

FICHE TECHNIQUE

POUR LA CONSTRUCTION D'UN SYSTÈME SIMPLE DE TRAITEMENT DU LACTOSÉRUM, PAR PERCOLATION A TRAVERS UN FILTRE BIOACTIF DE COMPOST



Introduction

La transformation de 1000 kg de lait en fromage produit environ 900 litres de lactosérum, dont la charge polluante est équivalente à celle d'une communauté d'environ 750 habitants. L'impact environnemental d'une telle charge est trop élevé pour permettre une évacuation sans traitement préalable, dans une petite STEP, encore moins directement dans le milieu naturel.

La présente fiche technique décrit la construction d'un procédé simple, visant à réduire dans une mesure importante la charge organique contenue dans le lactosérum, préalablement à son évacuation dans le milieu naturel. (plus sous : http://www.dse.vd.ch/eaux/eaux/qualite/pdf/rapport_petits_laits.pdf)

Dimensionnement de l'installation

1.1 Données fondamentales

| | |
|--|------------------------------------|
| Charge hydraulique journalière moyenne | 14 litres / m ² / j (*) |
| Charge hydraulique journalière à ne pas dépasser | 20 litres / m ² / j |
| Charge hydraulique horaire maximale | 1 litre / m ² / h |
| Charge biochimique journalière | 700 g DBO / m ² / j |
| Charge biochimique horaire maximale | 50 g DBO / m ² / h |

(*) Ces valeurs sont données pour un "filtre" ayant une épaisseur de 100 cm de compost bioactif.

1.2 Matériel et dimensionnement requis pour une installation rectangulaire traitant 1000 litres de petit lait par jour (soit 2 installations jumelles de 37.5 m²)

NB: On peut donner une forme circulaire ou rectangulaire au dispositif. Les indications ci-dessous sont relatives à un dispositif de forme rectangulaire.

- **Une capacité de stockage** d'un volume supérieur à 1000 litres, permettant de stocker au moins une journée de production (marge de sécurité de 150 à 200% recommandée). Typiquement 2 fûts industriels en plastique renforcé de 1000 l, (vendus d'occasion p.ex chez Getaz-Romang).
- 1 **pompe** pour liquide de laiterie, résistante aux acides, d'un débit d'env. 30 litres/minute équipée d'un **système de commande**; minuterie et commande de niveau.
- 150 m de **tuyau d'arrosage** de type GARDENA® 19 mm, dans lequel des orifices d'injection sont percés à chaud tous les 50 cm.
- 100 m de **drain** en plastique de diam 80 - 100 mm.
- 70 m³ de **compost** tamisé (0-15mm); de qualité et maturité définies pour l'horticulture (zone bioactive).
- 20 m³ de **bois trituré** et/ou 20 m³ de **gravier** grossier, destiné à former une couche de fond de 30 centimètres, pour assurer le fond drainant du système.
- 20 m³ de **bois trituré**, formant une couche supérieure d'env. 30 cm recouvrant et protégeant le dispositif d'injection.
- Une **bâche** étanche pour récupérer les jus produits, un puits de pompage et une pompe pour l'évacuation de ces jus¹
- 20 éléments de grillage métallique plastifié, type "**grilles double fil**" (2,5 m x 1,63 m) destinées à confiner le compost (Photo 6). *(NB. Les grilles en simple "fer à béton" ont une rigidité insuffisante et provoquent un affaissement du dispositif sous le poids du compost).*
- 20 **piquets en fer plastifié** pour assembler les grilles double fil.
- 20 **carrelets de bois** de 12 cm x 12 cm x 200 cm, pour rigidifier la construction.
- 170 m² de fibre **geotextile** vert de type TOPEX®; (soit 100 m² pour recouvrir l'installation et 70 m² pour les bords et la retenue du compost).

1.3 Mise en œuvre et fonctionnement

Le réservoir reçoit et stocke la production journalière de lactosérum. Le liquide est ensuite pompé par charges discontinues dans l'installation de traitement au moyen d'une pompe asservie à une minuterie (idéalement et selon l'expérience acquise, 12-15 cycles d'aspersion d'env. 2 minutes, régulièrement espacés sur 18-24h par jour)². Le réservoir doit être équipé d'un système de mesure du niveau, pour éviter un désamorçage de la pompe lorsque le niveau tombe trop bas. Il est judicieux de doubler la capacité pour assurer une réserve en cas de panne (typiquement deux fûts de 1000 l, communicants, pourvus d'une vanne de séparation).

