eaux du blancheur mettent en évidence dans les trois cas (un témoin et deux essais avec l'auxiliaire technologique) une présence significativement élevée de flore sporulée thermophile (100 à 1000 UFC/g avec une valeur atteignant 350 000 UFC/g). Ce point est à clarifier car il pourrait constituer une source de recontamination des petits pois en flore sporulée.

2^{ème} essai

Lors du 2^{ème} essai les résultats obtenus avec les petits pois et les eaux du procédé ont été similaires à ceux obtenus lors du 1^{er} essai, le traitement avec l'auxiliaire technologique n'ayant pas montré d'efficacité antimicrobienne.

Le GT ESPA observe, comme le souligne le pétitionnaire, que les conditions des essais réalisés pour déterminer l'efficacité microbiologique de l'auxiliaire technologique n'étaient pas les plus appropriées. Dans ces conditions, le traitement avec l'auxiliaire technologique ne démontre pas de réduction ou d'amélioration significative du point de vue microbiologique sur les petits pois ou sur les eaux du procédé testées.

En conclusion, l'efficacité microbiologique d'emploi d'une solution à base d'acide peracétique pour le lavage des légumes destinés à l'appertisation, testée dans les conditions d'essai décrites par le dossier, ne peut pas être établie.

3.4. Résultats des analyses

Les analyses effectuées sur les différents lots de petits pois ont été celles identifiées dans les avis Anses précédents^{2,3} : dosage de la vitamine C (formes oxydée et réduite), indice de Folin, dosage des polyphénols totaux et indice de dégradation oxydative des polyphénols totaux extraits. Ces méthodes ont été validées quant à leur linéarité et sensibilité. Concernant la mesure de vitamine C, la sensibilité de la méthode est suffisante pour les matrices étudiées, compte tenu des teneurs retrouvées dans les lots de petits pois, qui varient de 4,3 à 21,8 mg/100 g. Concernant la mesure de l'indice de Folin et des

polyphénols totaux et oxydés, le domaine de validation est suffisant pour les matrices étudiées, compte tenu des teneurs retrouvées dans les lots de petits pois, qui varient de 24,8 à 73,4 mg/100 g.

Les analyses effectuées pour déterminer les résidus d'acide peracétique et de peroxyde d'hydrogène ont été réalisées sur les phases liquides du procédé. La validation de la méthode a été réalisée en interne. Elle est linéaire entre 0 et 50 mg/L et offre une limite de détection (LD) de 5,5 mg/L et une limite de quantification (LQ) de 16,1 mg/L (ou ppm).

Les résultats d'analyse des marqueurs biochimiques, exprimés en mg/100 g de matière humide et en mg par grammes de matière sèche permettent de comparer l'ensemble des données en faisant abstraction de la teneur en eau du produit, qui varie selon les étapes du procédé (26 % sur pois bruts, 22 % sur pois lavés-rincés et 18% sur pois appertisés).

Vitamine C

Lors des deux essais, en tenant compte de la variation observée des lots traités, aucune différence significative n'est mise en évidence entre les lots témoins et les lots traités en ce qui concerne la vitamine C, l'acide ascorbique ou l'acide dehydro-ascorbique (forme oxydée de la vitamine C). Lors du deuxième essai, seul le résultat de traitement avec l'auxiliaire technologique reste atypique comparativement aux autres essais car il montre une dégradation plus prononcée de la vitamine C. Toutefois, le GT ESPA observe que ce résultat d'analyse correspond au traitement dans lequel la contamination microbiologique a été la plus importante.

En général, la dégradation de la vitamine C est plus élevée lors de l'étape d'appertisation, avec une perte d'environ la moitié de la teneur initiale, que ce soit pour les lots témoins ou les échantillons traités avec l'auxiliaire technologique.

Indice de Folin et dosage des polyphénols totaux et oxydés

Les mesures de l'indice de Folin montrent une évolution différente selon les essais. Lors du premier essai, l'indice est augmenté après l'étape de lavage de petits pois puis décroît après appertisation. Au cours du deuxième essai, l'indice diminue uniquement après appertisation. En tenant compte de la variation observée des lots traités, les résultats des analyses des lots « témoins » et « traités » ne diffèrent pas. Il en est de même pour les résultats obtenus pour les polyphénols totaux.

Résidus d'acide peracétique

Dans les eaux du laveur, le dosage de l'acide peracétique permet de vérifier que la quantité introduite correspond à la valeur cible. La teneur en acide peracétique est conforme à la cible du traitement en termes de dose d'emploi (500 mg acide peracétique/L) pour presque tous les traitements avec l'auxiliaire technologique, à l'exception du 1^{er} essai. En effet, lors de cet essai, un déficit d'acide peracétique a été observé (215 mg/L au lieu de 500 mg/L attendu), ce qui est expliqué dans le dossier par une surverse importante d'eau issue du tri-densimétrique (effet de dilution), non prise en compte dans le calcul de la quantité d'auxiliaire technologique qui devait être ajoutée.

Les mesures réalisées en aval du traitement (eaux de rinçage, du blancheur et du jus de couverture) n'ont pas permis de détecter d'acide peracétique (LD = 5,5 mg/L). La recherche d'acide peracétique sur les petits pois à toutes les étapes du procédé (pois bruts, pois lavés-rincés, pois appertisés) est négative (résultats < LD). Le pétitionnaire estime, compte tenu de ces résultats, que les petits pois à l'entrée du blancheur (après le lavage avec l'auxiliaire technologique) ne contenant pas de résidus d'acide peracétique détectables, l'éventuelle formation de composés néoformés peut être minimisée.

