

## L'exutoire

En sortie de traitement, il est nécessaire d'infiltrer les eaux traitées : c'est l'exutoire. Celui-ci peut se réaliser de différentes manières, et est conçu dans un souci d'intégration paysagère : mare, noue ou fossé, et pourquoi pas rigoles d'irrigation.



C'est la phase finale d'infiltration qui joue un rôle double puisqu'en cas de pluviométrie exceptionnelle, ou de surcharges polluantes, l'exutoire continue le traitement et contribue à améliorer la qualité des eaux.

L'exutoire est également planté d'espèces semi-aquatiques ou si un plan d'irrigation est choisi, il peut servir à arroser gratuitement et automatiquement un massif de rosiers ou autres plantes ornementales.

C'est en quelque sorte la « cerise sur le gâteau » : les eaux traitées sont valorisables et utiles à bien des usages jardiniers.

## Bassin ou filtre ?

On entend souvent le terme « bassin » en phytoépuration. En réalité, il s'agit plutôt d'un filtre, car aucune eau n'est présente en surface : elle s'écoule aussitôt à travers le sable et les granulats.

## Réfléchir son système

Afin d'adapter au mieux le système de traitement des effluents de l'atelier fromager, une bonne vision globale du fonctionnement de la fromagerie s'impose. Une étude permet d'évaluer la charge polluante moyenne de l'atelier, et de quantifier/qualifier le rejet d'effluents au pic de production. Ainsi, la réponse la mieux dimensionnée et la mieux adaptée à la problématique est envisageable.

Dans le cas des installations conventionnelles simplifiées, voilà ce qui peut être envisagé :

- pour le traitement des eaux blanches seules, le dispositif se compose d'une fosse toutes eaux, dont la capacité correspond à un temps de stockage de 3 à 8 jours. Après stockage, l'effluent peut être épandu.
- pour le mélange des eaux blanches et du lactosérum, il faut que le système comporte une cuve de dégraissage-décantation, suivie d'un système de traitement épuratif, pour ensuite procéder à l'épandage.

## Dimensionnement et coût

Dans le cas du stockage des effluents, la problématique s'articule autour de deux questions : les conditions de stockage et le plan d'épandage. La manière dont on va utiliser les effluents conditionne la durée de stockage et donc la capacité des cuves.

Pour avoir un ordre de grandeur, dans le cas d'un système simplifié du traitement eaux blanches- lactosérum, il s'agirait de prévoir :

- une unité de stockage de 160 m<sup>3</sup> pour 100 chèvres
- un plan d'épandage tous les 3 à 4 mois sur la base de 60 à 80 m<sup>3</sup> par hectare (1 m<sup>3</sup> équivalent à 3 unités d'azote).

Les systèmes de traitement ne sont pas des équipements standardisés. Leur coût d'installation est à calculer au cas par cas.

# B9 LES EFFLUENTS DE FROMAGERIE

**Il existe trois types d'effluents issus d'un atelier de transformation fromagère :**

- Les eaux blanches de la salle de traite / laiterie concentrant les produits de nettoyage basiques et acides de la machine à traire.
- Les eaux blanches de la fromagerie regroupant les eaux de lavage des locaux et du matériel.
- Le lactosérum, petit-lait ou sérum, liquide riche en matière organique ultra-concentrée issu de l'égouttage du caillé, est 60 à 80 fois plus polluant qu'une eau usée domestique.

Les systèmes d'épuration sont raisonnés en fonction de la présence ou non du lactosérum dans les effluents à traiter et selon les technologies mises en œuvre dans l'atelier.

Le traitement des effluents d'un atelier de transformation fromagère s'apparente au traitement des eaux usées domestiques. Il est parfois possible de raccorder l'atelier au réseau communal. Dans ce cas, il faut faire des démarches auprès des services municipaux et, si la station d'épuration a la capacité de traiter les eaux blanches estimées au pic de production, demander une autorisation de raccordement. Si cela n'est pas possible, il existe différents systèmes d'épuration, selon la qualité et la quantité d'effluent rejeté. Il est indispensable de faire appel à un bureau d'études spécialisé dans le traitement des effluents qui proposera une filière adaptée aux volumes à traiter et aux sols.

### Les indicateurs de pollution

pH : expression de l'acidité

DCO : la Demande Chimique en Oxygène, permet de quantifier la matière organique présente dans l'effluent.

