



## NEWSLETTER 2006 -1: Sécurité Thermique des Procédés

### Qu'est ce qu'une température sûre?

Récemment j'ai trouvé dans un rapport concernant le développement d'un procédé de nitration la phrase suivante: ..."nous essayons d'effectuer la coulée de mélange sulfo-nitrique à une température plus faible, donc plus sûre....".

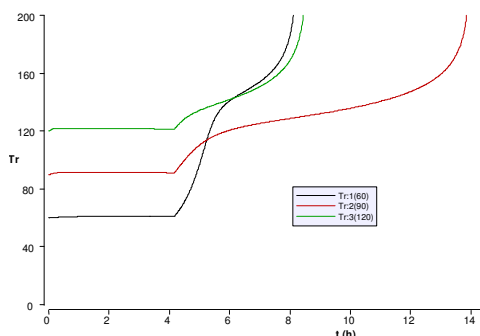
Une température plus faible est-elle vraiment plus sûre ? La réponse est: pas forcément !

En effet, pour une réaction effectuée en réacteur batch ou fermé, donc tous les réactifs étant chargés au départ, une température plus faible permettra effectivement un meilleur contrôle de la réaction. Dans ce cas, le seul moyen de contrôler le déroulement de la réaction est le système de refroidissement du réacteur. Donc à une température plus faible, la réaction sera plus lente et plus facile à contrôler: la température plus faible est donc plus sûre pour le réacteur batch.

Pour une réaction en mode semi-batch, comme la nitration mentionnée dans ce rapport, les choses ne vont pas de même. En effet, comme la réaction sera plus lente, le réactif risque de s'accumuler dans le réacteur et de provoquer un déroulement incontrôlable en cas de dysfonctionnement. On aura donc intérêt à choisir une température plus élevée, en fait la plus élevée "possible". Le choix de la température dépendra donc de ce qui est "possible".

Plus la température sera élevée, plus rapide sera la réaction et mieux son déroulement pourra être contrôlé par le débit d'addition du réactif. Mais, une température trop élevée pourrait donner lieu à des réactions secondaires indésirables, ou résulter en une pression trop élevée due par exemple à la tension de vapeur du système. Il y a donc une limite supérieure qu'il convient de connaître.

La figure ci-dessous montre l'évaluation de la température pour trois températures de réaction: la plus faible et la plus élevée conduisent à une emballement de la réaction en un temps très court. La température intermédiaire laisse plus de temps pour intervenir sur le réacteur et sera donc plus sûre.



Réaction de nitration à trois températures 60, 90 et 120 °C

Donc la température sûre sera le résultat d'un travail d'optimisation tenant compte à la fois de la réaction proprement dit et des réactions secondaires. Les mesures calorimétriques permettent de définir la température optimale pour un procédé. L'institut de sécurité est à votre disposition pour ce type de travail d'optimisation technico-économique.

#### Pour en savoir plus:

L'institut de sécurité organise en collaboration avec CPE Lyon Formation Continue un Stage de Perfectionnement en Sécurité Thermique des Procédés à Lyon les 23 et 24 mai 2006. Voir : [www.swissi.ch](http://www.swissi.ch)

ou:

Michel Vivier, CPE Formation Continue  
31, Place Bellecour  
F-69002 Lyon  
Tel: +33 (0)4 72 32 50 60  
[www.cpe.fr](http://www.cpe.fr)  
[contact@cpe-formation.fr](mailto:contact@cpe-formation.fr)

### Institut de Sécurité

WRO - 1093.3.35

CH-4002 Bâle

Francis Stoessel

E-Mail: [francis.stoessel@swissi.ch](mailto:francis.stoessel@swissi.ch)

WEB: [www.swissi.ch](http://www.swissi.ch)