



*Appel à projets 'soutien à l'innovation' 2001
Programme terminé en juin 2003*

Étude de pré-faisabilité portant sur le recyclage et l'épuration des saumures de saurisserie

Chef de file : ADRIA NORMANDIE
Boulevard du 13 juin 1944 - BP 2 – 14 310 Villers Bocage
Tel. : 02 31 25 43 00; Fax : 02 31 77 49 43 ; adrianie@adrianie.org
Contact : Alexandre Lacombe / Bernard Picoche

Partenaire : ENSIA Massy (Ecole Nationale supérieure des industries agricoles et alimentaires)

■ Situation du sujet et objectif du projet

La présente étude concerne le traitement des saumures utilisées en saurisserie (hareng et saumon fumés). Cette étude vise à faire un bilan des techniques disponibles et potentiellement adaptées aux contraintes industrielles dans le domaine du recyclage des saumures (injection et immersion) ou de leur traitement avant rejet comme effluent. Le problème posé par la qualité des saumures est double : risque pour la qualité sanitaire des produits, pollution environnementale par rejets d'effluents chargés. Sur le plan industriel, les contacts pris montrent que le problème est d'actualité et reste entier même si quelques techniques semblent ont été testées.

■ Identification des attentes et des problématiques industrielles

Cette étude a permis dans un premier temps de cerner les pratiques industrielles en matière de salage du poisson et en matière de gestion des effluents générés par cette opération. Un questionnaire réalisé auprès des industriels a permis de mettre en évidence que la problématique d'épuration et de recyclage des effluents issus du salage était fonction du procédé de salage utilisé.

- Dans le cas d'un salage au sel sec la principale problématique repose sur la quantité de sel rejetée dans l'environnement. La pollution de l'environnement par des matières organiques présentes dans les effluents semble avoir été pour la plupart des industriels solutionnée par la mise en place d'une station de traitement des eaux usées.
- Dans le cas d'un salage par injection de saumure, deux problématiques ont été identifiées : le risque de contamination croisée via la saumure et le rejet de la saumure (sel) dans l'environnement.

■ Caractérisation des saumures d'injection

La mise en place d'un recyclage en continu des saumures d'injection passe par la caractérisation du procédé de salage par injection et par les caractérisations microbiologique et physico-chimique des saumures.

Les différentes cinétiques établies montrent qu'au cours du procédé d'injection, la saumure se contamine aussi bien du point de vue microbiologique que du point de vue physico-chimique. Il semble judicieux d'épurer la saumure, dès le démarrage, en continu pendant le procédé d'injection. L'étude propose des valeurs basses et hautes pour les caractéristiques microbiologiques et physico-chimiques d'une saumure à traiter en continu.

■ Elimination du sel

Concernant la problématique du rejet de sel, cette étude présente les différentes technologies permettant d'extraire le sel des effluents. Toutefois, cette opération de dessalement conduit à s'interroger sur le devenir du sel ainsi extrait. A l'heure actuelle, aucune filière permettant de valoriser ce sel n'a pu être mise en évidence. De ce fait, on peut s'interroger sur l'intérêt de mettre en place des technologies d'épuration coûteuses. Aujourd'hui, l'alternative à ces technologies de traitement semble être l'optimisation de l'utilisation du sel.

- Dans le cas du salage au sel sec, l'optimisation consiste à récupérer par raclage le maximum de sel sur les produits.
- Dans le cas du salage par injection, l'optimisation passe par une bonne gestion des saumures utilisées et de ce fait la mise en place de traitement de recyclage de ces dernières.

■ Technologies d'épuration en continu des saumures d'injection

A partir des résultats analytiques obtenus, des technologies permettant d'épurer les saumures au niveau physico-chimique et/ou au niveau microbiologique ont été sélectionnées. Ces dernières par l'intermédiaire d'essais ou de données fournisseurs ont été évaluées du point de vue technico-économique.

Au regard de la qualité de la saumure (solution saturée en sel, solution avec un fort pouvoir colmatant), aucune des technologies évaluées ne représente une solution idéale. En effet, les technologies peu coûteuses en investissement sont très coûteuses en fonctionnement et/ou soumises à autorisation ; les technologies peu coûteuses en fonctionnement s'avèrent très coûteuses à l'investissement.

