

---

## *Protocole de test du puits 6bis de Liévin*

---

### **1 Positionnement et raccordement de l'UTM**

L'unité de test mobile sera positionnée à proximité du puits 6bis de Liévin. Il n'est pas situé dans une enceinte béton existante ; des barrières Heras seront donc mises en place pour ceinturer l'ensemble du puits et des installations. Le groupe électrogène sera installé en dehors de la zone ATEX. 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 250 mm du puits 6bis de Liévin 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.).

### **2 Instrumentation de la conduite**

Les données de tests effectuées sur la conduite du puits 6bis de Liévin (débit, qualité gaz, pressions) seront analysées et enregistrées par l'UTM.

Le dispositif technique en place dans l'unité de test mobile est adapté pour ce type de test.

### **3 Sécurisation du site**

L'accès à l'intérieur de la zone de travail 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 débiter 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 CH<sub>4</sub>, O<sub>2</sub> et CO<sub>2</sub> ;
- Température gaz, machine et intensité moteur.

L'unité de test mobile appliquera un débit de captage moyen d'environ 500 Nm<sup>3</sup>/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 -300 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 -300 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 Nm<sup>3</sup>/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 CH<sub>4</sub>) et article 37 (CH<sub>4</sub> et O<sub>2</sub>), les seuils d'alarmes et de déclenchements sont réglés aux valeurs suivantes :

- O<sub>2</sub> : 6 % alarme ;
- O<sub>2</sub> : 7,5 % déclenchement automatique de la mise en sécurité ultime (MSU, arrêt de la station) ;
- CH<sub>4</sub> : 30 % alarme ;
- CH<sub>4</sub> : 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'O<sub>2</sub> 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 à -320 mbarg. Dans ce cas, les débits de captage de l'UTM seront progressivement augmentés par paliers de 100 Nm<sup>3</sup>/h supplémentaires sur des périodes d'une heure maximum ; successivement 600 Nm<sup>3</sup>/h pendant une heure, puis 700 Nm<sup>3</sup>/h pendant une heure, etc. jusqu'au débit maximum nominal de l'UTM (1 000 Nm<sup>3</sup>/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 Nm<sup>3</sup>/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 Nm<sup>3</sup>/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 6bis de Liévin.

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 6bis de Liévin.

#### 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 conduite de 250 mm. Ce capteur restera installé à demeure jusqu'à la remontée de la pression absolue au droit du puits 6bis de Liévin à son niveau initial mesuré lors du démarrage du test.

Cette recharge de la pression au droit du puits 6bis de Liévin 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 6bis de Liévin est déjà en dépression et les teneurs en méthane présentes dans ce gaz sont importantes (> à 50%) avec une teneur en oxygène très faible (< 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 400 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 ajustés 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 6bis de Liévin dans un rayon maximum de 4 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 trois sondages de décompression et un puits de mine. Ils disposent tous d'une conduite en liaison avec les vides miniers. Les 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 6bis de Liévin.

Les ouvrages retenus sont les suivants :

- Sondage de décompression S55 LS 04 – commune de Lens ;
- Sondage de décompression S44 ME 05 – commune de Wingles ;
- Sondage de décompression S22 AZ 07 – commune d'Anzin ;
- Puits 4 de Drocourt – commune de Méricourt.

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 des cycles de test (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 6bis de Liévin.

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.