

TRAITEMENT DES LISIERS BOVINS PAR MICRO-AÉRATION

La «micro-aération» mécanique a été développée pour diminuer les odeurs du lisier lors des épandages, elle permet également d'homogénéiser la masse de lisier

Ce système est très bien adapté à l'agriculture de montagne:

- ✂ prairie permanente;
- ✂ relief le plus souvent en pente.

Au cours de son stockage, le lisier subit une dégradation de la matière organique qui produit des gaz nauséabonds qui se dispersent dans l'atmosphère lors de l'épandage.

Dans une région en augmentation où la population est très importante, et où l'activité touristique estivale est l'un des piliers du développement local, les nuisances olfactives occasionnées par des épandages de lisier sont ressenties comme une contrainte. La loi sur l'eau a diminué de façon importante les surfaces d'épandage et encore augmenté les difficultés pour épandre le lisier.

Pour ces raisons, un important travail sur les techniques de désodorisation des lisiers a été conduit ces dernières années dans le cadre d'Interreg II/III France/Italie.

Après une étude bibliographique, une expérimentation avait été mise en place pour vérifier l'efficacité des principales techniques. La technique retenue avait été la micro-aération du lisier.

Les autres techniques possibles sont:

- ✂ la séparation du lisier en deux phases : l'une solide, l'autre liquide.
Cette technique qui diminue d'environ 10% le volume du liquide n'a pas d'effet désodorisant, donc n'apporte pas de solution miracle et crée des investissements supplémentaires: une deuxième fosse pour stocker le liquide après séparation et une plate-forme pour le solide;
- ✂ le compostage avec des déchets verts, technique très performante en terme de désodorisation, n'est possible qu'uniquement s'il y a des déchets verts à traiter. Cette technique ne va concerner qu'un nombre très restreint d'agriculteurs.





L'objet de cette étude est d'optimiser la technique de micro-aération, à savoir:

- ✎ définir le nombre de séquences journalières et la durée des séquences d'aération;
- ✎ définir les débits d'air exprimés en litre d'air minute. Cependant, la taille des bulles est beaucoup plus importante que le débit d'air minute;
- ✎ donner un avis technique sur les matériels à utiliser.

Et cela, en conservant au lisier sa valeur fertilisante en limitant la perte d'azote pendant la phase de traitement.



PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Incorporer de l'air en fines bulles dans un flux de lisier. Deux techniques sont possibles:

- les pompes aératrices;
- les brasseurs aérateurs.

EPANDAGE

On peut diminuer les odeurs au moment de l'épandage par différentes techniques:

- ✎ par l'enfouissement par le labour, technique inadaptée en secteur de montagne où les prairies ne sont jamais labourées;
- ✎ par injection directe dans le sol, technique qui demande du matériel difficilement adaptable en région de montagne à cause du relief. La brûlure de végétation le long des sillons d'injection du lisier dégrade la flore de la prairie et favorise le développement des rumex.;
- ✎ par utilisation de buses de répartition «ras du sol».

Dans le commerce, il existe des buses qui permettent d'épandre le lisier avec un jet qui ne dépasse pas 1,20 m à 1,50 m de hauteur; elles diminuent la prise au vent et évitent que les odeurs se dispersent sur plusieurs kilomètres.

TRAITEMENT DES LISIERS BOVINS PAR MICRO-AERATION

Fiche technique



Dans un secteur de montagne très urbanisé où il n'y a que des prairies permanentes, les exploitations vaches laitières en système lisier sont très bien adaptées au milieu. Un matériel adapté permet l'épandage sur les parcelles en pente; on peut supprimer la fertilisation minérale tout en maintenant la qualité agronomique des sols.

Cependant, compte tenu de la législation en vigueur sur les distances d'interdiction d'épandages, il a fallu trouver des solutions pour diminuer les odeurs. La micro-aération est une solution bien adaptée pour le département, aussi bien en terme d'investissement de départ que de coût de fonctionnement.

