

Unité départementale de la Loire-Atlantique  
5 rue Françoise Giroud  
CS 16326  
44263 Nantes cedex 2

Nantes, le 30 juin 2025

## **Rapport de l'Inspection des installations classées**

Visite d'inspection du 03/06/2025

Contexte et constats

Publié sur  **GÉORISQUES**

### **CHARIER CM - CARRIERES ET MATERIAUX**

LA CLARTE  
BP21  
44410 Herbignac

**Références :** N1-2025-633-rapport  
**Code AIOT :** 0006300037

#### **1) Contexte**

Le présent rapport rend compte de l'inspection réalisée le 03/06/2025 dans l'établissement CHARIER CM - CARRIERES ET MATERIAUX implanté La Mariais 44480 Donges. Cette partie « Contexte et constats » est publiée sur le site internet Géorisques (<https://www.georisques.gouv.fr/>).

La visite a été réalisée suite à un incident de tir ayant provoqué des projections de roches en-dehors du site.

Les informations relatives à l'établissement sont les suivantes :

- CHARIER CM - CARRIERES ET MATERIAUX
- La Mariais 44480 Donges
- Code AIOT : 0006300037
- Régime : Autorisation
- Statut Seveso : Non Seveso
- IED : Non

La société CHARIER CM exploite une carrière de roches massives (gneiss) autorisée par arrêté préfectoral du 21 février 2013 pour une durée de 30 ans. La production autorisée est de 740 000 tonnes par an en moyenne et de 1 000 000 tonnes par an au maximum.

Les matériaux sont extraits lors de tirs de mines. Ils sont ensuite repris avec des engins et traités au sein d'installations de concassage, broyage et criblage d'une puissance maximale de 3500 kW.

La zone du tir de mines a été visitée ainsi que les zones, extérieures au site, où des projections de roches ont été retrouvées.

Contexte de l'inspection :

- Accident

Thèmes de l'inspection :

- Risque surpression/projection

## 2) Constats

### 2-1) Introduction

Le respect de la réglementation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement relève de la responsabilité de l'exploitant. Le contrôle des prescriptions réalisé ne se veut pas exhaustif, mais centré sur les principaux enjeux recensés et à ce titre, ne constitue pas un examen de conformité de l'administration à l'ensemble des dispositions qui sont applicables à l'exploitant. Les constats relevés par l'inspection des installations classées portent sur les installations dans leur état au moment du contrôle.

A chaque point de contrôle est associée une fiche de constat qui comprend notamment les informations suivantes :

- le nom donné au point de contrôle ;
- la référence réglementaire de la prescription contrôlée ;
- si le point de contrôle est la suite d'un contrôle antérieur, les suites retenues lors de la précédente visite ;
- la prescription contrôlée ;
- à l'issue du contrôle :
  - ◆ le constat établi par l'inspection des installations classées ;
  - ◆ les observations éventuelles ;
  - ◆ le type de suites proposées (voir ci-dessous) ;
  - ◆ le cas échéant la proposition de suites de l'inspection des installations classées à Monsieur le Préfet ; il peut par exemple s'agir d'une lettre de suite préfectorale, d'une mise en demeure, d'une sanction, d'une levée de suspension, ...

Il existe trois types de suites :

- « Faits sans suite administrative » ;
- « Faits avec suites administratives » : les non-conformités relevées conduisent à proposer à Monsieur le Préfet, des suites graduées et proportionnées avec :
  - ◆ soit la demande de justificatifs et/ou d'actions correctives à l'exploitant (afin de se conformer à la prescription) ;
  - ◆ soit conformément aux articles L. 171-7 et L. 171-8 du code de l'environnement des suites (mise en demeure) ou des sanctions administratives ;
- « Faits concluant à une prescription inadaptée ou obsolète » : dans ce cas, une analyse approfondie sera menée a posteriori du contrôle puis éventuellement une modification de la rédaction de la prescription par voie d'arrêté préfectoral pourra être proposée.

