

# GESTION DES EFFLUENTS ET DES BOUES ISSUS DE LA TRANSFORMATION LAITIÈRE

Lancé en 2015, le projet SQUAREL a pour objectif une meilleure gestion des ressources en eau au sein des entreprises laitières, depuis l'intérieur des installations de production jusqu'à la sortie de l'usine. Il s'agit en priorité d'identifier les sources d'eaux valorisables en transformation laitière, en particulier les eaux issues du lait, et les technologies de traitement permettant le développement de leur réutilisation sur site. Les traitements permettant une gestion optimisée des effluents en sortie des ateliers de production sont également étudiés.

## Caractéristiques des effluents laitiers

Les effluents issus de la transformation laitière sont caractérisés par des charges élevées de matière organique. En effet, les effluents de laiterie contiennent essentiellement de l'eau et du lait ou des résidus de produits laitiers dilués. Les produits de nettoyage peuvent également être à l'origine de taux élevés de phosphore. De plus, la qualité des effluents dépend des produits finis fabriqués sur le site (voir tableau ci-après).

Type de transformation	Concentration dans les rejets (g/l)					
	MES	DCO	DBO <sub>5</sub>	Azote réduit	Azote organique	Phosphore
Lait de consommation, yaourts et desserts lactés	0,33 - 5,1	0,53 - 14	0,33 - 8,1	0,03 - 0,21	0 - 0,16	0,01 - 0,08
Poudre	0,08 - 0,21	0,47 - 1,1	0,29 - 0,59	0,01 - 0,11	X	0,01 - 0,04
Fromage	0,02 - 1,9	0,22 - 7,4	0,14 - 5	0,01 - 0,24	0 - 0,09	0 - 0,19
Multi-activités	0,26 - 1,1	1,1 - 5,0	0,54 - 3,1	0,02 - 0,12	0 - 0,13	0,02 - 0,06

Source : Agence de l'Eau Loire-Bretagne, 2010

## Traitements appliqués aux effluents laitiers

Environ 64% des sites de transformation possèdent leur propre installation de traitement des effluents (donnée enquête). Les filières rencontrées sur ces sites sont constituées de plusieurs ouvrages qui assurent chacun une étape particulière du traitement. L'installation est ainsi composée :

- d'un prétraitement
- d'un traitement secondaire (traitement principal)
- d'un traitement tertiaire éventuel

### A. Les prétraitements

Les prétraitements sont des techniques ou des ouvrages permettant généralement de retirer les gros déchets compris dans les effluents et de neutraliser ces derniers lorsqu'ils sont trop acides ou basiques. Le tableau ci-dessous présente les principaux prétraitements rencontrés dans les sites de transformation laitière.

Prétraitement	Objectif	Principe
Bassin tampon	Ecrêter le débit	Bassin à l'entrée de la station d'épuration
Neutralisation	Equilibrer le pH	Traitement chimique
Dégrillage, tamisage	Séparer les éléments grossiers	Séparation physique à l'aide d'une surface percée d'orifices réguliers ou d'une grille fine
Flottation	Extraire les graisses et substances non décantables	Injection de fines bulles d'air qui, en remontant à la surface, emportent les particules solides
Dégraissage	Retirer les graisses	Séparation des graisses par différence de densité

## B. Les traitements secondaires

Le traitement secondaire est la principale étape de traitement des effluents. Deux types de traitements secondaires existent : les traitements aérobies et les traitements anaérobies.

Les traitements aérobies sont les plus répandus sur les sites de transformation laitière car ils sont efficaces pour réduire la DCO et la DBO. Parmi ces derniers, les boues activées et le lagunage aéré sont les procédés les plus présents sur les sites laitiers. Le principe de ces deux traitements est rappelé dans le tableau ci-dessous.

Traitement	Principe
Boues activées	Contact entre les eaux usées à traiter et une biomasse active de microorganismes aérobies dans les boues en présence d'oxygène (air ou oxygène pur). Suivi d'une étape de décantation. Sur les sites laitiers, ce sont principalement des boues activées à <b>aération prolongée</b> qui sont installées.
Lagunage aéré	Traitement par les algues, des bactéries, le soleil et le vent dans un bassin peu profond alimenté en oxygène par des aérateurs.

## C. Les traitements tertiaires

Certaines filières comprennent un traitement tertiaire. Ce traitement est souvent mis en place pour retirer un ou des polluants spécifiques avant rejet dans le milieu. Parmi les techniques existantes, nous pouvons retrouver l'ajout de chlorure ferrique pour précipiter les phosphates et la désinfection pour abaisser la charge bactérienne de l'effluent traité.

## Traitement des boues

Les boues de la filière laitière sont en majeure partie épandues comme engrais ou fertilisant. Elles peuvent être épandues dans leur forme initiale ou après un traitement adapté.

Trois étapes constituent le traitement des boues : le prétraitement physico-chimique, l'épaississement / égouttage / déshydratation et le séchage. Le prétraitement des boues a pour objectif de faciliter leur égouttage, limiter le développement de pathogènes et réduire les émissions olfactives indésirables. La deuxième étape du traitement consiste à réduire le volume des boues en diminuant la quantité d'eau qu'elles contiennent. Elle peut ou non être suivie d'une étape de séchage afin d'atteindre une siccité très élevée.

Le tableau ci-dessous recense quelques-uns des principaux types de traitement mis en place pour les boues issues de la transformation laitière.

Procédé	Objectif	Principe
Chaulage	Stabilisation des boues	Ajout de chaux
Floculation	Amélioration de la séparation solide-liquide	Ajout de produits chimiques (polymères, chlorure ferrique...)
Décantation	Augmentation de la siccité	Sédimentation
Égouttage	Augmentation de la siccité (5 – 10%)	Table ou tambour d'égouttage
Centrifugation	Augmentation de la siccité (20 – 30%)	Ségrégation par densité en imposant une rotation à grande vitesse

Cette synthèse de deux pages reprend des éléments tirés d'un document plus détaillé et intitulé également **Gestion des effluents et des boues issus de la transformation laitière**.

### Contacts :

Brice Bourbon - ACTALIA - b.bourbon@actalia.eu  
Jennifer Huet - CNIEL - jhuet@cniel.com