



DEMANDE D'AUTORISATION D'OUVERTURE DE TRAVAUX MINIERS

MISE EN EXPLOITATION DE L'EVENT DE DE GAZ DE MINE S16 AZ 04
DANS LA CONCESSION DESIREE

Pièce N°3

Mémoire exposant les méthodes
d'exploitations envisagées

Document associé à l'article 6, alinéa I-3° du décret n°2006-649 du 2 juin 2006

Concession de mines d'hydrocarbures liquides ou gazeux dite « Désirée »

Rue du siège • ZAL de la Fosse 7 • CS 90052 • 62210 AVION • France • T +33 (0)3 21 69 21 21 • F +33 (0)3 21 69 20 70

Société par Actions simplifiée au Capital de 1.400.000 € - SIRET 381 972 43900073 FR - N° TVA Intracommunautaire FR69381972439 - Code APE 3523Z



Avant-propos

Ce document est intitulé « mémoire exposant les méthodes d'exploitation envisagées ». Il constitue la pièce n°3 de la demande d'autorisation d'ouverture de travaux miniers (DAOTM) pour la mise en exploitation de 2 nouveaux sondages de gaz de mine dans la concession Désirée.

L'objectif de ce mémoire est de présenter le principe d'exploitation envisagé, de détailler les équipements qui seront mis en place, d'évaluer la production prévisionnelle et de préciser les impacts du captage sur le réservoir gaz de mine et les installations existantes.

Les caractéristiques des réservoirs de gaz de mine présents dans la concession de Désirée et les principaux travaux prévus sont présentés dans la Pièce 2 « *Mémoire exposant les caractéristiques principales des travaux prévus avec les documents, plans et coupes nécessaires* » de la présente DAOTM.

Pour rappel, la société Gazonor, créée en 1991, capte et valorise le gaz de mine provenant de l'ex-bassin minier du Nord-Pas-de-Calais dans le cadre de deux concessions de mines d'hydrocarbures liquides ou gazeux qu'elle détient (concession de Poissonnière et concession de Désirée) accordées pour une durée de 25 ans par décret du 17/12/1992 publié au Journal Officiel le 23/12/1992. Ces deux concessions ont par la suite fait l'objet d'une prolongation pour une nouvelle période de 25 ans (soit jusqu'au 23/12/2042) par un décret du 29/05/2015 publié au Journal Officiel le 31/05/2015.

Le périmètre de la concession Désirée a été étendu sur la partie Est du bassin minier des Hauts-de-France par un décret ministériel paru le 24 décembre 2020 pour la durée de validité de celle-ci, soit jusqu'au 23 décembre 2042.

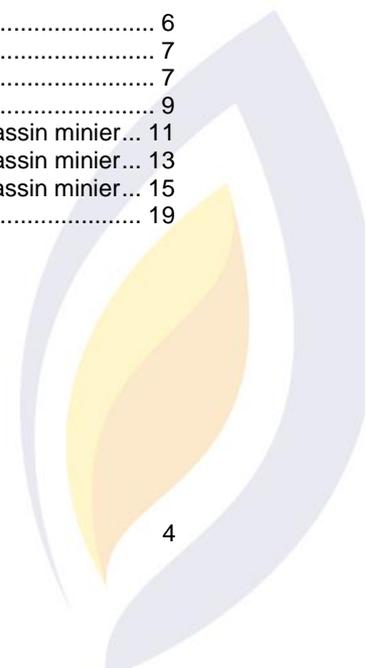
Gazonor souhaite poursuivre son plan de développement sur la concession Désirée en développant le captage du gaz de mine à partir d'un ouvrage existant supplémentaire situé sur la commune de Rouvignies. Aucun forage vertical ne sera réalisé ; la production du gaz de mine se fera par simple pompage sur l'évent.

Table des matières

1	Captage du gaz de mine.....	5
2	Valorisation du gaz de mine.....	5
2.1	Valorisation sous forme d'électricité verte.....	5
2.1.1	Principe.....	5
2.1.2	Présentation des équipements.....	5
2.2	Injection du gaz de mine dans le réseau.....	7
3	Production prévisionnelle et impacts sur les réservoirs.....	8
3.1	Site de captage actuel.....	8
3.2	Le nouveau site prévisionnel.....	8
3.3	Evolution de la teneur en méthane.....	8
3.4	Les débits de captage.....	8
3.5	Evolution de la pression des réservoirs.....	8
3.5.1	Réservoir Valenciennois Ouest.....	8
3.5.2	Cartographie de l'évolution de la pression.....	9
3.6	Estimation des volumes de gaz de mine captés.....	17
4	Surveillance et prévention des risques.....	17
4.1	Réglementation de la surveillance.....	17
4.2	Evolution de la surveillance.....	17
4.3	Définition du périmètre de la surveillance et des responsabilités associées.....	18
4.4	Typologie des sondages de décompression à surveiller.....	18
4.5	Méthodologie de la surveillance envisagée par Gazonor.....	19
4.5.1	Surveillance visuelle.....	19
4.5.2	Surveillance des 2 sondages de décompression (pression et qualité gaz).....	20
4.5.3	Surveillance du niveau d'envoyage des vides miniers.....	20
4.6	Les appareils de mesure utilisés.....	20
4.7	Tableau synthétique des mesures envisagées par Gazonor.....	20
4.8	Capacités techniques et financières pour la réalisation de la surveillance.....	20
5	Impact sur l'intégrité des ouvrages existants.....	21

Liste des figures

Figure 1	: Moteur mis en place sur le nouveau site (site de Lourches – Gazonor).....	6
Figure 2	: Vue de l'intérieur du compartiment moteur du module de production d'électricité.....	7
Figure 3	: Principe de l'injection du gaz de mine dans le réseau GRTgaz.....	7
Figure 4	: Plage d'évolution de la pression du réservoir Valenciennois Ouest – S16 AZ 04.....	9
Figure 5	: Cartographie des pressions prévisionnelles 2023 dans les réservoirs gaz de mine du bassin minier... 11	11
Figure 6	: Cartographie des pressions prévisionnelles 2033 dans les réservoirs gaz de mine du bassin minier... 13	13
Figure 7	: Cartographie des pressions prévisionnelles 2043 dans les réservoirs gaz de mine du bassin minier... 15	15
Figure 8	: Schéma de principe d'un sondage de décompression (source : BRGM).....	19



1 Captage du gaz de mine

L'exploitation de la houille provoque un dégagement du gaz contenu dans le charbon. Lorsque ce gaz, composé majoritairement de méthane, migre des charbons vers les galeries minières, il est appelé « gaz de mine ».

L'exploitation minière a toujours été sécurisée vis-à-vis de ce gaz de mine, source de dangers pour les mineurs. Pendant les premières décennies d'exploitation, les chantiers ont été successivement isolés par des barrages les plus étanches possibles afin d'éviter que le gaz provenant des anciens travaux ne pollue la ventilation de la mine.

Au fur et à mesure des progrès techniques, ce gaz de mine a été capté pour être rejeté à l'atmosphère, puis il a été valorisé comme source d'énergie via des installations techniques en surface.