Le dispositif, aménagé en tumulus (rectangulaire dans cet exemple) est confiné par les 20 éléments de grilles en fil double attachés aux 20 piquets métalliques. La structure doit être équipée d'un portique d'accès (une plaque de 2.50 m facilement amovible) pour permettre le remplacement du compost épuisé. La construction est stabilisée par les 20 carrelets de bois plantés en terre à l'extérieur.

Le tuyau d'arrosage plastique souple doit être découpé en tronçons de bonne longueur et monté au moyen de raccords adaptés (fig.3). Les tuyaux sont percés à chaud (pour éviter les bavures) par des trous de 2 mm de diamètre, espacés de 50 cm et dirigés vers le haut. Ils sont insérés dans un drain en plastique (tuyaux fendus favorisant une meilleure dispersion) de 8 à 10 cm de diamètre (fig.1). Le tout repose sur un gabarit en bois (photo 4, exemple de Pra Cornet), qui sera ensuite recouvert par une couche de 30 cm de bois trituré.

Le compost doit être protégé des intempéries et des colonies de mouches par une couche de fibre geotextile (TOPEX®; vert) placée sur le pourtour et recouvrant toute la surface du filtre.

¹ En cas d'interdiction d'infiltrer les jus résiduels dans le milieu naturel (zones de protection des sources) uniquement

² Il est nécessaire d'introduire le petit-lait par charges intermittentes et non pas en continu. Ceci permet à la biomasse de s'essorer et de se réoxygéner entre deux aspersion en prévenant des colmatages.

1.4 Procédure de construction (voir figures annexées)

Remarque préalable: restrictions en zone de protection des eaux souterraines.

- *En cas d'interdiction d'infiltration dans le sol pour cause de protection des eaux souterraines, une bâche (plastique) étanche recueillant les jus doit être posée dans le fond du tumulus. Les jus sont évacués gravitairement dans un puits de pompage latéral (volume pratique de 250-500 l) situé en aval de l'écoulement, sur un point bas, le puits étant vidé et évacué par une petite pompe.*
 - *Si l'infiltration est autorisée, il est possible de construire le dispositif sur un fond de gravier ou de petits cailloux, ou alors sur du refus de tamisage de compost. Un tel dispositif favorise l'infiltration, laquelle achève le traitement des résidus organiques pouvant encore être présents dans les jus.*
1. Définir l'emplacement en accord avec les différentes instances responsables, dans toute la mesure du possible en aval du local de traite.
 2. Délimiter la surface utile à la construction du module, s'assurer de l'horizontalité de la surface, cas échéant l'aplanir.
 3. Si l'infiltration n'est pas autorisée, placer une bâche étanche sur le fond pour assurer la récupération du liquide dans le puits situé au "point bas".
 4. Piqueter solidement les angles avec les piquets et créer un fond perméable avec du bois trituré ou du gravier. Une épaisseur minimale de 30 cm est à prévoir (photos 1 et 3). Ce fond de base sera égalisé de manière à parfaire l'horizontalité.
 5. Ajouter quelques drains sur le fond pour assurer une aération optimale du système.
 6. Mettre en place le grillage à double fil en ménageant une ouverture pour la mise en place du compost.
 7. Rigidifier la construction par l'implantation des carellets contre la grille, aux jointures des grilles.
 8. Fixer la bâche de géotextile (TOPEX®) sur le grillage, l'ensemble du grillage doit être couvert.
 9. Ajouter le compost sur une hauteur utile de 100 centimètres (photo 2), après avoir achevé la clôture du dispositif.
 10. A l'aide d'un râteau, égaliser et mettre le compost à niveau.
 11. Installer le système d'aspersion (photo 4 et fig. 1 et 2), bien protéger les orifices avec des drains plastiques.
 12. Couvrir le tout par une nouvelle couche de 30 cm de bois trituré (photo 1), donner une forme arrondie (voir schémas).
 13. Recouvrir encore la surface d'une couverture de géotextile (TOPEX®), la tendre de façon à ne pas laisser des trous par lesquels pourraient s'introduire des insectes indésirables.