Distance minimum d'épandage par rapport aux habitations	- de 40 VL	de 40 à 80 VL	+ de 80 VL
Fumier non enfouis	0 ou 100 m*	25 m	100 m
Fumier composté ou enfouis (24h)	0 m	0 m	0 m
Lisier et purin (bovin) non désodorisé et non enfouis	0 m	50 m	100 m
Lisier et purin avec traitement atténuant les odeurs (bovin) non enfouis	0 m	25 m	50 m
Lisier et purin enfouis dans les 12 heures après épandage (bovin)	0 m	25 m	50 m
Lisier et purin avec injection directe dans le sol (bovin)	0 m	10 m	10 m

* **RSP:** - Fumier non enfouis prairie ou enfouis culture = 0 m
- Non enfouis culture = 100 m

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

La «micro-aération» mécanique a été développée par les agriculteurs biologiques en Suisse. Le procédé consiste à envoyer de l'air en petites quantités, avec de **toutes petites bulles en très grand nombre**, dans le lisier tout en le brassant avec une pompe ou avec un brasseur.

L'air injecté en micro bulles favorise le développement des bactéries aérobies au détriment des bactéries anaérobies qui produisent les gaz nauséabonds. Les bactéries aérobies dégradent la cellulose, entraînant une diminution de la matière sèche, donc une liquéfaction du lisier. La liquéfaction du lisier facilite le pompage, permet d'avoir un épandage plus régulier ainsi qu'un meilleur transfert des déjections liquides vers le sol.



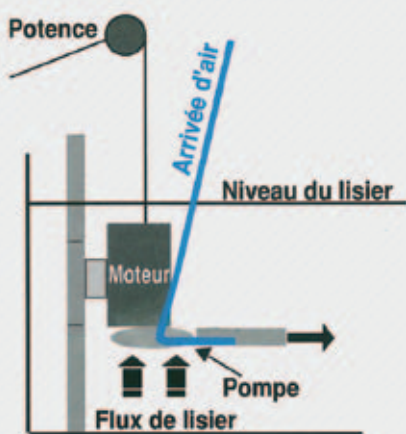
RÉSULTATS

- ✔ Diminution de la matière sèche du lisier de 1 à 3 points selon la durée du traitement; le lisier coule sur la végétation et ne colle pas, permettant la pâture 3 semaines après l'épandage.
- ✔ Diminution du pourcentage d'azote de 10 à 20 % de l'azote total.
- ✔ Diminution:
 - ✔ des odeurs au moment de l'épandage qui peut aller jusqu'à zéro odeur;
 - ✔ de la rémanence des odeurs: en général, 24 heures après épandage, les odeurs ont disparu.
- ✔ Suppression de la brûlure de la végétation: l'azote ammoniacal provoque en période sèche des brûlures sur la végétation.

Les pompes aératrices

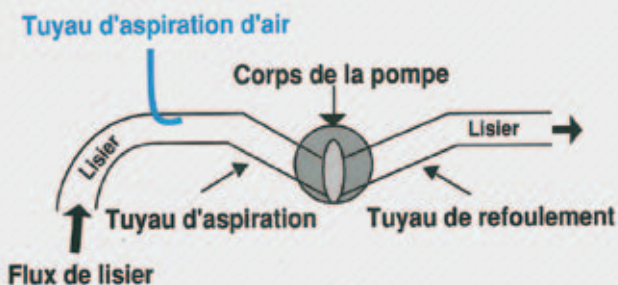
Un seul système d'aération:

- ✂ aspiration d'air par dépression basée sur le phénomène Venturi.



Pompe immergée

Débit d'air de 10 à 300 litres d'air/minute



Pompe extérieure

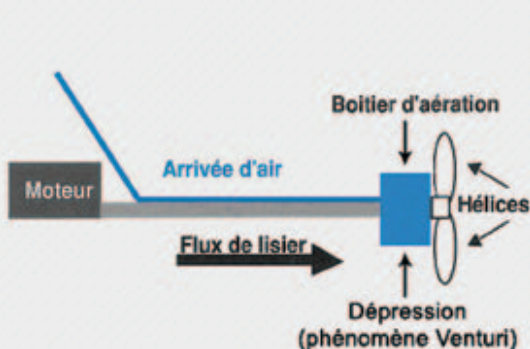
Débit d'air de 10 à 2000 litres d'air/minute

Ces différents systèmes ne fonctionnent pas de la même façon, mais aboutissent au même résultat, c'est à dire incorporer de l'air dans un flux de lisier. La création d'un courant de lisier dans la fosse permet de l'homogénéiser. Le simple fait de brasser le lisier ne l'aère pas.

