



Information de base

Editeur: Association Suisse de l'Industrie Gazière ASIG

Optimisation de l'exploitation des compresseurs de gaz naturel

Le transport souterrain du gaz naturel, du puits au consommateur, a beaucoup d'avantages: le gaz naturel n'a pas besoin de voies de transport publiques subventionnées. Il n'encombre pas les routes. Il se passe d'équipements de transbordement sources de nuisances à l'environnement. Il ménage le paysage. Et il est comparativement peu gourmand en énergie: le long des grands gazoducs on trouve à intervalles de quelque 150–200 km des stations de compression qui maintiennent la pression du gaz dans les conduites de transport, dans la règle 70 bar, pour compenser les pertes de charge dans les conduites. En Allemagne on consacre à la compression env. 0,5% du gaz transporté. En Suisse il existe une seule station de compression, celle de la Transitgas AG à Ruswil. Elle fournit surtout la pression pour le transport du gaz hollandais vers l'Italie.

Mais ces compresseurs généralement entraînés par des turbines à gaz ne fonctionnent pas simplement, chacun pour soi. Leur exploitation est optimisée au sein des réseaux de transport – en Europe occidentale depuis longtemps. Dans la Communauté des Etats Indépendants ce n'était pas la règle jusqu'à présent. Un projet commun à Ruhrgas AG, Essen, et à Gazprom russe montre de manière exemplaire le potentiel d'économie d'énergie de cette opération. La première étape du "joint-venture" mise en oeuvre a été d'optimiser une conduite de 5'000 km de la société Volgotransgaz, une filiale de Gazprom. Le rapport est basé sur une présentation de RAO Gazprom et Ruhrgas AG au congrès mondial du gaz à Copenhague de 1997.

Plusieurs approches d'optimisation

- Le rendement des installations à turbines à gaz existantes peut être amélioré, ce qui requiert normalement des investissements conséquents.
- Dans les stations comprenant plusieurs groupes l'optimisation peut être répartie sur ceux-ci. Vu qu'une turbine à gaz atteint normalement son rendement maximal à pleine charge, on pourrait arrêter les autres en fonction des besoins.
- Optimiser le réseau signifie que pour relever le rendement des différents groupes il faudrait arrêter des stations entières selon le débit de gaz pour qu'une autre puisse tourner à pleine charge.

Le rapport coûts-profits des approches ci-dessus est meilleur que l'amélioration technique d'une installation. On notera cependant que les grands systèmes de transport de gaz comprennent sur leur parcours toute une série de points de distribution, souvent aussi des points d'entrée de gaz provenant de gisements à proximité ou des liens avec d'autres systèmes. La complexité du fonctionnement exige pour l'optimisation locale et des systèmes de transport entiers l'utilisation de programmes informatiques sophistiqués.

Optimisation grâce à SIMONE

Ruhrgas a développé à cet effet le programme SIMONE. Ruhrgas achète du gaz en Norvège, en Russie, au Pays-Bas, au Danemark et en Allemagne. Pour le transport de

Système de gazoducs de Ruhrgas S.A.

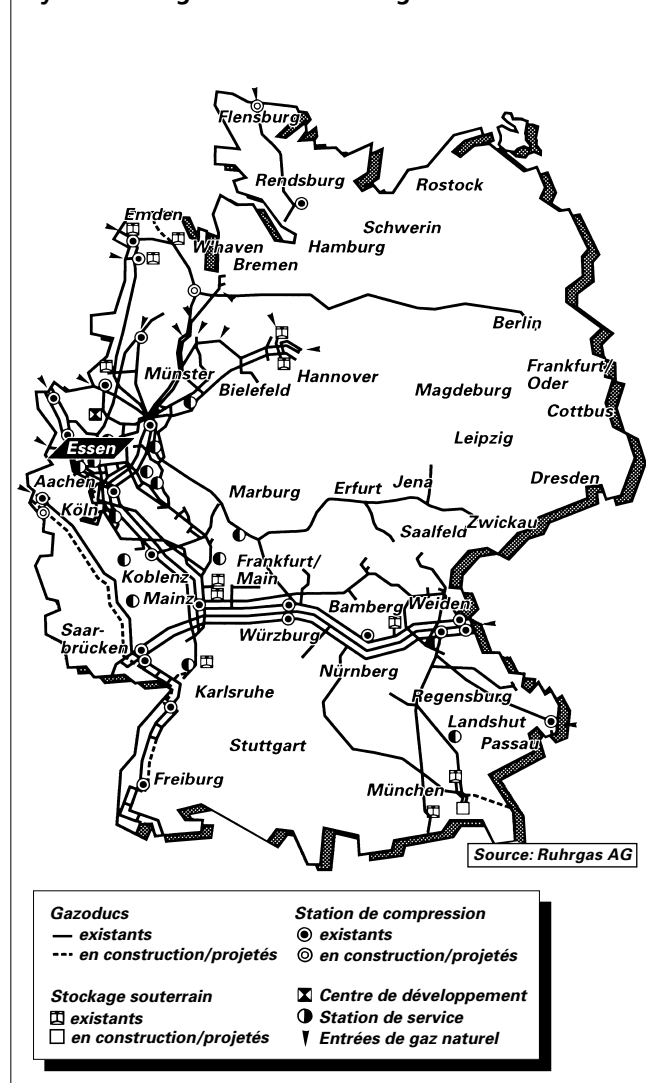
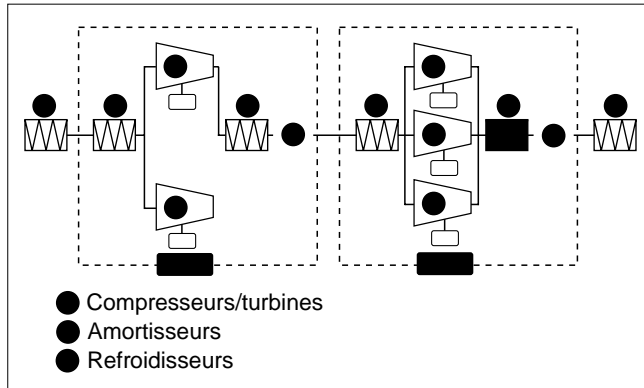


