

NEWSLETTER 2004 -2 : caractérisation du comportement adiabatique d'une réaction ou d'un emballement à partir de mesures dynamiques en C80

Dans la mesure où la sécurité inhérente d'un procédé chimique ne peut pas être assurée, il est courant d'associer le **dimensionnement de l'organe de rupture**, disque ou soupape, à des mesures adiabatiques.

Ces mesures ont pour but d'estimer les montées adiabatiques en température et en pression en fonction du temps ou de la température du système. A partir de ces données, la méthode DIERS permet un dimensionnement de l'ouverture.

Ces mesures adiabatiques sont souvent aussi bien difficiles à réaliser techniquement que financièrement.

Le calorimètre C80 de Setaram (Caluire, France) permet de suivre en fonction du temps (t) et de la température (T) le flux de chaleur dégagé (F) et la pression correspondante (P). La figure 1 illustre une telle mesure dans le cas d'un système mettant en jeu un peroxyde.

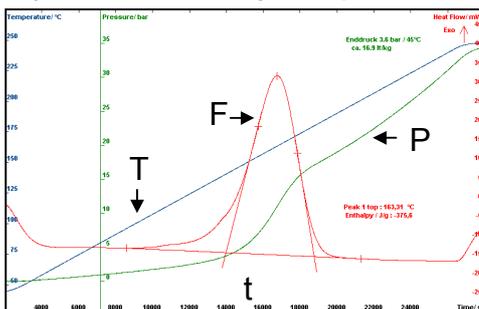


Fig. 1 : mesure C80 sous pression

A partir d'au moins 3 courbes dynamiques lancées à différentes vitesses de chauffe, il est possible d'obtenir la **cinétique de la réaction** d'emballement ou de la décomposition. Ceci est également possible même dans le cas d'exothermies conduisant à des montées en température très importantes et ne pouvant par conséquent pas être étudiées facilement dans un calorimètre adiabatique. L'étude cinétique (fig. 2) a pour objectif de décrire le com-

portement de la réaction dans le domaine de température étudié.

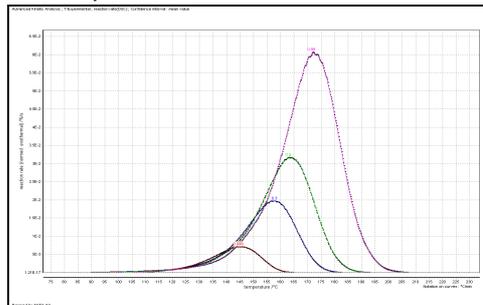


Fig. 2 : étude de la cinétique à l'aide du logiciel AKTS

Les paramètres cinétiques sont optimisés de telle manière à ce que les courbes simulées se superposent aux courbes mesurées, tout en veillant à ce que ces paramètres restent plausibles.

L'étude cinétique dure moins de 48h et peut directement être effectuée à partir de vos propres courbes C80.

Une fois la cinétique connue, il est possible d'extrapoler le comportement adiabatique. La figure 3 montre la décomposition du peroxyde étudiée par calorimétrie adiabatique (ARC) et par le biais du C80.

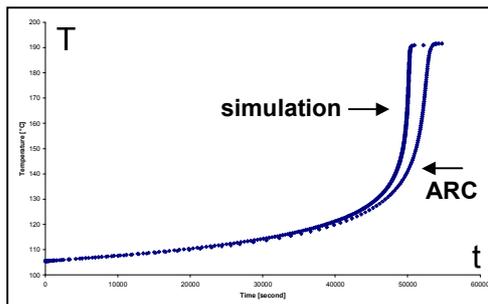


Fig. 3 : validation de la simulation par une mesure ARC

La dérivée du signal pression est étudiée de la même manière (fig. 4):

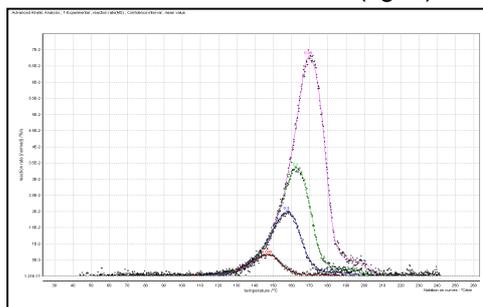


Fig. 4 : étude de la pression

Les courbes 3 et 4 permettent finalement une estimation de :

$$dP/dt = f(T) \text{ et } dT/dt = f(T)$$

Cette même méthode peut être utilisée pour une estimation des temps d'induction adiabatiques (TMR_{ad}) basée sur une cinétique moins pénalisante que l'ordre 0, couramment utilisée.

ANNONCE

L'Institut de Sécurité organise le **mercredi 29 septembre 2004**

une journée d'information à l'Espace Tête d'Or à Lyon Villeurbanne (14h-18h) -salle TORONTO-

La participation à cette journée est ouverte à tous et est gratuite.

Le programme scientifique s'articulera autour de présentations ayant pour thèmes :

- la sécurité des procédés**
- les opérations unitaires**
- les risques électrostatiques**
- les accidents majeurs**

Cette journée s'achèvera autour d'un apéritif, également offert, afin de faire plus ample connaissance.

Vous êtes les bienvenus !

(si vous souhaitez venir, veuillez SVP nous informer)

Institut de Sécurité
WKL - 32.3.23
4002 Bâle
Suisse

Tél. (0041) 61 696 77 71
 E-Mail: jean-michel.dien@swiss.ch
 WEB: www.swiss.ch