

TECHNOLOGIE DE DECONTAMINATION : ACIDE PERACETIQUE - APA



Interreg
ALCOTRA

Fonds européen de développement régional
Fondo europeo di sviluppo regionale



UNION EUROPÉENNE
UNIONE EUROPEA



Le Terre
dei Savoia



DISAFA
Università degli studi di Torino



FranceAgriMer



CRIPPPAM

1. PRINCIPE DE LA TECHNOLOGIE

L'**acide peracétique** (formule chimique: $C_2H_4O_3$) ou APA, est un **agent oxydant** très puissant. Son utilisation s'est développée dans les années 1950-1960 dans le secteur agroalimentaire. Cette molécule est très soluble dans l'eau.

Les solutions mises en œuvre pour les applications de décontamination des végétaux sont des mélanges d'acide peracétique (APA), en équilibre chimique avec le peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) et l'acide acétique. Elles sont utilisées en dilution dans l'eau de lavage, et apportent une action bactéricide en surface des produits (efficacité relative) et dans l'eau de lavage (efficacité forte).

La solution doit être utilisée dans l'eau de lavage des végétaux, comme les herbes aromatiques et médicinales. Le procédé technologique de décontamination consiste en une succession d'opérations discontinues :

- Un pré lavage de quelques minutes à température de l'eau du réseau destiné à éliminer le gros des salissures (terres, cailloux...),
- Un lavage de quelques minutes avec la solution de biocide décontaminant entre 50 et 75 mg/L, à température de l'eau du réseau,
- Un rinçage de quelques minutes à température de l'eau du réseau pour éliminer le film d'eau présent en surface des végétaux avant l'étape de séchage.

Les valeurs des temps de contact et concentration de la solution devront être établies après des essais d'efficacité et selon l'objectif microbiologique recherché.

La qualité microbiologique de l'eau de lavage et surtout de rinçage influence très largement l'efficacité décontaminante. L'objectif est d'éviter une recontamination des produits avant le séchage

- **Caractéristiques techniques**

La composition des solutions pour les applications de lavage des végétaux dans les procédés de transformation varie selon les fournisseurs. Elles contiennent 5 à 15 % d'APA, et 15 à 30 % d' H_2O_2 .

L'objectif du biocide est de maintenir en état sanitaire satisfaisant les eaux de lavage, avec pour cible la destruction dans ces eaux de la flore bactérienne mésophile et psychrophile en suspension.

Les teneurs à mettre en œuvre peuvent varier en fonction de l'historique connu des contaminations et de la géométrie des plantes : la géométrie tubulaire facilite la rétention d'eau par rapport à une géométrie plate.

2. APPLICATIONS

L'étude comparative de diverses solutions a permis de mettre en évidence l'intérêt de l'acide peracétique comme biocide sur les produits d'origine végétale ; plusieurs dossiers ont été déposés auprès de la DGCCRF, et ont bénéficié d'autorisations définitives après expertise de l'Anses :

- Usage lors du lavage des pois et haricots verts destinés à l'appertisation, pour une dose de 500 mg / l d'eau de process ;
- Usage lors du trempage post-blanchiment des épinards destinés à la surgélation, pour une dose de 75 mg / l d'eau de process ;
- Usage dans le lait d'amidon, pour une dose de 1000 g par tonne de produit fini amylacé
- Usage lors du lavage des salades IV^{ème} gamme.

D'autres études ont fait l'objet d'avis positifs de l'ANSES, en attente de traduction législative, notamment **l'usage d'APA à 75 mg/L d'eau, pour le lavage d'herbes aromatiques** destinées à la surgélation.

- **Impacts microorganismes**

L'acide peracétique, utilisé comme désinfectant, oxyde les membranes externes des cellules des microorganismes. Le mécanisme d'oxydation est basé sur des transferts d'électrons. Lorsqu'un oxydant puissant est utilisé, les électrons sont transférés plus rapidement aux microorganismes, causant une désactivation plus rapide de ces microorganismes.

Il est le plus efficace des désinfectants du marché sur les bactéries Gram-positives et Gram-négatives (moins de 5 minutes à faibles concentrations sur des bactéries libres), sur Mycobacterium tuberculosis et sur les spores. C'est un puissant fongicide (contre les levures et Aspergillus spp.) et un bon virucide.

Les microorganismes visés dans les applications de lavage des végétaux sont les flores végétatives, afin de faire baisser la charge totale, la charge en flores pathogènes et la charge en flores d'altérations.

- **Impacts produits**

Le dossier ayant fait l'objet d'un avis positif de l'ANSES pour l'usage d'APA sur les herbes aromatiques destinées à la surgélation présentait des résultats d'analyses effectuées sur les marqueurs biochimiques (vitamine C, polyphénol).

Aucune diminution significative de la concentration de ces marqueurs, liée à l'utilisation de l'APA, n'a été mise en évidence. Cet usage n'engendre donc pas de perte significative de valeur nutritionnelle, sur les marqueurs biochimiques étudiés.

