

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 50 (1988)
Heft: 13

Artikel: Conservation à l'état liquide
Autor: Jakob, Ruedi / Berger, Paul
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1084942>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Maïs, pommes de terre et betteraves fourragères:

Conservation à l'état liquide

Ruedi Jakob (FAT) et Paul Berger (LBL)

En décembre 1987, une enquête a été effectuée auprès de toutes les exploitations de Suisse d'engraissement et d'élevage de porcs disposant d'une installation pour la conservation à l'état liquide. Une des constatations importantes réside dans le fait que le problème du vidage de résidus n'est pas encore résolu de façon satisfaisante. En outre, il faut veiller à ce que les différents fourrages soient rendus aptes à être pompés. La teneur en matière sèche doit se situer entre 40 et 48 pour-cent. La rentabilité de la conservation à l'état liquide dépend du genre de fourrage ensilé.

Les caractéristiques suivantes permettent de se faire une idée sur les exploitations d'engraissement et d'élevage et leur technique d'affouragement:

Total des exploitations interrogées:	30
Volume d'ensilage brut total:	6800 m ³
Nombre d'unités d'ensilage:	48
Valeur à l'état neuf des investissements:	Fr. 2'100'000.-*)
Investissement moyen par m ³ d'espace d'ensilage:	Fr. 310.-*)

*) Sont inclus: le silo, le fondement, la pompe de prélèvement, la conduite de transport, les installations électriques.

Répartition régionale des exploitations:

- Suisse orientale: 10
- Suisse centrale: 13
- Canton de Berne: 7

Nombres d'exploitations réparties en fonction de la grandeur de l'effectif (places pour porcs d'élevage converties en places pour porcs à l'engrais)

Nombres d'exploitations	Grandeur de l'effectif en places pour porcs à l'engrais
8	80– 200
11	200– 400
7	400– 600
3	600–1000
1	plus de 1000

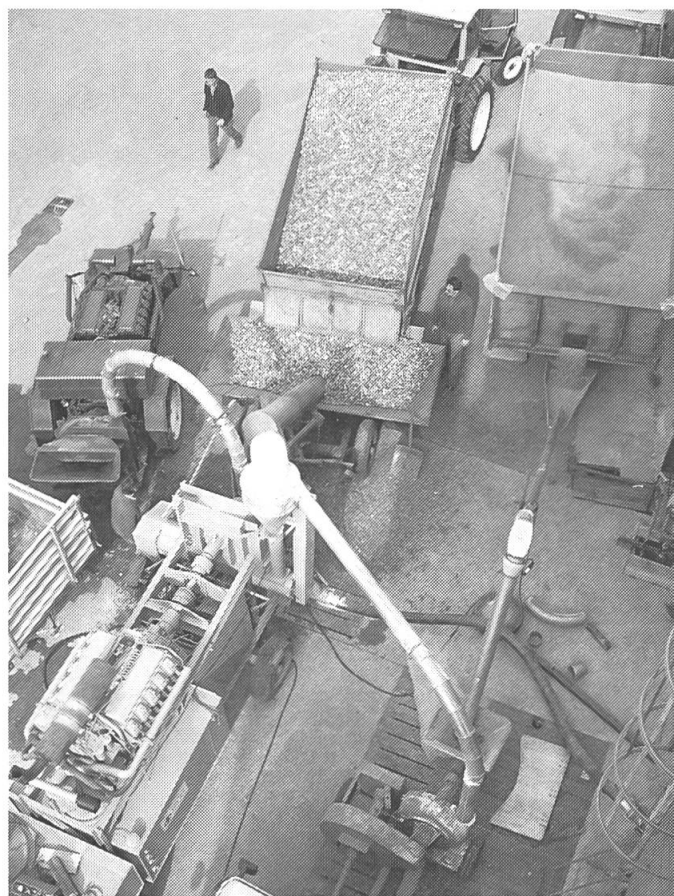


Fig. 1: Remplissage du silo avec les composants alimentaires.

A gauche: Adjonction de betteraves fourragères au moyen d'une hacheuse à betteraves.