L'exploitation minière a laissé derrière elle des vides miniers résiduels, isolés de la surface et alimentés par la désorption du gaz contenu dans les charbons et les zones déstressées autour des galeries de mines et des zones exploitées. Cet ensemble constitue les réservoirs de gaz de mine valorisés depuis plusieurs décennies par la société Gazonor.

Si le volume de gaz désorbé par les charbons est supérieur au volume du réservoir, les vides miniers se retrouvent alors en surpression, ce qui implique des émanations de méthane à l'atmosphère. Ce phénomène est notamment constaté au niveau du sondage S25 CC 01, un des nouveaux ouvrages sur lequel Gazonor souhaite mettre en place un captage. Le captage du gaz de mine permet de maintenir les réservoirs en dépression, interdisant ainsi tout rejet de méthane en surface.

La technique de captage actuellement mise en œuvre par Gazonor sur les 4 sites en activité dans les Hauts-de-France consiste à pomper le gaz de mine à partir d'ouvrages existants (sondage de décompression ou puits de mines). Aucun forage n'est réalisé ; aucun produit n'est injecté. Gazonor souhaite répliquer cette technique sur un nouvel ouvrage inclus dans la concession Désirée.

La pièce n°2 de la présente DAOTM décrit en détail le futur site de captage envisagé ainsi que le réservoir de gaz de mine correspondant.

2 Valorisation du gaz de mine

2.1 Valorisation sous forme d'électricité verte

2.1.1 Principe

La valorisation du gaz de mine à partir du nouveau site envisagé devrait se faire sous forme d'électricité verte. Elle sera réalisée à partir de moteurs identiques aux installations que Gazonor gère depuis juin 2017 sur ses sites actuellement en activité (Divion, 5 de Lens, 7bis de Liévin et Lourches).

Chaque moteur d'une puissance nominale de 1.5 MW sera installé sur une plate-forme adaptée, au plus proche possible de l'ouvrage existant en liaison avec les vides miniers.

Les installations se composent d'un module de compression aspirant le gaz au travers d'une tuyauterie connectée au sondage ou ancien puits de mine. Ce gaz pressurisé (300 à 400 mbar) est envoyé dans le moteur à gaz.

Un transformateur adapte la tension du générateur à celle du réseau (20 kV). En sortie du transformateur, un poste d'injection HTA complète ces installations et permet le couplage sur le réseau Enedis.

2.1.2 Présentation des équipements

Les moteurs qui seront mis en place sur le site de captage sont composées de modules distincts (Figure 1) :

- Module de captage-compression ;
- Module de production d'électricité.

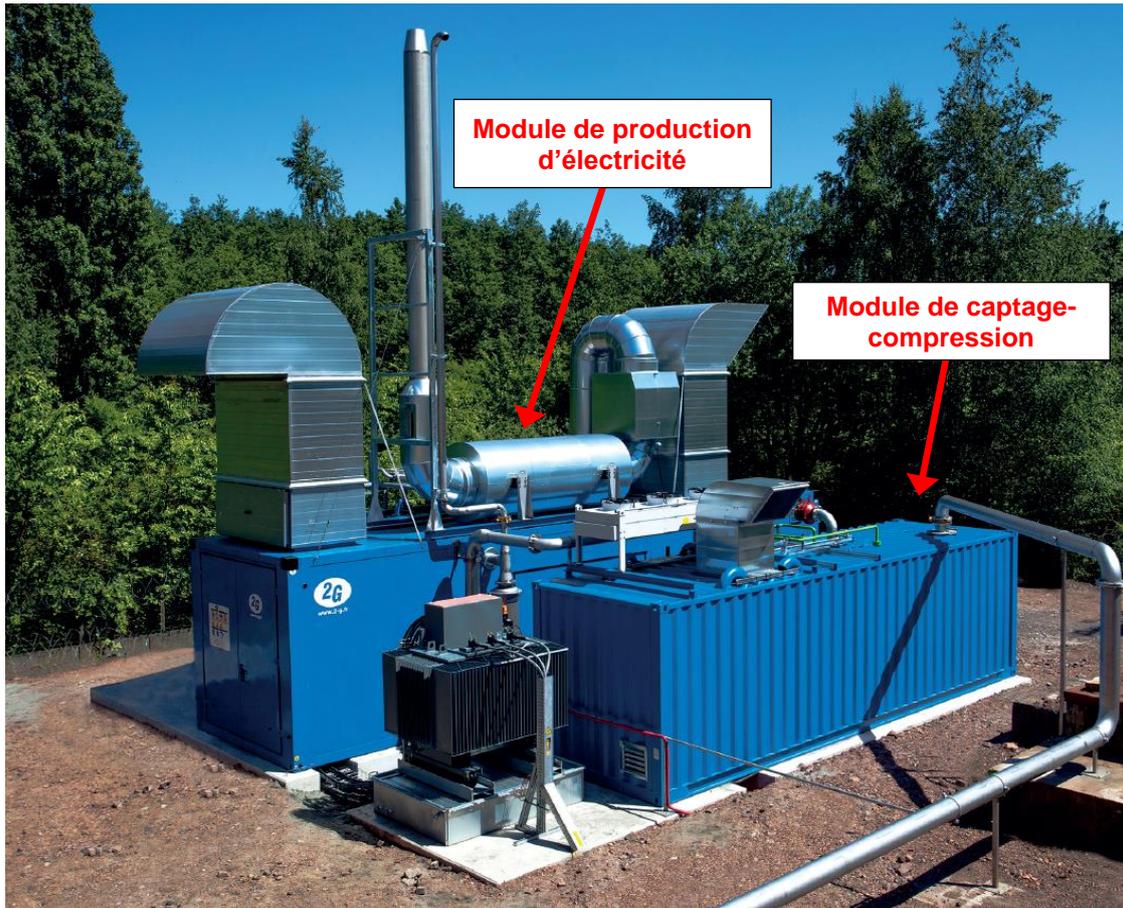


Figure 1 : Moteur mis en place sur le nouveau site (site de Lourches – Gazonor)

2.1.2.1 Description du module de captage-compression

Le module de compression de l'installation de captage de gaz de mine (Figure 1) est intégré dans un conteneur transportable et insonorisé dont les dimensions sont les suivantes : longueur 9,10 m, largeur 2,45 m, hauteur 2,55 m, poids : 8 tonnes.

Il comprend 2 étages de compression, les armoires de contrôle-commande et d'analyse et tous les auxiliaires, les conduites et les capteurs nécessaires. Ce conteneur est séparé en deux compartiments distincts : un pour le local machine et l'autre pour les armoires de contrôle-commande et d'analyse.

2.1.2.2 Description du module de production d'électricité

L'équipement est installé dans un conteneur d'une longueur de 12,20 m, d'une largeur de 3 m et d'une hauteur de 2,60 m. La mise en place du conteneur nécessite une plate-forme avec fondation type radier et dalle maçonnée conçue pour la charge de 38,8 tonnes de cet ensemble.