Il faudra demander une extension d'usage à la DGCCRF, mais si l'usage est très proche (usage au lavage, dose similaire), des analyses supplémentaires ne seront pas nécessaires

Les herbes aromatiques présentant également de faibles teneurs en lipides, protéines et glucides et étant composée principalement d'eau, le risque de générer des composés néoformés ne paraît pas plus élevé que pour les légumes.

La réactivité à chaud de l'auxiliaire peut être un sujet de préoccupation d'où le fait qu'il faut rincer avant toute étape chaude, pour s'assurer qu'il n'y a pas d'APA résiduel lors d'une éventuelle exposition à la chaleur (démonstré dans le dossier sur les herbes surgelées).

Les **dosages de résidus** dans les matrices végétales ont tous abouti à des teneurs inférieures aux limites de détection des méthodes mises en œuvre. Les essais réalisés pour l'avis de l'Anses sur les herbes aromatiques montrent que le rinçage à l'eau claire non recyclée permet d'éliminer toute trace d'APA, et confirment le rôle **d'auxiliaire technologique** de la substance, ne se retrouvant plus qu'à l'échelle de traces technologiquement inévitables dans le produit fini.

Un test de dégustation réalisé sur des échantillons d'épinards stockés, quatre mois après la fabrication des produits montre que, sur la base de l'étude des descripteurs *saveur caractéristique*, *saveur étrangère* et *note globale*, le panel n'a pas détecté de différence entre les lots testés.

3. IMPACTS ECONOMIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX

L'usage d'APA n'est pas compatible avec l'usage de chlore.

Economie	
Investissement	Faible. Pas d'investissement spécifique excepté des bacs de lavage et rinçage. Un système de régulation et d'enregistrement est à prévoir
Coûts d'exploitations	Faibles
Consommables	Produits chimiques : environ 1000 euros la tonne.

Environnement	
Consommation en eau	Faible
Consommation d'énergie	Faibles
Rejet	Emission d'eau
Risques liés à l'installation	Risque chimique pour l'opérateur : l'APA présente une forte odeur, et peut décolorer la peau en cas de contact (réversible). Une protection des opérateurs est à prévoir, ainsi que des équipements non corrodables.

4. CONTRAINTES REGLEMENTAIRES

En France, l'usage de biocides comme auxiliaires technologiques doit faire l'objet d'une évaluation de l'Anses, puis d'une autorisation par arrêté d'application.

Les usages **autorisés** pour les produits végétaux, repris dans l'annexe de l'Arrêté du 27 septembre 2017 relatif à l'emploi d'auxiliaires technologiques dans la fabrication de certaines denrées destinées à l'alimentation humaine, sont décrits dans le tableau suivant.

AUXILIAIRES technologiques	CATÉGORIE	DENRÉE alimentaire	CONDITIONS D'EMPLOI/fonction	DOSE RÉSIDUELLE max.
Solution à base d'acide peracétique, de peroxyde d'hydrogène et d'acide acétique	Divers	Salades crues prêtes à l'emploi (dites de quatrième gamme)	Le lavage doit être suivi d'un rinçage	Dose techniquement inévitable
Solution à base d'acide peracétique, de peroxyde d'hydrogène et d'acide acétique.	Agent de décontamination des produits d'origine végétale.	Petits pois et haricots verts destinés à l'appertisation.	A la dose maximale de 500 mg d'acide peracétique/L d'eau de lavage. Le traitement doit être suivi d'un rinçage à l'eau satisfaisant aux normes fixées pour l'eau potable.	Teneur résiduelle techniquement inévitable.
Solution à base d'acide peracétique, de peroxyde d'hydrogène et d'acide acétique.	Agent de décontamination des produits d'origine végétale.	Amidon, féculé et dérivés.	Traitement du lait d'amidon à la dose maximale de 1000 g d'acide peracétique par tonne de matière sèche de produit fini amylicé.	Teneur résiduelle techniquement inévitable.
Solution à base d'acide peracétique, de peroxyde d'hydrogène et d'acide acétique.	Agent de décontamination des produits d'origine végétale.	Epinards blanchis destinés à la congélation.	A la dose maximale de 75 mg/l d'acide peracétique d'une solution en équilibre dans les eaux de refroidissement après blanchiment. Le traitement doit être suivi d'un rinçage à l'eau satisfaisant aux normes fixées pour l'eau potable.	Teneur résiduelle techniquement inévitable.

Une demande d'évaluation Utilisation de l'Acide Peracétique (APA) lors du lavage des herbes aromatiques destinées à la surgélation é été déposé à l'Anses en novembre 2015. L'Anses a apporté un avis favorable en janvier 2017.