En-haut, au milieu: Apport de pommes de terre au moyen d'une trémie doseuse.

En-haut, à droite: Addition d'orge par vis d'alimentation.

En-bas, à droite: Mouture de l'orge avec moulin à pilons (crible 6 mm).

Au milieu: Réunion des différents éléments dans une installation compacte pourvue de dispositifs de mouture, de mélange et de pompage. Performances de remplissage: 14,8 t/h, limitées par la mouture de l'orge.

Nombres de silos répartis par volume brut

Volume brut (m ³)	Nombre de silos
jusqu'à 100	8
100-140	29
150-200	4
210-300	2
plus de 300	5

Répartition des silos en fonction du matériel

Matériel	Nombre	Fabricant
Matière synthétique (renforcée)	27	Huber (Lengnau) Rotaver (Luetzelflueh)
Acier	12	Lipp (RFA)
Acier chromé	8	ICI (I)
Bois	1	Helgner (Galgenen)

Composition des mélanges 1987

Type de fourrage	Nombre de silos	Remarques
Mouture de grains et d'épis de maïs (CCM)	27	adjonction importante d'eau
Soupe de pommes de terre (pulpe)	4	pas d'adjonction d'H ₂ O
Pommes de terre / maïs-grain	2	
Pommes de terre / CCM	5	
P. de terre / CCM / betterave fourr.	1	peu ou pas d'adjonction d'H ₂ O
P. de terre / orge	1	
P. de terre / orge / betterave fourr.	2	
CCM / betterave fourragère	1	
CCM / pulpe de betteraves sucrières	1	
CCM / triticales	1	
Orge / triticales	1	adjonction d'eau très importante
Orge / blé	1	
Orge / avoine / triticales	1	

Commentaire

Sur la base de l'enquête dans la pratique et de nos propres recherches effectuées à la FAT, le bilan suivant peut être fait actuellement:

En raison des investissements élevés par mètre cube de volume d'ensilage, il n'apparaît pas sensé d'ajouter de l'eau dans des types de fourrage tels que de la mouture de maïs-grain ou d'épis de maïs avant de les emmagasiner dans des récipients

Fig. 2: Aperçu des systèmes de conservation liquide.

- 1) Installation compacte avec moulin à pilons et dispositif de mélange.
- 2) Installation compacte à entraînement, plus de 120 kW.
- 3) Conduite de remplissage.
- 4) Silos en acier, acier chromé ou matière synthétique.
- 5) Conduite de prélèvement avec pompe à colimaçons ou à pistons rotatifs.
- 6) Conduite de transport jusqu'à la salle de préparation des aliments.
- 7) Auges pour affouragement liquide. Adjonction d'aliments complémentaires.
- 8) Système de circulation des gaz.