Ce module est équipé d'un moteur spécialement réglé pour fonctionner avec les caractéristiques du gaz de mine. Le moteur est installé dans un conteneur insonorisé.

Les composants principaux de ce compartiment moteur (Figure 2) sont les suivants :

- un moteur 20 cylindres fonctionnant au gaz de mine ;
- une rampe de régulation gaz ;
- un aéro-réfrigérant bi-faisceau HT/BT, intégré dans le dispositif pour l'évacuation de l'énergie thermique des deux circuits de refroidissement BT et HT du moteur ;
- une ligne d'échappement en inox constituée du silencieux et d'un pot catalytique ;
- une cheminée de rejet des gaz d'échappement à l'atmosphère, implantée en prolongement du silencieux ;
- Les eaux de condensats sont récupérées et stockées dans une cuve d'environ 9 m³ avant d'être pompées et acheminées par camion vers un centre de traitement. Les huiles et les eaux glycolées sont gérées en circuits fermés. Lors des vidanges (réalisées par une société spécialisée), ces effluents sont récupérés puis acheminés vers un centre de traitement ;
- Le moteur entraîne un alternateur qui génère l'électricité envoyée vers le transformateur.



Figure 2 : Vue de l'intérieur du compartiment moteur du module de production d'électricité

2.1.2.3 Transformateur et poste d'injection

L'alternateur du module de production d'électricité est raccordé, en sortie, à un transformateur qui adapte et règle la tension de l'alternateur à celle du réseau. Le transformateur est de type 2MVA – A0Bk – bitension 15/20 kV – 400 V.

2.2 Injection du gaz de mine dans le réseau

Si la valorisation du gaz de mine sous forme d'électricité est l'option actuellement privilégiée, la valorisation de la chaleur fatale du process ou l'injection du gaz de mine dans le réseau reste toutefois des options envisageables.

Dans le cas d'une injection de gaz, celle-ci pourra s'effectuer dans un réseau existant à proximité des sites de captage ; via une canalisation Gazonor, GRTgaz (réseau de transport), GRDF (réseau de distribution domestique), ou vers une nouvelle canalisation dans le cas d'un client dédié.

Gazonor injecte du gaz de mine dans le réseau de GRTgaz (Figure 3) sur sa station du 7 bis de Liévin depuis les années 90. Sur les sites de Divion et Lourches, Gazonor transportait son gaz, via ses propres canalisations, jusqu'à des clients (industriels privés). Cette activité pour Divion et Lourches a été arrêtée suite à l'arrêt des contrats de fourniture.

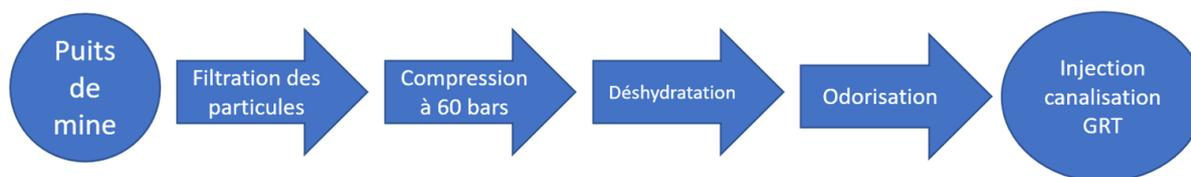


Figure 3 : Principe de l'injection du gaz de mine dans le réseau GRTgaz

L'injection de gaz reste une option à considérer pour de futurs développements, en fonction du positionnement des ouvrages et du prix du marché. La contrainte principale étant d'avoir, à proximité, un réseau de distribution ou un client privé. Chaque site devra faire l'objet d'une étude de faisabilité approfondie. C'est la raison pour laquelle cette hypothèse n'est pas développée dans ce document.

3 Production prévisionnelle et impacts sur les réservoirs

Gazonor a élaboré un plan de production prévisionnel sur la période restante de la concession Poissonnière, dont la validité expire en 2042.

Les études ont été réalisées sur la base d'implantation de moteurs sur chacun des nouveaux sites. Gazonor maîtrise ces installations depuis 2017 et connaît les caractéristiques de fonctionnement de cette technologie. Par ailleurs, Gazonor dispose d'une importante base de données relative aux comportements des réservoir de gaz de mine vis-à-vis du captage (historique de production, pression, qualité gaz depuis 1978).

Les données de fonctionnement des moteurs ont été introduites dans les simulations et ont permis de préciser, sur la base des données historiques, l'évolution de la pression absolue attendue dans le réservoir Valenciennois Ouest.

L'ouvrage a fait l'objet d'une étude spécifique basée sur les volumes captés et sur la composition du gaz de mine extrait.

Pour rappel, le réservoir Désirée n'est pas concerné par ces prévisions.

3.1 Site de captage actuel

Une station de captage de gaz de mine est actuellement en exploitation sur la concession Désirée. Elle est localisée sur la commune de Lourches, sur l'ancien carreau de mine du puits Désirée.

3.2 Le nouveau site prévisionnel

Gazonor souhaite poursuivre son plan de développement sur la concession Désirée en implantant des équipements de captage sur le site du sondage S16 AZ 04 localisé sur le réservoir Valenciennois Ouest sur la commune de Rouvignies. 2 à 4 moteurs seront installés sur le site.

3.3 Evolution de la teneur en méthane

Les essais de captage réalisés en 2017 et 2019 sur le sondage S16 AZ 04 ont démontré que la teneur en méthane est comprise entre 81 % et 84 % sur ce réservoir (cf. Pièce 2). Une teneur moyenne en méthane de 80 % (hypothèse conservatrice) a été retenue pour les simulations de ce réservoir.

3.4 Les débits de captage

Les débits captés seront adaptés aux caractéristiques de fonctionnement des moteurs installés, d'une puissance de 1,5 MW. A ce niveau de puissance, chaque moteur consomme un volume horaire nominal de 375 Nm³ de méthane pur.

Les volumes de gaz de mine captés prévisionnels sont présentés dans le tableau suivant :

RESERVOIR VALENCIENNOIS OUEST				
Site de captage	Hypothèse mini <i>(gradient de baisse de la pression minimum)</i>		Hypothèse max <i>(gradient de baisse de la pression maximum)</i>	
	Volume capté <i>(millions de m³ brut)</i>	Période de captage	Volume capté <i>(millions de m³ brut)</i>	Période de captage
S16 AZ 04	136	2023 à 2040	90	2023 à 2028

3.5 Evolution de la pression des réservoirs

Gazonor a réalisé des simulations afin d'évaluer la baisse de la pression réservoir en fonction des débits de gaz de mine captés. Un cas minimum et maximum de baisse de la pression ont été simulés pour chaque site de captage actuel et prévisionnel.

3.5.1 Réservoir Valenciennois Ouest

Les pressions dans le réservoir Valenciennois Ouest seront influencées par le captage sur le sondage de décompression S16 AZ 04 à Rouvignies.

