

Le rôle et l'influence des pulpes folles dans le procédé de la betterave à sucre

Ermanno PRATI, BABBINI SPA

Le recyclage des pulpes folles, c'est-à-dire de petits fragments de pulpe formés durant le pressage des cossettes épuisées, gêne le bon fonctionnement et le rendement de l'atelier de pressage. En général, le recyclage a des effets défavorables sur le bilan économique d'une sucrerie et entraîne des coûts plus élevés, croissants durant la campagne, en raison de plusieurs retombées négatives, parmi lesquelles, par exemple, la réduction du rendement des presses à pulpe et de la diffusion et l'augmentation du niveau d'infection. Pour optimiser l'opération de pressage de la pulpe, il vaut mieux séparer d'abord les pulpes folles de l'eau de pressage et ensuite presser les pulpes folles au moyen de presses dédiées, en valorisant ainsi davantage la pulpe pressée globale.

Mots-clés: travail de betterave à sucre, pulpes folles, presses à pulpe

ABSTRACT

Recycling of fine pulp, i.e. small pulp fragments, formed during pressing of exhausted cossettes impairs the correct operation and the performance of the pulp press station. In general, the recycling negatively influences the economics of a sugar factory causing increasingly higher costs in the course of the campaign, for example, due to lower performance of the pulp presses and extractors or by increasing the infection level. In order to optimise the pulp pressing operation it is recommended first to separate fine pulp from the press water and then to press fine pulp by means of dedicated presses, thus increasing the overall value of pressed pulp.

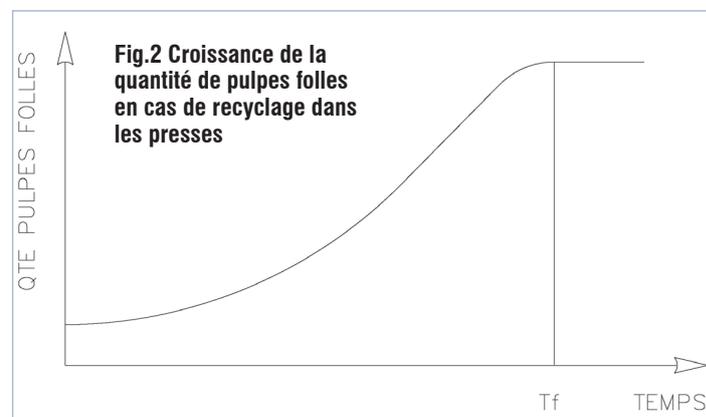
1 - QU'EST-CE QUE LES PULPES FOLLES ET COMMENT ELLES SE DÉVELOPPENT

Les pulpes folles sont de petits fragments de pulpe de betterave qui s'accumulent sur les tôles perforées des presses à pulpe (Fig. 1) et sortent de la presse en partie avec les pulpes pressées et en partie avec l'eau de pressage. Suivant Buia (2011) il ne faudrait pas parler d'eau de pressage, mais d'un mélange d'eau et de solides en suspension et dissous. De nombreux facteurs dans l'extraction de la betterave à sucre, qui sont difficiles à quantifier, influencent la quantité de pulpes folles formée pendant le pressage suivant un taux de formation variable durant la campagne. Les facteurs principaux sont:

- La qualité des betteraves qui varie en fonction du degré de maturation et des conditions de stockage, récoltées fraîches et stockées avec degré de dégradation variable ou même congelées.
- La qualité des cossettes qui dépend du type de coupe-racines des betteraves (à tambour ou à disque) et de l'état des couteaux (usure). La coupe est caractérisée par le nombre de Silin (longueur des cossettes) et par la teneur en râpure.
- Le traitement des cossettes dans l'extraction, principalement température et temps de permanence.
- La teneur en matière sèche de la pulpe pressée: une pression plus élevée interne à la presse tend à épuiser et à déchiqueter davantage les fibres des cossettes en générant plus de particules fines.



- Recyclage des pulpes folles: Lorsque les pulpes folles sont récupérées en filtrant l'eau de pressage et les pulpes folles séparées sont ajoutées à la pulpe épuisée qui entre dans les presses à pulpe, la quantité de pulpes folles dans le système des presses à pulpe et dans les filtres de l'eau de pressage augmente durant la campagne.



Comme montré dans la figure 2, la quantité de pulpes folles qui arrive aux presses à pulpe par unité de temps, augmente jusqu'à un temps Tf, où la quantité de pulpes folles qui sort de la presse à pulpe avec la pulpe pressée, correspond à la quantité qui entre dans la presse, en réduisant les performances des presses.

