
Protocole de test au puits 24 de Courrières

1 Positionnement et raccordement de l'UTM

L'unité de test mobile sera positionnée dans l'enceinte bétonnée du puits 24 de Courrières. Le groupe électrogène sera installé en dehors de la zone ATEX et il sera sécurisé par des barrières Heras. Des panneaux de signalisation seront fixés tout autour de la zone de travail.

L'unité de test mobile sera raccordée au groupe électrogène et à la conduite de 350 mm du 24 de Courrières via un ombilical (conduite flexible en inox). La connexion se fera aux niveaux de la première bride. Il faudra démonter l'ensemble des dispositifs techniques équipant cette tuyauterie en surface (évent, raccords, bride pleine, etc...).

Nota : La conduite 350 mm a été retenue afin de limiter les pertes de charges lors du test. En cas d'indisponibilité de cette conduite de 350 mm, l'unité de test mobile sera raccordée à la deuxième conduite existante de 260 mm.

2 Instrumentation des conduites

Les données de tests de la conduite de 350 mm (débit, qualité gaz, pressions) seront analysées et enregistrées par l'UTM.

La deuxième conduite de 260 mm sera équipée d'un capteur pression Keller configuré avec un pas d'enregistrement horaire.

Le dispositif technique en place sur chaque conduite est adapté pour ce type de capteur.

3 Sécurisation du site

L'accès à l'intérieur de l'enceinte de l'événement sera interdit au public. A noter qu'un gardiennage sur site et une astreinte Gazonor seront mis en place 24h/24. En cas d'alarme, la société de gardiennage aura pour consigne d'avertir immédiatement l'astreinte Gazonor qui déclenchera le plan d'alerte. La mise en sécurité de l'UTM reste autonome et automatisée. En cas d'un incident grave ou vandalisme, la société de gardiennage pourra avertir directement les services de secours publics (pompiers, police) puis la Direction de Gazonor et l'astreinte (disponible 24h/24 – 7j/7) qui informera alors les autres autorités (DREAL, Commune, DPSM). Avant de débuter les essais, un plan d'accès sera fourni aux pompiers du secteur concerné.

4 Protocole de test

4.1 Phase 1 - Démarrage de l'UTM

4.1.1 Phase 1 - Démarrage du test (J0)

Avant le démarrage de l'UTM, des balises de détection de gaz seront mises en place autour de la zone de travail ainsi qu'un extincteur.

Le démarrage du captage sera réalisé par un opérateur qualifié, après ouverture des vannes manuelles en tête de l'ouvrage testé et en entrée de l'UTM. Lorsque la machine est en service, un suivi de l'ensemble des paramètres de fonctionnement est réalisé, notamment :

- Débit de captage ;
- Pression en tête d'ouvrage ;

- Concentration CH₄, O₂ et CO₂ ;
- Température gaz, machine et intensité moteur.

L'unité de test mobile appliquera un débit de captage moyen d'environ 500 Nm³/h au démarrage. Ce palier de captage sera maintenu pendant deux heures afin de se familiariser avec le réservoir. Une fois le fonctionnement de la machine stabilisé (débit et baisse de la pression stables), l'opérateur pourra basculer en mode automatique le fonctionnement de l'UTM.

L'UTM devra appliquer au démarrage du test une dépression supérieure à -280 mbarg pour capter le gaz de mine. La dépression maximale nominale de l'UTM est de -400 mbarg. Pendant toute la durée du test, la dépression pourra donc être variée sur une plage comprise entre -280 et -400 mbarg.

Nota : Si l'opérateur observe une chute immédiate rapide de la pression du réservoir (supérieure à 5 mbar/heure), il réduira les débits de captage à 200 Nm³/h environ.

4.1.2 Mode automatique de l'unité de test mobile

Lorsque l'UTM fonctionnera en mode automatique, une télésurveillance (également appelée « supervision ») sera déployée si le réseau 3G/4G le permet, afin de pouvoir suivre à distance (site Gazonor à Avion) les paramètres de captage. Dans tous les cas, ces paramètres seront enregistrés dans l'automate pour palier à une éventuelle défaillance du réseau 3G/4G.

