



# ORGANES D'EVACUATION DES SURPRESSIONS

## DIMENSIONNEMENT D'EVENT

Les organes d'évacuation des surpressions (soupapes, disques, événements) sont très fréquemment utilisés dans l'industrie de procédé, en particulier dans l'industrie chimique. Ils équipent souvent des réacteurs, des bacs de stockage, des séchoirs ou d'autres équipements de procédé. L'objet du présent bulletin d'information est de rappeler les éléments importants relatifs à la spécification et au dimensionnement de ces organes.

### DIFFERENTS TYPES D'ORGANES

Les systèmes d'évacuation des surpressions (soupapes, disques de rupture, événements) doivent être conçus et dimensionnés spécifiquement pour un procédé donné ; la fourniture d'un système *standard* par un fournisseur ou une ingénierie a toutes chances d'être inadaptée à moins que tous les scénarios de montée en pression n'aient été passés en revue.

La conception doit prendre en compte tous les scénarios de montée en pression, que ce soient les scénarios d'emballement thermique, de décomposition thermique, de feu ou de surpression physique. Le dimensionnement doit souvent intégrer des conditions d'écoulement diphasique et prendre en compte l'impact des systèmes de traitement en aval (catch tanks, colonnes de lavage, ...). Elle doit également intégrer les spécifications mécaniques de l'équipement protégé ainsi que les forces qui s'exercent sur le système lors de l'évacuation.

Pour pouvoir accorder une bonne fiabilité au système de protection contre les surpressions, l'ensemble de ce processus doit faire l'objet d'une approche structurée et documentée dans un dossier spécifique.

### LE SCENARIO DIMENSIONNANT

Les systèmes d'évacuation des surpressions sont souvent les barrières ultimes contre les surpressions à l'intérieur d'un équipement de procédé. En ce sens, ils répondent à des exigences fortes qui dépassent la stricte application de la réglementation. En tout état de cause, le principe commun est toujours le même à savoir le besoin de démontrer que le système est correctement calculé sur le **scénario dimensionnant (c'est-à-dire l'évènement générant les montées en pression les plus rapides)**.

La détermination de ce dernier est généralement effectuée par une analyse systématique de déviations (type HAZOP) ou par le biais de *check-lists*. Il s'agit évidemment d'une étape clef qui est souvent occultée ou mal documentée.

### LA PROCEDURE DE DIMENSIONNEMENT

Le logigramme de la Figure 1 ci-dessous résume la logique du dimensionnement selon que la nature du rejet et l'éventuelle réactivité du milieu :

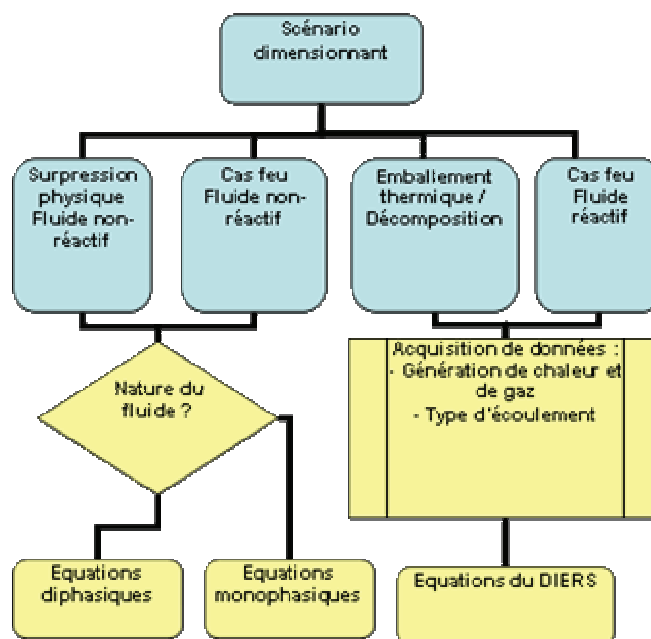


Figure 1 : La logique du dimensionnement

Dans le cas de systèmes réactifs (réactions chimiques, décompositions, ...), il est essentiel de déterminer le mode dominant de génération de pression (pression de vapeur, gaz) et de le quantifier.

Lorsque l'organe s'ouvre, la décharge est généralement diphasique, voire multiphasique, avec un entraînement liquide. Certains systèmes « moussants » peuvent même conduire même à la vidange totale de l'équipement. Ces caractéristiques doivent impérativement être connues pour pouvoir effectuer un dimensionnement correct.

A mesure que la pression chute le long de la ligne de décharge, la thermodynamique du système évolue et la *flash* peut entraîner des phénomènes du type coup de bélier qui compromettent la capacité d'écoulement.



Figure 3 : Calorimètre adiabatique DEWAR II

De même, il peut être indispensable, pour des questions de toxicité ou de protection de l'environnement, de décharger vers un système de traitement aval (catch tank, ...). Ceux-ci impactent la capacité d'évacuation et doivent faire l'objet d'un dimensionnement adéquat.

Les méthodes de dimensionnement des systèmes réactifs sont basées sur les travaux du DIERS (Design Institute for Emergency Relief Systems). Les étapes principales sont résumées sur le diagramme de la Figure 2 ci-dessous:



Figure 2 : Procédure de dimensionnement selon DIERS

### QUELLES DONNEES / QUELS TESTS?

Les données nécessaires pour effectuer les calculs de dimensionnement des systèmes réactifs doivent décrire la thermodynamique et la cinétique du système dans les conditions de rejet.



Pour les obtenir, on simule le scénario dimensionnant dans des essais de calorimétries adiabatiques dans lesquels on obtient, entre autres :

- La vitesse de génération de chaleur et de gaz pendant l'emballement ou la décomposition thermique
- Le mode de génération de gaz : tension de vapeur, gazeux, hybride, ...
- Les caractéristiques d'entraînement gaz/liquide
- La viscosité du fluide

Chilworth utilise selon les cas un calorimètre Dewar, comme celui de la Figure 3, ou un calorimètre VSP (Vent Sizing Package).

### CAS PARTICULIERS

Parfois, des situations plus complexes sont à considérer lorsque par exemple la viscosité augmente pendant la réaction (cas des polymérisations), lorsque le fluide contient une très forte proportion de solide ou de gaz dissous ou lorsque que le solvant se trouve en dessous des conditions thermodynamiques critiques.

### SERVICES DE CHILWORTH

Chilworth, membre du DIERS, possède une très forte expérience en matière de dimensionnement d'organes d'évacuation des surpressions dont :

- Des tests de calorimétrie en laboratoire
- Le dimensionnement de soupapes et de disques selon les normes et standards internationaux
- La réalisation et l'audit de dossiers « soupapes »
- Le dimensionnement de catch tanks
- Des formations au dimensionnement d'évent

N'hésitez pas à nous consulter !

H. Vaudrey – Directeur Technique – Chilworth France

Email : [hvaudrey@chilworth.fr](mailto:hvaudrey@chilworth.fr)

Tel : +33 4 74 46 23 51