2. INFLUENCE DES PULPES FOLLES SUR LE RENDEMENT DE PRESSAGE

Le recyclage des pulpes folles dans la pulpe épuisée avant les presses à pulpe, fréquent dans les sucreries, pénalise le rendement des presses soit en termes de teneur en MS qui peut être atteinte soit de capacité. Les fragments de pulpe en effet ont tendance à boucher les trous des tôles perforées et à cause de cette action drainante réduite des tôles perforées, la réduction volumétrique projetée de la pulpe ne peut pas être atteinte et donc la pulpe avance avec plus de difficulté à l'intérieur de la presse.

Ce phénomène a lieu surtout dans le cas de presses à pulpe équipées de :

- **Arbres perforés.**

Les pulpes folles tendent à boucher les tôles perforées des arbres et parfois aussi les canaux drainants, donc les bénéfices des arbres perforés sont réduits.

La teneur en MS de la pulpe pressée au moyen de presses avec arbres perforés est environ de 1 à 2 points de pourcentage plus élevée par rapport à la pulpe pressée par des presses avec arbres non perforés.

- **Tôles spéciales monobloc dans la cage filtrante.**

Les trous des tôles spéciales monobloc de la cage filtrante (type A, Fig. 3A), se bouchent avec beaucoup plus de facilité par rapport aux trous des tôles perforées d'ancienne conception (type B, Fig. 3B) constituées par contre par une tôle portante de grosse épaisseur et une tôle filtrante de petite épaisseur.

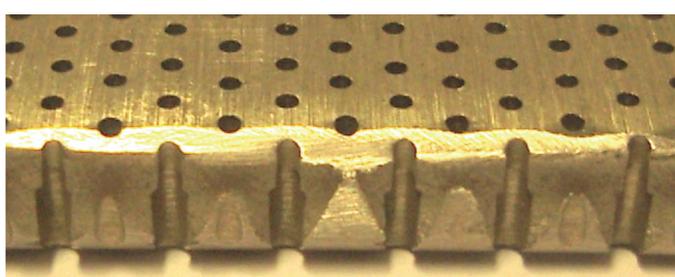


Fig.3 Tôles perforées spéciales monobloc (A, en haut) par rapport aux Tôles perforées standard (B, en bas)

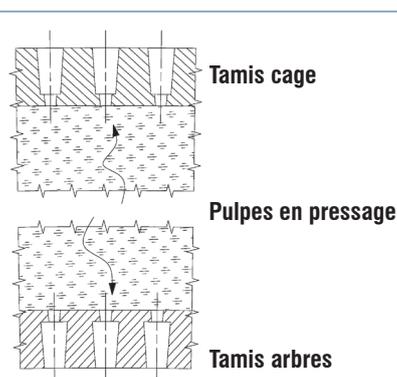


Fig.4 Déformation des trous des tôles perforées spéciales (type A) d'Arbre et Cage après calandrage

En considérant en outre le flux d'eau sortant des tôles perforées durant le pressage à l'intérieur d'une presse avec arbres perforés, les trous des tôles perforées des arbres se bouchent plus facilement que les trous des tôles perforées de la cage, vu que le calandrage des tôles perforées amène à fermer les trous dans les arbres et à ouvrir les trous dans la cage (voir Fig. 4).

Il faut dire que la nécessité d'éliminer les pulpes folles était dans le passé moins importante, car dans les anciennes tôles filtrantes à petite épaisseur (type B) desquelles a lieu un drainage régulier et continu de l'eau de pressage, difficilement les trous se bouchent.

Avec les tôles perforées monobloc (type A, Fig. 4), par contre, les pulpes folles sont une source sûre de réduction de surface perforée. Cela est prouvé par les jets d'eau classiques qu'on constate avec ces tôles où les petits trous se bourrent et ensuite s'ouvrent, grâce à l'effet de la pression interne de la pulpe (voir Fig. 5).