### 2-2) Bilan synthétique des fiches de constats

Les fiches de constats disponibles en partie 2-4 fournissent les informations de façon exhaustive pour chaque point de contrôle. Leur synthèse est la suivante :

**Les fiches de constats suivantes font l'objet d'une proposition de suites administratives :**

N°	Point de contrôle	Référence réglementaire	Proposition de suites de l'inspection des installations classées à l'issue de la <u>présente</u> inspection <sup>(1)</sup>	Proposition de délais
1	Déclaration d'accident	Arrêté Préfectoral du 21/02/2013, article 1-6	Prescriptions complémentaires	
2	Organisation des tirs de mines	Arrêté Préfectoral du 21/02/2013, article 12-2	Prescriptions complémentaires	

N°	Point de contrôle	Référence réglementaire	Proposition de suites de l'Inspection des installations classées à l'issue de la <u>présente</u> inspection <sup>(1)</sup>	Proposition de délais
3	Consignes d'exploitation	Arrêté Préfectoral du 21/02/2013, article 2-12	Prescriptions complémentaires	
4	Surveillance des vibrations	Arrêté Préfectoral du 21/02/2013, article 12-5	Demande d'action corrective	
5	Valeurs limites de vibrations	Arrêté Préfectoral du 21/02/2013, article 12-4	Demande d'action corrective	
6	Emissions de poussières	Arrêté Ministériel du 22/09/1994, article 19.1	Demande d'action corrective	

(1) s'applique à compter de la date de la notification de l'acte ou de la date de la lettre de suite préfectorale

### 2-3) Ce qu'il faut retenir des fiches de constats

Pour l'organisation des tirs de mines, l'exploitant assure en interne les opérations d'implantation, de foration, de définition du plan de chargement et d'amorçage. Il fait appel à un sous-traitant uniquement pour la fourniture des explosifs et l'aide au chargement. Le chef de carrière est le boutefeu, responsable du tir.

Un accident de tir a eu lieu le 02/06/2025. Il a été à l'origine de projections de roches hors périmètre de la carrière en direction des habitations riveraines situées au nord-est. Des dégâts sont occasionnés sur un portail d'une habitation voisine d'environ 300 mètres. Les éléments recueillis par l'inspection indiquent que les caractéristiques du bourrage n'étaient pas adaptés à la configuration de la banquette (faible largeur). Il apparaît une surcharge ou un explosif non adapté au vu de la configuration de la banquette.

Le 09 décembre 2021, un accident de tir de mine a déjà eu lieu dans cette même carrière, avec projections de matériaux à l'extérieur de l'emprise de la carrière en direction de la zone d'activité située à l'est.

L'exploitant doit fournir à l'inspection un rapport détaillé de l'accident comportant notamment une étude des causes. Ce rapport d'accident devra faire l'objet d'une tierce expertise. Un projet d'arrêté préfectoral complémentaire est transmis en ce sens.

Par mesure de précaution, dans l'attente de l'analyse complète des causes et des actions à mettre en oeuvre, les implantations de tirs de mines doivent faire l'objet de mesures renforcées pour garantir un tir de mine adapté à l'épaisseur de la roche et à la configuration de la banquette afin d'éviter tout nouvelle projection de pierres. L'exploitant doit définir les mesures renforcées pour assurer la sécurité des tiers lors de chacun des tirs.

L'exploitant doit formaliser la méthode de préparation et de réalisation de chaque tir de mine et la tracer. L'exploitant tient ces éléments à la disposition de l'inspection.