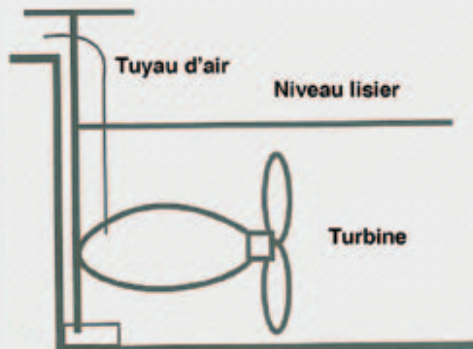
Les brasseurs aérateurs

Deux systèmes d'aération:

- ✂ le premier: turbine d'aspiration d'air fixée sur l'arbre du moteur; débit d'air faible de 50 à 500 litres/minute. Système peu performant, sauf pour un constructeur!
- ✂ Le deuxième: compresseur ou pompe à air avec diffuseur de fines bulles; débit d'air de 100 à 1000 litres/minute. Système performant.



Moteur non immergé



Moteur immergé

CONSEIL D'UTILISATION

La pratique de la micro-aération nécessite une régularité dans les temps de brassage: l'installation doit obligatoirement être équipée d'un boîtier électrique muni d'une minuterie réglable minute par minute.

Pour assurer le succès de l'aération par intervalle, la totalité du lisier à aérer doit passer par l'aérateur lors des phases de fonctionnement. La durée d'utilisation dépend de la forme et de la dimension de la fosse ainsi que du volume réel de lisier à traiter.

Conseils d'utilisation proposés à la suite de test

Type de fosse	Volume de fosse	Temps de brassage: unitaire	Fréquence de brassage: toutes les	Matériel recommandé
Fosse circulaire	de 300 à 1000 m ³	4 à 8 min	2 h	Brasseur aérateur 7,5 à 11 Kw
	de 150 à 300 m ³	3 min	2 h	Brasseur aérateur 5,5 Kw
Fosse rectangulaire	500 m ³	10 min	2 h	Brasseur aérateur 11 Kw
Fosse slalom	450 m ³	10 à 30 min	4 h	Brasseur aérateur 7,5 à 11 Kw
	900 m ³			Brasseur aérateur 11 à 15 Kw
Fosse bateau	1000 m ³	10 min	2 h	Brasseur aérateur 11 à 15 Kw

Conseils donnés à titre indicatif

- Les fosses circulaires et rectangulaires doivent être équipées d'un brasseur de puissance suffisante pour homogénéiser toute la fosse;
- dans une fosse slalom, des résultats satisfaisants ont été obtenus avec six brassages par jour.
- le débit d'air est ajusté de façon à obtenir de 1 à 3 cm de mousse en surface. Si la mousse augmente, il faut diminuer le débit d'air ou diminuer le temps de brassage et/ou la fréquence de brassage;
- dans les fosses «bateau», il faut que le brasseur soit situé à 1/3 de la fosse dans le sens de la longueur et que l'on puisse régler son inclinaison en fonction du remplissage.

Pour obtenir une bonne aération, plusieurs facteurs sont à prendre en compte

- La durée du traitement (6 semaines avant épandage);
- la fréquence d'aération (nombre de cycles d'aération: 6 à 12 fois par jour);
- le temps d'aération par période (3 à 30 min);
- les quantités d'air injectées (30 à 1000 l/min) dépendent de la taille des bulles (plus les bulles sont petites, moins on a besoin d'air);
- le fait que par faible température, les bactéries aérobies ne se développent pas: le brassage journalier est suffisant.

TRATTAMENTO DEI LIQUAMI BOVINI PER MICRO-AERAZIONE

La micro-aerazione meccanica è stata sviluppata per diminuire gli odori del liquame durante lo spandimento e allo stesso tempo omogeneizzarne la massa

Questo sistema si adatta molto bene all'agricoltura di montagna, che è caratterizzata da:

- 🔪 prato permanente,
- 🔪 pendii ripidi.