La station fonctionnera alors de manière autonome, avec des seuils de sécurité. Conformément aux prescriptions définies par le Règlement Général des Extractions Minières (RGIE) au titre Grisou article 38 (pour le CH₄) et article 37 (CH₄ et O₂), les seuils d'alarmes et de déclenchements sont réglés aux valeurs suivantes :

- O₂ : 6 % alarme ;
- O₂ : 7,5 % déclenchement automatique de la mise en sécurité ultime (MSU, arrêt de la station) ;
- CH₄ : 30 % alarme ;
- CH₄ : 25 % déclenchement automatique de la mise en sécurité ultime (MSU, arrêt de la station).

Nota : Les seuils d'alarmes et de déclenchements retenus pour la surveillance de l'oxygène ont été définis en fonction du triangle d'explosivité du méthane dans l'air. A partir de 12,2 % d'oxygène dans le méthane, le mélange peut devenir explosif. Une marge de sécurité conséquente a été retenue avec le déclenchement d'une alarme dès 6 % d'O₂ et un arrêt automatique à 7,5 %. Ces valeurs sont usuelles dans les stations de captage de gaz de mine.

En cas de MSU, l'opérateur vérifiera la qualité du gaz capté avec un appareil portable afin de faire une comparaison avec les mesures continues de la station.

L'opérateur surveillera la pression amont de la station (pression du réservoir). En cas de chute importante de la pression, il adaptera le débit capté.

Lorsqu'elle est activée, l'opérateur s'assurera du bon fonctionnement de la télésurveillance de la station. Un essai d'alarme sera réalisé sur chaque test.

4.2 Phase 1 - Adaptation du débit de l'essai (J+1)

24 heures après le début du test, l'opérateur sera amené à ajuster les caractéristiques de fonctionnement de l'UTM en fonction des données recueillies pendant les premières 24 heures de fonctionnement :

- Cas 1 : la pression reste stable

La dépression appliquée par l'UTM reste au niveau de -300 mbarg. Dans ce cas, les débits de captage de l'UTM seront progressivement augmentés par paliers de 100 Nm³/h supplémentaires sur des périodes d'une heure maximum ; successivement 600 Nm³/h pendant une heure, puis 700 Nm³/h pendant une heure, etc. jusqu'au débit maximum nominal de l'UTM (1 000 Nm³/h).

Le suivi de l'évolution de la pression pendant ces différents paliers de débit permettra à l'opérateur d'ajuster le débit à maintenir pendant les prochaines 48 heures afin d'obtenir une chute de pression maximum de -4 mbara par heure.

- Cas 2 : la pression baisse lentement

Avec le débit de 500 Nm³/h en place, l'opérateur observe une chute de la pression inférieure à -4 mbara/h. Le débit de captage sera maintenu pendant 48 heures supplémentaires.

- Cas 3 : la pression baisse rapidement

Si 24 heures après le début du test l'opérateur observe que la dépression appliquée par l'UTM dépasse -350 mbarg, il sera amené à baisser les débits de captage à environ 200 Nm³/h pendant les 48 heures suivantes.

4.3 Phase 1 - Arrêt du captage – build-up (J+3 à J+5)

72 heures après le début de la phase 1 du test, le captage sera arrêté afin de suivre la remontée de la pression du réservoir sur une période « courte » de 3 à 4 jours maximum. Cependant, une remontée rapide de la pression absolue réservoir (> à 50 mbara) permettra de mettre fin plus rapidement au build-up.

4.4 Phase 2 – Reprise du captage (J+6 à J+7)

Les données récoltées lors de la phase 1 seront intégrées dans un calcul bilan matière qui permettra de déterminer les débits de désorption au droit du puits 24 de Courrières.

Ce débit de désorption sera appliqué à la reprise du captage de la phase 2 et maintenu pendant 48 heures au maximum. L'objectif de cette phase 2 est de caractériser la baisse de pression du réservoir en fonction du débit de désorption du puits 24 de Courrières.

