



Information de base

Editeur: Association Suisse de l'Industrie Gazière ASIG

Emissions de méthane résultant de la production et de l'exportation de gaz naturel russe

Mandatée par Ruhrgas AG, Essen, la société Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH, Ottobrunn, a analysé les émissions de méthane lors de l'exportation vers l'Allemagne de gaz naturel provenant de Russie. Une petite partie de ce gaz étant réexportée en Suisse, cette étude est également d'intérêt pour notre pays. Elle se répercute aussi sur le contenu de l'étude sur les émissions de méthane et les conséquences sur le climat, qu'avait réalisée l'Institut Battelle en 1994 pour le compte de la SSIGE. Celle-ci avait fait ressortir pour 1993, du fait de l'utilisation de gaz naturel en Suisse, un taux d'émission de méthane (CH₄) de 0,92% y compris les émissions des systèmes en amont à l'étranger.

Les milieux professionnels sont aujourd'hui d'accord sur le fait que les émissions de méthane le long de la chaîne d'approvisionnement en gaz naturel (production, transport à longue distance, distribution et utilisation) s'élèvent, dans les pays industriels occidentaux, entre 0,5 et 1,5%. La valeur déterminée par Battelle pour la Suisse est donc légèrement inférieure à la moyenne.

Il y a peu, on avançait encore pour les émissions de méthane russes des pourcentages à deux chiffres. Des appréciations et calculs de contrôle firent corriger ces pertes de CH₄ à d'abord quelque 5%. Puis Ludwig-Bölkow-Systemtechnik analysa les travaux à ce sujet, en les limitant cependant au gaz livré en Allemagne provenant de Sibérie, celui-ci étant pratiquement le seul à être exporté en Europe. Bölkow-Systemtechnik a tenu compte de la base de données en partie aléatoire en la comparant avec des données provenant d'autres industries gazières et par un calcul prudent intégrant des majorations de sécurité.

Analyse d'examens précédents

Toutes les données essentielles connues à ce jour sur les émissions de méthane russe sont tirées de peu de sources. Ainsi l'OCDE utilise les valeurs de RAO Gazprom qui, pour les années 90, évaluait à 1,2 à 1,5% les émissions de méthane résultant de la production et du transport à longue distance. Les données sur les émissions de méthane de l'office de l'environnement américain EPA, jusqu'à 4,5% pour la production et le transport à longue distance dans l'ancienne U.R.S.S., sont basées sur une analyse de Rabschuk et al. de 1991 (base: 1989).

Ce travail subdivise l'industrie gazière en segments et définit – souvent sans motif convaincant – des facteurs d'émission élevés, que l'on extrapole ensuite. Ce travail a tout de même le mérite d'être le seul à ce jour à présenter sa méthodologie en partie ouvertement. L'analyse part de très prudentes hypothèses et de facteurs d'émission souvent non prouvables.

Un calcul de contrôle chimico-atmosphérique indirect tenant compte de nombreux indicateurs (p.ex. proportion d'isotopes, différences de concentration régionales, etc.) a permis de limiter à environ 5% les émissions de méthane de l'industrie pétrolière et gazière dans l'ancienne U.R.S.S. Des incertitudes sont p.ex. la plage d'erreur et les mesures de concentration incomplètes, constantes de réaction, «données connues sur les émissions», etc. Les erreurs pouvant se cumuler et se renforcer, ces résultats autorisent des considérations plausibles mais ne donnent pas une information détaillée.

Pour le «United Nations Framework Convention on Climate Change» le ministère russe de l'environnement a effectué une nouvelle évaluation des émissions. Celle-ci fait ressortir, pour l'industrie pétrolière et gazière de la Fédération russe, des émissions de méthane résultant de la production, du transport international et régional, de la distribution locale et de l'utilisation du gaz de 3,9% de la quantité de gaz naturel produite. Comme ces données ont été calculées pour l'ensemble du secteur pétrolier et gazier, la part du gaz naturel est donc plus basse.

Production de gaz naturel

Les émissions de méthane résultant de la production de gaz naturel en Sibérie occidentale sont récapitulées au tableau 1. Elles s'élèvent à 0,42%. Ces données sont basées sur des évaluations de Bölkow et des examens de la Nadymgazprom, qui produit quelque 10% de la quantité de gaz naturel extraite en Sibérie occidentale.

Source ou cause des émissions	Taux d'émissions (% de la quantité produite)
Tests	0,03
Echappements de gaz	0,05
Purges	0,1
Fuites/émissions résultant	
– au niveau des puits	0,05
– du traitement	0,1
– dues aux conduites du site	0,05
Réparations	0,02
Emissions globales dues à la production	0,42%

Près de 3/4 des émissions proviennent de purges des points de production et de fuites/décharges au niveau des puits, du traitement du gaz et des conduites du site. Voici un exemple des émissions de méthane dues à la purge des points de production en service:

Nadymgazprom a procédé en 1994 à quelque 300 purges. Pour 520 points d'extraction actifs, cela correspond à 0,6 purges par puits. Pour l'évaluation des émissions on a admis que la totalité de la production était évacuée à l'air libre pendant 12 heures et que le gaz n'est brûlé à la torchère qu'à raison de 30%. Ramené à un total de 2300 puits de production en Sibérie occidentale, cela donne env. 0,1% des émissions de méthane, rapportées à une production de 530 mds. de m³/an 1994 en Sibérie occidentale.

