



Localisation

Coordonnées

Département : 76 - Seine-Maritime

Commune : Tocqueville-en-Caux

Repères locaux

Hameau/Lieu-dit :

Autre (route, chemin...) :

Système :

Orig. report carto :

x :

y :

Précision :

Type de Report : Non localisable

Contexte

Geomorphologique :

Source(s) de l'information

Nouvel indice / RICS initial :explor-e / /

Archives (Cf. fiche(s) détaillée(s) page(s) suivante(s))

Départementales | | Réf.: 8519-20 | | Date: 10/02/1891 |

Témoignages

Photo aérienne

Terrain

- Effondrement
- Affaissement-dépression
- Zone remblayée
- Puits
- Entrée à flanc de coteaux (cavage)
- Arbre isolé
- Autre :
- Aucun

Géométrie :

- Circulaire Diamètre (m) # Profondeur max (m) #
- Quelconque Longueur min (m) # Longueur max (m) #

Observations

Origine probable de l'indice

Type

- Carrière souterraine
- Carrière à ciel ouvert
- Carrière type inconnu
- Karstique (Naturel)
- Indéterminé
- Puits à eau

Matière extraite

- Marne
- Cailloux
- Sable
- Pierre de taille
- Argile

Commentaires

Explor-e 2023 : Aucune localisation permettant de reporter l'indice n'est renseignée dans l'archive départementale retrouvée. L'indice est non localisable, la fiche est conservée pour mémoire.

Indice 76694-019 / Détail document d'archives anciennes

Origine du document

Archives départementales

Cote : **8S19-20**

Elements extraits

Date du document : **10/02/1891**

Type ouvrage : **Carrière**

Déclarant : **GUERILLON Jules**

Locataire ou fermier :

Propriétaire :

Elements de localisation

Plan de localisation :

Echelle :

Lieu-dit :

Cadastre de référence :

Référence parcellaire : Section :

Parcelle :

Autre information :

Observations : **Registre de déclaration d'ouverture de carrière - Numéro d'ordre : 2015**

Elements de dimensionnement déclarés

Plan d'extension :

Echelle :

Caractéristiques puits : Profondeur

/ Diamètre

/ Maçonné

Volume exploité :

Nombre d'étage(s) :

Chambres(s) :

Observations :

NUMEROS		DELIBERATIONS		DELIBERATIONS		NUMEROS		DELIBERATIONS	
N°	ANNEE	OBJET	DATE	OBJET	DATE	N°	ANNEE	OBJET	DATE
2.000		Simon J	17 Jan 1913	Amerville	16 Janvier	2.031		Comité R	19 Mars
2.001		Guchet Abel	17 Jan 1913	Cherbourg	17 Janvier	2.032		Comité R	19 Mars
2.002		Ethie	17 Jan 1913	St. Et. de Beau	17 Janvier	2.033		Comité R	19 Mars
2.003		Quival Guillaume	17 Jan 1913	St. Et. de Beau	17 Janvier	2.034		Comité R	19 Mars
2.004		C. Chauvin	17 Jan 1913	St. Et. de Beau	17 Janvier	2.035		Comité R	19 Mars
2.005		Quival	17 Jan 1913	St. Et. de Beau	17 Janvier	2.036		Comité R	19 Mars
2.006		Quival	17 Jan 1913	St. Et. de Beau	17 Janvier	2.037		Comité R	19 Mars
2.007		Quival	17 Jan 1913	St. Et. de Beau	17 Janvier	2.038		Comité R	19 Mars
2.008		Quival	17 Jan 1913	St. Et. de Beau	17 Janvier	2.039		Comité R	19 Mars
2.009		Quival	17 Jan 1913	St. Et. de Beau	17 Janvier	2.040		Comité R	19 Mars
2.010		Quival	17 Jan 1913	St. Et. de Beau	17 Janvier	2.041		Comité R	19 Mars
2.011		Quival	17 Jan 1913	St. Et. de Beau	17 Janvier	2.042		Comité R	19 Mars
2.012		Quival	17 Jan 1913	St. Et. de Beau	17 Janvier	2.043		Comité R	19 Mars
2.013		Quival	17 Jan 1913	St. Et. de Beau	17 Janvier	2.044		Comité R	19 Mars
2.014		Quival	17 Jan 1913	St. Et. de Beau	17 Janvier	2.045		Comité R	19 Mars
2.015		Quival	17 Jan 1913	St. Et. de Beau	17 Janvier	2.046		Comité R	19 Mars
2.016		Quival	17 Jan 1913	St. Et. de Beau	17 Janvier	2.047		Comité R	19 Mars
2.017		Quival	17 Jan 1913	St. Et. de Beau	17 Janvier	2.048		Comité R	19 Mars
2.018		Quival	17 Jan 1913	St. Et. de Beau	17 Janvier	2.049		Comité R	19 Mars
2.019		Quival	17 Jan 1913	St. Et. de Beau	17 Janvier	2.050		Comité R	19 Mars
2.020		Quival	17 Jan 1913	St. Et. de Beau	17 Janvier	2.051		Comité R	19 Mars
2.021		Quival	17 Jan 1913	St. Et. de Beau	17 Janvier	2.052		Comité R	19 Mars
2.022		Quival	17 Jan 1913	St. Et. de Beau	17 Janvier	2.053		Comité R	19 Mars
2.023		Quival	17 Jan 1913	St. Et. de Beau	17 Janvier	2.054		Comité R	19 Mars
2.024		Quival	17 Jan 1913	St. Et. de Beau	17 Janvier	2.055		Comité R	19 Mars
2.025		Quival	17 Jan 1913	St. Et. de Beau	17 Janvier	2.056		Comité R	19 Mars
2.026		Quival	17 Jan 1913	St. Et. de Beau	17 Janvier	2.057		Comité R	19 Mars
2.027		Quival	17 Jan 1913	St. Et. de Beau	17 Janvier	2.058		Comité R	19 Mars
2.028		Quival	17 Jan 1913	St. Et. de Beau	17 Janvier	2.059		Comité R	19 Mars
2.029		Quival	17 Jan 1913	St. Et. de Beau	17 Janvier	2.060		Comité R	19 Mars
2.030		Quival	17 Jan 1913	St. Et. de Beau	17 Janvier	2.061		Comité R	19 Mars



Localisation

Coordonnées

Département : 76 - Seine-Maritime

Commune : Tocqueville-en-Caux

Repères locaux

Hameau/Lieu-dit :

Autre (route, chemin...) :

Système :

Orig. report carto :

x :

y :

Précision :

Type de Report : *Non localisable*

Contexte

Geomorphologique :

Source(s) de l'information

Nouvel indice / RICS initial :explor-e / /

Archives (Cf. fiche(s) détaillée(s) page(s) suivante(s))

Départementales | | Réf.: 8519-20 | | Date: 02/11/1892 |

Témoignages

Photo aérienne

Terrain

- Effondrement
- Affaissement-dépression
- Zone remblayée
- Puits
- Entrée à flanc de coteaux (cavage)
- Arbre isolé
- Autre :
- Aucun

Géométrie :

- Circulaire Diamètre (m) # Profondeur max (m) #
- Quelconque Longueur min (m) # Longueur max (m) #

Observations

Origine probable de l'indice

Type

- Carrière souterraine
- Carrière à ciel ouvert
- Carrière type inconnu
- Karstique (Naturel)
- Indéterminé
- Puits à eau

Matière extraite

- Marne
- Cailloux
- Sable
- Pierre de taille
- Argile

Commentaires

Explor-e 2023 : Aucune localisation permettant de reporter l'indice n'est renseignée dans l'archive départementale retrouvée. L'indice est non localisable, la fiche est conservée pour mémoire.

