



Filtration des boues d'épuration du jus de canne : filtres rotatifs ou à bandes ?

Arnaud PETIT, eRcane



Introduction

Historique à La Réunion:

- Avant 2009 : filtres rotatifs sous vide Jord ou Oliver,
- 2009 : 1er filtre à bandes à Bois Rouge en appui des filtres rotatifs,
- Depuis 2010 : atelier composé de 2 filtres à bandes.

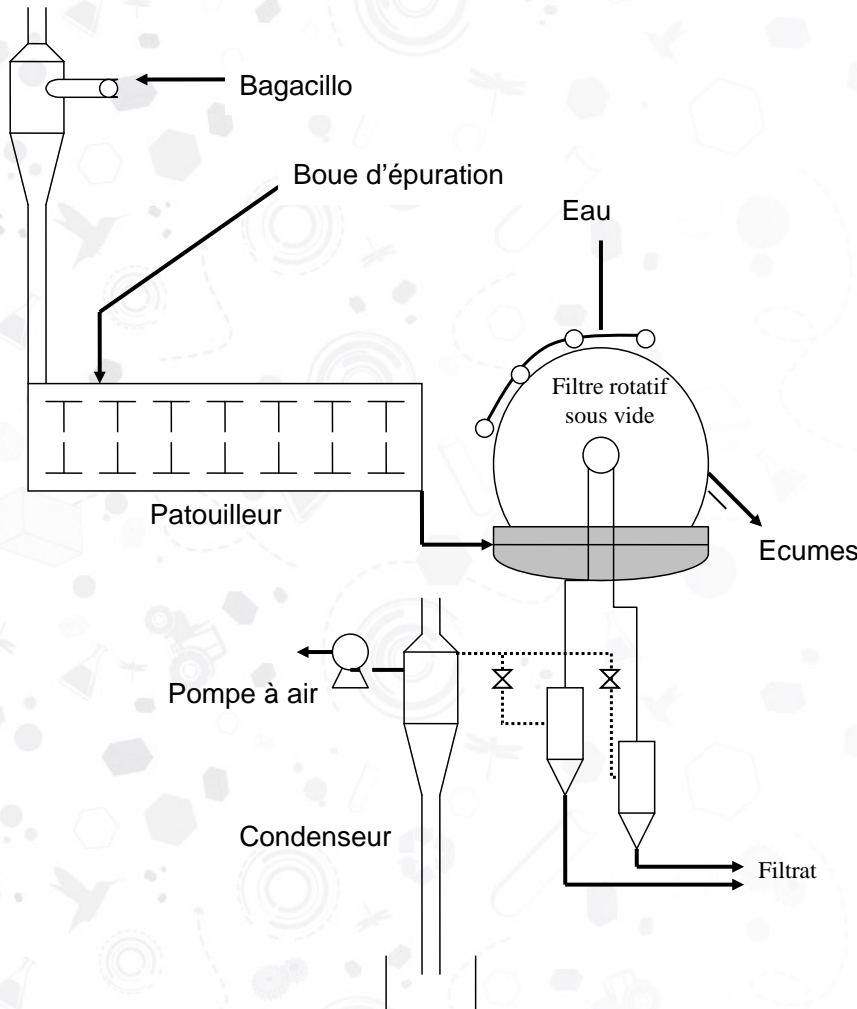
Installation à Bois Rouge motivée par :

- L'augmentation du volume de boue à filtrer depuis l'installation du pré-extracteur en 2005,
- Des problèmes de filtrabilité de la boue,
- La volonté de réduire le poids d'écumes.