Durante lo stoccaggio, il liquame subisce una degradazione della sostanza organica che produce dei gas nauseabondi che si disperdono nell'atmosfera durante lo spandimento.

In una regione in crescita, dove c'è un'alta densità di popolazione e dove l'attività turistica estiva è uno dei pilastri dello sviluppo locale, i problemi olfattivi causati dagli spandimenti sono visti come un limite. La legge sull'acqua ha diminuito di molto le superfici di spandimento e ha aumentato ulteriormente le difficoltà per lo spandimento del liquame.

Per queste ragioni, un rilevante lavoro sulle tecniche di deodorizzazione dei liquami è stato condotto negli ultimi anni nel quadro di Interreg II/III Francia / Italia.

Dopo uno studio bibliografico, era stata attuata una sperimentazione per verificare l'efficienza delle principali tecniche.

La metodologia presa in considerazione era stata la micro-aerazione del liquame.

Le altre tecniche possibili sono:

- 🔪 la separazione del liquame in due parti: una solida, l'altra liquida.

Questa tecnica che fa diminuire all'incirca del 10% il volume del liquido non ha effetti deodoranti, dunque non porta a soluzioni miracolose e crea peraltro degli investimenti supplementari: una seconda fossa per stoccare il liquido dopo la separazione e una piattaforma per il solido;

- 🔪 il compostaggio con scarti vegetali. Tecnica molto efficace per quanto riguarda la deodorazione, ma utilizzabile solo in presenza di scarti vegetali da poter utilizzare. Questa tecnica è dunque utilizzabile solo da un numero limitato di agricoltori.





Lo scopo di questo studio è quello di ottimizzare la tecnica della micro-aerazione, in pratica:

- ✎ definire il numero di sequenze giornaliere delle sequenze di aerazione;
- ✎ definire la quantità d'aria, espressa in litri al minuto, tenendo conto del fatto che la grandezza delle bolle è molto più importante della quantità d'aria al minuto;
- ✎ dare un parere tecnico sui materiali da utilizzare.

Tutto questo, cercando di mantenere inalterato il valore fertilizzante del liquame e cercando di limitare la perdita d'azoto durante la fase di trattamento.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Incorporare dell'aria in piccole bolle in un flusso di liquame.

Due tecniche sono possibili

- le pompe aeratrici;
- gli agitatori aeratori.

SPANDIMENTO

Al fine di diminuire gli odori nella fase dello spandimento, possono essere utilizzate diverse tecniche:

- ✎ l'interramento con l'aratura, tecnica inadatta nelle aree di montagna dove i prati non sono mai arati;
- ✎ l'iniezione diretta nel suolo, tecnica che richiede attrezzature difficilmente adattabili in regioni di montagna a causa della topografia. La bruciatura della vegetazione lungo le linee di iniezione del liquame degrada la flora dei prati e favorisce lo sviluppo dei romici;
- ✎ l'utilizzazione di ugelli di ripartizione «raso suolo».

In commercio, esistono degli ugelli che permettono di spandere il liquame con un getto che non supera 1,20 m/1,50 m di altezza; essi diminuiscono l'effetto del vento ed evitano che gli odori si disperdano su diversi chilometri.



TRATTAMENTO DEI LIQUAMI BOVINI PER MICRO-AERAZIONE

Scheda tecnica



In un settore di montagna molto urbanizzato dove ci sono solo prati permanenti, gli allevamenti di vacche da latte con produzione di liquami si adattano molto bene al territorio. Delle attrezzature opportune permettono lo spandimento sugli appezzamenti acclivi; è dunque possibile eliminare la fertilizzazione minerale mantenendo la qualità agronomica dei suoli.

Ciò nonostante, tenendo in considerazione la legislazione in vigore relativamente alle distanze di divieto di spandimento, è stato necessario trovare delle soluzioni per ridurre gli odori. La micro-aerazione è una soluzione che si adatta bene alla regione, sia in termini di investimento iniziale, sia di costo di funzionamento.