Indice 76694-020 / Détail document d'archives anciennes

Origine du document

Archives départementales

Cote : **8S19-20**

Date du document : **02/11/1892**

Type ouvrage :

Elements extraits

Déclarant : **HENNETIER Pascal**

Locataire ou fermier :

Propriétaire :

Elements de localisation

Plan de localisation :

Echelle :

Lieu-dit :

Cadastre de référence :

Référence parcellaire : Section :

Parcelle :

Autre information :

Observations : **Registre de déclaration d'ouverture de carrière - Numéro d'ordre : 8242**

Elements de dimensionnement déclarés

Plan d'extension :

Echelle :

Caractéristiques puits : Profondeur

/ Diamètre

/ Maçonné

Volume exploité :

Nombre d'étage(s) :

Chambres(s) :

Observations :

NUMÉROS FAMILIAUX	DELEGATIONS	DELEGATIONS	DELEGATIONS	DELEGATIONS
1816	Doyon, Jule	Anglesworth, 49 ans	1973	Genney
1841	Dyche, Eugene	12 ans de Paris	1874	Levanter
1842	Hamster, Gabriel	Entrepreneur en bois	1875	Houlton (m. Lefebvre)
1843	Quadrin, Auguste	Carrière de Montparnasse	1876	Rehaine
1844	André, Jule	Entrepreneur	1877	Demilliet
1845	Chambellan	Enfant de ville	1878	Richard
1846	André, Auguste	Entrepreneur de travail	1879	Cherrier
1847	André, Jean	18 ans	1880	Parent
1848	André, Jean	18 ans	1881	Guise
1849	André, Jean	18 ans	1882	Marc
1850	André, Jean	18 ans	1883	Sabbé
1851	André, Jean	18 ans	1884	Quidel
1852	André, Jean	18 ans	1885	Recht
1853	André, Jean	18 ans	1886	Leprieux
1854	André, Jean	18 ans	1887	1 ^{er} Lamine
1855	André, Jean	18 ans	1888	a. Pelley
1856	André, Jean	18 ans	1889	Amurice
1857	André, Jean	18 ans	1890	Banquette
1858	André, Jean	18 ans	1891	Nouveau
1859	André, Jean	18 ans	1892	Schacher
1860	André, Jean	18 ans	1893	Wassiloff
1861	André, Jean	18 ans	1894	Barabury
1862	André, Jean	18 ans	1895	Loche
1863	André, Jean	18 ans	1896	Dubois
1864	André, Jean	18 ans	1897	Richard
1865	André, Jean	18 ans	1898	Allen
1866	André, Jean	18 ans	1899	Godwin
1867	André, Jean	18 ans	1900	Savalle
1868	André, Jean	18 ans	1901	Leconte
1869	André, Jean	18 ans	1902	Decent
1870	André, Jean	18 ans	1903	Dubois
1871	André, Jean	18 ans	1904	Delamar
1872	André, Jean	18 ans	1905	1 ^{er} Tringet



Localisation

Département : 76 - Seine-Maritime
Commune : Tocqueville-en-Caux

Repères locaux

Hameau/Lieu-dit :

Autre (route, chemin...) :

Coordonnées

Système : RFG93-CC50

Orig. report carto : GPS

x : 1 551 288

y : 9 178 549

Précision :

Type de Report : Ponctuel

Contexte

Geomorphologique : Flanc de coteau

Altitude de la nappe : 50 m

Source : Atlas Hydro BRGM 201

Source(s) de l'information

Nouvel indice / RICS initial : explor-e / /

Archives (Cf. fiche(s) détaillée(s) page(s) suivante(s))

Récentes | | Réf.: 76694-01-01 | | Date: 20/06/2018 |

Récentes | | Réf.: 76694-01-01 | | Date: 05/11/2018 |

Témoignages

Photo aérienne

Terrain

- Effondrement
- Affaissement-dépression
- Zone remblayée
- Puits
- Entrée à flanc de coteaux (cavage)
- Arbre isolé
- Autre :
- Aucun

Géométrie :

- Circulaire Diamètre (m) # Profondeur max (m) #
- Quelconque Longueur min (m) # Longueur max (m) #

Observations

Origine probable de l'indice

Type

- Carrière souterraine
- Carrière à ciel ouvert
- Carrière type inconnu
- Karstique (Naturel)
- Indéterminé
- Puits à eau

Matière extraite

- Marne
- Cailloux
- Sable
- Pierre de taille
- Argile

Commentaires

Explor-e 2023 : Adaptation du périmètre de sécurité conformément aux recommandations des investigations menées par Explor-e.

Indice 76694-021 / Détail document d'archives récentes

Origine du document	Auteur :		
	Référence :	76694-01-01	
	Date :	20/06/2018	
Informations extraites	Réalisation d'un programme de reconnaissance par sondages destructifs en périphérie d'un effondrement développé sous un bâtiment. / Réalisation de 10 sondages destructifs / Conclusion : Présence de vides francs + découverte d'un ancien puits. / Recommandation : création d'un nouvel indice et mise en place d'un périmètre de sécurité de 60 m adapté/ Nécessité de poursuivre les investigations		
Elements de localisation	Plan de localisation :		Echelle :
	Lieu-dit :		
	Autre information :		
Elements de dimensionnement	Plan d'extension :		Echelle :
Remarques			

Indice 76694-021 / Détail document d'archives récentes

Origine du document	Auteur :		
	Référence :	76694-01-01	
	Date :	05/11/2018	
Informations extraites	Compte rendu des investigations par microgravimétrie et sondages de contrôle / 5 anomalies mises en exergue et réalisation de 6 sondages destructifs / Conclusion : zones de vides et zones décomprimées / Recommandation : Injection sous pression pour restructurer les terrains. + périmètre de 60 m en amont compte tenu du contexte géomorphologique		
Elements de localisation	Plan de localisation :		Echelle :
	Lieu-dit :		
	Autre information :		
Elements de dimensionnement	Plan d'extension :		Echelle :
Remarques			

76694-01-01

Madame et Monsieur Viville

**Commune de Tocqueville en Caux
Gestion des risques liés aux cavités souterraines**

Réalisation d'un programme de reconnaissance par sondages destructifs en périphérie d'un effondrement indéterminé développé sous un bâtiment

Version A du 20 juin 2018



explor-e

Solutions risques naturels hydrogéologie et environnement



explor-e

SARL au capital de 40 000 euros - RCS Rouen- Siret : 510 864 226 000 20 - APE : 7112B

908 ter, route de Veules-les-Roses – 76760 Yerville

Mail : contact@explor-e.fr

Site internet : www.explor-e.fr

 **N°Vert 0 800 00 28 12**

APPEL GRATUIT DEPUIS UN POSTE FIXE

Responsable de la mission : Jean Christophe Servy / Benjamin Troadec

Sommaire général

1	CONTEXTE ET OBJECTIFS DE LA MISSION	1
2	INVESTIGATIONS PAR SONDAGES DESTRUCTIFS	7
2.1	Méthodologie	7
2.2	Descriptif opérationnel	11
2.3	Résultats des investigations	12
3	INVESTIGATIONS PAR INSPECTION VIDÉO.....	16
3.1	Méthodologie	16
3.1.1	<i>Inspection vidéo tridimensionnelle (Eca Hytec) :</i>	<i>16</i>
3.1.2	<i>Inspection vidéo « classique » (Verticam AGM Tec)</i>	<i>17</i>
3.2	Descriptif Opérationnel	18
3.3	Résultats à partir des vidéos et des relevés 3D	18
3.4	Report 2D sur fond cadastral	24
4	CONCLUSION	25