Cependant, parmi les techniques autorisées, certaines, par leur efficacité et leur capacité à ne générer que peu de nouveaux déchets (boues d'adjuvant, plaques, filtres poches, ...) semblent intéressantes à approfondir sur site industriel malgré un coût d'investissement élevé:

- La microfiltration tangentielle,
- Le traitement thermique,
- L'aérofloitation et la filtration sur roue filtrante couplée à une étape de décontamination finale (ex : filtration sur cartouche stérilisante).

Parmi les techniques soumises à autorisation, les procédés d'irradiation UV, d'ozonation et de chloration sont susceptibles de générer des composés néoformés toxiques par les mécanismes d'oxydation mis en œuvre ; de ce fait ils nécessitent la réalisation d'études toxicologiques approfondies. Quant à la stérilisation par irradiation UV, elle ne semble pouvoir être efficace que sur une saumure exempte de matières en suspension et nécessite donc la mise en place en amont d'un système d'épuration physico-chimique (ex : l'aérofloitation). La dernière technologie soumise à autorisation envisagée dans le cadre de cette étude est l'utilisation du système lactopéroxydase. Les premiers essais réalisés en laboratoire, puis en atelier pilote ont montré une très forte instabilité de l'ion actif en présence de sel ; l'entreprise commercialisant ce procédé travaille aujourd'hui sur ce point.

	Procédés	Objectif	Efficacité sur la saumure	Avantages	Inconvénients
Procédés autorisés	Le filtre rotatif	Abattement des MES et de la turbidité	Pas d'efficacité prouvée	-	Pas d'efficacité démontrée
	La filtration sur plaque	Abattement des MES et de la turbidité	Bonne efficacité d'épuration	Bonne efficacité d'épuration	- Coûts d'investissement et de fonctionnement élevés - Entretien contraignant - Génère de nouveaux déchets
	La filtration sur plaque avec alluvionnage continu	Abattement des MES et de la turbidité	Très bonne efficacité d'épuration	Très bonne efficacité d'épuration	- Coûts d'investissement et de fonctionnement élevés - Entretien contraignant - Génère de nouveaux déchets
	La filtration sur filtre poche	Abattement des MES et de la turbidité	Bonne efficacité d'épuration	- Bonne efficacité d'épuration - Coût d'investissement faible	- Coûts de fonctionnement élevés (colmatage) - Entretien contraignant - Génère de nouveaux déchets
	La filtration sur cartouches	Abattement des MES et de la turbidité	Bonne efficacité d'épuration	- Bonne efficacité d'épuration - Coût d'investissement faible	- Coûts de fonctionnement élevés (colmatage) - Entretien contraignant - Génère de nouveaux déchets
	L'aérofloculation	Abattement des MES et de la turbidité	Efficacité d'épuration moyenne	-Coûts de fonctionnement faibles - Procédé rustique	-Coûts d'investissement élevés -Encombrement -Efficacité moyenne d'épuration
	L'aérofloculation + la filtration sur roue filtrante	Abattement des MES et de la turbidité	Bonne efficacité d'épuration	-Coûts de fonctionnement faibles -Procédé rustique -Bonne efficacité d'épuration	-Coûts d'investissement élevés -Encombrement
	La filtration sur cartouches et filtres lenticulaires	Décontamination de la saumure	Bonne efficacité	- Bonne efficacité d'épuration	-Nécessite la mise en place en amont d'un traitement d'épuration physico-chimique - Coût d'investissement relativement élevé
	La microfiltration tangentielle	Abattement des MES et de la turbidité Stérilisation de la saumure	Non testée	-Bonne efficacité d'épuration microbiologique et physico-chimique	-Coûts d'investissement élevés -Procédure de nettoyage contraignante
	Le traitement thermique	Décontamination de la saumure	Bonne efficacité	-Bonne efficacité d'épuration -Fonctionnement simple	-Coûts d'investissement élevés -Risques de développement d'odeurs et goûts particuliers
Procédés soumis à autorisation	L'irradiation UV	Décontamination de la saumure	Problématique sur les saumures Pilote katadyn non testé	- Fonctionnement simple - Procédé peu coûteux	-Procédé nécessitant un traitement de filtration très poussé en amont -Procédé soumis à autorisation -Efficacité non démontrée
	Le système lactoperoxydase	Décontamination de la saumure	Problématique sur les saumures	-	Instabilité des ions hypothiocyanates
	L'ozonation	Décontamination de la saumure	Non testée	-	- Formation potentielle de composés toxiques - Procédé soumis à autorisation
	La chloration	Décontamination de la saumure	Non testée	Technologie potentiellement peu coûteuse	- Formation potentielle de composés toxiques - Procédé soumis à autorisation