### 2-4) Fiches de constats

#### N° 1 : Déclaration d'accident

<b>Référence réglementaire :</b> Arrêté Préfectoral du 21/02/2013, article 1-6
<b>Thème(s) :</b> Risques accidentels, accident de tir
<b>Prescription contrôlée :</b>  L'exploitant est tenu de déclarer dans les meilleurs délais à l'inspection des installations classées les accidents ou les incidents survenus du fait du fonctionnement des installations qui sont de nature à porter atteinte aux intérêts mentionnés à l'article L.511-1 du code de l'environnement ou qui intéressent la sécurité et la salubrité publiques, la sécurité du personnel, l'intégrité des biens des

tiers. Il précise notamment, dans un rapport transmis sous quinze jours à l'inspection des installations classées :

- les circonstances et les causes de l'accident ou de l'incident,
- les conséquences et les effets sur les personnes et sur l'environnement,
- les mesures prises pour y parer,
- les mesures prises ou envisagées pour éviter un accident ou un incident similaire et pour en pallier les effets à moyen ou à long terme, avec les échéanciers correspondants.

Le préfet peut prescrire la réalisation des évaluations et la mise en œuvre des remèdes que rendent nécessaires :

- soit les conséquences d'un accident ou d'un incident survenu dans une installation,
- soit les conséquences entraînées par l'inobservation des conditions imposées en application du présent arrêté

### Constats :

Le 02 juin 2025, l'exploitant a réalisé un tir de mines provoquant la projection de plusieurs pierres en dehors du périmètre de la carrière.

Par courriel du 02/06/2025, l'exploitant a informé l'inspection des installations classées de l'accident de ce tir survenu le 02/06/2025 entre 16h et 17h.

L'exploitant a confirmé cette information par appel téléphonique le 03/06/2025 vers 9h30.

Lors de la visite d'inspection, il a été constaté la présence de plusieurs blocs qui ont été projetés hors du périmètre autorisé. : 'un bloc d'une hauteur d'une trentaine de centimètres (estimé par l'exploitant à 52 kg), au niveau d'une ancienne dépendance, à environ 240 mètres du tir, au nord-est. Il a également été constaté la présence d'un bloc plus petit (estimé par l'exploitant à un peu plus de 4 kg), à environ 295 mètres du tir, au nord-est, dans le jardin d'un riverain. Le bloc a détérioré un portail, s'est disloqué et s'est arrêté près d'une balançoire.

L'exploitant a indiqué qu'il a identifié plusieurs autres blocs dans le champ devant la dépendance et un autre bloc sur la route qui passe devant l'habitation et dessert la carrière.



L'exploitant a transmis la fiche de notification d'accident du BARPI par courriel du 03/06/2025.

Les premiers éléments de l'exploitant mis à disposition à l'inspection ne permettent pas d'émettre un avis sur les circonstances de cet incident et sur les mesures correctives proposées par l'exploitant.

L'inspection note qu'un précédent accident lié à un tir de mine a déjà eu lieu sur cette carrière le 9 décembre 2021 et avait engendré des projections de roches au niveau de la zone d'activité située à l'Est de la carrière, à proximité du secteur sur lequel les pierres ont été projetées lors du tir de mine du 2 juin.

**Demande à formuler à l'exploitant à la suite du constat :**

Il est demandé à l'exploitant de **transmettre un rapport d'accident circonstancié comportant notamment une étude des causes et la réalisation d'une tierce expertise.**

Par mesure de précaution, dans l'attente de l'analyse complète des causes et des actions à mettre en oeuvre, les implantations de tirs de mines doivent faire l'objet de mesures renforcées pour garantir un tir de mine adapté à l'épaisseur de la roche et à la configuration de la banquette afin d'éviter toute nouvelle projection de pierres. L'exploitant doit définir les mesures renforcées pour assurer la sécurité des tiers lors de chacun des tirs.