DBO5 : la Demande Biologique en Oxygène représente la fraction de matière organique soluble dont la dégradation est assurée en 5 jours par les bactéries.

DCO/DBO5 : rapport qui représente la biodégradabilité d'un effluent (>2 difficilement biodégradable).

EH : Équivalent Habitant est une valeur de référence pour la quantité d'effluents rejetés. En zone rurale, un EH correspond à 150 l de rejet / jour, à une concentration de 0,8g DCO/litre soit 120g DCO / jour et 0,3g DBO5/litre.

Pour mémoire : 1 litre de lait (220g de DCO) est équivalent au rejet de 1,8 habitant par jour.

Type d'effluent	pH	Volume/litre de lait	DCO (g/l)	DCO/DBO5
Eaux blanches	5,5 à 6,2	3 à 4	2 à 3	1,3 à 1,4
Lactosérum	4,3	0,75	50 à 70	1,5
Mélange	4 à 4,5	4 à 5	10 à 12	1,7 à 1,8
Eaux domestiques	7 à 8	150/pers	0,8	1,9

### Catégories d'effluents et filières de traitement

Eaux blanches seules	Mélange eaux blanches et lactosérum	Lactosérum seul
<ul style="list-style-type: none"> <li>- stockage et épandage avec tonne à lisier,</li> <li>- épandage sur prairies avec tuyaux perforés ou asperseurs,</li> <li>- filtres à pouzzolanes,</li> <li>- filtres à sable plantés de roseaux,</li> <li>- lagunage,</li> <li>- épandage sur parcelle plantée de saules et sur bosquets épurateurs (réservé à des volumes d'effluents importants)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stockage et épandage avec tonne à lisier,</li> <li>- épandage sur prairies avec tuyaux perforés ou asperseurs,</li> <li>- filtres à pouzzolane,</li> <li>- boues activées (SBR)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- valorisation en alimentation animale (porcs ou troupeau laitier),</li> <li>- mélange dans la fosse à lisier</li> <li>- filtre à compost</li> </ul>

## L'assainissement dit « conventionnel »

### Les fosses septiques et les décanteurs (traitement primaire)

Adapté pour le traitement des eaux blanches, le principe est de laisser décanter la partie solide des matières en suspension (épuration de la phase liquide), puis de laisser fermenter les boues avant de les épandre sur champ (après au moins 5 jours de stockage). Ce système représente une étape de prétraitement dans le cas d'un mélange eaux blanches-lactosérum, il n'est pas efficace pour le lactosérum pur.

### Le lagunage

Les effluents traversent différents bassins de faible profondeur, répartis en cascade, où ils subissent une épuration biologique par l'activité microbienne du sol.

Les filtres à sable plantés de roseaux sont une variante du lagunage, où la phase liquide récupérée après décantation s'écoule dans plusieurs bacs à forte granulométrie, dans lesquels sont plantés des roseaux. Chaque bac filtre l'effluent et favorise son épuration par l'action des bactéries et la fixation de l'azote par les roseaux. Ce système ne s'applique qu'aux eaux blanches seules.

### L'épandage

Procédé d'épuration par filtration biologique, le principe est de laisser l'effluent s'infiltrer dans le sol où les bactéries procéderont à sa purification. L'effluent doit subir un traitement primaire en amont (stockage en décanteur-dégraisseur) avant d'être épandu.

Plusieurs types d'épandage sont possibles :

- L'épandage souterrain : sur un terrain pentu, l'effluent s'écoule dans un tuyau percé souterrain. Les bactéries du sol abattent ainsi pratiquement 80% de la DCO (Demande Chimique en Oxygène).
- L'épandage agricole : après un traitement primaire (plusieurs semaines de stockage), les eaux usées sont épandues à la surface du sol, sur le même principe que l'épandage de lisier.

### Des solutions techniques complémentaires

- Les cultures fixées sur pouzzolane

Ce système, expérimenté sur la Ferme Expérimentale du Pradel en Ardèche, est peu adapté aux ateliers fermiers de petite capacité. Cependant il permet une épuration très importante des effluents (eaux blanches + lactosérum). Ceux-ci passent par différentes étapes notamment de filtration physique puis de dégradation bactérienne.