Ce réservoir est en légère dépression ; les mesures semestrielles réalisées par le BRGM/DPSM montrent que sa pression absolue fluctue entre 940 et 960 mbara.

Gazonor a étudié l'évolution de la pression du réservoir entre 960 mbara et la limite technique de fonctionnement des installations techniques de 200 mbara.

Les gradients de baisse de la pression du réservoir retenus sont issus de l'analyse des tests de captage réalisés sur cet ouvrage en 2017 et 2019.

Les simulations réalisées montrent que la limite technique (200 mbara), sera atteinte entre 2030 et 2040, selon l'hypothèse considérée.

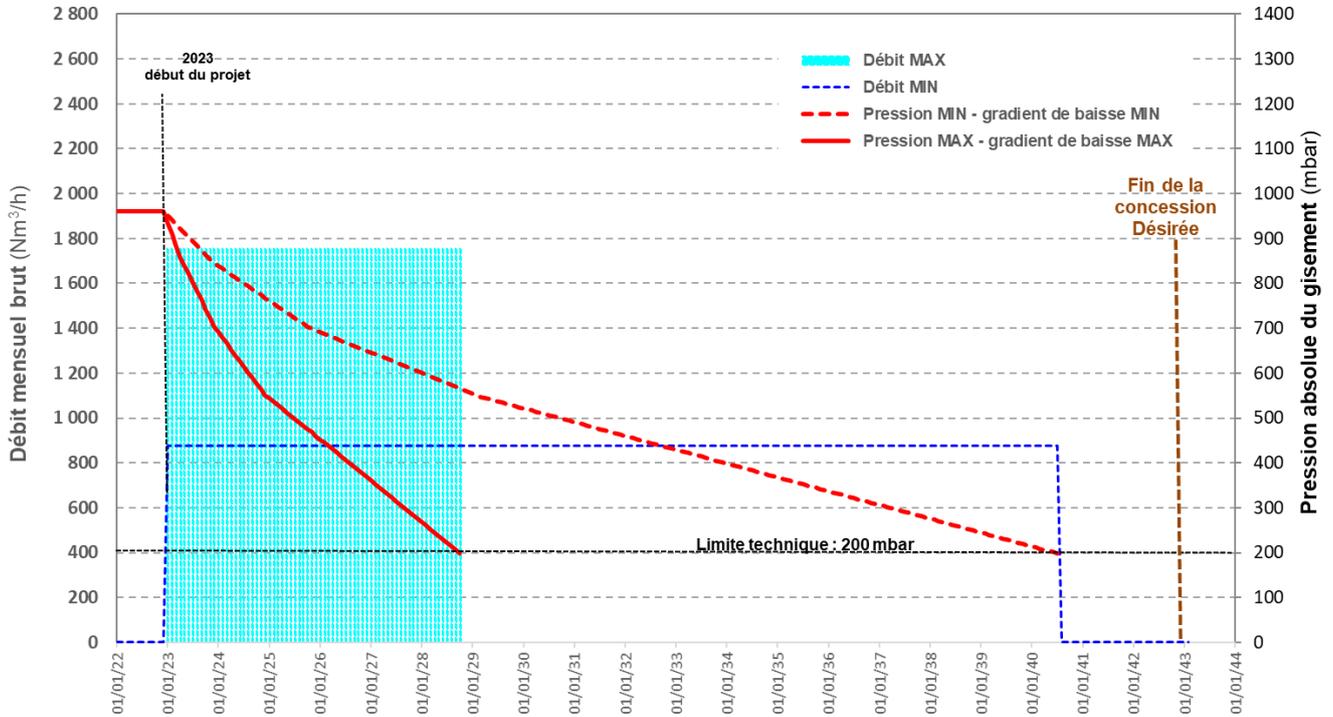


Figure 4 : Plage d'évolution de la pression du réservoir Valenciennois Ouest – S16 AZ 04

3.5.2 Cartographie de l'évolution de la pression

Le gradient annuel moyen de baisse de pression évalué pour chaque site de captage (existant et projeté) peut être appliqué aux ouvrages périphériques surveillés par le DPSM.

La baisse attendue de la pression absolue sera observée sur l'ensemble des ouvrages en liaison avec les anciens travaux (sondage de décompression et puits équipés avec une ou des conduites). L'évolution de la pression sur chacun de ces ouvrages sera dépendante :

- de l'impact global des débits captés sur la pression réservoir ;
- de la situation géographique de l'ouvrage sur l'emprise du réservoir (éloignement des sites de captage, connexion avec les vides miniers) ;
- du niveau de pression initial mesuré sur ces ouvrages avant le démarrage des moteurs supplémentaires.

Une cartographie des pressions prévisionnelles à l'échelle du bassin peut ainsi être réalisée. Cette cartographie est présentée dans les figures suivantes pour les années 2023 (démarrage prévisionnel du projet), 2033 et 2043 (fin de validité des concession Poissonnière et Désirée).