**Type de suites proposées :** Avec suites

**Proposition de suites :** Prescriptions complémentaires

**N° 2 : Organisation des tirs de mines**

**Référence réglementaire :** Arrêté Préfectoral du 21/02/2013, article 12-2

**Thème(s) :** Risques accidentels, Accident de tir

**Prescription contrôlée :**

L'exploitant définit un plan de tir. L'exploitant prend en compte les effets des vibrations émises dans l'environnement et assure la sécurité du public lors des tirs. Les incidents de tirs (projections, ratés...) sont signalés à l'inspection des installations classées dans les conditions fixées par l'article 1-6 du présent arrêté,

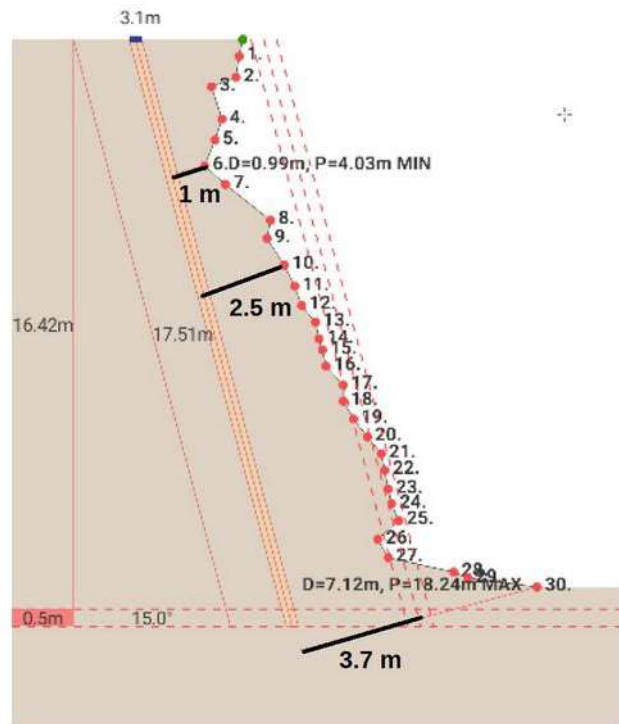
Le positionnement des trous de mines sur le front de taille doit être étudié et réalisé de façon à obtenir une utilisation optimale des explosifs.

La foration doit être contrôlée en permanence par le mineur de façon à éviter les déviations de l'outil de forage. A cet effet, la machine de foration doit être équipée d'un dispositif de mesure permanent des angles de foration. L'exploitant doit disposer d'un document qui justifie que ce dispositif existe.

Les tirs doivent être réalisés avec la technique des charges fractionnées par amorçage avec micro-connecteur ou par tout autre dispositif qui offre des garanties équivalentes.

**Constats :**

L'exploitant explique l'accident de tir du 02/06/2025 par une épaisseur de banquette trop faible sur la partie supérieure d'un des trous de mines. L'épaisseur théorique de banquette, adaptée au tir, prévue est de 3,5 m. Sur le trou n°7, la pente du front est telle que la banquette est plus large en pied de front et se réduit en remontant vers le haut de front. Ci-dessous le résultat du profilage du trou (le profil complet est joint en annexe) :



Pour tenir compte de cette réduction de l'épaisseur de la banquette, l'exploitant a chargé le trou n°7 (diamètre de foration de 113 mm) avec l'explosif en vrac produit par l'UMFE jusqu'à 12,8 m de profondeur (correspondant au point 20 du profil : 3,5 m d'épaisseur de banquette). Au-dessus, il a chargé avec des cartouches d'explosif d'un diamètre de 80 mm pour diminuer l'énergie dégagée par l'explosif jusqu'à 7,5 m de profondeur (un peu plus bas que le point 10 du profil : 2,5 m d'épaisseur de banquette). Il a ensuite mis en place le bourrage final.

L'exploitant reconnaît que cette mesure a été insuffisante et qu'il n'aurait pas dû charger le trou en explosif sur les 10 mètres supérieurs du trou n°7. Il apparaît que l'exploitant n'a pas pris les mesures adaptées pour contrôler la charge d'explosif utilisée qui devait être adaptée à la configuration de la banquette.

Pour éviter le renouvellement d'un tel accident de tir, l'exploitant propose en première approche :

- pas de chargement d'explosif si l'épaisseur de la banquette est inférieure à une largeur à préciser,
- une double vérification du plan de tir par une personne expérimentée (l'exploitant indique disposer d'une telle expertise en interne) ,
- orientation des tirs vers l'ouest pour maintenir d'éventuelles projections au sein de l'excavation et éviter les habitations, la zone d'activité et la RN171.

