

Antenne NORD
1 Rue Claude Chappe
CS 25198
57075 METZ CEDEX 3
Tél : +33 (0)3 87 17 36 60

**Mise à jour des aléas
suite aux travaux de mise en sécurité
du puits FP14 dit « puits de La Hayette »,
commune de Ferques (62)**

RAPPORT 2019/217DE – 19NPC37010

Date : 19/07/2019

**Mise à jour des aléas
suite aux travaux de mise en sécurité
du puits FP14 dit « puits de La Hayette »,
commune de Ferques (62)**

RAPPORT 2019/217DE – 19NPC37010

Diffusion :

Pôle Après-mine NORD
GEODERIS

HANOCQ Pascale
HADADOU Rafik
VIDART Isabelle
SCHULLER Laetitia

	Rédaction	Vérification	Approbation
NOM	L. SCHULLER	I. VIDART	R. HADADOU
Visa			

SOMMAIRE

1	Contexte et objectif.....	3
2	Description de l'ouvrage et de l'aléa minier [1]	4
2.1	Description de l'ouvrage recherché	4
2.2	Géologie de la zone étudiée.....	4
2.3	Aléas miniers.....	5
3	Analyse et résultats de la campagne de décapage.....	7
4	Travaux de mise en sécurité	9
5	Révision de l'aléa effondrement localisé lié au puits FP14	12
6	Conclusion	13
7	Bibliographie	14

Mots clés : mise à jour ; aléa ; mise en sécurité ; puits FP14 ; Carrières du Boulonnais ; Ferques ; Pas-de-Calais

1 CONTEXTE ET OBJECTIF

En novembre 2018, la DREAL Hauts-de-France, via le Pôle Après-mine EST, a sollicité GEODERIS pour émettre un avis sur les investigations à mener afin de rechercher la position de l'ancien puits FP14, dit « puits de La Hayette », dans le but d'une éventuelle réévaluation de l'aléa moyen à des fins de construction d'installations terminales embranchées. Ce puits est situé sur l'emprise des Carrières du Boulonnais, sur la commune de Ferques (62) (Figure 1).



Figure 1 : Localisation du puits FP14 (point rouge) sur la commune de Ferques (62)

Un premier rapport [1] présentant l'examen du contexte minier et les différentes méthodes envisageables pour matérialiser cet ouvrage a été établi. Ce rapport préconisait un décapage des terrains de surface jusqu'au terrain naturel.

Ces travaux ont été réalisés en 2019 et ont permis de localiser le puits de mine. Une visite de terrain suivie d'une réunion présentant les conclusions de GEODERIS et les préconisations de mise en sécurité ont eu lieu le 10 juillet 2019 [2].

Ce rapport rappelle l'examen du contexte minier et des éléments retenus pour l'établissement de la carte d'aléas. Il évalue ensuite la possibilité de modification de l'aléa effondrement localisé de niveau moyen au droit du puits FP14 en fonction des résultats des investigations menées et des travaux de mise en sécurité réalisés.

2 DESCRIPTION DE L'OUVRAGE ET DE L'ALEA MINIER [1]

2.1 Description de l'ouvrage recherché

Le puits FP14 est un puits de recherche (ou avaleresse). Il porte également le nom de « puits de La Hayette ». Ce puits est borgne et n'est donc pas connecté à des travaux souterrains. Il se trouve actuellement sur l'emprise du domaine des Carrières du Boulonnais.

Ce puits n'est pas matérialisé. D'après les informations issues d'un plan d'Olry au 1/40 000 ainsi que d'autres documents issus des archives de Charbonnages de France (CdF), les coordonnées du puits FP14 sont $X = 611\,869$ m et $Y = 7\,081\,961$ m (coordonnées en Lambert 93). Elles sont affectées d'une incertitude de 100 m liée au calage du plan. En effet, sur le plan d'Olry, la largeur des points reportés sur le plan équivaut à 60 m. De plus, il existe des divergences de localisation entre les différents documents d'archives mentionnant le puits, ce qui explique l'importance de l'incertitude de localisation retenue.

Le puits est situé sur la concession de Ferques, dans le secteur dit « de la bande de Ferques et Leulinghen ». Dans ce secteur, les exploitations ont été menées entre 1835 et les années 1910. Le gisement y est très perturbé par la faille de Ferques et de fortes pentes (entre 40° et 90°). Il est présent sous forme d'amas d'épaisseur décimétrique à 2,8 m maximum.