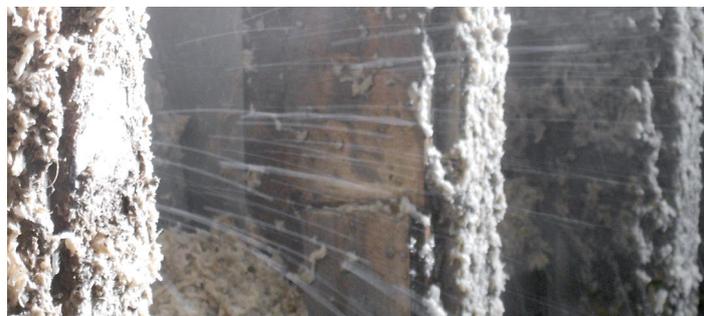


Fig. 5 Jets dans les tôles perforées monobloc (type A) suite à l'ouverture des trous bouchés par les pulpes folles

Ces tôles monobloc (type A) toutefois sont aujourd'hui généralement préférées pour leur plus grande fiabilité en cas d'entrée de corps étrangers dans la presse. Des tests comparatifs ont été réalisés dans une sucrerie en utilisant 2 presses Babbini type PB22, placées l'une à côté de l'autre et fonctionnant aux mêmes conditions de travail, équipées d'un type différent de tôles perforées de la cage, mais avec une surface filtrante similaire. Ces tests ont montré ce que d'ailleurs on sait déjà, à savoir que les presses avec des tôles normales (type B) produisent de la pulpe pressée avec une teneur en matière sèche au moins 1 point de pourcentage plus élevée que les presses avec tôles monobloc (Tab. 1). La raison plus probable de la différence est que les pulpes folles bourrent les tôles monobloc et donc réduisent l'efficacité de pressage.

Tab.1 : MS % Pulpe Pressée

Tôles normales (B)	Tôles spéciales (A)
28.2	26.3
28.4	26.3
27.3	25.8

La figure 6 montre la teneur en MS de la pulpe pressée mesurée sur la même presse avec et sans le recyclage de pulpes folles et montre clairement l'influence négative de ce recyclage sur la teneur en MS.

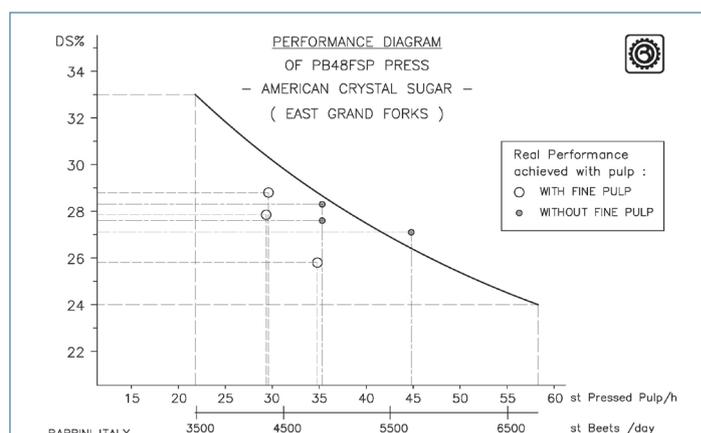


Fig. 6 Teneurs en MS de la pulpe pressée atteintes avec la même presse alimentée avec (O) et sans (o) recyclage de pulpes folles

Etant donné que, comme montré dans la figure 2, la teneur en pulpes folles augmente pendant la campagne sucrière, aussi l'effet négatif des pulpes folles sur la teneur en MS de la pulpe pressée est croissante et peut être plus élevée d'1 point.

3. BÉNÉFICES QUI VIENNENT DE L'ÉLIMINATION DES PULPES FOLLES DU CYCLE DE PRODUCTION

L'influence négative des pulpes folles est liée principalement à l'atelier de pressage; toutefois en éliminant les pulpes folles de l'eau de pressage et en les pressant séparément, on pourrait avoir d'ULTÉRIEURS bénéfices (énumérés ci-après avec ceux déjà décrits précédemment) qui sont en partie difficilement quantifiables, car ils n'ont pas le support de l'expérience ou d'essais expérimentaux:

1. Teneur en MS plus élevée de la pulpe pressée à capacité constante.

Le même nombre de presses peut produire une teneur en MS absolue plus élevée pour le même taux de coupe des betteraves, en entraînant parmi les autres bénéfices, une plus faible consommation de combustible dans le séchage thermique et des pertes de sucre moins importantes.

2. Augmentation de la Capacité d'une presse à teneur en MS constante.

Le nombre de presses nécessaires au travail d'une même quantité de betteraves se réduit.

3. Les bénéfices des tôles perforées monobloc se valorisent (type A).

L'utilisation de ces tôles est préférable pour les cages des presses à pulpe pour leur plus grande fiabilité, même si, en présence de pulpes folles, elles drainent moins d'eau par rapport aux standard (type B).