- Les boues activées (SBR) Micro station d'épuration sur la ferme, ce procédé est adaptable à tous les types d'infrastructures, avec un rendement épuratoire supérieur à 95%. L'installation composée de deux bacs fonctionne par cycles, en alternance. L'effluent est d'abord stocké et décanté, puis le mélange est brassé et oxygéné pour favoriser l'action des bactéries. Suit une deuxième étape de décantation, laissant une phase liquide épurée et des boues également traitées, qui sont ensuite épandues.

- La méthanisation

Les effluents laitiers sont stockés dans une cuve, en conditions anaérobies (privés d'oxygène), où des bactéries vont consommer la matière organique et produire du méthane. Ce procédé a un double avantage, il permet de traiter efficacement les effluents (qui pourront être rebasculés sur le réseau communal ou être épandus), mais il est aussi producteur d'énergie (potentiellement utilisable pour le chauffage de l'eau par exemple).

- Cas du lactosérum pur

Le lactosérum est un déchet organique extrêmement polluant et il est très difficile de l'épurer. Malgré cela plusieurs solutions sont envisageables :

- La valorisation animale

La plus simple et la moins onéreuse, cette solution est aussi un avantage du fait de la grande valeur énergétique que représente le lactosérum en tant qu'aliment (riche en éléments nutritifs).

Cependant, il doit être distribué de manière régulée car il pourrait causer certaines maladies chez les animaux (fièvre de lait). A dosage contrôlé et/ou dilué dans de l'eau, le risque est très limité.

- Le mélange dans la fosse à lisier

La réglementation française autorise le mélange du lactosérum dans la fosse à lisier (Circulaire du 11 octobre 2004), à la condition qu'il représente moins de 50% du volume du mélange. Après un temps de stockage de deux à quatre mois (épuration « naturelle ») le mélange peut être épandu sur parcelle. Dans ce cas, le carnet d'épandage doit prendre en compte cet apport de matière.

Animaux	Distribution conseillée
Chèvres	2 à 5 litres / jour
Vaches laitières	< 40 litres / jour
Porcs	2 à 15 litres / jour

## L'assainissement par phytoépuration ou filtres plantés

La phyto épuration, ou traitement des eaux usées par l'action de filtres végétalisés, est utilisée en France pour les petites communes et les installations agricoles depuis plus de 30 ans : elle remplace l'assainissement classique de type "fosse septique + épandage" ou filtre à sable.

### Filtre à roseaux



Pour cette phase de pré-traitement, on supprime la fosse septique au profit d'un filtre planté à écoulement vertical de roseaux. Les matières sont retenues en surface du filtre, tandis que les eaux percolent verticalement au travers du filtre. Dans ce cas il n'y a ni fosse ni bac dégraisseur.

Ce type de filtre effectue le traitement primaire avec la filtration, et le traitement secondaire (appelé également traitement biologique aérobie) avec cultures de micro-organismes fixés sur les granulats. Il n'y a pas de production de boue mais un compost se forme en surface car la dégradation

des matières organiques se déroule en présence d'oxygène. Le compost doit être retiré environ tous les 10 ans, utilisable au jardin d'ornement. Il n'y a pas d'odeur. Le filtre vertical est cloisonné en 2 parties, un seul côté est alimenté à la fois, d'où une manœuvre 1 fois par semaine pour changer de côté.

### Filtre végétalisé

Le traitement s'effectue au sein des filtres plantés qui peuvent être assimilés à des sols reconstitués dans lesquels des plantes sont installées. Le traitement commence dans le filtre à écoulement vertical en milieu aérobie, puis se poursuit dans le filtre végétalisé.

Dans ce dernier, les eaux y circulent horizontalement par effet piston à la manière d'une nappe phréatique, sous la surface du substrat. De ce fait y est présente une mosaïque de zones aérobies et anaérobies.

Une dégradation lente effectue la finition du traitement des matières organiques en solution. Il se vide par trop plein, et est donc toujours rempli d'eau sans que celle-ci ne soit affleurante. De nombreuses espèces y sont plantées : massettes, iris des marais, salicaires, rubaniers, scirpes, menthes aquatiques, plantains d'eau ... Elles absorbent pour leur métabolisme une partie des nitrates et des phosphates. Le filtre végétalisé participe au traitement secondaire, tertiaire et quaternaire.