Le tir de mine a provoqué la projection de matériaux hors dehors du périmètre de la carrière en direction des habitations riveraines situées au nord est. Des dégâts sont occasionnés sur un portail d'une habitation. La sécurité du public n'est pas assurée lors du tir de mine. L'exploitant ne respecte pas la prescription.

**Demande à formuler à l'exploitant à la suite du constat :**

Il est demandé à l'exploitant de proposer des actions correctives pour assurer la sécurité lors des tirs de mines. Ces actions sont proposées au vu des éléments circonstanciés apportés dans le rapport d'accident et du rapport d'expertise. **e.**

**Type de suites proposées :** Avec suites

**Proposition de suites :** Prescriptions complémentaires

### N° 3 : Consignes d'exploitation

<b>Référence réglementaire :</b> Arrêté Préfectoral du 21/02/2013, article 2-12
<b>Thème(s) :</b> Risques accidentels, accident de tir
<b>Prescription contrôlée :</b>  L'exploitant établit des consignes d'exploitation pour l'ensemble des installations. Ces consignes comportent les vérifications à effectuer en conditions d'exploitation normale, en périodes de démarrage, de dysfonctionnement ou d'arrêt momentané.  En complément, article 2-1 : L'exploitant prend toutes les dispositions nécessaires pour : <ul style="list-style-type: none"><li>- prévenir l'émission, la dissémination ou le déversement, chroniques ou accidentels, directs ou indirects, de matières ou de substances qui peuvent présenter des dangers ou des inconvénients pour les intérêts mentionnés à l'article L.511-1 du code de l'environnement.</li></ul>
<b>Constats :</b>  Lors de la visite d'inspection, l'exploitant a décrit verbalement son organisation pour la réalisation des tirs de mines. Aucune consigne n'est formalisée et tracée dans un registre : <ul style="list-style-type: none"><li>- repérage en bord de front de l'axe des trous de mines prévus (peinture d'un caillou),</li><li>- profilage 2D du front au niveau de chaque repère et détermination de la localisation de l'implantation des trous de mine en bordure de front en tenant compte, pour chacun, de la largeur de banquette sur la hauteur du front et de l'inclinaison prévue du forage.</li><li>- localisation de chaque trou à forer sur le pas de tir,</li><li>- élaboration du plan de tir et de foration : représentation sur un plan, pour le foreur, de la localisation de chaque trou de mine, de sa profondeur et de l'inclinaison et direction du forage (le diamètre du taillant utilisé est habituellement de 111 à 113 mm),</li><li>- réalisation du forage : le foreur complète le plan de tir et de foration avec l'indication du diamètre de forage et de la longueur réelle de forage. Il note les anomalies éventuellement rencontrées (faille, ...)</li><li>- élaboration du plan de chargement et d'amorçage avec notamment l'indication de la masse d'explosif par trou, du temps d'amorçage (électronique, fond de trou), de la hauteur de bourrage final (si différent de la hauteur type de 3,20 m).</li></ul> L'exploitant fait habituellement appel à une UMFE (unité mobile de fabrication d'explosif)
<b>Demande à formuler à l'exploitant à la suite du constat :</b>  Il est demandé à l'exploitant de <b>formaliser les consignes de préparation et de réalisation des tirs de mines et de justifier que ces dernières sont bien prises en compte par les agents concernés préalablement à un tir de mine.</b>  Les consignes devront notamment intégrer les éléments clés spécifiques au site (ex : diamètre de foration, hauteur minimale de bourrage final, etc ...), les vérifications à réaliser et les mesures à mettre en place en cas de situation similaire à celle rencontrée lors de l'incident de tir.
<b>Type de suites proposées :</b> Avec suites
<b>Proposition de suites :</b> Prescriptions complémentaires

### N° 4 : Surveillance des vibrations

<b>Référence réglementaire :</b> Arrêté Préfectoral du 21/02/2013, article 12-5
<b>Thème(s) :</b> Risques accidentels, Tirs de mines
<b>Prescription contrôlée :</b>

Chaque tir de mine en grande masse doit faire l'objet d'un enregistrement des vibrations produites dans le massif au moyen d'au moins trois analyseurs de vibrations équipés d'une bande enregistreuse ou de tout autre dispositif équivalent, qui permettent d'archiver les données suivantes :

- vitesses particulières selon les trois axes en amplitude et en fréquence,
- pression acoustique en Db ou en Pa.