Sommaire des illustrations

Schéma 1	: Localisation de la zone d'étude		1
Schéma 2	: Vues sur l'effondrement – Crédit photo : explor-e		3
Schéma 3	: Relevé 3D de l'effondrement – Crédit photo : explor-e		4
Schéma 4	: Report de l'extension de l'effondrement en surface Report sur fond BD Orthophoto et BD parcellaire© - IGN © 2017- www.ign.fr		5
Schéma 5	: Illustration simplifiée de l'interprétation		10
Schéma 6	: Localisation des sondages destructifs – Report sur fond BD parcellaire et orthophoto © - IGN © 2017- www.ign.fr		11
Schéma 7	: Synthèse lithologique après interprétation des sondages destructifs réalisés		13
Schéma 8	: Localisation des sondages destructifs réalisés après interprétation Report sur fond BD parcellaire et orthophoto © - IGN © 2017- www.ign.fr		14
Schéma 9	: Plan de récolement de la propriété faisant état de la présence d'un puits perdu		15
Schéma 10	: Reconstitution 3D de la carrière reconnue au droit de SD07 – Crédit photo : explor-e		20
Schéma 11	: Reconstitution 3D de la carrière reconnue au droit de SD10 – Crédit photo : explor-e		21
Schéma 12	: Plan de récolement 3D des anomalies identifiées	Vue latérale	22
Schéma 13	: Plan de récolement 3D des anomalies identifiées	Vue du dessus	23
Schéma 14	: Report 2D des parties reconnues de la carrière souterraine - Report sur fond BD Orthophoto © - IGN © 2017- www.ign.fr		24
Schéma 15	: Synthèse des parties reconnues et des zones d'incertitudes restantes - Report sur fond BD Orthophoto © - IGN © 2017- www.ign.fr		26
Schéma 16	: Périmètre de sécurité et de tassement proposé - Report sur fond BD ortho© - IGN © 2017- www.ign.fr		27

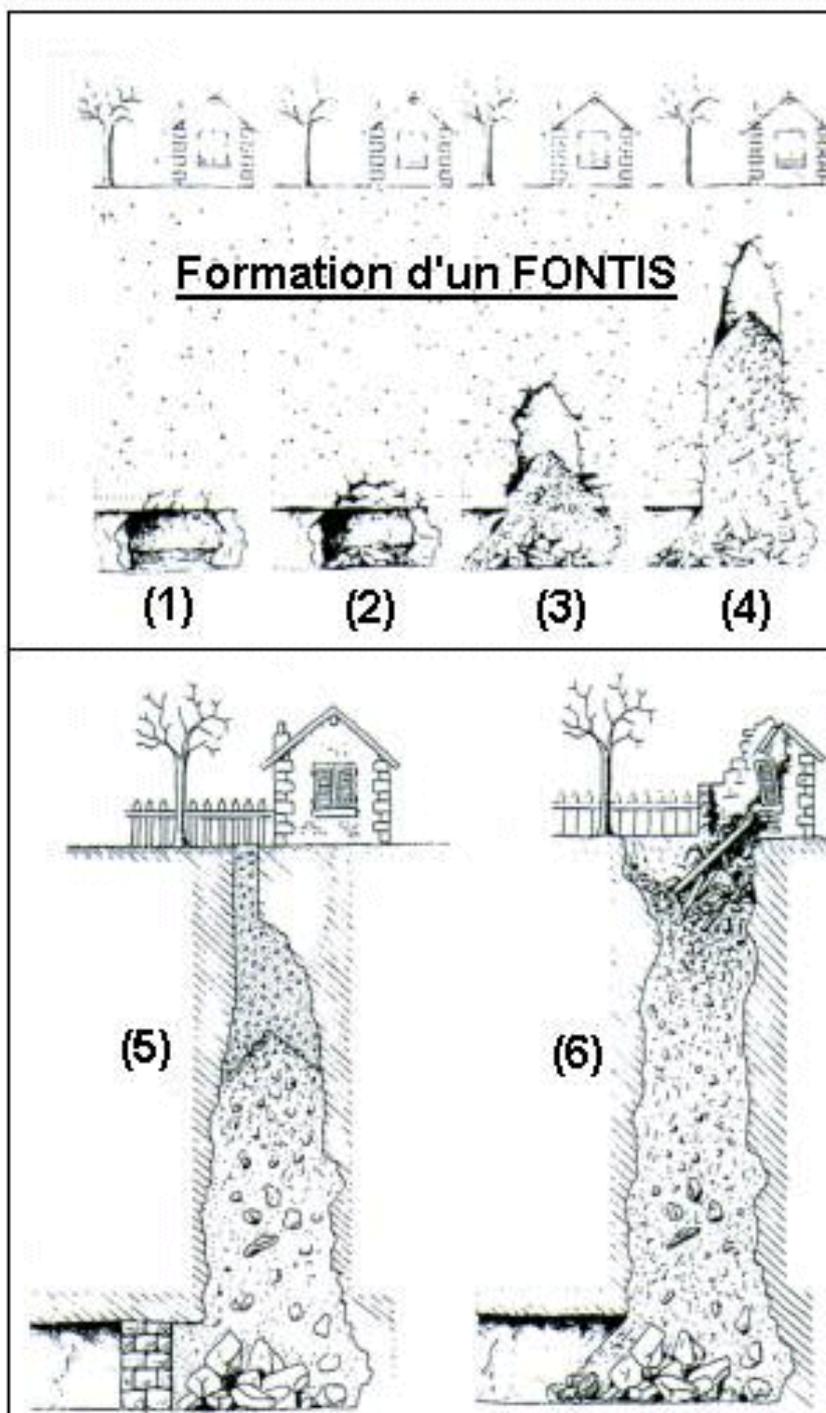
Contexte et objectifs de la mission

Suite aux fortes pluies de fin avril 2018, deux effondrements (proches) se sont développés sous le mur de la façade nord d'un bâtiment situé à proximité de la limite de propriété (ouest) de Mme et M. Viville sise rue de Rainfreville sur la commune de Tocqueville-en-Caux.

Schéma 1 : Localisation de la zone d'étude



Compte tenu des volumes de matériaux disparus, il était certain que ces effondrements illustraient en surface la ruine d'une cavité souterraine sous l'action des eaux de pluie, via un phénomène de montée de fontis.



Toutefois, à ce stade, aucun élément de connaissance ou particularité visible sur site ne permettait de préciser si la cavité dont la ruine était à l'origine du phénomène était naturelle ou bien réalisée par l'homme (anthropique).

A la suite de l'occurrence des phénomènes Explor-e s'était rendu sur place le 28 mai 2018 pour un primo-diagnostic et un relevé 3D des désordres, et avait permis de préciser les points suivants :

- Les deux effondrements avaient fortement endommagé les pignons du bâtiment. Le premier effondrement mesurait 3,3 dans sa plus grande longueur et 2,3m de largeur (❶). Le second mesurait 3,5m de long pour 2,4m de large(❷).
- L'anomalie se développait en partie sous le bâtiment, notamment sous les fondations ;
- Les effondrements avaient entraîné le déchaussement de la semelle de fondation, la rupture des parements en briques des murs et de la dalle du bâtiment. De nombreuses fissures ouvertes étaient apparues sur l'ensemble de ce dernier.
- Le volume des vides atteignait environ 6,5m³ (❶) et 3m³ (❷) après traitement du relevé tridimensionnel.

