

La température était pourtant inférieure au point éclair !

Mars 2017

En 1986, un réacteur agité pilote (40 litres) explose. La réaction d'oxydation sous 19 bar d'oxygène pur. On pensait que l'opération était sûre car la réaction était conduite 50°C sous le point éclair et que la concentration en vapeurs inflammables était bien en deçà de la limite inférieure d'explosivité (LIE). Les conditions étaient stables pendant 41 minutes quand soudainement le réacteur a explosé à une pression de 52 barg environ causant de gros dégâts à l'atelier et quelques départs de feu (Fig. 1). Heureusement, il n'y pas eu de blessés graves.

Puisque la réaction était conduite bien en deçà du point éclair, la concentration en vapeurs inflammables était trop faible pour une possible inflammation. Il n'y avait donc aucun risque d'explosion.

Mais les substances inflammables peuvent ne pas être présentes uniquement sous forme de vapeurs (penser par exemple aux poussières inflammables). L'enquête a conclu que l'agitateur créait un aérosol de fines gouttelettes au dessus de la phase liquide (Fig. 2). Le diamètre des gouttelettes a été estimé à environ 1 micron. Par comparaison, le diamètre d'un cheveu humain est d'environ 40-50 microns. Des tests d'inflammabilité ont montré que l'aérosol pouvait être enflammé à la température ambiante dans l'air – et évidemment qu'il était encore plus facilement inflammable dans l'oxygène pur. Le réacteur contenait donc à la fois un carburant et un comburant mais quelle a pu être la source d'inflammation? Quoi qu'il soit souvent difficile d'identifier avec certitude la source d'inflammation suite à une explosion, l'enquête a conclu que la source la plus probable était liée à un résidu du batch précédent qui s'est décomposé et a généré suffisamment de chaleur pour enflammer l'aérosol.

Fig. 1: Dégâts de l'explosion

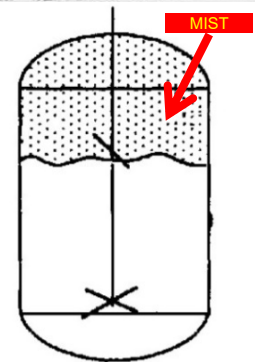


Fig. 2: Que s'est-il passé? L'agitateur a créé un aérosol de fines gouttelettes de matière combustible.

[Reference: Kohlbrand, H. T., *Plant/Operations Progress* 10 (1), pp. 52-54 (1991).]

Le saviez-vous?

- Un aérosol de matière combustible peut être inflammable à une température inférieure au point éclair du liquide qui le constitue. Le phénomène est similaire à celui d'une explosion de poussières à ceci près que la carburant est constitué de gouttelettes de liquide plutôt que de particules solides.
- Un aérosol peut se former de différentes manières. Dans le cas de cet accident, les pales de l'agitateur ont créé un brouillard à la surface du liquide. Un aérosol peut également être créé lors d'une fuite de liquide sous pression via un joint, un petit orifice ou la garniture d'une pompe.
- N'oubliez pas que les fuites d'utilités et de systèmes hydrauliques peuvent créer des aérosols. Il y a eu de nombreux accidents d'inflammation d'aérosols de fluides thermiques, de lubrifiants ou d'huiles.

Que pouvez-vous faire?

- Connaissez le potentiel de danger de feu voire d'explosion lié aux fuites de liquides combustibles. Si un aérosol est formé, prenez les mêmes précautions que s'il s'agissait d'un nuage de liquide inflammable. Ne présumez pas l'absence de risque d'explosion sur la base d'un point éclair élevé.
- Si vous observez un aérosol, un brouillard à l'intérieur d'un équipement, informez votre encadrement pour qu'il s'assure que les mesures adaptées soient mises en place.
- Rapportez toute fuite de produit combustible, dont les fuites d'utilités, dès lors que vous les constatez.

Souvenez-vous que les aérosols de liquides combustibles peuvent brûler et exploser!