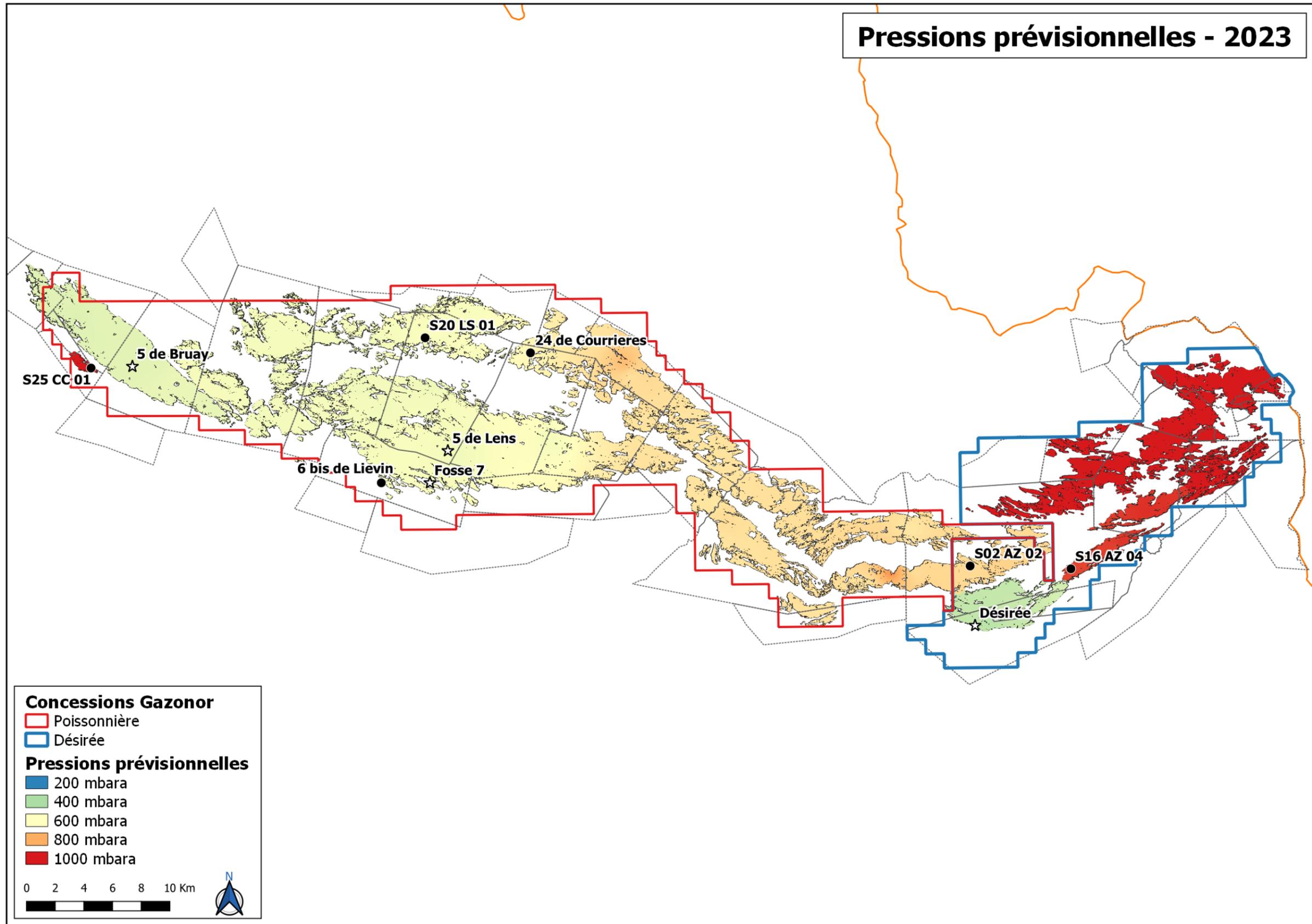


Figure 5 : Cartographie des pressions prévisionnelles 2023 dans les réservoirs gaz de mine du bassin minier



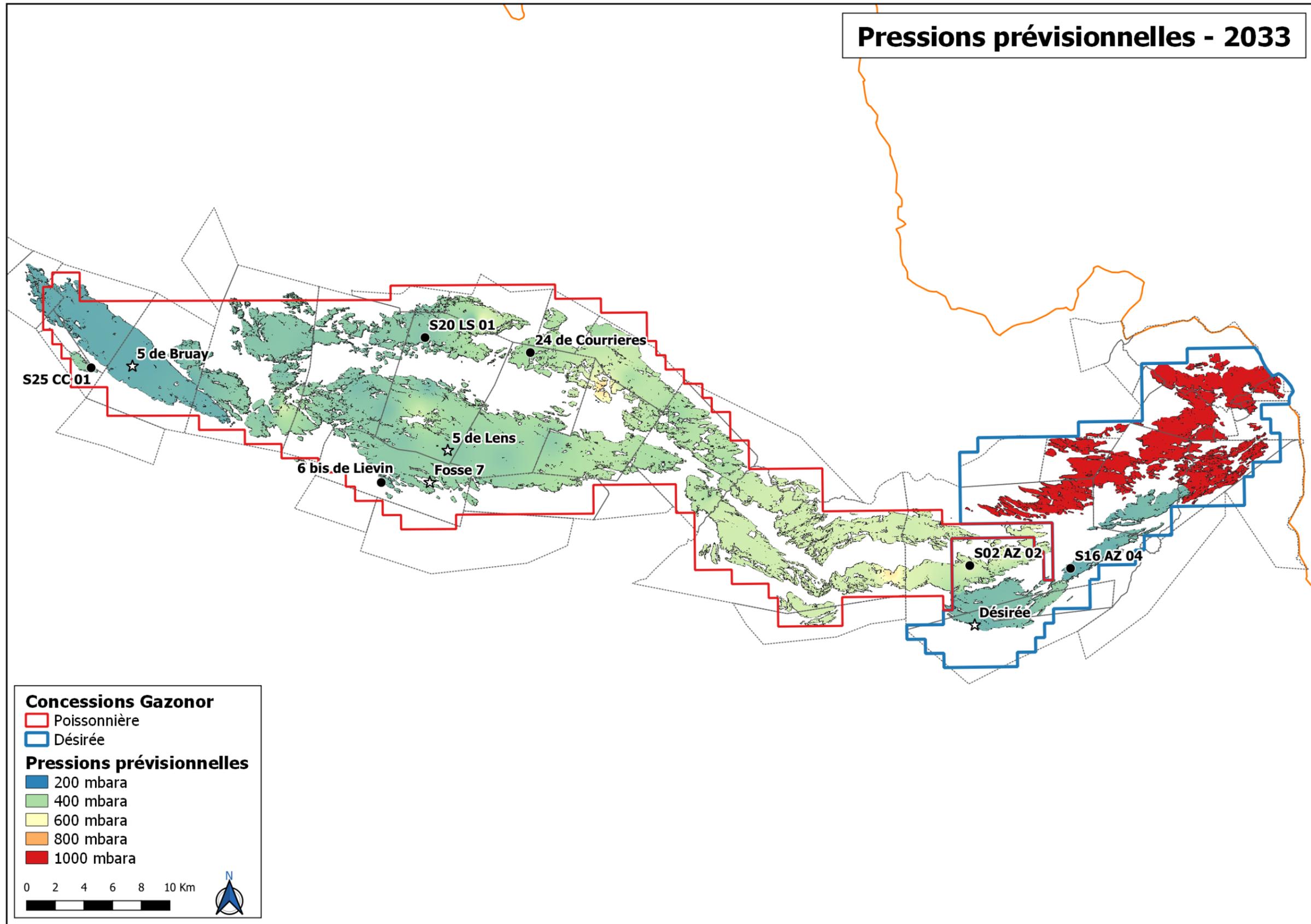


Figure 6 : Cartographie des pressions prévisionnelles 2033 dans les réservoirs gaz de mine du bassin minier