Photo 1 : Bois trituré ou refus de compost

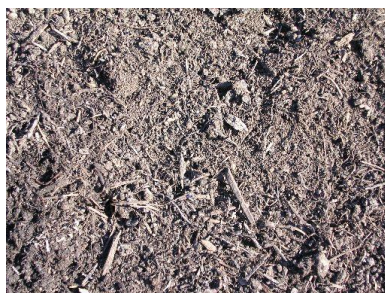


Photo 2 : Compost

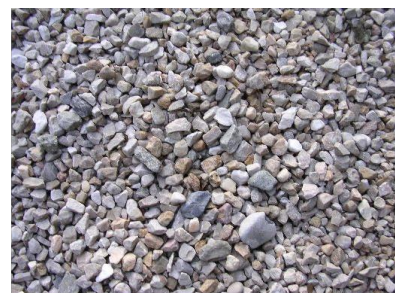


Photo 3 : Galets, gravier



Photo 4: Exemple de disposition du réseau d'injection dans le compost

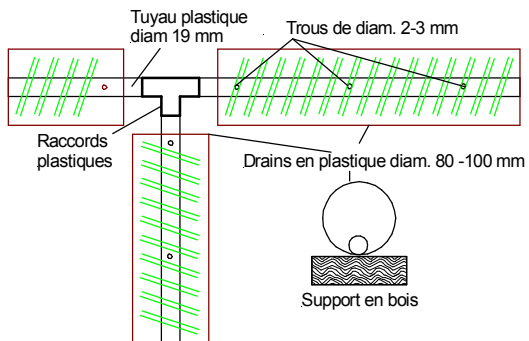


Fig. 1: Détail du montage du tuyau de répartition

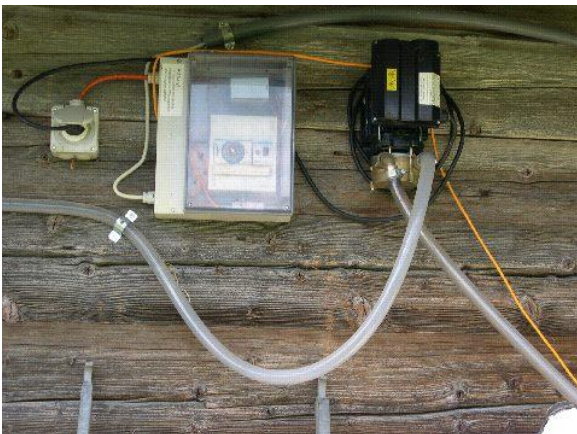


Photo 5: Dispositif de pompage de « Pra Cornet » avec système de régulation des injections



Photo 6: Grillage double fils plastifié, de longueur 2,5 mètres. Détail de montage: un poteau métallique plastifié est inséré entre chaque plaque