En Europe occidentale, le gaz déchargé est destiné pour une large part à une utilisation locale ou, si cela n'est pas possible, brûlé totalement à la torchère. En outre, les échéances d'entretien usuelles sont espacées de 10 – 15 ans. C'est pourquoi les hypothèses admises sont à considérer comme des évaluations les plus favorables.

Les autres émissions résultant de la production ont été tirées de manière similaire de données statistiques disponibles, de propres évaluations et de considérations de plausibilité en comparaison avec les industries gazières d'autres pays – avec des majorations de sécurité. De ce fait les valeurs effectives sont inférieures.

La production hollandaise de gaz naturel sur terre ferme, avec le rendement élevé des puits de production (nombre de puits relativement bas) se prête bien à une comparaison: les émissions de méthane s'élèvent à env. 0,04% de la production, c'est-à-dire dix fois inférieures.

Systeme de transport à longue distance

Pour évaluer les émissions de méthane résultant du transport entre la Sibérie et l'Allemagne, on a considéré une conduite de 1420 mm de 5500 km de long et d'une capacité de 28 mds. m³/a. Pratiquement la totalité des émissions sont le fait de travaux de réparation et de fuites. Les ruptures de conduite et autres dommages qui, selon l'opinion publique, sont à l'origine des émissions élevées de méthane, n'y contribuent que de manière marginale. Les ruptures («avaries») étant statistiquement bien recensées, on connaît donc bien les émissions qui y sont liées.

La plus grande source d'émissions sur les conduites à longue distance sont les fuites (deux tiers). Celles-ci sont imputables aux petites fuites le long des conduites (0,2%) et aux organes d'arrêt non étanches (0,25%). Vu les données insuffisantes à ce sujet, on les a déterminé comme suit:

En Amérique du nord on compte avec 1340 m³/km.a d'émissions dues aux fuites sur les conduites de gaz à longue distance. Les chiffres pour le réseau de conduites à longue distance européen sont notablement inférieurs. Au vu de ces incertitudes on prend pour les gazoducs à longue distance russes 10000 m³/km.a, d'où l'on calcule 0,2% d'émissions.

On a en outre admis qu'environ 20% des vannes sont non étanches et que sur toute l'année chaque groupe de vannes a un taux de fuite moyen de 250 m³/h. Ce taux est très élevé et son expression optique (givrage) et acoustique (sifflement) serait déjà parfaitement perceptible. A partir de ces hypothèses très défavorables on obtient des émissions de 0,25%.

Stations de compression

40 stations de compression maintiennent le long des 5500 km de conduites à intervalles de 130 à 150 km la pression du gaz à 75 bar. Outre les examens pratiqués dans les pays industriels occidentaux, cette évaluation des émissions de méthane contient aussi des informations et données de Bölkow tirées d'un projet germano-russe établi en 1995 par les deux ministères de l'environnement. Au total, les émissions de méthane des 40 stations de compression d'une puissance unitaire de 80 MW s'élèvent à env. 210 mds. de m³/a soit 0,75%.

Source ou cause des émissions	Emissions spéc. m ³ /MW.a	% de la quantité transportée
Mise en marche/arrêt (détente) du groupe turbine à gaz/compresseur	5 450	0,062
Méthane imbrûlé dans les produits de combustion; vannes réglées par la pression du gaz	11 700	0,134
Réparations/entretien	9 300	0,106
Dispositifs d'étanchéité d'arbres (dégazage de l'huile de barrage)	16 300	0,186
Autres fuites	22 800	0,26
Emissions globales dans les stations de compression	65 550	0,748

Comparaison avec l'Europe occidentale

Les émissions de méthane du système de transport de gaz naturel de 5500 km de long, de la Sibérie occidentale à la frontière allemande sont estimées à environ 1,4% du débit de 28 mds. m³/a. Selon U.I.I.G. 1997) les émissions du système de transport de gaz à longue distance en France (débit 35,5 mds. m³/a) sont inférieures à 0,02%, en Grande-Bretagne (débit 67 mds. m³/a) elles se situent à 0,04%, et en Italie (débit 54,5 mds. m³/a) à 0,08%. Les émissions spécifiques sont donc inférieures de plus d'un point aux évaluations.

Perspective

L'évaluation des émissions de méthane est entachée d'incertitudes. Aussi les facteurs d'émissions obtenus par comparaisons sont-ils généralement majorés, de sorte que les pertes, pour le gaz naturel russe, résultant de la production et du transport jusqu'en Allemagne sont, avec 1,8%, plutôt trop élevées que trop basses. Ce nouveau chiffre de 1,8% pour le gaz naturel provenant de Russie sera intégré à l'analyse de l'étude Battelle pour la Suisse sur laquelle la SSIGE travaille actuellement.