On se référera aux clichés présentés ci-dessous.

Schéma 2 : Vues sur l'effondrement – Crédit photo : explor-e

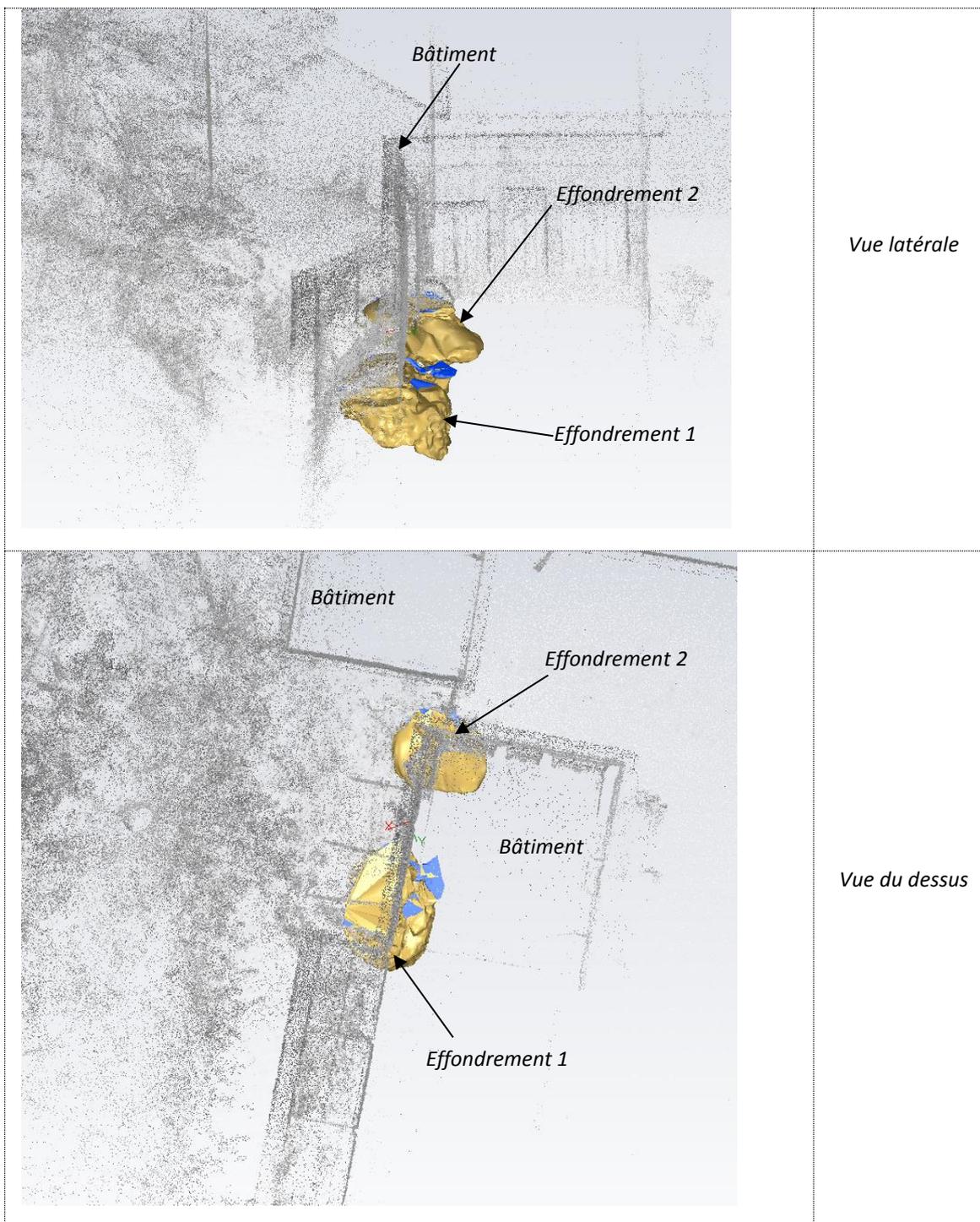


Lors de la visite sur site, explor-e avait procédé à un relevé 3D afin de préciser le développement de l'effondrement.

À partir de ce même relevé, l'emprise de l'effondrement avait pu être projetée en 2D, sous fond orthophoto.

On se référera aux schémas ci-dessous et en pages suivantes.

Schéma 3 : Relevé 3D de l'effondrement – Crédit photo : explor-e



Madame et Monsieur Viville

Commune de Tocqueville en Caux Gestion des risques liés aux cavités souterraines

Réalisation d'un programme de reconnaissance par sondages destructifs en périphérie d'un effondrement indéterminé développé sous un bâtiment

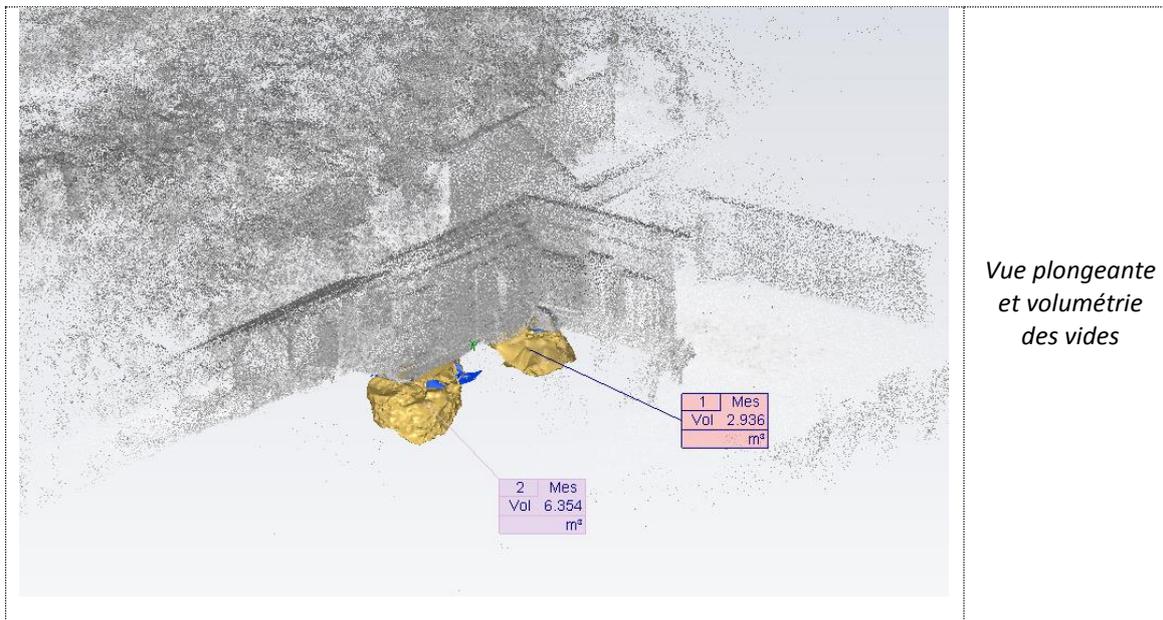


Schéma 4 : Report de l'extension de l'effondrement en surface
Report sur fond BD Orthophoto et BD parcellaire© - IGN © 2017- www.ign.fr



Madame et Monsieur Viville

Commune de Tocqueville en Caux Gestion des risques liés aux cavités souterraines

Réalisation d'un programme de reconnaissance par sondages destructifs en périphérie d'un effondrement indéterminé développé sous un bâtiment



Dans ce contexte, Monsieur Viville a sollicité explor-e afin de mettre en œuvre un programme de reconnaissance par sondages destructifs destiné à identifier l'origine du phénomène avant d'envisager les travaux de sauvegarde/restauration du bâtiment.