#### Constats :

L'exploitant a réalisé la surveillance des vibrations et de la surpression acoustique au niveau de trois points de mesure : au nord, au sud et à l'est (habitation impactée par l'accident de tir). Les documents de sortie des sismographes ont été consultés.

La sortie d'analyseur indique une erreur dans le calcul de la valeur pondérée. Compte tenu de la fréquence (55 Hz), la vibration pondérée est néanmoins inférieure à la valeur brute.

#### Demande à formuler à l'exploitant à la suite du constat :

Il est demandé à l'exploitant de **réaliser la mise à jour du logiciel associé au sismographe afin de disposer des valeurs de vibration pondérées**

**Type de suites proposées :** Avec suites

**Proposition de suites :** Action corrective

### N° 5 : Valeurs limites de vibrations

**Référence réglementaire :** Arrêté Préfectoral du 21/02/2013, article 12-4

**Thème(s) :** Risques accidentels, Tirs de mines

#### Prescription contrôlée :

Lors des tirs de mines, l'exploitant doit prendre toutes dispositions pour que le niveau de pression acoustique de crête soit inférieur à 125 décibels linéaires.

Les tirs de mine ne doivent pas être à l'origine de vibrations susceptibles d'engendrer dans les constructions avoisinantes, des vitesses particulières pondérées supérieures à 10 mm/s mesurées suivant les trois axes de la construction.

#### Constats :

Lors de l'accident de tir du 02/06/2025, la vibration maximale a été mesurée au niveau de l'habitation au nord-est où une projection a été retrouvée. Elle a été mesurée à 3,18 mm/s. Il s'agit d'une valeur brute. La sortie d'analyseur indique une erreur dans le calcul de la valeur pondérée. Compte tenu de la fréquence (55 Hz), la vibration pondérée est inférieure à la valeur brute.

La surpression acoustique est de 135 dB, supérieure à la valeur de référence de 125 dB, ce qui s'explique par l'accident de tir. L'exploitant ne respecte pas la prescription.

Au niveau des autres points de mesure, situés au nord et au sud du site, la vibration pondérée maximale est respectivement de 0,9 mm/s et de 1,8 mm/s. La surpression acoustique est respectivement de 120 dB et 123 dB.

#### Demande à formuler à l'exploitant à la suite du constat :

Il est demandé à l'exploitant **de prendre les mesures adaptées pour respecter les valeurs de référence**

