

DQ-27 – QUES1

Date : 12 janvier 2007



QUESTION

J'aimerais savoir le temps que prendrait à s'évaporer du GNL dans un volume de 300 mm cube (non recouvert) à une température de 20 degrés Celsius sur une table.

RÉPONSE

Nous supposons que du GNL se trouve dans un récipient de 30 cm x 30 cm x 30 cm.

Cela représente un volume de $0,027 \text{ m}^3$, soit une masse d'environ 12 kg de GNL (masse volumique du GNL, environ 450 kg/m^3).

La durée requise pour que ce volume de GNL s'évapore va dépendre des facteurs suivants :

- Surface libre. Pour un même volume, plus la surface de GNL sera importante et plus vite le GNL va s'évaporer.
- Transferts thermiques entre le GNL et son environnement. Ceci représente les échanges de chaleur entre le GNL et le récipient, entre le GNL et l'air ambiant. Plus ces échanges seront importants et plus le GNL va s'évaporer rapidement.
- Inflammation ou non. Une nappe de GNL enflammée s'évapore beaucoup plus rapidement qu'une nappe de GNL non enflammé, à cause de la chaleur apportée au GNL par la flamme.

L'ensemble de ces paramètres sont pris en compte dans les modèles par le calcul du taux ou débit d'évaporation, c'est-à-dire la masse de GNL qui s'évapore par seconde et unité de surface de nappe de GNL.

Les durées que nous donnons ci-dessus sont fournies à titre indicatif pour différentes configurations.

1. Dans le cas d'un récipient peu isolé, le GNL mettrait environ une heure pour s'évaporer. De la chaleur est apportée au GNL au travers des parois du récipient.
2. Si au contraire le récipient est très bien isolé mais non recouvert, seule la surface libre permet d'apporter de la chaleur au GNL. Dans ce cas, la durée pour évaporer complètement le GNL serait de plusieurs heures, voire une journée.
3. Si le récipient est très bien isolé et recouvert, le GNL peut rester de nombreux jours dans le récipient. Par exemple, dans les réservoirs de GNL, le taux d'évaporation journalier est de 0,05 % par jour, c'est-à-dire que

0,05 % de la masse de GNL s'évapore à cause des entrées de chaleur et malgré l'épaisseur et la qualité de l'isolant. L'isolation d'un réservoir est donc suffisamment performante pour conserver le GNL à l'état liquide pendant des mois, voire des années, si nécessaire. C'est par exemple le cas des stations d'écêtement de pointe où la durée de stockage du GNL est de l'ordre de six mois à un an. On peut notamment citer l'usine LSR de Montréal où, dans un cas particulier, le même liquide est demeuré près de trois ans dans les réservoirs avant d'être regazéifié et acheminé vers le réseau de distribution.

4. Si la nappe est enflammée, le taux d'évaporation est beaucoup plus élevé à cause de la chaleur apportée par la flamme. Dans ce cas, le GNL s'évaporerait en quelques dizaines de minutes au maximum.

Enfin, plutôt que de laisser le GNL dans le récipient, si on le déversait sur de l'eau, il formerait une nappe de GNL de faible épaisseur (quelques millimètres). Le temps pour que le GNL s'évapore dépendrait du temps mis pour verser le GNL sur l'eau. Dès que tout le GNL est versé sur l'eau, la nappe de GNL s'évapore en quelques secondes.