

Lessive et consommation d'eau

Optimisation du rinçage

Henri Serindat

9 décembre 2011

Quand on fait sa lessive, on consomme de l'eau, et surtout au rinçage puisque l'opération est répétée plusieurs fois.

Si l'on fait sa lessive à la main et que l'on souhaite utiliser le moins d'eau douce possible, vaut-il mieux faire peu de rinçages avec beaucoup d'eau, ou beaucoup de rinçages avec peu d'eau ?

Ce document montre que c'est la deuxième solution qui est la bonne, et que la qualité de l'essorage est aussi importante.

1 Processus

Soit V_1 le volume d'eau savonneuse à la fin du lavage ou d'un essorage. Cette eau contient une quantité de savon égale à c .

Le rinçage consiste à y ajouter une volume V d'eau fraîche et à agiter le tout de manière à avoir un mélange homogène. La quantité de savon est toujours égale à c .

L'essorage ramène la quantité d'eau savonneuse de $V_1 + V$ à V_1 . La quantité de savon diminue dans les mêmes proportions et passe donc de c à $c [V_1/(V_1+V)]$.

2 Nombre de rinçages

À chaque cycle, la consommation d'eau augmente de V et la concentration est multipliée par $V_1/(V_1+V)$.

Au bout de n cycle, la consommation d'eau sera égale à nV , et la concentration aura diminué d'un rapport $[V_1/(V_1+V)]^n$.

Pour diminuer la concentration d'un facteur d (dilution), il faudra n cycles de rinçage :

$$\begin{aligned} n &= \left\lceil \log_{(V_1/(V_1+V))} (1/d) \right\rceil \\ &= \left\lceil \frac{\ln(d)}{\ln(1 + V/V_1)} \right\rceil \end{aligned}$$

3 Consommation en eau

La quantité totale d'eau utilisée pour le rinçage est alors :

$$\begin{aligned} v &= nV \\ &= \left\lceil \frac{\ln(d)}{\ln(1 + V/V_1)} \right\rceil V \end{aligned}$$

Quels que soient d et V_1 , ce total est croissant en fonction de V . Pour minimiser la consommation d'eau, on a donc intérêt à ajouter peu d'eau à chaque rinçage.

Ceci est illustré sur le graphique en fin de document, et qui montre la consommation totale en eau en fonction de la dilution à obtenir pour $V_1 = 1$ et différentes valeurs de V . Chaque escalier correspond à un rinçage supplémentaire. Ce que l'on gagne en eau, c'est au prix d'un travail supplémentaire.

Il est aussi intéressant de constater que ce résultat est croissant en fonction de V_1 quels que soient d et V . Il y a donc intérêt à diminuer V_1 , c'est-à-dire à effectuer des essorages plus efficaces.

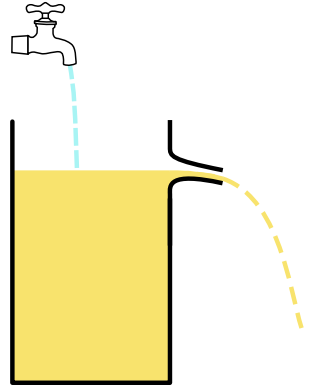
En conclusion, pour diminuer la consommation d'eau, il faut essorer énergiquement et ajouter peu d'eau à chaque rinçage. Indépendamment de l'effort que cela représente, les tissus risquent de s'user prématurément, mais ceci est une autre affaire.

4 Dilution en continu

Si la quantité d'eau ajoutée à chaque rinçage (V) tend vers 0, la consommation d'eau est alors :

$$\frac{v}{V_1} = \ln(d)$$

Ceci suppose que l'eau ajoutée se dilue instantanément et que le mélange est homogène, ce qui s'applique plus à une dilution de liquides qu'à une lessive.



Consommation d'eau v/V_1 en fonction du taux de dilution d