BIOFILTRE : module circulaire ou rectangulaire

Vue en plan

Coupe A : A

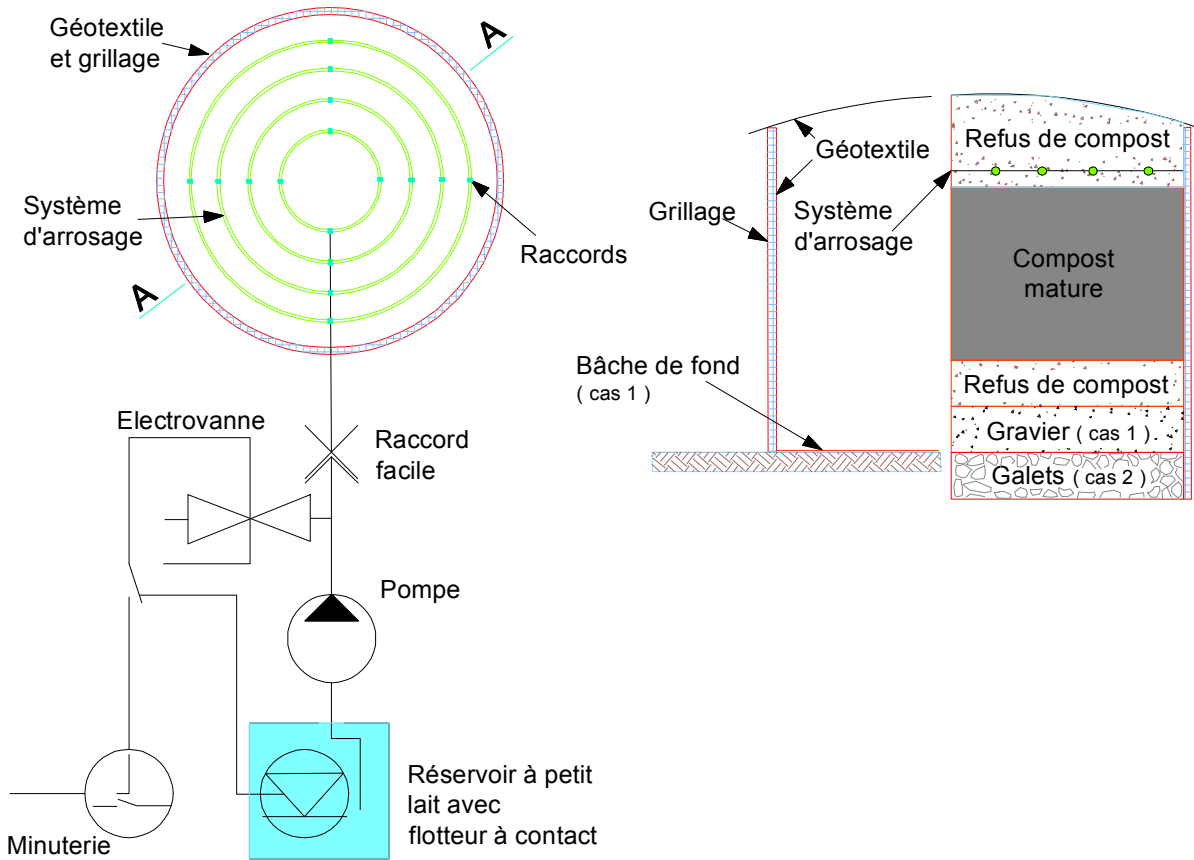


Fig 2 : Schéma bloc, construction d'un dispositif de forme circulaire et dispositif de régulation