4. Les presses avec arbres perforés se valorisent.

Ces presses délivrent un rendement de pressage sans doute plus élevé par rapport à celles avec arbres non perforés, quantifiable en 1 à 2 points de pourcentage de MS.

5. Moins de sollicitations mécaniques sur les presses à pulpe:

Tôles perforées bouchées par de la râpures de betterave, pulpes folles et radicelles entraînent une augmentation générale de la pression à l'intérieur des presses, donc des absorptions de puissance élevées et des sollicitations mécaniques plus importantes sur les éléments de la presse (vis de pressage, tôles perforées, etc.).

6. Une moindre utilisation d'eau pour le lavage des arbres pour les presses avec arbres drainants. Le risque de bourrage des canaux est réduit.

7. Une plus grande récupération de sucre de l'eau de pressage des pulpes folles.

8. Une plus grande pureté du jus brut, grâce à la plus grande pureté de l'eau de pressage.

9. Une moindre consommation de combustible dans le Séchage Thermique.

Dans le Séchage thermique est nécessaire moins de combustible parce que outre à produire de la pulpe pressée avec MS plus élevée, les pulpes folles peuvent être séchées facilement sans compromettre le rendement du sécheur, au contraire elles tendent en partie à brûler, donc à produire de la chaleur.

10. Niveau moins important d'infection dans l'extraction.

En diminuant la quantité de pulpes folles présentes dans les presses à pulpe, se réduit leur dépôt dans les zones de stagnation de la presse et dans le bac de récolte de l'eau de pressage qui sont des lieux idéaux pour la formation et la prolifération de colonies de bactéries thermophiles. Une activité microbienne plus faible réduit donc le nombre de bactéries dans le jus de la presse recyclé à l'extraction. Cela conduit à des bénéfices tels qu'une utilisation plus réduite de biocides et anti-écume.

11. Meilleur rendement de l'Extraction.

Une teneur en pulpes folles plus élevée dans l'extraction due au recyclage réduit la migration d'eau parmi les cossettes et interfère avec la normale circulation du jus. Cependant, l'effet plus négatif est le bourrage des tamis de l'extraction (provoqué normalement par la présence de petites particules venant principalement de la coupe) avec des effets négatifs surtout dans les extractions à tour. La filtration de l'eau de pressage devrait empêcher le recyclage des pulpes folles à l'extraction. Toutefois les filtres de l'eau de pressage sont souvent surchargés par des pulpes folles et en laissent ainsi passer une certaine quantité qui augmente au cours de la campagne. Pour ne pas risquer des pertes de sucre plus importantes dans l'extraction, il faut donc ou bien augmenter la vitesse des parties en mouvement de l'extraction ou augmenter la température d'extraction; cela conduit à une sollicitation plus élevée de l'équipement et, de toute façon, à une diminution du rendement de l'extraction.