Les puits y étaient de profondeur très variable (de 0 à 95 m) et prolongés en profondeur par des bures communiquant entre eux par des galeries horizontales. Les puits de recherche pouvaient être plus profonds et la profondeur maximale atteinte par un de ces puits est de 320 m dans le secteur (puits de Ferques n°2).

Tous les puits ou avaleresses de la concession de Ferques sont *a priori* remblayés. Toutefois, il est suspecté que le remblayage de ce puits n'ait été que partiel (sur plancher en bois, voûte en briques, dalle ou bouchon par exemple) et/ou que les vides occasionnés par le tassement du remblai soient plus importants sous la fermeture de surface.

D'après le mémoire technique du dossier de renonciation de la concession de Mine de Houille de Ferques, il est dit, pour le puits de La Hayette, que : « *Sous 3,25 mètres de terre végétale furent découverts des débris de diverses roches (calcaire, charbon...), empâtés dans un ciment argileux, témoins du passage de la faille de Ferques, sans charbon* » [4].

Dans ce même mémoire, il est aussi dit que, hormis les deux avaleresses les plus récentes, dont le puits FP14 ne fait pas partie, les anciens puits sont de diamètre restreint (environ 2 m) et de quelques dizaines de mètres de profondeur. À défaut d'indication plus précise, ce diamètre a été affecté au puits de La Hayette.

2.2 Géologie de la zone étudiée

D'après la carte géologique au 1/50 000 (disponible sur <http://infoterre.brgm.fr/>) ainsi que l'étude GEODERIS de 2007 [3], les terrains sont constitués par des calcaires jurassiques (formations de Leulinghen) et Viséens (formation des Calcaires de Lunel, Napoléon et Joinville).

Le niveau de la nappe est rabattu du fait de l'exploitation des Carrières du Boulonnais.

Les logs stratigraphiques, issus des sondages à la tarière et des sondages pressiométriques effectués par l'entreprise GINGER CEBTP pour la prospection des terrains au droit du projet, montrent toutefois que les formations sont remaniées et diffèrent des terrains naturels reportés sur la carte géologique. En effet, les terrains sont recouverts d'une épaisseur variant de 0,5 à 2 m de remblais de calcaires blanc-beige surmontant des formations limoneuses et argileuses de 0 à plus de 25 m d'épaisseur. Les formations calcaires se

retrouvent à des profondeurs plus importantes de l'ordre de 1,7 à plus de 25 m. L'hétérogénéité des terrains rencontrés témoigne de leur remaniement en surface. D'après les photos aériennes historiques de l'IGN (disponibles sur <http://remonterletemps.ign.fr/>), on peut voir que la zone est remaniée depuis la fin des années 1960.

Cette hétérogénéité des terrains en profondeur peut s'expliquer par la présence d'un paléo-thalweg visible sur la carte de Cassini datée de 1740 (également disponible sur le site <http://remonterletemps.ign.fr/>). Cette carte, bien que simplifiée, témoigne d'un passé géomorphologique montrant un coteau entaillé par un thalweg qui aurait été comblé depuis. Sur les photos aériennes de l'IGN, des champs cultivés sont visibles dans les années 1930 avec une topographie peu marquée ne montrant plus la présence du thalweg. Ces champs ont été cultivés dans les décennies qui ont suivi, jusqu'au remaniement des terrains du fait de l'exploitation des carrières. Les premières traces de remaniement des terrains sont visibles sur la photo aérienne de 1969. Les Carrières du Boulonnais, contactées par la DREAL afin d'obtenir un historique de ce secteur, certifient l'absence d'excavation sur la zone d'étude.

Les hétérogénéités observées sur la profondeur les terrains calcaires ont donc, à la lumière des informations en notre possession, vraisemblablement une origine naturelle.

2.3 Aléas miniers

Le zonage de l'aléa dans le secteur a été cartographié dans le cadre de l'étude des aléas miniers réalisée, entre autres, sur la commune de Ferques en 2007 [3]. Un aléa effondrement localisé de niveau moyen lié à la présence du puits minier FP14 a été retenu. Les paramètres de cet aléa sont rappelés ci-après (Tableau 1 et Figure 2).