Ce présent rapport synthétise les résultats.

Investigations par sondages destructifs

2.1 Méthodologie

La vérification de l'absence de vides ou de zones décomprimées a été réalisée par la mise en œuvre de forages destructifs par méthode tricône dont le protocole est présenté ci-dessous.

Le principe du tricône fait appel à un outil rotatif, désagrégeant les terrains en place.

Les sondages ont été réalisés à l'aide d'une sondeuse sur chenillard EMCI 450.



EMCI 450



Les forages ont été réalisés en diamètre 114mm en méthode tricône. Nous rappellerons que le diamètre minimal à mettre en œuvre dans le cadre de la recherche de cavités souterraines afin de respecter les prérogatives des services de l'État est de 110mm.

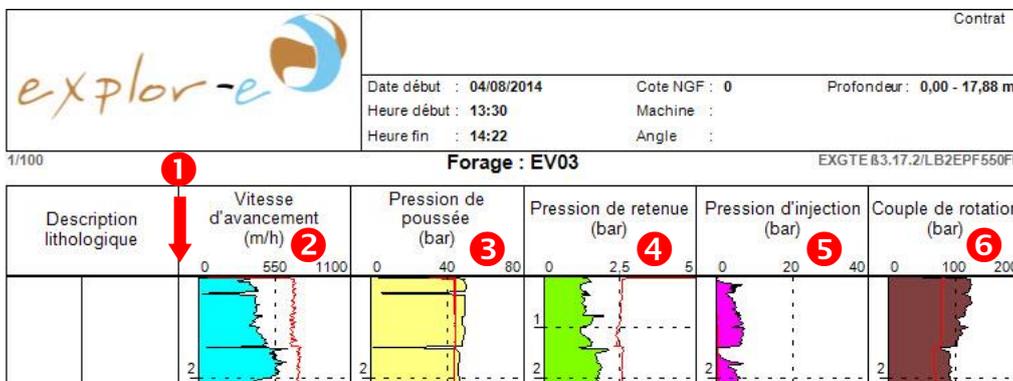
Le recours à un diamètre de sondage relativement important permet en effet de limiter les frottements du train de tige (60mm) contre les parois du forage, favorisant ainsi des chutes d'outils franches au niveau d'éventuelles cavités.

- Les pressions exercées sur l'outil, la vitesse de rotation et la pression d'injection ont été maintenues les plus faibles possible et constantes dans le temps afin de permettre une différenciation qualitative fine des formations traversées ;
- En complément, les observations réalisées sur les échantillons remontés en surface (« cuttings ») ont permis l'établissement d'une coupe de terrain (log géologique) détaillée ;
- Les paramètres de forage ont fait l'objet d'un enregistrement numérique (doublé d'une impression de sauvegarde).

L'enregistrement des paramètres de forage consiste à mesurer et enregistrer, pendant le forage, des grandeurs physiques, dont les variations sont en corrélation avec les propriétés géomécaniques des terrains traversés.

La métrologie ainsi que l'enregistrement des paramètres de forage ont été assurés par des équipements Jean-Lutz et comprenaient les paramètres suivants :

1. Profondeur ;
2. Vitesse instantanée d'avancement (VIA) – figuré bleu clair ;
3. Pression de poussée (PO) – figuré jaune ;
4. Pression de retenue – figuré vert
5. Pression d'injection du fluide de forage (eau + polymère biodégradable permettant d'augmenter la viscosité) – figuré magenta ;
6. Couple de rotation (CR) – figuré rouge.



Madame et Monsieur Viville

Commune de Tocqueville en Caux Gestion des risques liés aux cavités souterraines

Réalisation d'un programme de reconnaissance par sondages destructifs en périphérie d'un effondrement indéterminé développé sous un bâtiment



Pour simplifier, la recherche de vides sur les enregistrements de paramètres de forage se résume généralement à rechercher les zones où les paramètres de forage se rapprocheront des valeurs qu'ils atteindraient lors de la traversée d'un vide (vitesse d'avancement de l'ordre de 1 000 m/h / perte d'injection / chute du couple de rotation...).

Afin de confirmer les éventuels vides et faciliter l'interprétation des données enregistrées, explor-e met en œuvre la procédure ECL développée spécifiquement par la société Jean Lutz dans le cadre de recherche de vides.

La procédure ECL permet de connaître, à priori, l'amplitude de chaque paramètre lorsque le forage traverse un vide. La présentation graphique de l'ECL met immédiatement en évidence la traversée d'un vide franc par simple examen des enregistrements. C'est une aide précieuse à l'interprétation facilitant la distinction entre vides francs et zones très décomprimées.

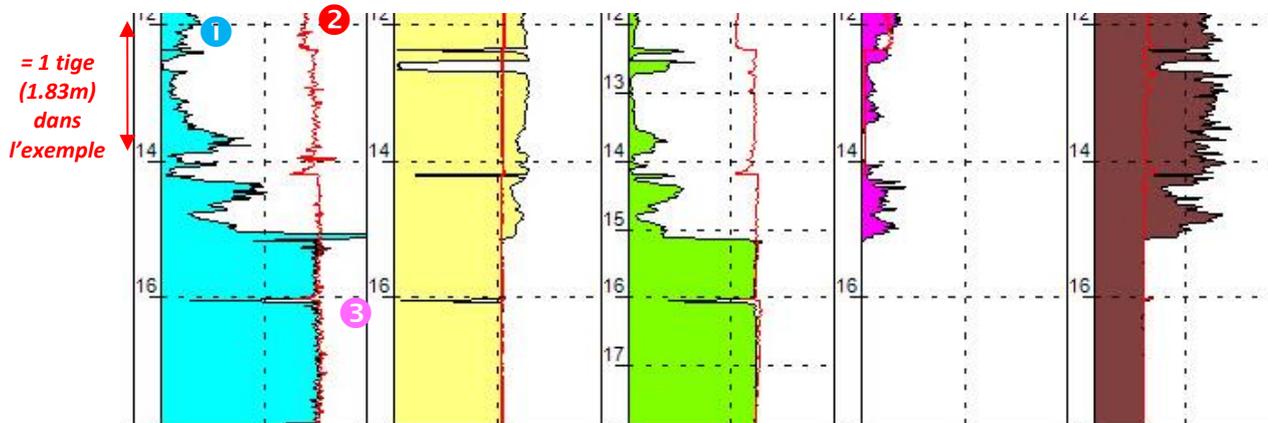
La procédure ECL prend automatiquement en compte tous les facteurs qui influent, ou non, sur l'amplitude des paramètres lors de la traversée d'un vide : profondeur, poids des tiges, caractéristiques hydrauliques de la machine, qualité des parois du trou, etc.

Après avoir foré la longueur d'une tige (dans le cas présent 1.83m) et réalisé le trou par des passages successifs, l'opérateur repositionne l'outil à la hauteur où il était initialement puis débloque le frein de la machine tout en enregistrant les paramètres comme lors de la foration initiale.

Ce second enregistrement qui correspond donc à un enregistrement « de vide » (car réalisé dans un trou déjà foré) est superposé sur le graphique initial ce qui permet, en lecture directe, la comparaison entre les paramètres enregistrés lors de la foration et les paramètres qui auraient été enregistrés si le forage avait traversé un vide souterrain.