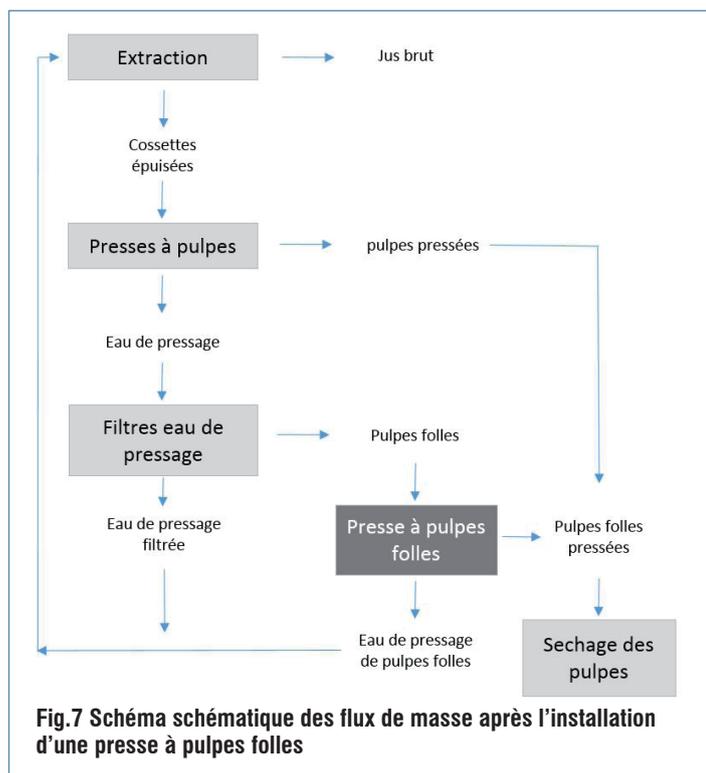
4. PRESSE À PULPES FOLLES

L'installation d'une presse à pulpes folles comme indiquée dans la figure 7 (page suivante) pourrait résoudre ces problèmes en éliminant le recyclage des pulpes folles qui ne retourneraient donc pas aux presses à pulpe avec leurs conséquences négatives pour le pressage et l'extraction. L'eau de pressage des pulpes folles peut être ajoutée à l'extraction avec l'eau de pressage de la pulpe. Les pulpes folles présentes qui ont une teneur en MS même supérieure à 30%, peuvent être mélangées avec la pulpe pressée sans baisser la teneur en MS et en tout cas elle peut être facilement séchée. Les presses à deux vis de pressage à pulpes folles ont des dimensions très réduites par rapport aux presses utilisées pour le travail des cossettes épuisées.



L'industrie leader en technologie de pressage déshydratant

www.babbini presses.com



En outre, en considération des caractéristiques des pulpes folles, (dimension, etc.) plusieurs éléments de ces presses se différencient par rapport aux presses normales à pulpe de betterave. En particulier les vis de pressage sont de dimensions spéciales et dessinées suivant le rapport de compression nécessaire et le perçage des tôles filtrantes est adapté pour drainer l'eau hors des petites particules à presser.

5. EXPÉRIENCE DANS LE PRESSAGE DES PULPES FOLLES

L'utilisation de petites presses dédiées pour travailler les pulpes folles après leur séparation de l'eau de pressage ne s'est pas encore répandue dans le secteur sucrier. Le peu d'expérience connue montre cependant les bénéfices du pressage des pulpes folles. La sucrerie de Minerbio (CoProB Italie, capacité environ 14.500 T B/J), est leader dans ce domaine, vu que depuis 2002 elle utilise une petite presse Babbini P40BC pour presser une partie des pulpes folles produites et récemment une presse Babbini P30BC supplémentaire a été installée pour éliminer complètement le recyclage de pulpes folles.



Les deux petites presses fonctionnent en parallèle (Fig. 8) et travaillent toutes les pulpes folles venant des 4 filtres de l'eau de pressage (Fig. 9). Les pulpes folles séparées ont une teneur en Matière Sèche initiale de 5 à 7 % et sont pressées à une teneur en matière sèche finale de 29 à 32.5 %. Les pulpes folles pressées sont envoyées directement au séchage pulpes. Comme résultat de la nouvelle installation, la teneur en MS de la pulpe pressée est augmentée de plus d'1 point de pourcentage au cours de l'entière campagne, grâce à l'élimination du recyclage des pulpes folles.

6. CONCLUSIONS

Les sucreries souvent recyclent les pulpes folles aux presses à pulpe. Le recyclage a des effets défavorables sur le bilan économique d'une fabrique, car il gêne de façon croissante le bon fonctionnement, la gestion et le rendement de l'atelier de pressage, en soumettant les presses à pulpes aussi à des sollicitations mécaniques plus élevées et entraîne d'autres coûts supplémentaires d'exploitation, directs et indirects, attribuables au recyclage de pulpes folles. L'élimination des pulpes folles de l'alimentation des presses à pulpe, après la séparation de l'eau de pressage, est un premier pas important qui permet d'optimiser le pressage de la pulpe, même si l'ajout de pulpes folles (pas pressées) à la pulpe pressée, conduit à une réduction drastique de la teneur en MS finale de la pulpe pressée. Pour optimiser le procédé de fabrication du sucre, il est donc fortement recommandé de presser séparément les pulpes folles au moyen d'une petite presse dédiée. Son coût d'investissement réduit et ses nombreux bénéfices en justifient abondamment l'emploi dans les sucreries. Il ne s'agit pas seulement de valoriser davantage la pulpe pressée, mais son introduction a un effet positif sur l'économie d'une sucrerie dans de nombreux aspects.

REFERENCES

1 Buia, F. (2011): L'Industria Saccharifera Italiana 104 (No 4), 60 Author's address: Ermanno Prati, Babbini S.p.A., Località Belchiaro 135/A, 47012 Civitella di Romagna (FC), Italy; e-mail: babbpres@tin.it. ■