



## **Risques liés à la mise en œuvre d'une sphère de stockage de biogaz**

**DUPONT Laurent, LODEL Roland**

## Danger/risque

- **Danger** : Propriété **intrinsèque** à une substance, de nature à entraîner un dommage sur une « cible »



- **Risque** : le risque est, pour un **accident** donné, la combinaison de la **probabilité d'occurrence** d'un événement redouté/final considéré (incident ou accident) et la **gravité** de ses conséquences sur une « cible »

## Obligations réglementaires

- Stockage biogaz > 10 t → Seveso 2 « seuil bas »
- L'exploitant doit démontrer que les risques sont maîtrisés sur son site
  - Rédaction d'une EDD
  - Analyse critique de l'EDD à la demande de la DRIRE
- Analyse des risques

4 critères pour caractériser les risques :

- **probabilité** d'occurrence des accidents majeurs
- **intensité** des phénomènes dangereux
- **gravité** des conséquences des accidents majeurs associés
- **cinétique** des phénomènes dangereux : lent ou rapide

→ *liste des accidents majeurs caractérisés en gravité, probabilité et cinétique*

## Dangers du biogaz

- Composition du biogaz :

- 50% à 70% de CH<sub>4</sub> (méthane)
- 30% à 50 % de CO<sub>2</sub> (dioxyde de carbone)



- CH<sub>4</sub> : **Explosif** lorsqu 'il est mélangé dans l 'air si sa concentration est comprise entre 5% (LIE) et 15% (LSE). Il faut alors une **source d 'inflammation** (surface chaude, matériel électrique, point chaud ...)
- CO<sub>2</sub> : **gaz asphyxiant** : manque d 'air (anoxie)
  - mais gaz inerte
- Biogaz
  - moins explosif que CH<sub>4</sub> : présence de CO<sub>2</sub>

## Phénomènes dangereux possibles

- **Explosion de biogaz à l'air libre** (rejet biogaz à l'air libre + inflammation retardée)
  - ✓ effets thermiques
  - ✓ ondes de pression aériennes
- **Feu torche** (rejet biogaz à l'air libre + inflammation immédiate)
  - ✓ effets thermiques
- **Explosion d'une atmosphère explosive en espace confiné** (biogaz + entrée d'air + inflammation retardée)
  - ✓ ondes de pression aérienne
  - ✓ effets thermiques
  - ✓ projections de missiles
- **Éclatement pneumatique** (surpression)

## Accidentologie

- Retour d'expériences de l'exploitant : accidents et presque accidents
- Bases de données ouvertes (BARPI)

Stockage biogaz : 2 accidents

- Italie (97) : Station d'épuration communale des eaux usées : explosion dans un digesteur lors des travaux de réparation. 2 ouvriers sont tués. Le toit est soufflé
- La Rochette (99) : Station d'épuration d'une papeterie. Explosion a détruit une boudruche tampon en matériau souple de 10 m<sup>3</sup>.

## Mesures de Prévention

- **Barrières techniques et organisationnelles**
  - pour réduire la probabilité d 'occurrence d 'un accident et ses conséquences
  
- **Prévention**
  - Pas d 'air en fonctionnement normal à l 'intérieur
  - Identification de zones à risques d 'explosion
  - Matériel électrique et non électrique protégé dans ces zones (matériel ATEX)
  - prévention des sources potentielles d 'inflammation
  - Mise en place de procédures d 'accès dans les zones, d 'autorisation de travail, permis de feu , plan de déplacement ...





## Mesures de protection

- **Prévention (suite)**
  - Interdiction de fumer
  - Maintenance préventive des équipements
  - Formation du personnel aux risques d'explosion
  - Détecteurs de gaz autour de la sphère avec asservissement
- **Protection**
  - Mesure de la pression à l'intérieur avec report d'alarme si pression trop haute ou trop basse
  - soupapes de sécurité (surpression)



## Conséquences accidentelles

- Identification des scénarios majorants
  - entrée d'air et formation d'une atmosphère explosive à l'intérieur de la sphère + inflammation retardée
  - fuite massive et formation d'un nuage inflammable à proximité + inflammation retardée
- Calculs des conséquences accidentelles
  - dépend Pression de stockage, résistance mécanique de la sphère, barrières de sécurité
- Distances d'effets :
  - effets de pression et effets thermiques
    - ✓ faible pression (3,2 bar)
    - ✓ distance d'effet à 20 mbar (bris de vitre) calculée dans l'EDD : 300 m