Nous nous réfèrerons au graphique présenté page suivante.

Schéma 5 : Illustration simplifiée de l'interprétation



Foration au niveau d'une zone ne présentant ni vide, ni zone décomprimée

- ① : Enregistrement de la vitesse d'avancement lors du forage ;
- ② : Enregistrement de la vitesse d'avancement dans le trou déjà foré - procédure ECL
Tracé rouge

=

Tracés distincts

Foration au niveau d'une zone présentant un vide franc : ③

=

Tracés très proches, voire identiques

2.2 Descriptif opérationnel

Les sondages destructifs se sont déroulés du 04 au 06 juin 2018. Initialement, 16 sondages destructifs étaient prévus, toutefois la mise en évidence d'anomalies a stoppé le programme de reconnaissance. Ce dernier a été réadapté en fonction des anomalies constatées lors des sondages et des passages caméra. Au total, 10 sondages destructifs ont été réalisés selon le plan de récolement présenté ci-dessous, deux ont été réalisés en gros diamètre (152mm) et tubés pour permettre une inspection vidéo tridimensionnelle des vides identifiés.

Schéma 6 : Localisation des sondages destructifs –
Report sur fond BD parcellaire et orthophoto © - IGN © 2017- www.ign.fr



Le Sondage (SD1) a été réalisé en incliné (11° d'angle) afin de recouper l'effondrement et reconnaître le plancher de l'anomalie.

Les sondages destructifs ont été relevés à l'aide d'un GPS précision inframétrique.

2.3 Résultats des investigations

Avertissement préliminaire

Les sondages destructifs ne permettent qu'une description lithologique (description des formations géologiques) approximative par examen des cuttings (éléments de roche désagrégés sous l'effet de la foration) remontés à la surface, poussés par l'eau injectée au niveau de l'outil de forage.

Compte tenu de la petite taille des éléments ainsi que de la durée de leur remontée en surface (qui va être de plus en plus importante avec la profondeur), les descriptions lithologiques et les profondeurs des changements de faciès notées sur le terrain sont généralement approximatives. Dans la mesure du possible elles sont ensuite recalées à partir de l'analyse des diagraphies des sondages.

Toutefois, en cas de perte du fluide de forage (dans le cas présent eau additivée par un polymère), il ne peut plus y avoir de remontée de cuttings en surface ce qui implique que les coupes géologiques ne peuvent être extrapolées qu'à partir des enregistrements des paramètres de forage.

La coupe lithologique reconnue au droit des différents sondages est une coupe classique de la région (mais exempte de formations limoneuses) masquant les formations résiduelles à silex qui couvrent le substratum crayeux.

Toutefois, dans le détail, 6 sondages ont reconnu des anomalies au sein des formations crayeuses à savoir:

- Au droit de SD02 : matériaux décomprimés d'origine indéterminée entre 0m/TN et -8m/TN ;
- Au droit de SD05 : matériaux décomprimés d'origine indéterminée entre -6,4m/TN et -8m/TN ;
- Au droit de SD06 : matériaux décomprimés d'origine indéterminée entre 0m/TN et -7,3m/TN ;
- Au droit de SD07 : vide franc entre -6m/TN et -7m/TN suivi de matériaux décomprimés d'origine indéterminée jusque -8m/TN.
- Au droit de SD09 : vide franc entre -0,2m/TN et -3,6m/TN suivi de matériaux décomprimés d'origine indéterminée jusque -8m/TN.
- Au droit de SD10 : vide franc entre -6m/TN et -7,4m/TN ;

Nous nous référerons à la synthèse lithologique et au schéma d'interprétation présentés en pages suivantes.

Les diagraphies interprétées sont présentées en annexe 1.

Annexe 1 : Diagraphies interprétées

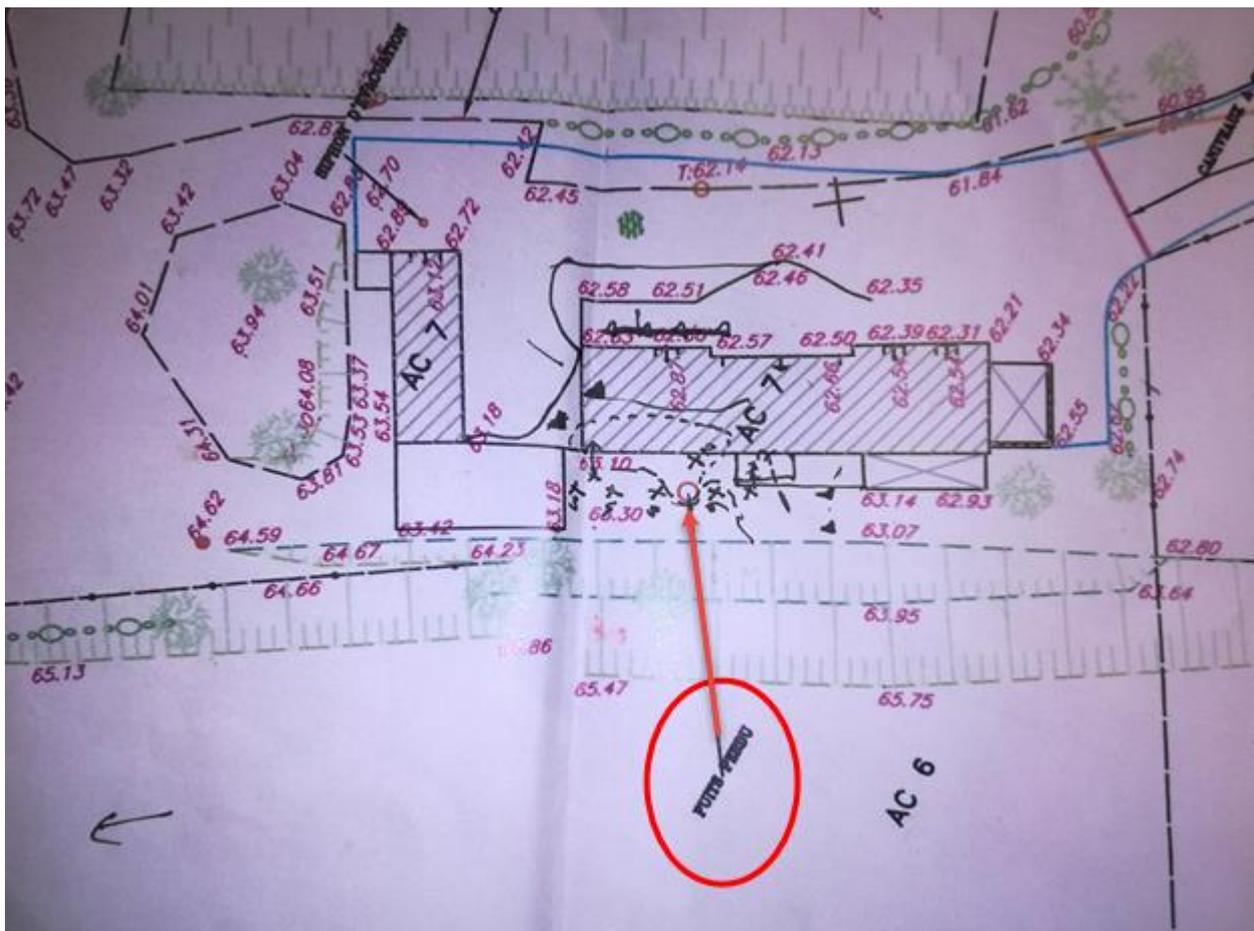
Schéma 8 : Localisation des sondages destructifs réalisés après interprétation
Report sur fond BD parcellaire et orthophoto © - IGN © 2017- www.ign.fr



La présence d'un plancher (situé à environ -8m/TN) et de vides francs sur deux sondages destructifs (SD07 et SD10) ont permis d'attribuer une origine anthropique de la cavité à l'origine de l'effondrement.