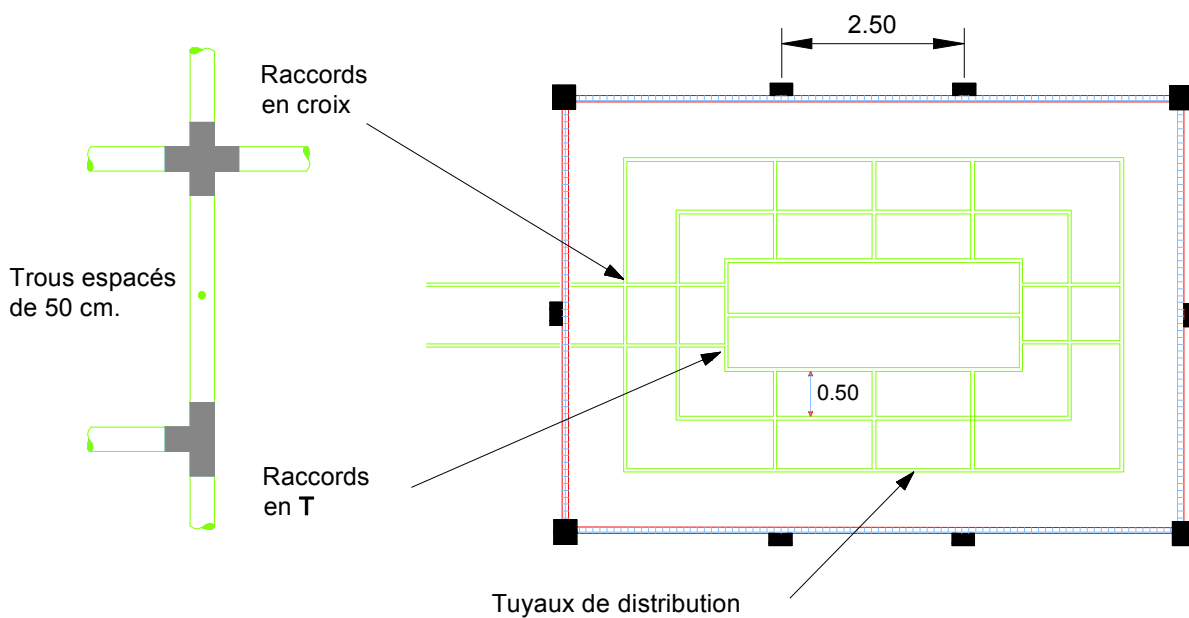


Fig 3 : Schéma de répartition des tuyaux d'aspersion du petit-lait sur le lit de compost d'un dispositif rectangulaire

1.5 Coûts indicatifs du matériel (coûts en 2005)

Données pour une installation rectangulaire jumelle de 2 X 37.5 m², permettant de traiter 1'000 litres/jour.

| Eléments | Qtité | Unité | Prix unitaire SFr. | Coût SFr. |
|--|--------------|--------------------------|---------------------------|------------------|
| <i>Fûts industriels en plastique (1000 l)</i> | 2 | <i>pce</i> | 100.00 | 200.00 |
| <i>Pompe d'injection du petit-lait</i> | 1 | <i>pce</i> | 250.00 | 250.00 |
| <i>Horloge de temporisation</i> | 1 | <i>pce</i> | 150.00 | 150.00 |
| <i>Système de déclenchement (mesure de niveau)</i> | 1 | <i>pce</i> | 200.00 | 200.00 |
| <i>Tuyau de répartition type « Gardena ® »</i> | 150 | <i>m</i> | 1.20 | 180.00 |
| <i>Raccords divers</i> | 40 | <i>pce</i> | 5.00 | 200.00 |
| <i>Gabarit porteur 100 mètres</i> | 100 | <i>m</i> | 4.00 | 400.00 |
| <i>Drains en plastique 8 cm</i> | 120 | <i>m</i> | 2.40 | 290.00 |
| <i>Compost 0-15</i> | 75 | <i>m³</i> | 35.00 | 2'600.00 |
| <i>Refus de compost</i> | 40 | <i>m³</i> | 37.50 | 1500.00 |
| <i>Grilles à double fil plastifié (p.ex. Hornbach Aubonne)</i> | 20 | <i>Élément 1.5 X 2.5</i> | 139.00 | 2780.00 |
| <i>Piquets d'assemblage des grilles, en fer plastifié</i> | 20 | <i>pce</i> | 94.00 | 1880.00 |
| <i>Carrelets de bois 12 X 12 X 200 cm</i> | 20 | <i>pce</i> | 15.00 | 300.00 |
| <i>Géotextile pourtour</i> | 70 | <i>m²</i> | 3.00 | 210.00 |
| <i>Géotextile couverture</i> | 100 | <i>m²</i> | 3.00 | 300.00 |
| Total matériel | | | | 11'440.00 |
| | | | | |
| <i>Main d'oeuvre</i> | 35 | <i>h</i> | 40.00 | 1'400.00 |
| Total y.c. main d'oeuvre | | | | 12'840.00 |
| | | | | |
| <i>Bâche d'étang (Rouleau de 8 m de large)</i> | 100 | <i>m²</i> | 9.00 | 900.00 |
| Total avec protection contre l'infiltration | | | | 13'740.00 |

1.6 Exploitation

"Trucs et astuces"

- La pompe et le réservoir de petit-lait doivent être placés judicieusement, pour éviter que la citerne ne se vide par siphonage naturel.
- Durant la période initiale, le temps et le volume de pompage doivent être contrôlés et régulés. Le débit doit être adapté pour injecter le petit-lait à intervalles réguliers, en évitant de noyer le compost.
- Une crépine placée en amont de la pompe permet d'éviter l'injection de solides qui pourraient obstruer les trous de dispersion.