Nom de la zone d'aléa	Concession	Prédisposition	Intensité	Marge d'influence	Type d'aléa	Niveau d'aléa
62AM0943	FERQUES	Sensible	Modérée	5 m	Effondrement localisé	Moyen

Tableau 1 : Caractéristiques de la zone d'aléa qui affecte la zone d'étude

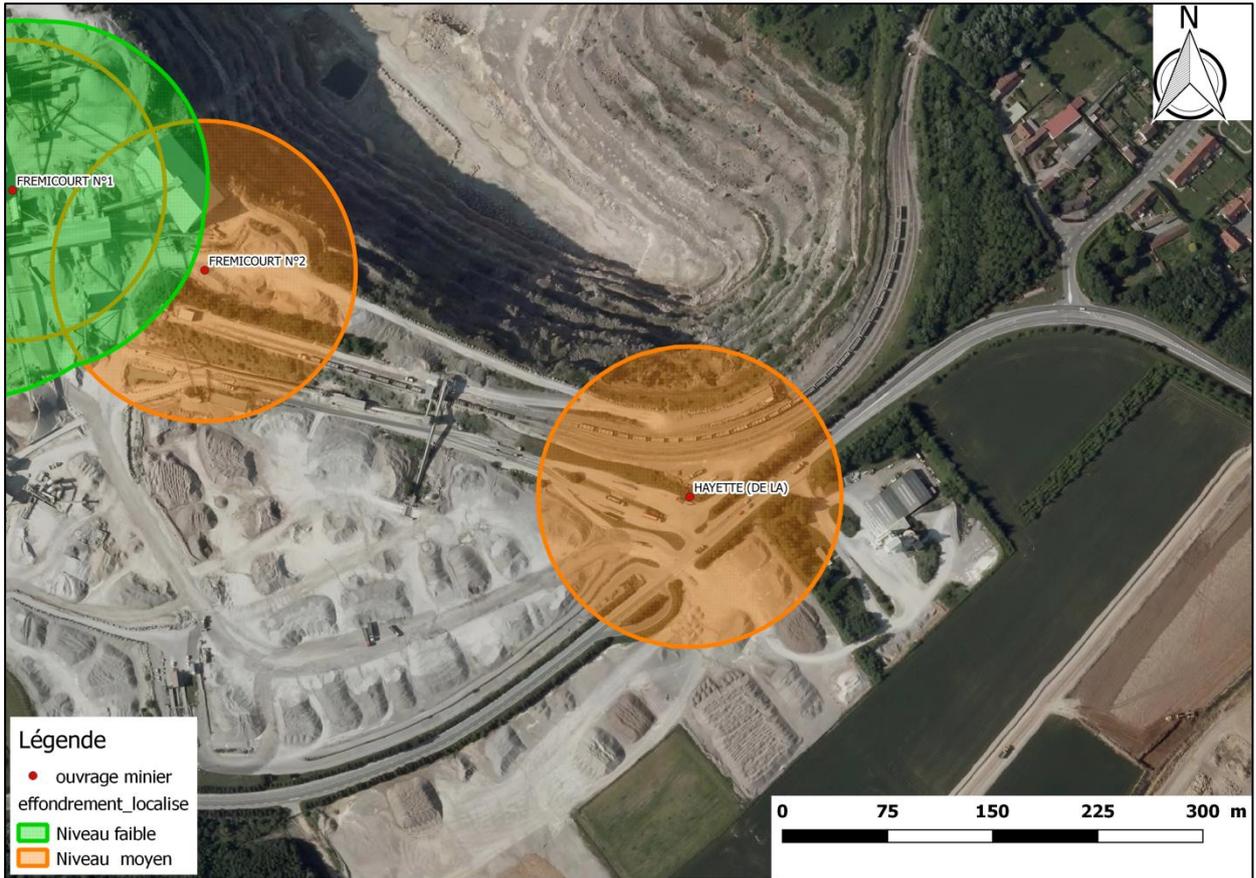


Figure 2 : Cartographie des zones d'aléa mouvements de terrain miniers au droit de la zone d'étude

La zone d'aléa liée au puits est de forme circulaire. Le rayon de 108 m de la zone d'aléa est défini à partir du centre du puits de la façon suivante (Figure 3) :