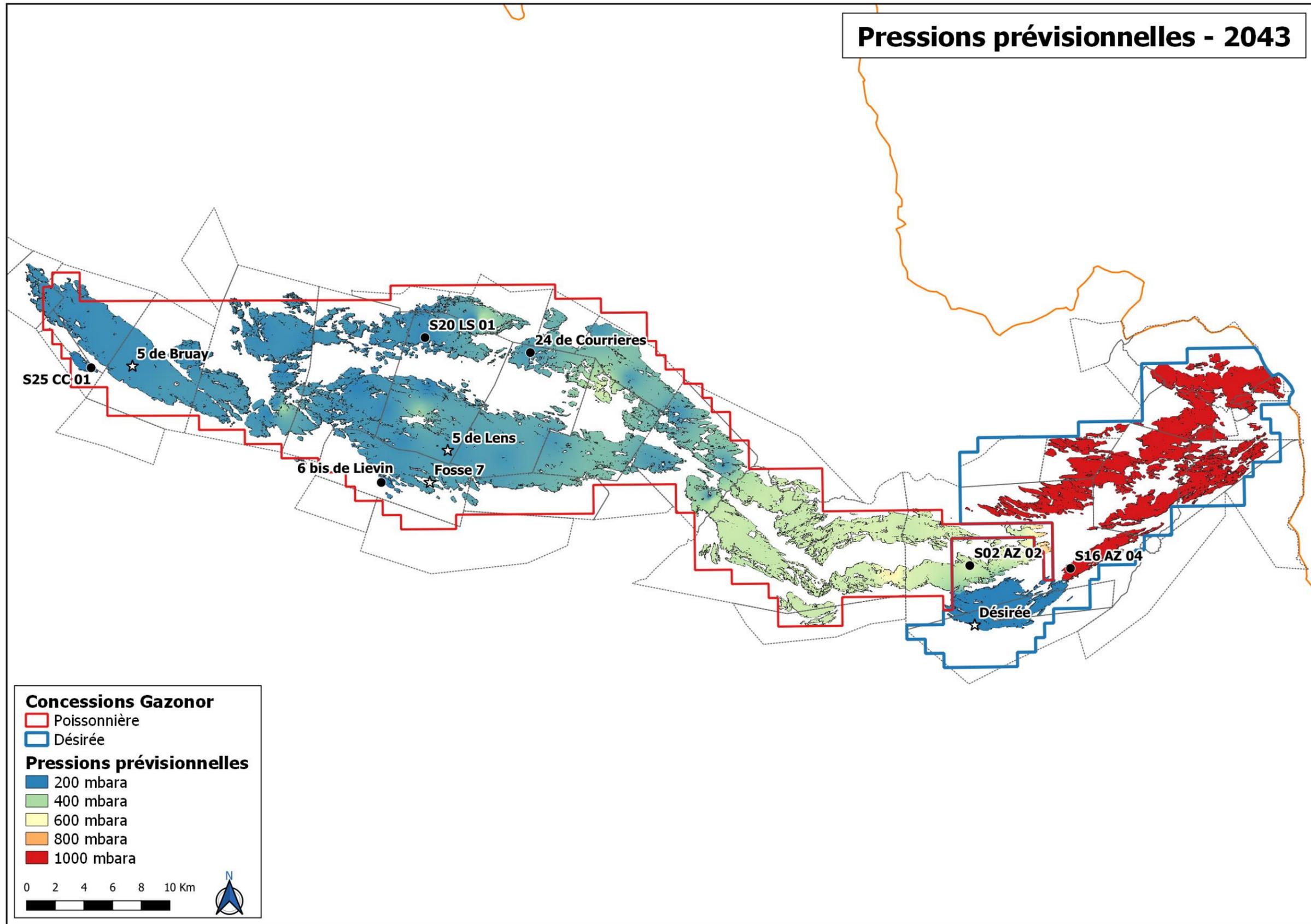


Figure 7 : Cartographie des pressions prévisionnelles 2043 dans les réservoirs gaz de mine du bassin minier



3.6 Estimation des volumes de gaz de mine captés

Sur la base des simulations présentées dans la partie 3.5, les volumes de gaz captés jusqu'en 2042 ont pu être évalués.

Le volume de gaz de mine total capté à partir du S16 AZ 04 est évalué par Gazonor entre 89 et 106 millions de m³.

Ce réservoir est probablement connecté via des travaux miniers (galeries) au réservoir Valenciennois Nord. La pression absolue mesurée au droit de ces deux réservoirs sont similaires. Les dépressions mises en place par un captage au droit du sondage S16 AZ 04 impacteront donc ces deux réservoirs.

Les essais de captage réalisés en 2017 et 2019 sur le sondage de décompression S16 AZ 04 confirment le potentiel du réservoir. Les deux tests ont permis de déterminer un débit de désorption se situant entre 287 Nm³/h brut et 412 Nm³/h brut avec une teneur en méthane légèrement supérieure à 80 %.

Note : ce périmètre étant jusqu'au 24 décembre 2020 un Permis Exclusif de Recherches, il n'avait pas été pris en considération dans la certification des réserves. Celle-ci est en cours de mise à jour, et incorpore désormais l'extension de la concession Désirée.

4 Surveillance et prévention des risques

4.1 Réglementation de la surveillance

Le BRGM assure pour le compte de l'État, les missions opérationnelles d'après-mine. Le Département Prévention Sécurité Minière du BRGM (DPSM) intervient au titre de l'après-mine pour la prévention et la sécurité dans le bassin du Nord-Pas-de-Calais.

Annuellement, un arrêté ministériel, rédigé par les ministres chargés des mines et du budget, fixe la liste des installations et des équipements de surveillance et de prévention des risques miniers dont la gestion a été confiée par l'État au BRGM.

Cette liste se compose de :

- sondages de décompression de gaz de mine ;
- piézomètres profonds ;
- têtes de puits matérialisés dont 9 sont également équipées d'une conduite assurant une liaison directe avec les vieux travaux miniers ;
- têtes de puits non matérialisés ;
- piézomètres.

Il est à noter que parmi les exutoires de gaz de la liste ministérielle, 3 d'entre eux ne sont pas surveillés par le BRGM/DPSM car ils sont propriétés de Gazonor. Ces sites sont les suivants :

- S63 à Divion (station de captage de Divion) ;
- S35 à Louches (station de captage La Naville) ;
- S30 à Avion (station de captage sur le carreau de l'ancienne fosse 5 de Lens).

La société Gazonor transmet annuellement au BRGM une synthèse sur l'évolution des pressions, de la qualité du gaz et des volumes captés sur chacun de ses sites de captage.

Le DPSM rédige le rapport annuel de l'ensemble de la surveillance exercée pour le compte de l'État. Il est adressé en communication exclusive à la DREAL Hauts-de-France.

Les données relatives aux pressions, à la qualité gaz ainsi que les mesures du niveau de la nappe d'envoyage des vides miniers sont transmises annuellement par le BRGM/DPSM à Gazonor.

4.2 Evolution de la surveillance

Le site de captage prévisionnel du sondage S16 AZ 04 sera sous la responsabilité de la société Gazonor dès lors que la mise à disposition sera effective dans le cadre d'une convention. Par conséquent, il ne sera plus instrumenté et surveillé par le BRGM/DPSM. Conformément à l'article 76 de la loi n°2011-1104 du 22 août 2021, Gazonor devra dès lors reprendre à son compte la surveillance des ouvrages réalisée actuellement par l'État (mission confiée au BRGM/DPSM), ouvrages représentatifs d'une « zone géologiquement cohérente » (cf.§4.3).

Les directives et préconisations de la méthodologie à employer pour la surveillance des ouvrages miniers sont décrites dans les documents suivants :

- Les demandes d'arrêt de travaux (DADT) relatives à la cessation d'activité de Charbonnages de France pour chaque concession minière ;

- Les arrêtés préfectoraux (AP), en réponse aux DADT, qui dans certains cas exigent des études complémentaires avant accord pour l'obtention du dossier de renonciation (DR) ;
- Le dossier de transfert (DT) qui regroupe les informations techniques relatives à chaque ouvrage ;
- L'arrêté ministériel (AM) qui liste annuellement les ouvrages miniers qui doivent être surveillés par le BRGM/DPSM dans le cadre de sa mission de gestion de l'après-mine.

