



## Doctoral Thesis

# Relations entre le mouvement d'un autoclave et la vitesse de transfert de masse

**Author(s):**

Rousseau, Marc

**Publication Date:**

1963

**Permanent Link:**

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000087570> →

**Rights / License:**

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

**Prom. Nr. 3421**

**Relations entre le mouvement  
d'un autoclave et la vitesse de transfert  
de masse**

**THÈSE**

présentée à l'Ecole Polytechnique Fédérale, Zurich  
pour l'obtention du grade de Docteur ès Sciences Techniques

par

**MARC ROUSSEAU**

ing. chimiste dipl.  
de nationalité française

Rapporteur: Prof. Dr. A. Guyer  
Corapporteur: P.-D. Dr. N. Ibl

Juris-Verlag Zürich  
1963

## Résumé

1. Lorsqu'il s'agit d'effectuer des réactions sous pression, on emploie très souvent - surtout au laboratoire - des autoclaves que l'on anime d'un mouvement de va et vient ou de bascule pour améliorer le contact entre les réactants.

2. Notre but a été de déterminer les caractéristiques des autoclaves de ce type et des mouvements dont on les anime qui donnent le meilleur degré d'utilisation lorsque l'on veut faire réagir une phase gazeuse avec une phase liquide.

3. Le degré d'utilisation des autoclaves a été caractérisé par l'expression  $(k/{}_0K_L) \cdot \tau_r$  dans laquelle  $k$  désigne la constante de vitesse de la réaction de référence - dans notre cas l'absorption du gaz carbonique dans l'eau - dans les conditions d'expérience,  ${}_0K_L$  le coefficient global de transfert de masse rapporté au liquide en l'absence d'agitation et  $\tau_r$  le taux de remplissage de l'autoclave.

Pour les deux mouvements étudiés, les courbes  $(k/{}_0K_L) \cdot \tau_r = f(F) - F$  désignant leur fréquence - passent par un maximum de coordonnées  $(k/{}_0K_L) \cdot \tau_r)_{\max}$  et  $F_{\max}$  qui correspond aux conditions optimales d'agitation.

4. Pour le mouvement de va et vient, on a trouvé que le degré d'utilisation maximum de l'autoclave augmente:

- avec son diamètre,
- lorsque sa longueur diminue,
- avec l'amplitude du mouvement,
- lorsque la viscosité et la tension superficielle diminuent,
- lorsque l'angle de contact du liquide avec la paroi diminue,

et qu'il est le meilleur lorsque le taux de remplissage est de 0,5.

La fréquence du maximum peut s'exprimer par une relation empirique entre le diamètre de l'autoclave, sa longueur et l'amplitude du mouvement d'agitation.

5. Pour le mouvement de bascule, le degré maximum d'utilisation de l'autoclave augmente:

- avec le diamètre si celui-ci est inférieur à 5 cm, en est indépendant s'il est supérieur à cette valeur,
- avec sa longueur et semble tendre vers un maximum,
- avec l'amplitude du mouvement,
- lorsque la viscosité et la tension superficielle du liquide diminuent,

et qu'il est le meilleur pour le taux de remplissage de 0,5.

La fréquence du maximum peut s'exprimer empiriquement par une relation entre le diamètre de l'autoclave, sa longueur et l'amplitude du mouvement d'agitation.

6. A partir des deux relations empiriques trouvées, on a construit deux abaques qui permettent d'obtenir rapidement la fréquence du maximum à partir des dimensions de l'autoclave et de l'amplitude du mouvement d'agitation.

7. Pour les deux types de mouvement, le meilleur degré d'utilisation de l'autoclave obtenu est du même ordre de grandeur mais on l'obtient - à même volume intérieur et à même pression de travail - dans des autoclaves plus légers et à des fréquences plus petites lorsque l'on emploie le mouvement de bascule.