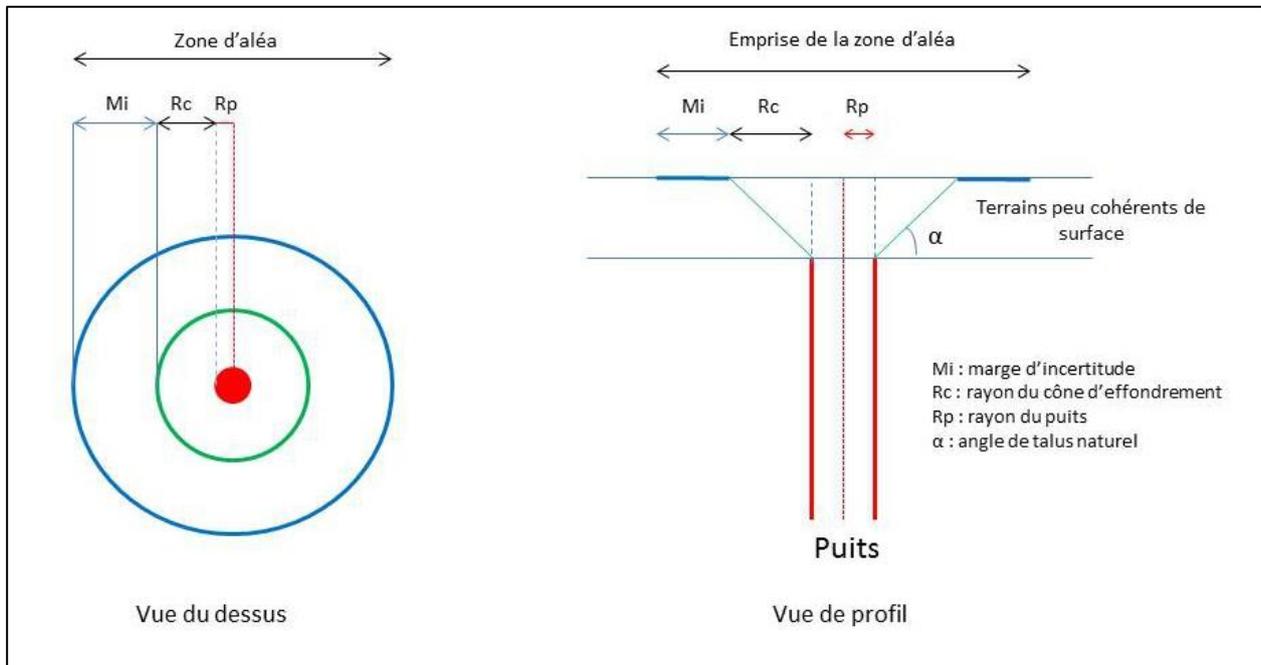


Figure 3 : Cartographie de l'aléa lié au puits

$$R = R_p + R_c + M_i$$

avec :

- R_p : correspondant au rayon de l'ouvrage¹ ;
- R_c : pris égal à 5 m et correspondant à l'extension latérale du cône d'effondrement (déterminée par un angle d'influence tracé à la base des terrains peu cohésifs de surface, dont l'épaisseur a été estimée à 5 m) ;
- M_i : marge d'incertitude de localisation, définie de la façon suivante par la somme de :
 - l'incertitude de positionnement de l'ouvrage, ici égale à 100 m ;
 - l'incertitude liée au support cartographique de 3 m de la BD ORTHO®.

3 ANALYSE ET RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE DECAPAGE

Les investigations par décapage à la pelle mécanique avaient pour but de rechercher la présence du puits dans la zone d'étude afin que l'aléa puisse être réduit, voire levé, au droit du projet de construction, dans l'éventualité de l'absence de puits dans le périmètre d'investigation ou d'une mise en sécurité de ce dernier le cas échéant.

La Figure 4 présente le projet de construction (les limites de ce projet ont ici été définies sommairement en fonction des informations en notre possession) ainsi que le périmètre d'investigation incluant la bande de 5 m au-delà du projet tenant compte de la marge d'influence. Cette surface est estimée à environ 3000 m².