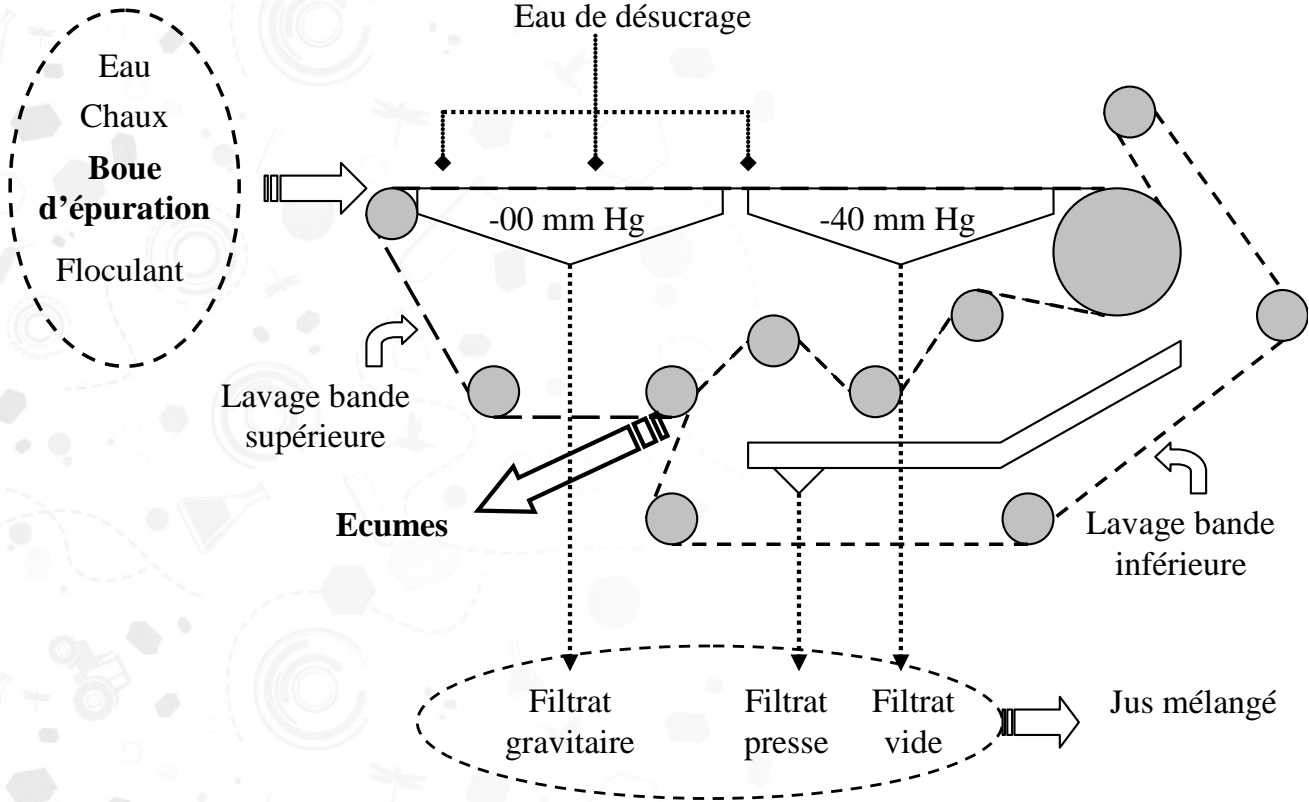
Le filtre rotatif sous vide

Le Gol, campagne 2011 :

- Débit canne : 363 T/h
- Débit boue : 80 m³/h
- MES boue : < 5%
- Surface filtres : 246 m²
- Petit vide : 350 mmHg
- Grand vide : 600 mmHg



Le filtre à bandes



Bois Rouge, campagne 2011 :

● Débit canne : 339 T/h

● Débit boue : 35 - 40 m³/h

● MES boue : 7-11 %

● Largeur bande : 1,6 m

● Vitesse bande : < 1 m/min

Comparaison des technologies mais...

L'extraction (moulins , diffusion de canne, diffusion de bagasses) influence :

- La quantité d'écumes,
- La filtrabilité de la boue.

Exemple Sud-africain (Lionnet, 1984):

- Les usines passées à la diffusion de canne ont réduit de 50% leur production d'écumes.
- Les pertes écumes n'ont baissé que de 30 % indiquant une filtrabilité moins bonne de la boue.

Exemple Réunionnais (campagne sucrière 2011) :

- Usine du Gol (trains de moulins) : 5,16 %canne d'écumes,
- Usine de Bois Rouge (diffusion de bagasse) : 3,68 %canne d'écumes.

Critères de performance d'une station de filtration

Efficacité des filtres :

- Efficacité = pourcentage de MES retenues,
- Une bonne efficacité évite :
 - La recirculation de MES qui entraîne par conséquence du jus en filtration (pertes indéterminées),
 - La diminution de la capacité du clarificateur et donc l'augmentation du risque d'envoyer des MES en évaporation.

Pol % écumes :

- Le paramètre le plus simple à suivre,
- le plus suivi par le sucrier car il impacte directement le bilan de la sucrerie (pertes écumes).

Consommation d'eau et d'auxiliaires de filtration.

Emprunte sur le bilan énergétique :

- De la sucrerie,
- Du complexe sucrerie – centrale thermique.