Résidus de peroxyde d'hydrogène

L'analyse des eaux du laveur montre la présence d'environ 2000 à 2200 mg/L de peroxyde d'hydrogène, à l'exception du premier essai au cours duquel la teneur est deux fois moindre (1150 mg/L). Les mesures réalisées en aval du traitement (eau de rinçage, eau du blancheur, jus de couverture) ne permettent pas de détecter de peroxyde d'hydrogène (LD = 0,55 mg/L).

Test de dégustation

Le test de dégustation a été réalisé sur des échantillons stockés, quatre mois après la fabrication des produits. Trois produits ont été évalués : petits pois à l'étuvée de la première journée de production, petits pois au naturel de la deuxième journée de production et un échantillon témoin lavé sans l'auxiliaire technologique. Les descripteurs étudiés (saveur caractéristique, saveur étrangère et note globale) n'ont pas montré de différence entre les lots testés.

En conclusion, le GT ESPA, malgré les limitations liées à une seule analyse sur un seul échantillon à chaque étape du procédé, estime que l'ensemble de résultats obtenus montrent que le traitement des petits pois avec l'auxiliaire technologique, dans les conditions de l'essai, ne change pas significativement les niveaux des marqueurs biochimiques. En ce qui concerne les résidus, aucun résidu d'acide peracétique ou de peroxyde d'hydrogène n'a pu être détecté (aux limites de détection des méthodes employées) après l'étape de rinçage. En conséquence, le GT ESPA estime que la proposition du pétitionnaire de ne pas rechercher de produits néoformés en l'absence de résidus quantifiables dans les produits finis est recevable.

3.5. Sur les aspects toxicologiques

Le pétitionnaire a conduit deux calculs d'exposition selon les méthodes dite du Budget (régime alimentaire maximisé) et du calcul réaliste au 95^{ème} percentile. Compte tenu de l'absence de résidus dans les produits finis, la base de calcul théorique réalisée a pris en compte la limite de détection de la méthode analytique employée (LD = 5.5 mg/L ou kg d'aliment). Dans ces conditions, par la méthode du Budget l'exposition théorique serait de 34,4 µg d'acide peracétique/jour (soit 0,6 µg/kg poids corporel/jour pour un adulte de 60 kg). La méthode de calcul réaliste, basée sur l'enquête INCA 2 de la catégorie d'aliments « légumes hors pommes de terre » et prenant en compte des données économiques de consommation apparente des petits pois et haricots verts en conserve⁴ (correspondant à environ 9 % de la quantité totale de légumes consommée), permet de calculer que l'exposition à l'acide peracétique au 95^{ème} percentile serait, respectivement pour l'adulte et l'enfant, d'environ 2 et 3 µg /kg poids corporel/jour.

La toxicité de l'acide peracétique a été révisée régulièrement par l'Anses dans ses précédents avis sur l'emploi de cet auxiliaire technologique. Notamment, dans un avis récent concernant l'emploi d'une solution d'acide peracétique en amidonnerie⁵ dans lequel deux DSEIO (dose sans effet indésirable observé) avaient été identifiées. L'une correspondant à 1,17 mg acide peracétique/kg p.c./jour et l'autre à 0,75 mg acide peracétique/kg p.c./jour⁶.

⁴ Source France AgriMer (selon le dossier du pétitionnaire)

⁵ Avis de l'Anses relatif à une demande d'autorisation d'emploi en tant qu'auxiliaire technologique d'une solution d'acide peracétique en amidonnerie. 4 mars 2014.

⁶ Pour plus de détails consulter l'avis de l'Anses du 4 mars 2014, ci-dessus.

Sur la base des calculs d'exposition réaliste au 95^{ème} percentile, l'exposition la plus élevée (3 µg/kg poids corporel/jour) à l'acide peracétique provenant de la consommation de légumes en conserve serait 250 fois inférieure à la DSEIO de 0,75 mg/kg poids corporel/jour.

3.6. Conclusions

Compte tenu des estimations maximalistes employées dans les calculs d'exposition, telles que les suppositions de présence de résidus à la limite de détection de la méthode analytique employée et que toutes les conserves consommées par jour ont subi le traitement avec l'auxiliaire technologique, le GT ESPA considère les marges de sécurité identifiées comme suffisantes en termes de sécurité sanitaire pour le consommateur des petits pois verts appertisés, dans les conditions de fabrication décrites dans le dossier de demande.

Le GT ESPA a remarqué l'absence d'essais industriels sur les haricots verts. Néanmoins, étant donné que dans l'un avis de l'Anses³ précédent, la dose d'emploi nécessaire et suffisante d'acide peracétique identifiée pour ces produits était de 250 mg/L et qu'il est précisé dans le présent dossier que le débit en eau d'appoint lors du lavage est semblable dans le cas du traitement des petits pois et des haricots verts (150 L/tonne), le GT ESPA estime que, sous l'angle toxicologique, les résultats obtenus avec les petits pois peuvent être transposés au traitement des haricots verts, en respectant les conditions du procédé décrites et la dose d'acide peracétique définie précédemment.

Concernant l'utilisation d'une solution d'acide peracétique pour le traitement de l'eau de lavage d'autres légumes qui pourraient être destinés à l'appertisation, le GT ESPA est d'accord avec la proposition du pétitionnaire selon laquelle des compléments d'informations devront être établis pour d'autres matrices végétales si nécessaire.

Le GT ESPA rappelle que dans les conditions des essais industriels, décrites dans le dossier de demande, l'efficacité microbiologique de l'emploi d'une solution à base d'acide peracétique pour le lavage des légumes destinés à l'appertisation n'a pas pu être établie.

3 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DE L'AGENCE

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail adopte les conclusions du GT « ESPA ».

Le Directeur général

Marc Mortureux

MOTS-CLES

Acide peracétique, peroxyde d'hydrogène, auxiliaire technologique, légumes, petits pois, haricots verts, appertisation