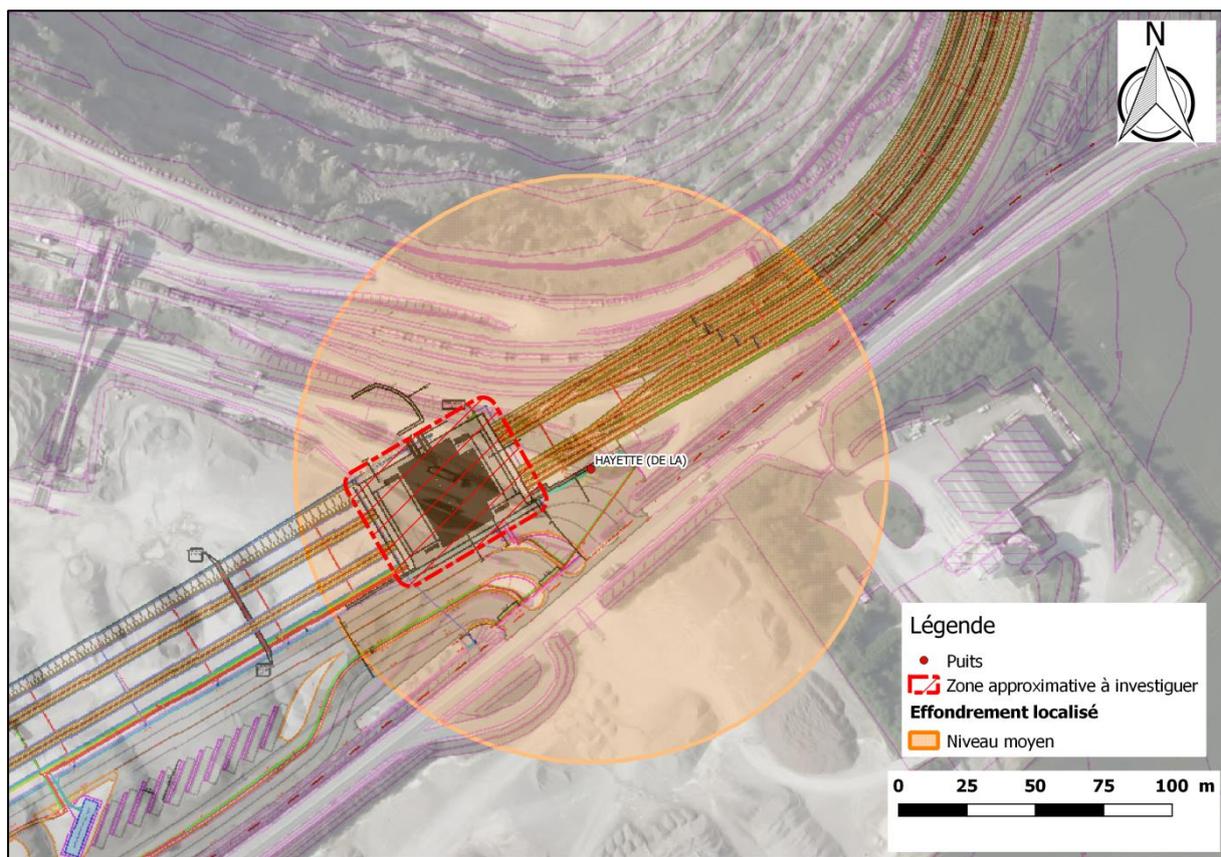


Figure 4 : Plan du projet de construction (sur fond BD ORTHO® de l'IGN) et zone d'investigation proposée (en rouge) pour la recherche du puits FP14

¹ Au vu de la forte incertitude de localisation du puits et du diamètre supposé inférieur à 2 m de l'ouvrage, le rayon de ce dernier est intégré à la marge d'incertitude.

Les travaux de décapage ont permis de mettre au jour une anomalie circulaire de 2,3 m de diamètre composée d'argiles gris clair se distinguant des terrains naturels charbonneux noirs (Figure 5). Des planches en bois (Figure 6) ont été retrouvées au sommet de cette anomalie, sous les terrains de surface. Sur place, GEODERIS a pu constater qu'il s'agit bien du puits recherché [2].



Figure 5 : Photo du puits FP14



Figure 6 : Photo des planches en bois retrouvées au niveau de la tête du puits FP14

Les coordonnées ont été levées par les Carrières du Boulonnais en Lambert 1 avec une précision de ± 30 cm : X = 1 347 843,031 m ; Y = 558 751,378 m. La cote NGF de la tête du puits est à 72.030 m. Cette altitude a été levée après décapage des terrains de surface et donc mise au jour du puits. D'après les plans disponibles, la cote en surface prévue à la fin des travaux de construction du projet est d'environ 82 m. La hauteur des remblais prévue au droit du puits est donc de 10 m.