Schéma d'une station de compression à deux étages



dimensions du système russe dépassent largement celles des systèmes usuels en Europe occidentale: on exploite sur plus de 5000 km un système de 6 conduites parallèles de 1420 mm de diamètre. 6 stations comprenant 133 compresseurs totalisant une puissance de 2 GW (!) refoulent chaque jour 500 millions de m³ de gaz. Six jours de fonctionnement suffiraient au système de compression de Volgotransgaz pour couvrir la demande annuelle de la Suisse en gaz naturel!

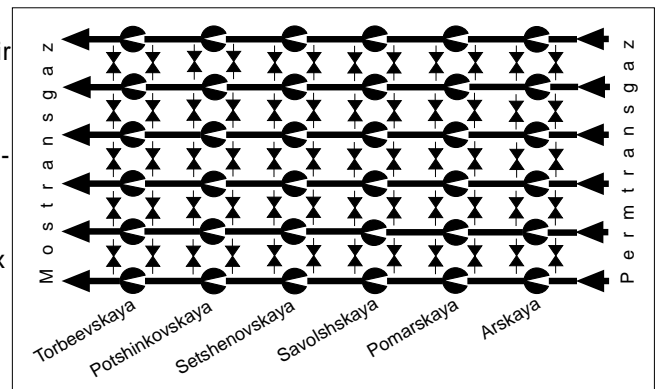
Il ne fallait pas seulement adapter SIMONE aux programmes d'optimisation existants des stations mais encore y introduire d'autres paramètres. Dans des conduites d'un tel calibre, la température du gaz joue un rôle bien plus important: le gaz se refroidit pendant

ce gaz vers les clients allemands et vers la Suisse, Ruhrle transport du seul fait de la perte de charge (effet Joule-Thomson), alors qu'il se réchauffe lors de la recompression, il réchauffe également le sol environnant. Hors de nombreuses stations de distribution, de réduction de pression et de mesure; un seul centre de dispatching retransmise, le réchauffement peut être pris en compte dans la simulation. Les données collectées sont donc

La consommation de gaz et la puissance à l'arbre de importantes pour l'optimisation de l'exploitation. tous les groupes compresseurs sont contrôlés à intervalles de 3 minutes. Le moindre défaut entraîne une réaction immédiate. Pour cela on utilise depuis le milieu des années 80 le programme SIMONE. Celui-ci permet une simulation dynamique des flux effectifs dans les réseaux jusqu'en 2000. Des calculs montrent qu'en optimisant de gaz. A cet effet, tous les états du réseau ainsi que les positions des vannes peuvent être saisis et pilotés en temps réel. On peut de même, sans mesure, déterminer sur n'importe quel point du réseau les propriétés du gaz appréciable à la protection de l'environnement. issu du mélange de gaz de différentes sources.

Pour optimiser le fonctionnement des compresseurs SIMONE enregistre en continu tous les paramètres d'exploitation des groupes de la station sous forme de courbes, p.ex. vitesse de rotation, température de l'air de combustion, puissance et rendement des turbines à gaz, puis vitesse de rotation, débit et rendement des compresseurs ainsi que le débit et la capacité de refroidissement du refroidisseur de gaz à la sortie de la station.

Cette collecte de données permet un nouveau calcul à intervalles de 15 minutes des états dynamiques des flux dans le réseau.



Adaptation pour la Russie

L'utilisation du système Volgotransgaz implique une adaptation de SIMONE avec l'aide des Russes. Car les

	Volgotransgaz	Gazprom
Economie gaz	75 millions m ³ /a	750 millions m ³ /a
Réduction de l'émission de CO ₂	150 000 t/a	1,5 million t/a
Economie en US\$/a*	env. 5 Mio.	env. 50 Mio

* Prix du gaz russe départ réseau haute pression actuellement US\$ 50/1000 m³ + économie des frais d'entretien US\$ 18/heure de fonctionnement