**Type de suites proposées :** Avec suites



**N° 6 :** Emissions de poussières

<b>Référence réglementaire :</b> Arrêté Ministériel du 22/09/1994, article 19.1
<b>Thème(s) :</b> Risques chroniques, Poussières
<p><b>Prescription contrôlée :</b></p> <p>Toutes les dispositions nécessaires sont prises par l'exploitant pour que l'installation ne soit pas à l'origine d'émissions de poussières susceptibles d'incommoder le voisinage et de nuire à la santé et à la sécurité publiques, et ce même en période d'inactivité.</p> <p>Des dispositions particulières sont mises en œuvre par l'exploitant, tant au niveau de la conception et de la construction que de l'exploitation de l'installation de manière à limiter les émissions de poussières.</p> <p>Les dispositifs de limitation d'émission des poussières résultant du fonctionnement de l'installation sont aussi complets et efficaces que possible.</p> <p>La conception de l'installation prend en compte l'exécution des opérations de nettoyage et de maintenance dans les meilleures conditions d'hygiène et de sécurité pour les opérateurs.</p> <p>En fonction de la granulométrie des produits minéraux, les postes de chargement et de déchargement sont équipés de dispositifs permettant de réduire les émissions de poussières dans l'atmosphère.</p>
<p><b>Constats :</b></p> <p>Il a été constaté le fonctionnement de l'arrosage automatique de la piste principale.</p> <p>A l'arrivée sur le site, la plate-forme à l'entrée du site était à l'origine d'envols de poussières et la piste entre l'installation primaire et la zone de reprise des matériaux abattus était sèche. L'exploitant a indiqué que le dispositif de remplissage de l'arroseuse avait été endommagé dans la journée et qu'une réparation était en cours. Avant le départ du site, il a été constaté que l'arroseuse avait repris son l'arrosage au niveau de la plate-forme à l'entrée.</p> <p>Au niveau de l'installation de traitement, il a été constaté le fonctionnement de dispositifs d'aspersion à la jetée des matériaux. Il a néanmoins été constaté de forts envols de poussières au niveau de la chute sur le stock pile.</p>
<p><b>Demande à formuler à l'exploitant à la suite du constat :</b></p> <p>Il est demandé à l'exploitant <b>d'améliorer le fonctionnement du dispositif d'abattage des poussières au niveau de la chute sur le stock pile.</b></p>
<b>Type de suites proposées :</b> Avec suites
<b>Proposition de suites :</b> Demande d'action corrective

## ANNEXE : profil du trou n°7



LAMARAI\_22-05-2025\_121\_22052025FRONT4

N° trou	7	Banquette au sommet	3.1 m	Pied Front-Base Trou	7.16 m
Hauteur de front	16.42 m	Banquette min	0.99 m	Surface profil	49.58 m²
Profondeur	17.51 m	Banquette max	7.12 m	<b>PROFILE #7</b>	
Surprofondeur	0.5 m	Banquette moyenne	3.06 m		
Angle de forage	15.0 °	Banquette au pied	7.12 m		
Azimut	90.0 °	Banquette théorique	3.7 m		

N°	Hauteur	Profondeur	Banquette	N°	Hauteur	Profondeur	Banquette	N°	Hauteur	Profondeur	Banquette
1	15.94m (15.94m)	1.24m	2.77m	11	9.31m (9.31m)	8.06m	2.6m	21	4.48m (4.48m)	13.37m	3.77m
2	15.33m (15.33m)	1.8m	2.52m	12	8.75m (8.75m)	8.65m	2.65m	22	4.0m (4.0m)	13.86m	3.74m
3	15.05m (15.05m)	1.88m	1.77m	13	8.27m (8.27m)	9.22m	2.91m	23	3.46m (3.46m)	14.41m	3.7m
4	14.13m (14.13m)	2.86m	1.82m	14	7.79m (7.79m)	9.71m	2.89m	24	3.04m (3.04m)	14.84m	3.68m
5	13.52m (13.52m)	3.4m	1.47m	15	7.47m (7.47m)	10.03m	2.9m	25	2.55m (2.55m)	15.36m	3.75m
6	12.78m (12.78m)	4.03m	0.99m	16	7.01m (7.01m)	10.51m	2.88m	26	2.01m (2.01m)	15.73m	3.03m
7	12.24m (12.24m)	4.71m	1.43m	17	6.46m (6.46m)	11.17m	3.22m	27	1.48m (1.48m)	16.32m	3.18m
8	11.21m (11.21m)	6.04m	2.42m	18	5.99m (5.99m)	11.62m	3.1m	28	1.06m (1.06m)	17.21m	4.9m
9	10.68m (10.68m)	6.52m	2.19m	19	5.48m (5.48m)	12.2m	3.25m	29	0.9m (0.9m)	17.48m	5.26m
10	9.92m (9.92m)	7.39m	2.47m	20	4.96m (4.96m)	12.79m	3.51m	30	0.64m (0.64m)	18.24m	7.12m