Sur place, un décapage supplémentaire d'environ 1 m de profondeur a été réalisé. Les mêmes formations argileuses gris clair ont été rencontrées plus en profondeur. Le puits est considéré comme remblayé [2].

4 TRAVAUX DE MISE EN SECURITE

À la suite du constat sur place, la pose d'une dalle en béton armé de 5 x 5 x 0,3 m a été préconisée afin de mettre en sécurité le puits [2].

Cette dalle a été posée quelques jours plus tard par les Carrières du Boulonnais sur les recommandations de GEODERIS. Les photos des travaux montrant l'armature métallique à l'aplomb du puits (Figure 7) et la dalle finie (Figure 8) ainsi que le plan de localisation fourni récapitulant les caractéristiques de la dalle (25 m² de dallage béton sur 30 cm d'épaisseur) (Figure 9) montrent que les travaux sont conformes aux recommandations émises.



Figure 7 : Armature métallique de la dalle béton posée à l'aplomb du puits



Figure 8 : Dalle béton finale

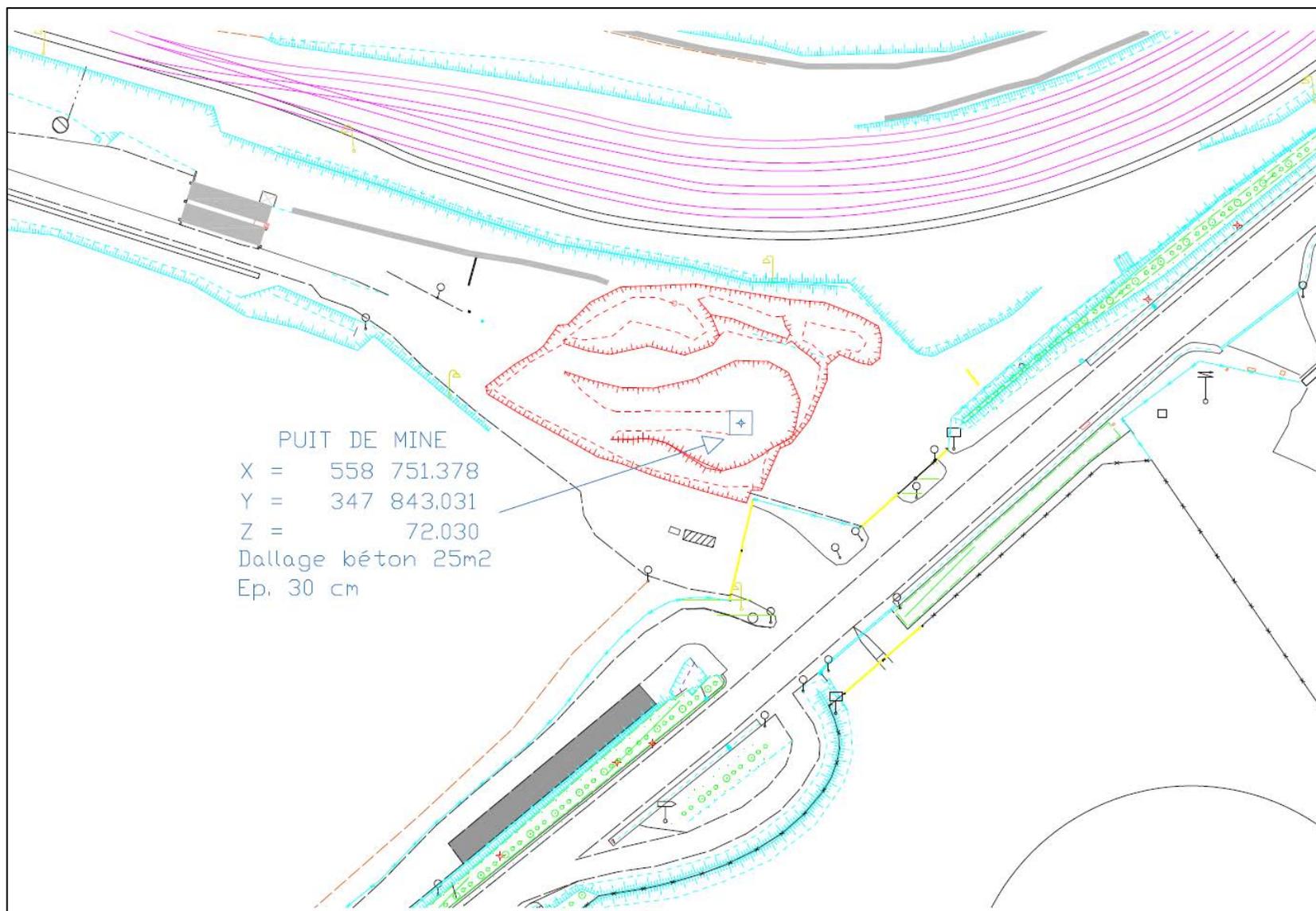


Figure 9 : Plan de localisation fourni par les Carrières du Boulonnais avec les caractéristiques finales de la dalle béton

5 REVISION DE L'ALEA EFFONDREMENT LOCALISE LIE AU Puits FP14

Les travaux de décapage à la pelle mécanique ont permis de retrouver le puits de La Hayette. Sa localisation a été levée avec une précision de 0,3 m. L'incertitude de localisation de 100 m ainsi que l'incertitude du support cartographique de 3 m sont toutes deux levées.

Des travaux de mise en sécurité ont été effectués afin de garantir l'absence d'aléa sur le puits.

Au vu de ces éléments, GEODERIS considère que le puits FP14 ne présente plus aucun aléa effondrement localisé ou tassement résiduel.

Les modifications apportées au zonage de l'aléa effondrement localisé sont présentées ci-après (Figure 10 et Figure 11).