Efficacité des filtres

Calculée par bilan sur la MES :

- MES entrante = MES contenue dans la boue,
- MES retenue = MES contenue dans l'écume,
- MES en recirculation = MES contenue dans le filtrat.

$$\text{Efficacité} = \frac{\text{MES}_{\text{écumes}}}{\text{MES}_{\text{boues}}} = \frac{\text{MES}_{\text{écumes}}}{\text{MES}_{\text{écumes}} + \text{MES}_{\text{filtrat}}}$$

Technologie	MES écumes (g/100g)	MES filtrat (g/100g)	Efficacité (%)
Filtres à bandes	22,6	0,05	98,6
Filtres rotatifs	22,6	0,60	85,7

Pol %écumes

Pols écumes comparables :

- Moyennes 2011 équivalentes pour les 2 technologies : 1,1 g/100g,
- Baisse net du pol écumes depuis 2009 et l'installation du 1^{er} filtre à bandes à Bois Rouge.

Campagne	Filtres	Pol%écumes (g/100g)
2007	Rotatifs	3,18
2008	Rotatifs	2,65
2009	Rotatifs / à bandes	1,64
2010	Bandes	1,27
2011	Bandes	1,10

Consommation d'auxiliaires de filtration

Pour les filtres rotatifs : la bagacillo

- Produit gratuit et disponible,
- Prévoir un procédé de récupération et d'incorporation dans la boue.

Pour les filtres à bandes : chaux et flocculant

- Le chaulage à pH 8,5 permet de préserver les chaînes de polymères,
- La floculation supplémentaire de la boue permet une bonne percolation de l'eau et donc un désucrage optimal.

Technologie	Bagacillo sèche (kg/T canne)	Chaux (g/T canne)	Flocculant (g/T canne)	Coût intrant (euro/100 T canne)
Filtre rotatif	2,6	0,0	0,0	0,0
Filtre à bandes	0,0	255	1,7	7,5

Consommation d'eau

Pour les filtres rotatifs l'eau n'est utilisée qu'en désucrage : 50 m³/h

Pour les filtres à bandes les consommations en eau sont multiples :

- Préparation du lait de chaux : 0,5 m³/h,
- Préparation du flocculant : 5 m³/h,
- Mélange boue/flocculant optimisé par injection d'eau : 5 m³/h,
- Désucrage : 32 m³/h,
- Eau de nettoyage des bandes : 23 m³/h,
- Total : 65,3 m³/h.

Consommation ramenée à la tonne d'écumes produite :

- Filtres rotatifs : 2,8 m³/ tonne d'écumes,
- Filtres à bandes : 5,1 m³/tonnes d'écumes.

Pistes d'optimisation des filtres à bandes :

- Utilisation du filtrat presse pour optimiser le mélange boue / flocculant (préconisation Technopulp),
- Nettoyage à sec de la bande avec de l'air pulsé (recherche interne).

Consommation électrique

Consommateurs	Filtres rotatifs du Gol (kW)	Filtres à bandess de Bois Rouge (kW)
Ventilateur bagacillo	49	-
Vis bagacillo	5	-
Patouilleur	5	-
Pompe à boue	-	20,2
Filtres	26	2,8
Pompes à vide	197	64
Pompe floculant	-	2,7
Pompe filtrats	40	18,4
Tapis écumes	10	15,2
Total	332	123,3

Consommation électrique

Filtres	Rotatif	à bandes
Conso. bagacillo (kg/Tc)	5,2	0
Supplément bagasse vers chaudière (kg/Tc)	0	5,2
Production vapeur HP supplémentaire (kg/Tc)	0	11,4
Gain 1 (kwh/Tc)	-	2,9
Conso. Eau en filtration (m ³ /T écume)	2,77	5,09
Conso. Eau en filtration (m ³ /T canne)	0,12	0,23
Conso. VE (kg/T canne)	20,78	38,18
Gain 2 (kwh/Tc)	-	-1,5
Conso. atelier filtration (kwh/T écumes)	18,4	9,6
Conso. atelier filtration (kwh/Tc)	0,83	0,43
Gain 3 (kwh/Tc)	-	0,40
Gain total (kwh/Tc)	-	1,77

Conclusion

- Le filtre à bandes est une alternative crédible aux filtres rotatifs pour réduire les pertes écumes.
- Coût de fonctionnement plus important du fait de la préparation de la boue (chaux et flocculant).
- Dégradation des performances thermiques de la sucrerie.
- Augmentation de la production d'électricité du complexe sucrerie - centrale thermique.

Merci de votre attention !