4.5 Phase 2 – Arrêt du captage et reprise du build-up (J+7)

48 heures après le début du captage de la phase 2, le test sera définitivement arrêté et l'ensemble des installations ayant servis au test sera démobilisé.

La remontée de la pression du réservoir sera suivie à partir du capteur pression Keller installé sur la deuxième conduite de 260 mm. Ce capteur restera installé à demeure jusqu'à la remontée de la pression absolue au droit du puits 24 de Courrières à son niveau initial mesuré lors du démarrage du test (environ 730-740 mbara).

Cette recharge de la pression au droit du puits 24 de Courrières peut s'étaler sur quelques jours, voire quelques semaines.

4.6 Incertitudes et précautions sur le déroulement de l'essai

Les différentes phases des essais décrites dans les paragraphes précédents tiennent compte des expériences acquises sur des essais analogues réalisés dans des réservoirs AMM en phase de désorption active.

Le réservoir gaz de mine en liaison avec le puits 24 de Courrières est déjà en dépression. Les teneurs en méthane présentes dans ce gaz sont supérieures à 65 % et les teneurs en oxygène sont inférieures à 0,5%. Le processus de désorption est déjà actif. Il faudra donc uniquement faire varier la pression

absolue du réservoir en ajustant les débits de gaz de mine. Le temps de mise en route de ce phénomène n'est pas connu et seuls les essais pourront le déterminer.

Une diminution rapide de la pression absolue du réservoir (jusqu'à 600 mbara) et/ou une augmentation de la teneur en oxygène (jusqu'à +7,5%) impliquera un arrêt de l'essai.

Lors des phases d'arrêt (build-up), la recharge du réservoir doit être au minimum de l'ordre du quart de l'amplitude de la baisse observée lors du captage. Aucune donnée ne permet de prévoir actuellement cette vitesse de remontée et l'expérience sera acquise lors des essais.

En conclusions, les durées, niveaux de pressions et de débits inscrits dans ce document sont indicatifs et pourront être modifiés afin de s'adapter aux conditions réelles du réservoir.

5 Surveillance des ouvrages périphériques

L'étendue de la zone d'influence du test sera précisée par les mesures de pressions réalisées sur les ouvrages situés dans l'environnement du puits 24 de Courrières dans un rayon maximum de 11 kilomètres autour du site de test. Les ouvrages de captage de Gazonor (7bis de Liévin et 5 de Lens) permettront également de suivre l'impact éventuel de l'essai de captage.

Les ouvrages retenus par Gazonor concernent quatre sondages de décompression et deux puits de mine. Ces ouvrages sont en liaison directe par une conduite avec les vides miniers et leurs mesures annuelles réalisées par le BRGM montrent que la pression absolue au droit de ces ouvrages est en adéquation avec la pression mesurée au puits 24 de Courrières.

Les ouvrages retenus sont les suivants :

- Sondage de décompression S31 OS 01 – commune de Carvin ;
- Sondage de décompression S44 ME 05 – commune de Wingles ;
- Sondage de décompression S54 LS 03 – commune de Loos-en-Gohelle ;
- Sondage de décompression S24 DS 01 – commune de Montigny-en-Gohelle ;
- Puits 3 de Courrières – commune de Méricourt ;
- Puits 10 d'Escarpelle – commune de Leforest.

Tous ces ouvrages seront équipés individuellement d'un capteur de pression Keller avec un pas d'enregistrement de 2 heures.

Ces appareils seront installés par Gazonor conjointement avec le BRGM dans la semaine précédant le démarrage du cycle des tests (voir planning des tests). Les pressions absolues de tous les ouvrages seront mesurées et seront considérées comme étant l'état zéro de la pression absolue du réservoir autour du puits 24 de Courrières.

Les pressions seront à nouveau relevées après la fin du captage de la phase 2 (J+7) du dernier ouvrage testé. Les capteurs resteront en place sur les ouvrages dont la pression absolue a été influencée à la baisse par le test. Ils seront démobilisés lorsque la pression absolue sera revenue aux valeurs de l'état zéro.