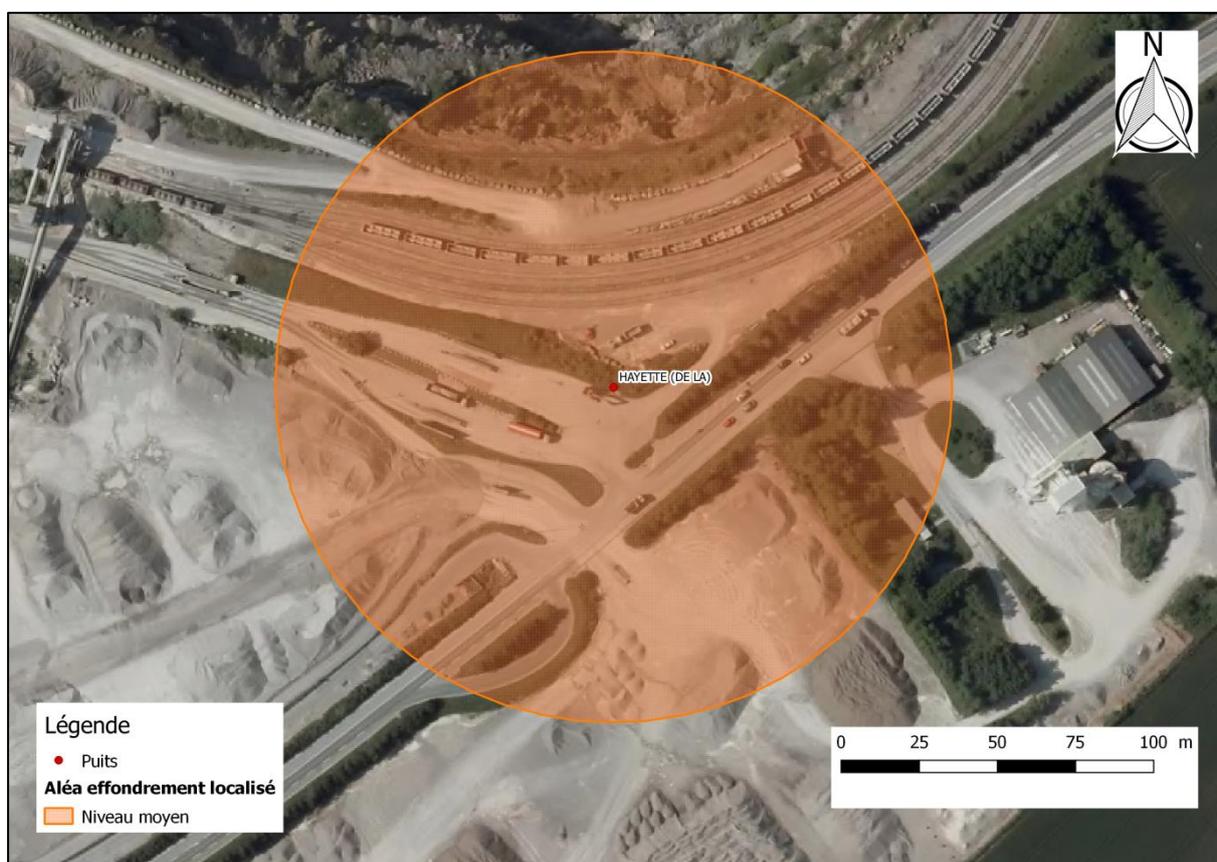


Figure 10 : Cartographie de l'aléa effondrement localisé sur le puits de La Hayette AVANT modification



Figure 11 : Suppression de l'aléa effondrement localisé sur le puits de La Hayette
APRES mise en sécurité

6 CONCLUSION

GEODERIS a été saisi par la DREAL pour émettre un avis sur les méthodes pouvant être employées afin de rechercher la présence du puits de mine FP14 impactant un projet de construction d'installations terminales embranchées sur le domaine des Carrières du Boulonnais, sur la commune de Ferques.

À la suite des recommandations de GEODERIS, des investigations à la pelle mécanique ont été effectuées par les Carrières du Boulonnais. Elles ont permis de mettre au jour le puits recherché.

Lors de la visite de terrain et de la réunion du 10 juillet 2019, GEODERIS a confirmé la présence du puits et préconisé de le mettre en sécurité par la pose d'une dalle en béton armé [2].

Les travaux de mise en sécurité ont été réalisés par les Carrières du Boulonnais en respectant les recommandations de GEODERIS.

L'analyse menée par GEODERIS à partir des documents disponibles, des résultats des travaux de décapage et des travaux de mise en sécurité du puits réalisés par les Carrières du Boulonnais ont conduit à la suppression de l'aléa effondrement localisé au droit du puits FP14 dit « puits de La Hayette ».

La carte d'aléa effondrement localisé de la commune de Ferques a ainsi été révisée en conséquence (Annexe 1).

