

5. Stockage du gaz naturel

- Le stockage de gaz naturel est nécessaire pour assurer l'ajustement saisonnier des consommations et des ressources en gaz.
 - En effet, l'utilisation du gaz en chauffage résidentiel entraîne une augmentation importante de la consommation en hiver.
- Compte tenu du volume spécifique important occupé par le gaz naturel dans les conditions ambiantes de température et de pression, son stockage se heurte à des difficultés analogues à celles qui sont rencontrées lors de son transport.
- Deux modes principaux de stockage sont utilisés :
 - Le stockage cryogénique dans des cuves (bacs de stockage), sous forme de GNL.
 - Le stockage souterrain en nappe aquifère ou en cavité saline.

5.1 Stockage cryogénique

- La conception des cuves de stockage est généralement basée sur l'association d'une enceinte interne, destinée à contenir le liquide stocké et d'une enceinte externe, qui contient l'isolation placée autour de l'enceinte interne, protège cette dernière et la supporte le cas échéant.



Fig. 4.8 : Stockage cryogénique du gaz naturel

- **Le nombre de bacs résulte d'une étude spécifique qui prend en considération :**
 - **La capacité de production de l'unité de liquéfaction,**
 - **Le stockage minimum entre deux chargements et les contraintes opérationnelles,**
 - **L'autonomie en stockage pour éviter l'arrêt des trains de liquéfaction pour stock haut,**
 - **Le nombre de méthaniers, leurs capacités et les durées de voyages.**
 - **Possibilité d'une production off-spec.**

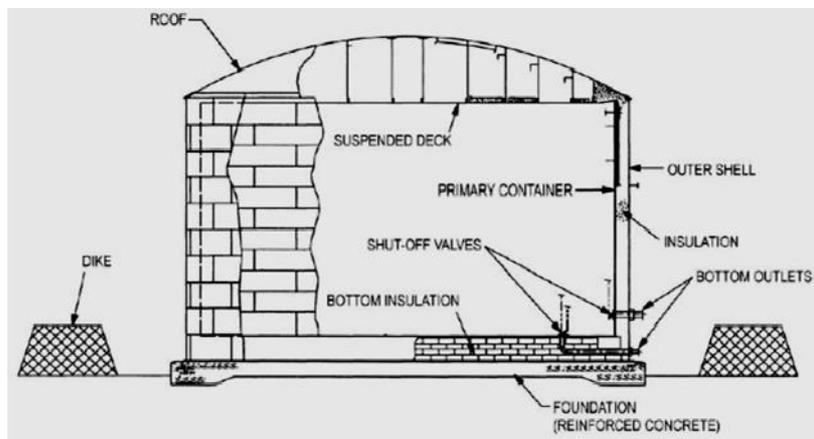


Fig. 4.9 : Bac de stockage du gaz naturel liquéfié

5.2 Stockage souterrain

- **Le stockage souterrain s'est surtout développé sous la forme de stockage en nappe aquifère (Fig. 4.10) et de manière plus limitée en cavité saline.**
- **Le cycle annuel d'exploitation du stockage en nappe aquifère comporte schématiquement deux phases :**
 - **une phase d'injection au cours de laquelle le gaz naturel est envoyé dans le réservoir en refoulant l'eau de la nappe aquifère ;**
 - **une phase de soutirage pendant laquelle le gaz est produit en tête des puits, l'eau venant récupérer les pores d'où elle avait été chassée pendant la phase d'injection.**

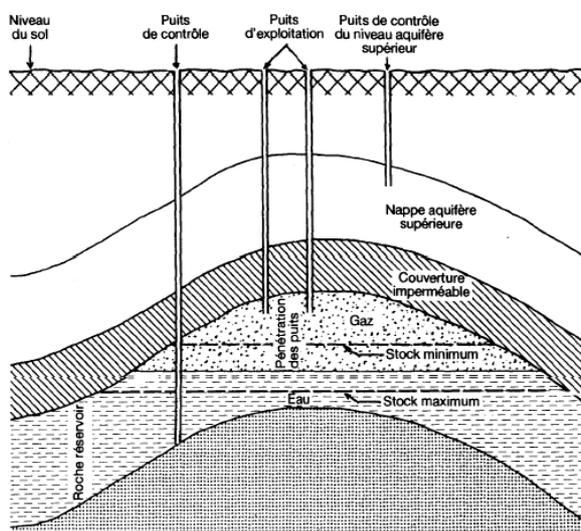


Fig. 4.10 Stockage du gaz naturel en nappe aquifère

- ❑ **Le bon fonctionnement d'un stockage de gaz en nappe aquifère nécessite le maintien en fin de soutirage d'une importante quantité de gaz naturel, dite "gaz coussin" ;**
- ❑ **la pression et l'épaisseur de la couche de gaz doivent rester suffisantes pour assurer les soutirages, éviter le noyage des puits d'exploitation et permettre le redémarrage rapide de la phase d'injection.**
- ❑ **Ce gaz coussin, environ 1.2 m³ (n) /m³ (n) de volume de stockage utile, représente une part importante des investissements.**
- ❑ **Pour cette raison, différentes études et expériences ont été réalisées pour substituer à une partie de ce gaz coussin un gaz inerte, tel que l'azote ou des gaz de combustion.**

6. Sources non conventionnelles du GN

- **Selon la profondeur et les types de gisements, le gaz peut être conventionnel ou non conventionnel. Cela dépend de sa difficulté d'extraction et de sa mise en exploitation.**

- **Le gaz de schistes (shale gaz) :**
Les gaz de schistes sont des gaz formés principalement par du méthane contenu dans des roches argileuses. Une grande partie de ce gaz reste piégée dans les argiles car elles sont presque imperméables. Il faut donc les fracturer artificiellement pour produire ce gaz.

- **Le gaz des mines de charbon (Coal bed methane) :** le gaz de charbon (le grisou) est naturellement présent dans les pores du charbon.

7. Conclusion



- ❑ **Malgré des obstacles à son développement, le gaz naturel devient, à partir des années 70, un acteur majeur sur la scène énergétique internationale.**
- ❑ **Le gaz naturel est désormais considéré comme une énergie de premier choix pour le 21ème siècle.**

Références Bibliographiques

- [1] Rojey A., Le Gaz Naturel : Production Traitement Transport, Editions Technip, 1994.
- [2] Faulkner L. L., Fundamentals of Natural Gas Processing, 2006.
- [3] Smith R.V., Practical Natural Gas Engineering, 2nd Edition.
- [4] Pierre Petit, Liquéfaction du gaz naturel, TI (j3601), 2010.