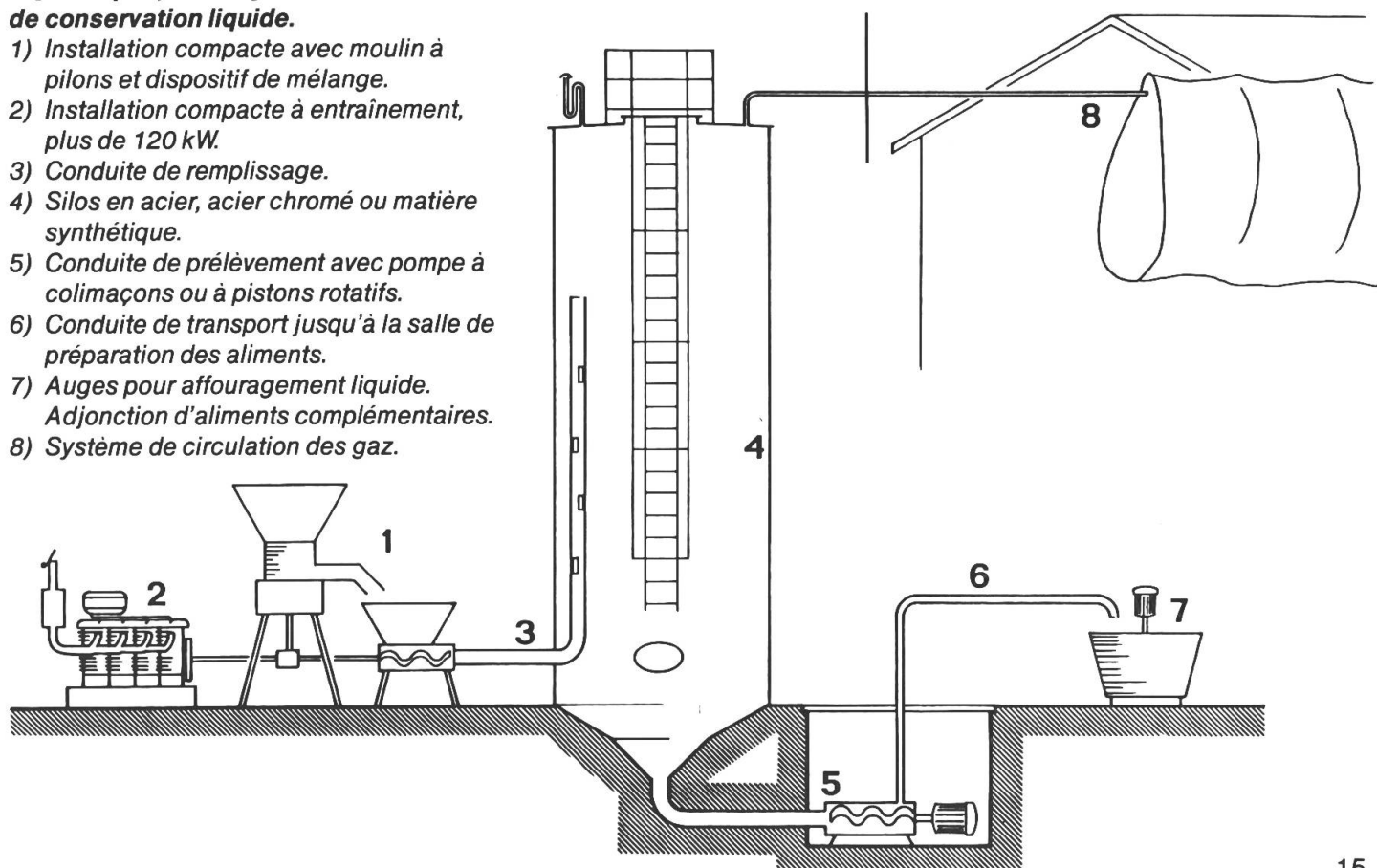




Fig. 3: Remplissage de silos avec du CCM.

Sont nécessaires: tracteur avec pelle frontale, trémie de réserve pour CCM avec bande doseuse, station élévatrice avec entraînement 30 kW et alimentation en eau, moulin pour céréales humides avec entraînement de plus de 120 kW et performance de remplissage de 25 tonnes/h avec une seule personne de service.



Fig. 4: Poche de gaz (poumon) dans un vieux bâtiment.

En fonction de la température ou du niveau du baromètre, la pression des gaz se modifie dans le silo. Par température croissante – au cours de la matinée, dès le début de l'ensoleillement – le mélange de gaz s'étend et s'écoule par une conduite de circulation dans le poumon. Le soir, quand la température baisse, le volume du gaz diminue. Il se forme un vide dans le silo si bien que le gaz prend le chemin inverse et s'écoule à nouveau dans le silo. Ainsi, on évite tout contact de l'aliment avec de l'oxygène et par la même occasion la formation de moisissure.

coûteux. L'adjonction d'eau dans les auges est bien plus économique.

Les ensilages mixtes de fourrages secs (par ex. orge/triticales) ne doivent être conservés à l'état liquide que s'il s'avère ainsi possible d'utiliser le silo deux fois.

L'ensilage liquide doit être réservé spécialement aux fourra-

ges contenant beaucoup d'eau dont le stockage durant une année n'est pas possible sans séchage (par ex. rebuts de pommes de terres et betteraves fourragères). Pour conserver de tels fourrages, il s'agit toutefois d'y ajouter une substance présentant une teneur en MS élevée (de l'orge par exemple).