Si la présence d'une carrière souterraine était suspecté à ce stade, le porté à connaissance durant l'opération de l'existence d'un ancien puisard figuré sur un plan de récolement de la propriété pouvait également laisser présager de l'existence d'un ouvrage de type « puits à chambre » (sous-entendu un puits d'infiltration associé à des galeries souterraines).

Schéma 9 : Plan de récolement de la propriété faisant état de la présence d'un puits perdu



Bien que non situé là où il est figuré sur le plan, un puits maçonné a été découvert de manière fortuite au droit de SD09. Ce sondage a ainsi recoupé une dalle béton avant de déboucher dans l'ancien puits.

Afin de confirmer la nature des vides mis en évidence, une inspection vidéo « classique » a été réalisée dans le puits et deux inspections vidéo tridimensionnelles ont été réalisées, en accord avec le maître d'Ouvrage, au niveau des SD07 et SD10 qui ont rencontrés un vide franc.

Investigations par inspection vidéo

3.1 Méthodologie

3.1.1 Inspection vidéo tridimensionnelle (Eca Hytec) :

Les inspections à proprement parler, ont été effectuées par *explor-e* sans recours à la sous-traitance.

Les investigations ont été réalisées à l'aide d'un module d'inspection et de mesure VSL3D développé par la société ECA ROBOTICS Hytec.

Le module VSL 3D permet l'inspection TV et la mesure laser 3D de cavités souterraines, notamment minières, jusqu'à 500 mètres de profondeur. Outre l'aspect vidéo, cet équipement est associé à un progiciel qui lance un programme de relevé automatique de mesures laser en mode sphérique avec rattachement au nord.

Caméra CCD couleur : 1/3" 440 000 pixels.
 Résolution : 530 lignes TV
 Zoom : optique x10 / numérique x12 ;
 Télémètre laser :
 Portée : 0 à 80 mètres - Précision : +/- 5 cm - Résolution : 1 cm
 Éclairage : 8 LEDs de 430 lm chacune : 2 en direction axiale + 2 en direction radiale 60° + 2 en direction radiale 90° + 2 en direction radiale 120°. Chaque paire contient une LED grand-angle et une LED focalisé.
 le module caméra VSL3D incorpore une centrale inertielle combinant gyroscopes de vitesse angulaire, accéléromètres orthogonaux et magnétomètres permettant un rattachement précis au nord.



Treuil électrique à vitesse variable TMO500.



Régie de contrôle avec enregistreur numérique VSR65.



Madame et Monsieur Viville

Commune de Tocqueville en Caux Gestion des risques liés aux cavités souterraines

Réalisation d'un programme de reconnaissance par sondages destructifs en périphérie d'un effondrement indéterminé développé sous un bâtiment



3.1.2 Inspection vidéo « classique » (Verticam AGM Tec)

Les caractéristiques de cette caméra sont les suivantes :

- Tête orientable, pilotable depuis la console
- Rotation de la tête : 360° PAN / 180° TILT
- Résolution 752 x 582 px
- Eclairage 4 LEDs puissance 1W





3.2 Descriptif Opérationnel

Dans une première étape, les sondages SD07 et SD10 ont été réalisés en diamètre 152mm, puis équipés, à l'aide de tubes PVC de diamètre 125 mm jusqu'à environ +0.5m par rapport au ciel de la cavité.

Concernant le SD09 débouchant dans un puits maçonné, il n'a pas été nécessaire de recourir au tubage pour inspecter l'ouvrage souterrain.

Les inspections vidéo ont été réalisées le 05 et le 06 mars 2018. Une copie des inspections vidéo est présente en annexe 2.

Annexe 2 : Support numérique (clef USB) des inspections vidéo

3.3 Résultats à partir des vidéos et des relevés 3D

Les inspections vidéos ont permis de confirmer la présence d'anciennes galeries creusées dans la craie entre -6m/TN et -8m/TN. Ces galeries étaient vraisemblablement en relation avec l'ancien puits maçonné découvert.

En l'état actuel des connaissances on ne peut exclure qu'il s'agisse d'un ancien puits d'accès à une carrière souterraine transformé à posteriori en puits d'infiltration ou bien s'il s'agit d'un puisard à chambre. Ce type d'ouvrage présentait l'avantage d'être « rentabilisé » par les matériaux extraits du sous-sol (craie marneuse dans ce cas) et d'offrir une plus grande surface de contact entre les eaux d'infiltration et la craie augmentant le taux d'infiltration.

➤ Au droit de SD09

L'inspection vidéo réalisée au droit de SD09 a permis de préciser les éléments suivants :

- SD09 a bien recoupé un ancien puits maçonné collectant les eaux à -20 cm /TN;
- L'ouvrage est maçonné en tête et recoupé par trois tuyaux de drainage ;
- Il est colmaté par des remblais à -3,6m/TN ;
- Aucun départ d'exploitation n'a été constaté, ils sont suspectés plus profonds (-6à-8m/TN).

➤ Au droit de SD07

L'inspection vidéo réalisée au droit de SD07 a permis de préciser les éléments suivants :

- SD07 se situe en bord de paroi d'une galerie se développant dans les formations crayeuses ;
- Présence de 2 cônes d'effondrement composés, pour le premier de matériaux argileux en direction de l'effondrement n°1 ⑥ et pour le second de blocs de craie marneuse en direction du puits maçonné ⑦

La hauteur résiduelle des vides est d'environ 1m. La partie reconnue de cet établissement souterrain se développe sur une surface d'environ 1m² et le volume des vides résiduels est inférieur à 1m³.

Madame et Monsieur Viville

Commune de Tocqueville en Caux Gestion des risques liés aux cavités souterraines

Réalisation d'un programme de reconnaissance par sondages destructifs en périphérie d'un effondrement indéterminé développé sous un bâtiment



➤ **Au droit de SD10**

L'inspection vidéo réalisée au droit de SD10 a permis de préciser les éléments suivants :

- **SD10 a recoupé une galerie se développant dans les formations crayeuses ;**
- **Présence de 2 cônes d'effondrement composé pour le premier de matériaux argileux en direction du puits maçonné ⑥ et pour le second de blocs de craie marneuse ⑦**
- **La hauteur résiduelle des vides est d'environ 1m. La partie reconnue de cet établissement souterrain se développe sur une surface d'environ 1m² et le volume des vides résiduels est inférieur à 1m³.**

L'orientation des vides identifiés accrédite l'hypothèse d'un ouvrage souterrain d'origine anthropique.

On se référera aux schémas présentés en pages suivantes.