*Avis de l'Anses relatif à une demande d'extension d'autorisation d'emploi d'acide peracétique, en tant qu'auxiliaire technologique, pour le lavage des herbes aromatiques destinées à la surgélation
Avis signé le 12/01/2017.*

Italie

Pas de réglementation à notre connaissance : prise en charge dans HACCP

5. IMPACT PRODUCTION BIOLOGIQUE

Selon le Règlement (CE) N°889/2008 de la COMMISSION du 5 septembre 2008 modifié en mai 2011, portant modalités d'application du règlement (CE) N°834/2007 du conseil relatif à la production biologique et à l'étiquetage des produits biologiques en ce qui concerne la production biologique, l'étiquetage et les contrôles (JOUE du 18/09/2008), **seuls certains additifs et auxiliaires sont autorisés en agriculture biologique** (liste positive figurant à l'annexe VIII parties A et B du règlement (CE) n°889/2008).

ANNEXE VIII « Produits et substances visés à l'article 27, paragraphe 1, point a) et à l'article 27 bis, point a), utilisés dans la production de denrées alimentaires biologiques transformées, de levures et de produits à base de levures biologiques »

PARTIE B – AUXILIAIRES TECHNOLOGIQUES ET AUTRES PRODUITS POUVANT ÊTRE UTILISÉS POUR LA TRANSFORMATION D'INGRÉDIENTS D'ORIGINE AGRICOLE PRODUITS SELON LE MODE DE PRODUCTION BIOLOGIQUE

Version consolidée de mai 2017

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:02008R0889-20170521&from=EN>

L'acide peracétique n'est pas dans la liste des produits autorisés comme auxiliaire technologique.

Il l'est en revanche pour le nettoyage et la désinfection des installations utilisées en agriculture biologique.

6. ÉQUIPEMENTS, CONSTRUCTEURS, MATURETE...

- **Maturité de la technologie**

Les solutions d'acides peracétique sont déjà utilisées dans les secteurs du médical et de l'agroalimentaire.

- **Fournisseurs**

Solvay Electrolyse France

25 rue de Clichy

75442 Paris cedex 09

Contact : Mr François DESPREZ

Sites internet : www.solvayH2O2.com ou www.solvayPAA.com

PeroxyChem EMEA Headquarters

Beethoven 15, Sobreático

08006 Barcelona

Spain T. +34 9 34167400

<http://www.peroxychem.com/chemistries/peracetic-acid>

Autres fournisseurs européen

Anios

Diversey

Ecolab

Evonik

Hypred

Kemira

Quaron

7. BIBLIOGRAPHIE UTILE

Usages d'APA/H2O2 ayant fait l'objet d'avis d'évaluation en France (source : Site AFSSA - ANSES)

Cadre	Auxiliaire concerné	Catégorie	Conditions d'emploi	Dose résiduelle maximale	Références de l'avis
Utilisation pour obtention de sucre blanc cristallisé dans l'industrie sucrière betteravière	Solution à base d'APA, H ₂ O ₂ et acide acétique	Agent de désinfection	A la dose maximale de 17 g / tonne	Résidus inférieurs à la limite de quantification	Demande de brevet EP 0 943 692 A1 AFSSA n° 2005-SA-0052 n° 2002-SA-0108
Traitement de l'eau de lavage des salades de 4 ^{ème} gamme	Solution à base d'APA, H ₂ O ₂ et acide acétique	Agent de désinfection	A la dose maximale de 15 mg / kg	Résidu techniquement inévitable	AFSSA n° 2000-SA-0001
Traitement de l'eau de lavage des coquilles d'œufs	Solution à base d'APA, H ₂ O ₂ et acide acétique	Agent de désinfection	A la dose de 2,5 % dans les eaux de lavages	Dose de 4mg /kg	AFSSA n° 2003-SA-0017
Traitement des grains de blé avant mouture	Solution à base d'APA, H ₂ O ₂ , acide acétique et deux substances stabilisantes	Agent de désinfection	Dose de 3L/tonne de blé	Résidu techniquement inévitable	AFSSA n°2010-SA-0013 n°2005-SA-0288 n°2004-SA-0250
Traitement du lactosérum	H ₂ O ₂	Agent de désinfection	Dose maximale de 300 mg/L à l'étape de déminéralisation	Elimination par catalase	AFSSA n°2005-SA-0373 n°2004-SA-0294
Décoloration d'abats blancs	H ₂ O ₂	Agent de décoloration	Non précisé	Non précisé	AFSSA n°2001-SA-0160
Traitement de l'eau de lavage des légumes destinés à l'appertisation	Solution à base d'APA	Agent de désinfection	Dose maximale de 500 mg APA par litre d'eau	Non précisé	ANSES N°2010-SA-0259 N°2012-SA-0016 N°2014-SA-0021
Maîtrise de la qualité microbiologique en amidonnerie-féculerie	Solution à base d'APA et/ou d'H ₂ O ₂	Agent de désinfection	Non précisé	Non précisé	ANSES N°2011-SA-0142 N°2013-SA-0193
Traitement de l'eau de refroidissement des épinards destinés à la surgélation	Solution à base d'APA, H ₂ O ₂ et acide acétique	Agent de désinfection	Dose maximale de 75 mg APA par litre d'eau	Non précisé	ANSES N°2012-SA-0107 N°2013-SA-0058