A l'exemple des rebuts de pom-

mes de terre, on s'aperçoit que le principal avantage de la conservation à l'état liquide consiste en des économies en énergie:

- Séchage des pommes de terre:

besoin en énergie par tonne (t) de pommes de terre fraîches: 3000 MJ = environ 70 kg de Diesel mi-lourde.

- Etuvage et ensilage de pommes de terre:
besoin en énergie par t de pommes de terre fraîches:
1200 MJ = environ 30 kg de Diesel.
- Ensilage de pommes de terre crues:
besoin en énergie par t de pommes de terre fraîches:
200 MJ = environ 5 kg de Diesel.

Des unités d'ensilage moins volumineuses, mais plus nombreuses provoquent des investisse-

ments plus élevés. Par contre, elles autorisent un concept de planification de l'ensilage plus flexible.

Remplissage

Le remplissage de silos avec de l'ensilage pur ou mixte apte au pompage est un problème résolu du point de vue technique. Du fait que pour une exécution propre, il faut relativement beaucoup d'expérience, et que de plus, des machines coûteuses

sont nécessaires, il est recommandé de faire appel aux services d'un entrepreneur en travaux à façon pour effectuer ce travail.

Il faut nettoyer le fourrage qui n'a pas été récolté proprement et en éloigner les pierres.

Conservation

Pour empêcher la formation indésirée de moisissure à la surface de l'ensilage, le silo peut être équipé d'un «système de



Fig. 5: Dilatation de l'ensilage liquide pendant la phase de fermentation.

Il faut tenir compte du fait que les ensilages liquides de CCM peuvent se dilater jusqu'à 15% et les ensilages mixtes avec pommes de terre jusqu'à 25%. La dilatation est la plus forte 24 heures après le début de la phase de remplissage.

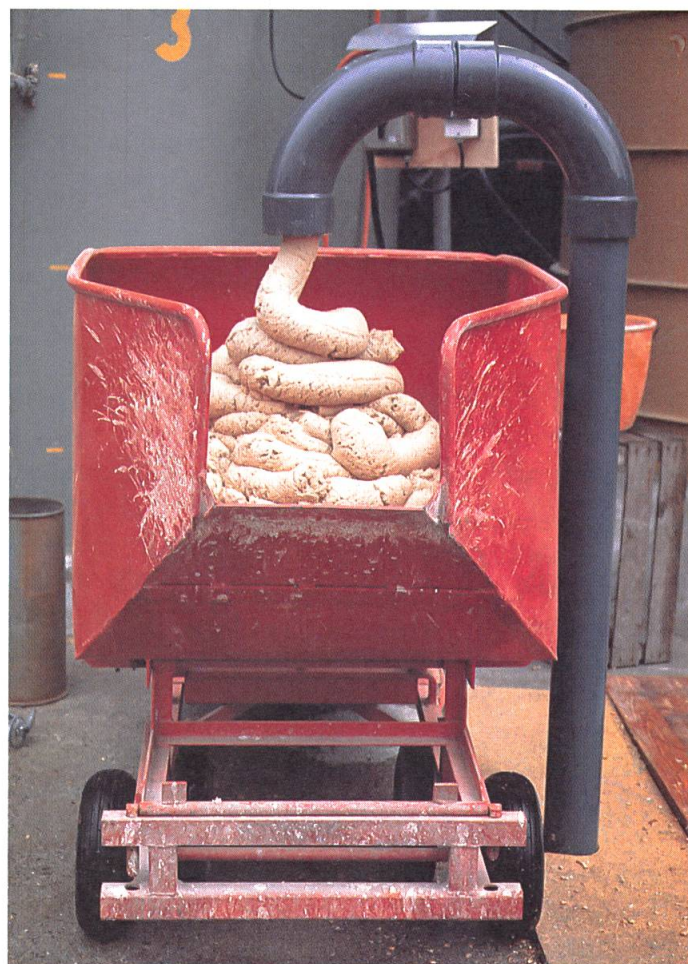


Fig. 6: Transport d'ensilage liquide du silo à la salle de préparation des aliments au moyen d'un véhicule pour aliment.