7 BIBLIOGRAPHIE

- [1] GEODERIS (2018). Réponse à la demande DREAL n°2018-1121-1/Q-696. Avis sur les investigations à mener pour préciser la position d'un puits en vue d'une réévaluation de l'aléa. Commune de Ferques (62). Rapport GEODERIS E2018/097DE du 22/11/2018.
- [2] GEODERIS (2019). Compte-rendu de la visite de terrain et de la réunion du 10/07/2019. Travaux de recherche du puits FP14, Carrières du Boulonnais, Ferques (62). Rapport GEODERIS 2019/062DIO du 11/07/2019.
- [3] GEODERIS (2007). Bassin houiller du Boulonnais (62). Concession de Ferques et Hardingham. Etude préliminaire à l'élaboration d'un PPRM. Communes de Caffiers, Ferques, Fiennes, Hardingham, Landrethun-le-Nord, Leubringhen, Leulinghen-Bernes, Marquise, Rety et Rinxent. Rapport GEODERIS E2007/547DE_bis du 16/02/2009.
- [4] CHARBONNAGES DE FRANCE (2005). Renonciation à la concession de Mine de Houille de Ferques. Mémoire technique. Décembre 2005.

Annexe 1

Carte des aléas effondrement localisé Commune de Ferques

Carte de l'aléa effondrement localisé

Commune de Ferques (62)

Annexe 1

Légende :

Aléa effondrement localisé	Ouvrages
 Niveau faible	 Puits localisé
 Niveau moyen	 Puits matérialisé
Limites administratives	
 Limite de commune	

Echelles :
Localisation : 1/ 10 000
ZOOM : 1/ 5 000

GEODERIS

Fonds cartographiques :
Fonds cartographiques :
BD ORTHO (Lambert 93) de 2009 selon le protocole IGN/MEEDM

Juillet 2019

GEODERIS 2019/217DE - 19NPC37010