À ces documents s'ajoutent des études annexes, rédigées par des organismes extérieurs (INERIS, GEODERIS, BURGEAP, ...).

Les paragraphes qui suivent présentent le périmètre géographique et réglementaire de cette mission de surveillance que l'État souhaite transférer à Gazonor, ainsi que le programme de mesures associé qu'envisage de mettre en place Gazonor sur l'ouvrage qu'elle souhaite exploiter pour mener à bien cette mission.

4.3 Définition du périmètre de la surveillance et des responsabilités associées

L'article 76 de la loi n°2011-1104 du 22 août 2021 introduit la notion de « zone géologiquement cohérente » dans laquelle l'exploitant qui souhaite utiliser des équipements existants pour le captage de gaz de mine doit reprendre la surveillance. Cette zone géographique doit être conforme à celle prenant en compte la compartimentalisation progressive et continue des réservoirs par l'action de la remontée de l'aquifère minier. Les sondages de décompression et les puits de mine équipés d'évents ont été positionnés par l'État entre 1986 et 2006 en tenant compte de ce phénomène de remontée des eaux afin que chaque sous-réservoir qui se retrouvera à terme isolé dispose d'un évent de décompression permettant de libérer à l'atmosphère le surplus de gaz de mine et d'éviter ainsi une remontée de pression dans les vides miniers. Chaque évent de décompression a donc été implanté de manière à canaliser les émissions de méthane à l'atmosphère dans une zone qui lui est propre. Ces derniers ont été placés dans les points hauts des anciennes exploitations pour être efficaces jusqu'à l'ennoyage final des vides miniers. Le périmètre géographique de la surveillance (correspondant à la « zone géologiquement cohérente ») que devra reprendre Gazonor dans le cadre de son projet de développement correspond donc aux volumes miniers d'ennoyement final pouvant être dépressurisés par le sondage implanté sur le point haut dont elle souhaite la mise à disposition :

- S16 AZ 04.

La mission de surveillance transférée à Gazonor sera donc réalisée sur le sondage S16 AZ 04. La surveillance des autres ouvrages miniers du bassin sera toujours assurée par le BRGM/DPSM.

S'agissant de la responsabilité que Gazonor devrait reprendre à son compte, ni l'article L. 174-2, al. 3 du code minier, ni les travaux parlementaires ayant précédé son adoption ne définissent ce point. En l'espèce, Gazonor ne peut assumer, sur le nouvel ouvrage qu'elle souhaite exploiter, que la responsabilité afférente à son obligation de surveillance des mines consistant à réaliser régulièrement des mesures sur les équipements et installations qui lui ont été transférés, de les communiquer à l'État et d'informer ce dernier de tout risque d'accumulation de gaz dangereux et d'affaissement de terrain identifié. Cependant, les travaux de remédiation nécessaires demeurent la responsabilité de l'État. De plus, Gazonor ayant à sa charge l'entretien des ouvrages qui lui sont transférés dans le but de lui permettre d'assurer la surveillance, il est de la responsabilité de l'État de transférer un ouvrage en parfait état, ou d'indemniser Gazonor des réparations qui n'auraient pas été réalisées par l'État lorsque l'ouvrage était sous sa responsabilité. Un état des lieux de l'ouvrage sera donc nécessaire au moment de sa mise à disposition à Gazonor.

L'obligation de surveillance, assumée par Gazonor en application de l'article L. 174-2, al. 3, sera à nouveau transférée à l'État à la date de fin d'exploitation de Gazonor, au plus tard à l'expiration de la concession Désirée. Gazonor n'assumera alors plus la responsabilité liée à ses obligations de surveillance ; un état des lieux de sortie sera alors réalisé.

4.4 Typologie des sondages de décompression à surveiller

Les sondages de décompression ont été réalisés dans les points hauts du réservoir afin de libérer à l'atmosphère, via un évent, les poches de gaz de mine en surpression qui pourraient se mettre en place sous l'effet de la remontée progressive de l'aquifère minier. En plus d'un évent, ces sondages sont équipés de plusieurs dispositifs techniques (pare-flamme, clapet anti-retour, vanne ¼ de tour, etc.) et d'un coffret métallique qui protège la tête du sondage.

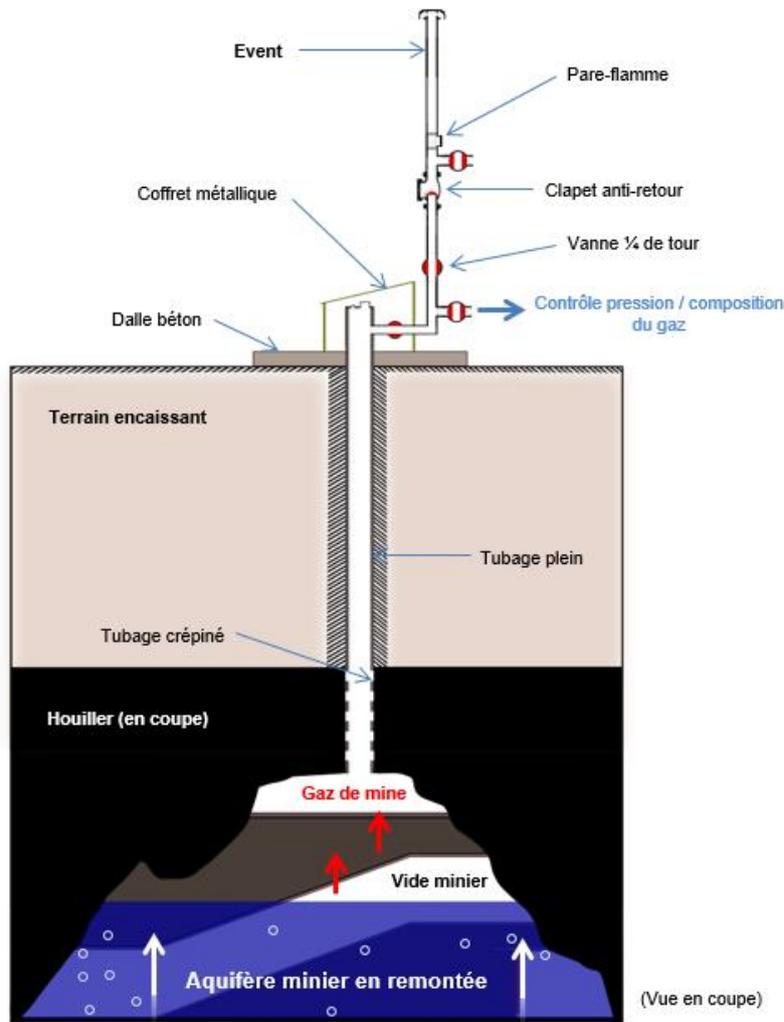


Figure 8 : Schéma de principe d'un sondage de décompression (source : BRGM)

Le sondage de décompression S16 AZ 04 est localisé dans le Valenciennois. Il est en dépression du fait de l'influence du captage appliquée dans le réservoir Désirée par Gazonor. Ce sondage est isolé en permanence de l'extérieur par la fermeture de la vanne quart de tour de l'évent. Le réservoir (Désirée) est ainsi assuré de ne pas être impacté par des entrées d'air.