Distanza minima dello spandimento rispetto alle abitazioni	- di 40 VL	da 40 a 80 VL	+ di 80 VL
Letame non interrato	0 o 100 m*	25 m	100 m
Letame compostato o interrato (24h)	0 m	0 m	0 m
Liquame e colaticcio (bovino) non deodorizzato e non interrato	0 m	50 m	100 m
Liquame e colaticcio con trattamenti attenuanti gli odori (bovini) e non interrati	0 m	25 m	50 m
Liquame e colaticcio interrati nelle 12 ore successive allo spandimento (bovino)	0 m	25 m	50 m
Liquame e colaticcio con iniezione diretta nel suolo (bovino)	0 m	10 m	10 m

* **Rispettivamente:** - Letame non interrato su prato o interrato su coltura = 0 m
- Non interrato su coltura = 100 m

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

La micro-aerazione meccanica è stata sviluppata dagli agricoltori biologici svizzeri. Il processo consiste nell'inviare aria in piccole quantità, con **molte piccole bolle**, nel liquame miscelando con una pompa o un agitatore.

L'aria iniettata in micro bolle favorisce lo sviluppo dei batteri aerobici a scapito di quelli anaerobici che producono i gas nauseabondi. I batteri aerobici degradano la cellulosa, portando alla diminuzione della sostanza secca, con una conseguente liquefazione del liquame. La liquefazione del liquame favorisce il pompaggio, permette di avere uno spandimento più regolare e un miglior trasporto delle deiezioni liquide verso il suolo.



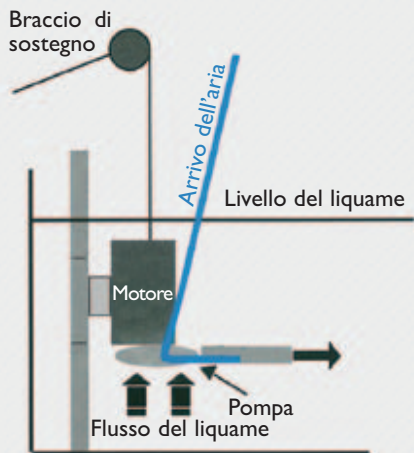
RISULTATI

- ♥ Diminuzione della sostanza secca del liquame da 1 a 3 punti a seconda della durata del trattamento; il liquame cola sulla vegetazione e non si incolla, permettendo così il pascolo dopo 3 settimane dallo spandimento.
- ♥ Diminuzione della percentuale di azoto dal 10 al 20 % dell'azoto totale.
- ♥ Diminuzione:
 - ♥ degli odori al momento dello spandimento, fino ad arrivare a zero;
 - ♥ della persistenza degli odori: generalmente, 24 ore dopo lo spandimento, gli odori scompaiono.
- ♥ Eliminazione delle bruciature della vegetazione: l'azoto ammoniacale provoca nei periodi secchi delle bruciature sulla vegetazione.

Le pompe aeratrici

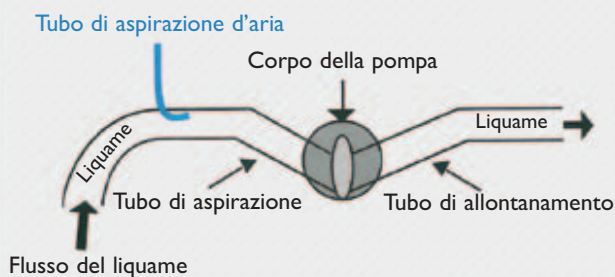
Un solo sistema di aerazione:

- ! aspirazione d'aria per depressione basata sul fenomeno di Venturi.



Pompa sommersa

Flusso d'aria da 10 a 300 litri d'aria/minuto



Pompa esterna

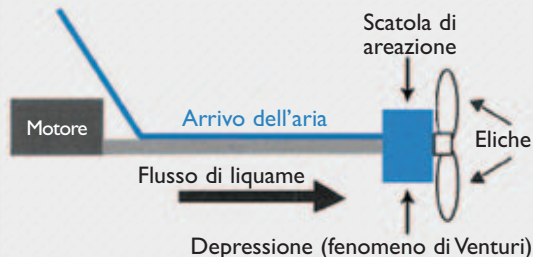
Flusso d'aria da 10 a 2000 litri d'aria/minuto

Questi diversi sistemi non funzionano nello stesso modo, ma raggiungono lo stesso risultato, ovvero incorporare dell'aria in un flusso di liquame. La creazione di un flusso di liquame nella fossa permette di omogeneizzarlo. Il semplice fatto di miscelare il liquame non porta aerazione.