Contrôles périodiques de l'installation

- La quantité de petit-lait injectée doit être notée chaque jour.
- Un contrôle de la citerne et du système de pompage doit être effectué au moins une fois par semaine.
- En fin de saison, l'installation sera contrôlée avant sa mise en sommeil. La pompe et la citerne seront nettoyées et protégées contre le froid, la neige et d'autres risques éventuels.
- Un contrôle du compost par le fournisseur est recommandé après trois ans, puis ensuite tous les 2 ans.
- L'exploitant a tout intérêt à contrôler régulièrement l'état de son installation, afin de la maintenir en bon état.

2. Démarches administratives et subventions (canton de Vaud)

Le service des améliorations foncières (SAF) du canton de Vaud accorde un subventionnement aux installations de traitement du petit lait situées dans les zones de montagne 1 à 4 et dans les zones d'estivage. Les installations décrites dans cette fiche étant réputées "temporaires", car pouvant être démontées rapidement, le SAT renonce à l'exigence d'une procédure classique de permis de construire au profit d'une **autorisation délivrée par le SESA**. Toutefois pour pouvoir être au bénéfice d'une subvention, l'installation doit satisfaire à un minimum d'exigences reconnues par les autres autorités compétentes. La demande d'octroi est à faire parvenir Service des améliorations foncières.

Adresse: Service des Améliorations Foncières (SAF), à l' att. de M. J.-P. Meier, Place du Nord 7, 1014 Lausanne. Tel. 021 316 64 49.

2.1 Conditions d'octroi

- Taux de la subvention: selon règlement des Améliorations Foncières.
- Preuve du besoin acquise.
- Evaluation de la solution optimale entre une solution locale ou une solution plus centralisatrice si cela est raisonnable. P.ex. 3 alpages proches sur une seule installation.
- Réalisation sous l'égide de Prométerre.
- Emplacement reconnu, accepté et validé par l'autorité communale (localisation sur plan signé par la commune, sans permis de construire).
- Préavis favorable du conservateur de la nature pour les questions d'intégration dans le paysage.
- Conformité de l'installation aux règles et recommandations de la présente fiche.
- Préavis positif du SESA.
- Contrôle et réception par l'autorité cantonale (SESA).

Le subventionnement est attribué sur la base des critères suivants :

- la situation financière du requérant
- la preuve du besoin selon questionnaire définissant le volume à construire.

Le tableau ci-dessous indique quels sont vos droits :

SITUATION FINANCIÈRE

| Revenu imposable (IFD) * | Fortune imposable (cantonale) | Droit au subventionnement | Montant de la subvention |
|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|--|
| et/ou jusqu'à Fr. 80'000.-- | Jusqu'à Fr. 700'000.-- | oui | plein |
| de Fr. 80'001.-- à Fr. 99'999.-- | de Fr. 700'001.-- à Fr. 799'999.-- | oui | réduction linéaire de la subvention |
| dès Fr. 100'000.-- | dès Fr. 800'000.-- | non | Fr. 0.- |

* dont on déduit Fr. 40'000.-- pour les bénéficiaires mariés

2.2 Pièces à transmettre au SAF

Une demande d'octroi pour une subvention doit être adressée au SAF, accompagnée des pièces suivantes:

- la dernière taxation fiscale définitive (revenu [taxation IFD] et fortune [taxation cantonale] seulement).
- les documents traitant des questions suivantes :
 - le formulaire R2 / 8-33 annexé, dûment rempli.
 - le croquis de l'installation de compostage.
 - dimensions de l'installation projetée (veiller au respect des lois et règlements relatifs à la protection des eaux et à la protection de la faune et de la nature).
 - justification succincte de la solution retenue (locale ou centrale).
 - l'extrait de la carte nationale au 1:25'000 avec les coordonnées de l'ouvrage implanté.
 - copie de l'autorisation communale.
 - copie du préavis du Service des forêts, de la faune et de la nature (protection de la nature).
 - copie du préavis du Service des eaux, sols et assainissement (protection des eaux - dimensionnement de l'installation).
 - les factures des travaux (y compris prestations et fournitures personnelles).