Si possible, il est préférable d'installer une conduite de transport à l'abri du gel. L'ensilage liquide peut ainsi être pompé directement, sans travail supplémentaire – sur une distance pouvant atteindre 60 m – jusqu'à la salle de préparation des aliments.

circulation des gaz» (voir illustration 4).

- Pendant la phase de conservation, on observe généralement une décantation plus ou moins marquée (liquide de surface). Surtout lorsque ce liquide ouvre une brèche, il est extrêmement difficile d'assurer un affouragement conforme aux besoins des animaux.
- 51 analyses de fourrage ont été effectuées au total. On a décelé de l'acide butyrique dans 5 échantillons (2 à 8 grammes par kg de MS).
- Sur la base de recherches, la Station fédérale de recherches laitières de Liebefeld (FAM) a estimé que le fourrage conservé à l'état liquide doit être considéré comme un ensilage au sens du règlement suisse de livraison du lait. Il est donc soumis aux restrictions d'affouragement en vigueur pour l'ensilage.

Prélèvement

- Le prélèvement aisé de ce type de fourrage est tout particulièrement apprécié par les agriculteurs. Même par très basses températures (jusqu'à -30°), le prélèvement se déroule sans dérangement.
- Par le truchement de pompes à colimaçons ou à pistons rotatifs, la bouillie est prélevée de manière étanche à l'air, ce qui permet d'éviter toute fermentation ultérieure.
- Pour le 85% de l'ensilage mixte stocké (pommes de terre, orge, betteraves fourragères), le prélèvement n'a posé aucun problème à la FAT. Le reste (15%) est demeuré dans le silo. Il n'a pas été possible de le pomper.

L'enquête a d'ailleurs confirmé qu'aucun silo n'a pu être vidé complètement par pompage.

- Le prélèvement manuel des résidus d'ensilage après le pompage n'est possible que pour autant que l'on dispose d'un accès de taille suffisante. Cette phase de prélèvement à main très compliquée empêche néanmoins la préparation automatisée de l'affouragement par ordinateur. (15 des 30 exploitations sont équipées d'un affouragement par ordinateur).

Alimentation

- La plupart des agriculteurs se déclarent satisfaits de l'appétit, de l'assouvissement et des performances des porcs. Certains problèmes surviennent pendant la phase d'accommodation en raison surtout d'ensilages liquides relativement acides. De faibles teneurs en MS (moins de 38%) occasionnent habituellement des teneurs en acide acétique de plus de 10 grammes par kilogramme de MS.
- En tant qu'élément d'ensilage mixte, la betterave fourragère améliore l'appétit des porcs et constitue en outre un excellent agent d'ensilage.

Conclusion

Pour les installations existantes et futures, il s'agit de résoudre le problème du vidage des restes après pompage. Des lubrifiants, tels que l'urée, sont inappropriés. Des solutions techniques sont en phase d'essai.

Manifestation de section Genève

15/16 novembre
Lyon et Bourg-en-Bresse.
Visite usines Renault.
S'inscrire auprès de
P. Forestier,
tél. 022 - 56 18 25.

Technique Agricole

Editeur:

Association suisse pour l'équipement technique de l'agriculture (ASETA)
Werner Bühler, Directeur

Rédaction:

Ueli Zweifel

Service de traduction:

Christiane de Senarclens

Adresse:

Case postale 53, 5223 Riniken,
Tél. 056 - 41 20 22

Régie des annonces:

Eduard Egloff SA,
1, rue Loreto, 6301 Zoug,
Tél. 042 - 21 33 63/62

Imprimerie et expédition:

Schill & Cie SA, 6002 Lucerne

Reproduction autorisée
mentionnant la source et
justificatif

Paraît 15 fois par an

Prix de l'abonnement:

Suisse: Fr. 36.- par an
Gratuit pour les membres ASETA
Prix individuel pour l'étranger

**Le numéro 14/88 paraîtra
le 1^{er} déc. 1988**

**Dernier jour pour les ordres
d'insertion: 15 nov. 1988**