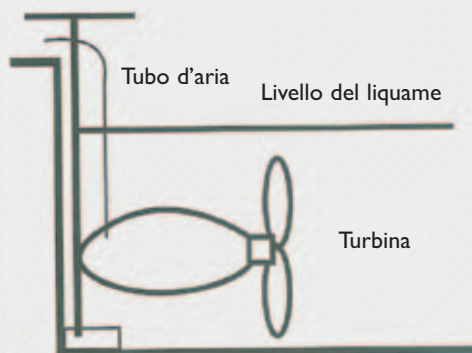
Gli agitatori aeratori

Due sistemi di aerazione:

- ! Il primo: turbina d'aspirazione d'aria fissata sull'albero del motore; flusso d'aria debole da 50 a 500 litri/minuto. Sistema poco efficace, tranne che per un costruttore!
- ! Il secondo: compressore o pompa ad aria con diffusore di bolle fini; flusso d'aria da 100 a 1000 litri/minuto. Sistema efficace.



Motore non sommerso



Motore sommerso

CONSIGLI D'UTILIZZO

La pratica della micro-aerazione richiede una regolarità nei tempi di miscelazione: l'installazione deve obbligatoriamente essere munita di un quadro elettrico munito di un temporizzatore.

Per assicurare il successo dell'aerazione discontinua, la totalità del liquame da aerare deve passare nell'aeratore nel corso delle fasi di funzionamento. La durata di utilizzazione dipende dalla forma e dalla dimensione della fossa così come dal volume reale del liquame da trattare.

Consigli di utilizzo proposti a seguito di test

Tipo di fossa	Volume della fossa	Tempo di mescolamento unitario	Frequenza di mescolamento ogni	Materiale consigliato
Fossa circolare	da 300 a 1000 m ³	4 - 8 min	2 h	Agitatore aeratore 7,5 - 11 Kw
	da 150 a 300 m ³	3 min	2 h	Agitatore aeratore 5,5 Kw
Fossa rettangolare	500 m ³	10 min	2 h	Agitatore aeratore 11 Kw
Fossa slalom	450 m ³	10 - 30 min	4 h	Agitatore aeratore 7,5 - 11 Kw
	900 m ³			Agitatore aeratore 11 - 15 Kw
Scoline a tracimazione	1000 m ³	10 min	2 h	Agitatore aeratore 11 - 15 Kw

Consigli dati a titolo indicativo

- Le fosse circolari e rettangolari devono essere equipaggiate con un agitatore di potenza sufficiente per omogeneizzare tutta la fossa;
- in una fossa slalom, dei risultati soddisfacenti sono stati ottenuti con 6 miscele al giorno;
- il flusso d'aria è regolato in modo da ottenere da 1 a 3 cm di schiuma in superficie. Se la schiuma aumenta, è necessario diminuire il flusso d'aria o diminuire il tempo di miscelazione e/o la frequenza di miscelazione;
- nelle scoline a tracimazione, è necessario che l'agitatore sia situato ad 1/3 della fossa nel senso della lunghezza e che si possa variare l'inclinazione in funzione del riempimento.

Per ottenere una buona aerazione bisogna tenere in considerazione numerosi fattori

- La durata del trattamento (6 settimane prima dello spandimento);
- la frequenza d'aerazione (numero di cicli di aerazione: da 6 a 12 volte al giorno);
- il tempo di aerazione per periodo (da 3 a 30 min);
- le quantità d'aria iniettata (da 30 a 1000 l/min) a seconda della dimensione delle bolle (più le bolle sono piccole, meno aria è necessaria);
- il fatto che con temperature basse i batteri aerobici non si sviluppano: una miscelazione giornaliera è sufficiente per evitare che la fossa sedimenti.