Ce sondage permet au BRGM/DPSM le suivi semestriel de la pression absolue du réservoir et de la qualité gaz ainsi que, de manière annuelle, la mesure du niveau d'engoyage des vides miniers. Les pressions mesurées en tête de ce sondage sont également enregistrées par le réseau automatisé de surveillance implanté dans les locaux du BRGM/DPSM à Billy-Montigny.

A noter que le sondage S16 AZ 04 dispose par ailleurs d'une pompe reliée à un analyseur gaz permettant la mesure en continu de la teneur en méthane. Cette donnée est également intégrée dans le réseau automatisé du BRGM.

4.5 Méthodologie de la surveillance envisagée par Gazonor

Afin de pouvoir poursuivre dans de bonnes conditions la mission de surveillance sur de l'ouvrage, l'historique complet des mesures détenu par le BRGM/DPSM, ainsi que les plans de mines, devront être transmis à Gazonor avant le démarrage de la mission.

4.5.1 Surveillance visuelle

En phase d'exploitation, des opérateurs de Gazonor se rendront régulièrement sur le site pour réaliser la maintenance des équipements de surface. Ces visites permettront de constater toutes dégradations éventuelles sur l'ouvrage et le site (affaissement de terrain, vandalisme, etc.).

Chaque événement sera consigné par Gazonor. Un bilan sera établi et envoyé annuellement à la DREAL Hauts-de-France. Gazonor tiendra à disposition de la DREAL Hauts-de-France les rapports de visite.

4.5.2 Surveillance des 2 sondages de décompression (pression et qualité gaz)

Toutes les installations techniques équipant actuellement les conduites en place sur les sondages de décompression seront démantelées (évent, coffret métallique, capteurs, analyseurs gaz, etc.) et stockées par Gazonor ou rendues au BRGM/DPSM. Elles seront réinstallées à la fin de l'exploitation et l'arrêt définitif de l'activité de captage du gaz de mine sur ces sondages. Des états des lieux d'entrée et de sortie seront réalisés afin de constater que ces installations seront rendues dans leur état initial.

Les futures installations techniques projetées par Gazonor permettront le suivi en continu de la pression du réservoir mesurée en tête de sondage et de la composition du gaz de mine capté (CH₄, CO₂, O₂). Ces données seront enregistrées sur un serveur Gazonor et transmises annuellement à la DREAL Hauts-de-France.

4.5.3 Surveillance du niveau d'ennoyage des vides miniers

Le sondage retenu pour le captage de gaz de mine n'est pas pertinent pour une mesure du niveau d'ennoyage des vides miniers. En effet, les conduites qui y sont installées s'arrêtent au toit des vides miniers. Ainsi, la sonde piézométrique ne peut être descendue au-delà de l'extrémité du tubage. Le captage de gaz de mine permettant de confirmer l'absence d'eau au fond de la conduite, il n'est pas nécessaire de réaliser une mesure de niveau d'eau spécifique. Si le captage de gaz de mine devenait subitement impossible, une mesure du niveau d'eau sera réalisée afin de confirmer ou non l'ennoyage de la conduite ; la DREAL Hauts-de-France en sera informée sans délai.

4.6 Les appareils de mesure utilisés

Gazonor dispose d'un panel d'appareils de mesure adaptés à la surveillance des ouvrages.

➤ Les appareils permettant les mesures en continu :

- Enregistreurs manomètres Keller ;
- 1 transmetteur de pression absolu, type SIEMENS SITRANS P, Ech 0 à 1 bara ;
- 1 analyseur gaz X-STREAM XEXF de chez Emerson permettant de mesurer en continu :
 - CO₂ (mesure infrarouge) ;
 - CH₄ (mesure infrarouge) ;
 - O₂ (mesure paramagnétique) ;
 - N₂ (par calcul).

➤ Les appareils permettant les analyses ponctuelles :

- Manomètres Keller ;
- 1 manomètre pression DruckTM DPI 705 ;
- 1 détecteur multigaz DrägerTM X-am® 7000 ;
- 1 sonde piézométrique d'une longueur de 680 m.

4.7 Tableau synthétique des mesures envisagées par Gazonor

Le tableau ci-dessous résume l'ensemble des mesures que Gazonor envisage de réaliser dans le cadre de la surveillance sur l'ouvrage durant la période de captage de gaz de mine.

	Intégrité de l'ouvrage en surface, affaissement	Conduite de captage		Ennoyage vide minier
		Pression	Qualité gaz	
S16 AZ 04	Surveillance lors des visites	continue	continue	contrôle indirect via le captage

4.8 Capacités techniques et financières pour la réalisation de la surveillance

La méthodologie de surveillance déployée par Gazonor et présentée dans les paragraphes précédents permettront d'assurer la surveillance sur l'ouvrage dont elle demande la mise à disposition, constituant la « zone géologiquement cohérente ».

Cette méthodologie et le matériel utilisé sont en tout point comparables à ce qui est mis en œuvre par le BRGM/DPSM actuellement.

Gazonor dispose largement des capacités techniques et financières nécessaires pour la réalisation des mesures prévues sur l'ouvrage. Les mesures de pression, qualité gaz et niveau d'envoyage sont d'ores et déjà réalisées par Gazonor sur ses sites de captage actuellement en activité en France et en Belgique.

5 Impact sur l'intégrité des ouvrages existants

Tous les ouvrages localisés sur le réservoir Valenciennois seront impactés par la mise en dépression du réservoir. Cette dépression sera progressive et évolutive sur la période de validité restante de la concession (cf. §3.5.2).

Gazonor prévoit des installations techniques assurant un fonctionnement de tous les sites de captage jusqu'à une pression absolue de 200 mbara. Cela correspond à l'application d'une dépression significative de -800 mbar.

Bien que ces niveaux de dépression n'aient pas été atteints sur l'ensemble des ouvrages additionnels prévus pour le captage du gaz de mine, ces derniers ont déjà été appliqués sur le réservoir Désirée entre 2005 et 2010. Sur de nombreuses périodes de captage, la pression absolue est descendue sous 300 mbara. L'intégrité des puits de mine remblayés et des sondages de décompression n'a pas été impacté. Aucune entrée d'air n'a été observée ou signalée. La composition gazeuse (CH_4 , CO_2 , CO , O_2) est restée stable sur cette période.

Par ailleurs, des réservoirs de gaz de mine ont été exploités en Belgique, dans le même bassin minier que celui des Hauts-de-France, jusqu'à une pression absolue de 200 mbara, sans qu'aucun impact sur des ouvrages périphériques n'ait été reporté.

La mise en place d'un captage au sondage S16 jusqu'à une pression prévisionnelle de 200 mbara n'aura pas d'impact sur l'intégrité des ouvrages existants.