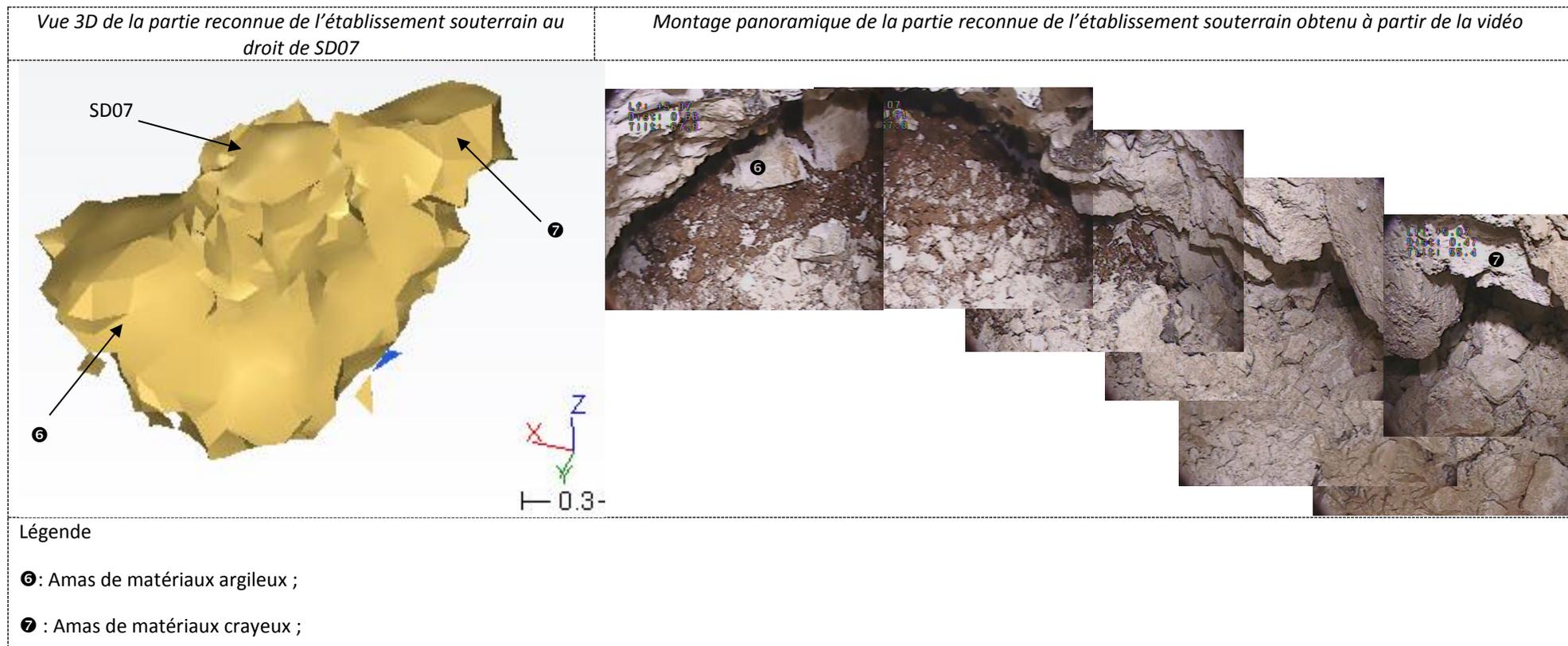
Madame et Monsieur Viville

Commune de Tocqueville en Caux Gestion des risques liés aux cavités souterraines

Réalisation d'un programme de reconnaissance par sondages destructifs en périphérie d'un effondrement indéterminé développé sous un bâtiment



Schéma 10 : Reconstitution 3D de la carrière reconnue au droit de SD07 – Crédit photo : explor-e



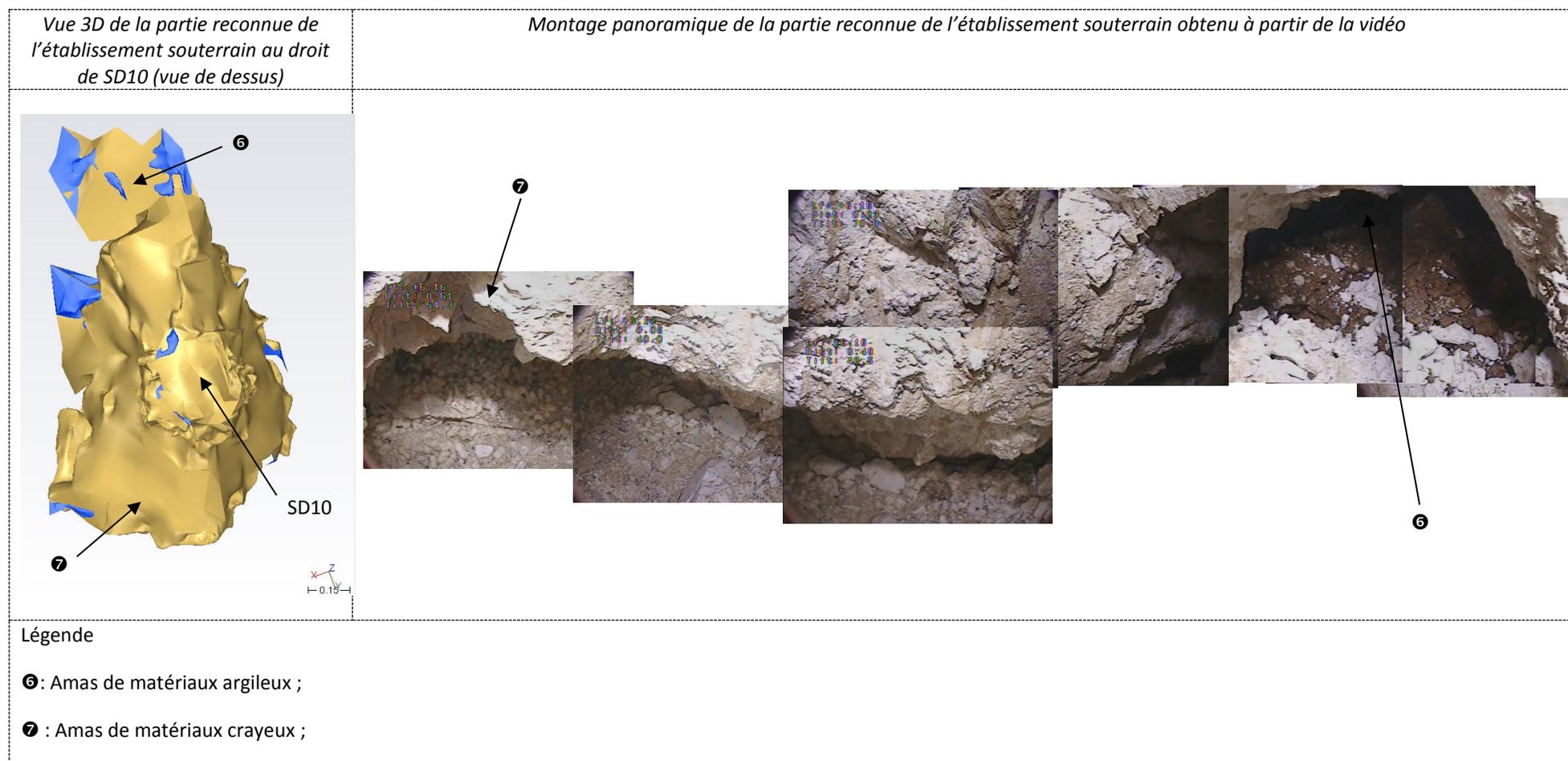
Madame et Monsieur Viville

Commune de Tocqueville en Caux Gestion des risques liés aux cavités souterraines

Réalisation d'un programme de reconnaissance par sondages destructifs en périphérie d'un effondrement indéterminé développé sous un bâtiment



Schéma 11 : Reconstitution 3D de la carrière reconnue au droit de SD10 – Crédit photo : explor-e



Madame et Monsieur Viville

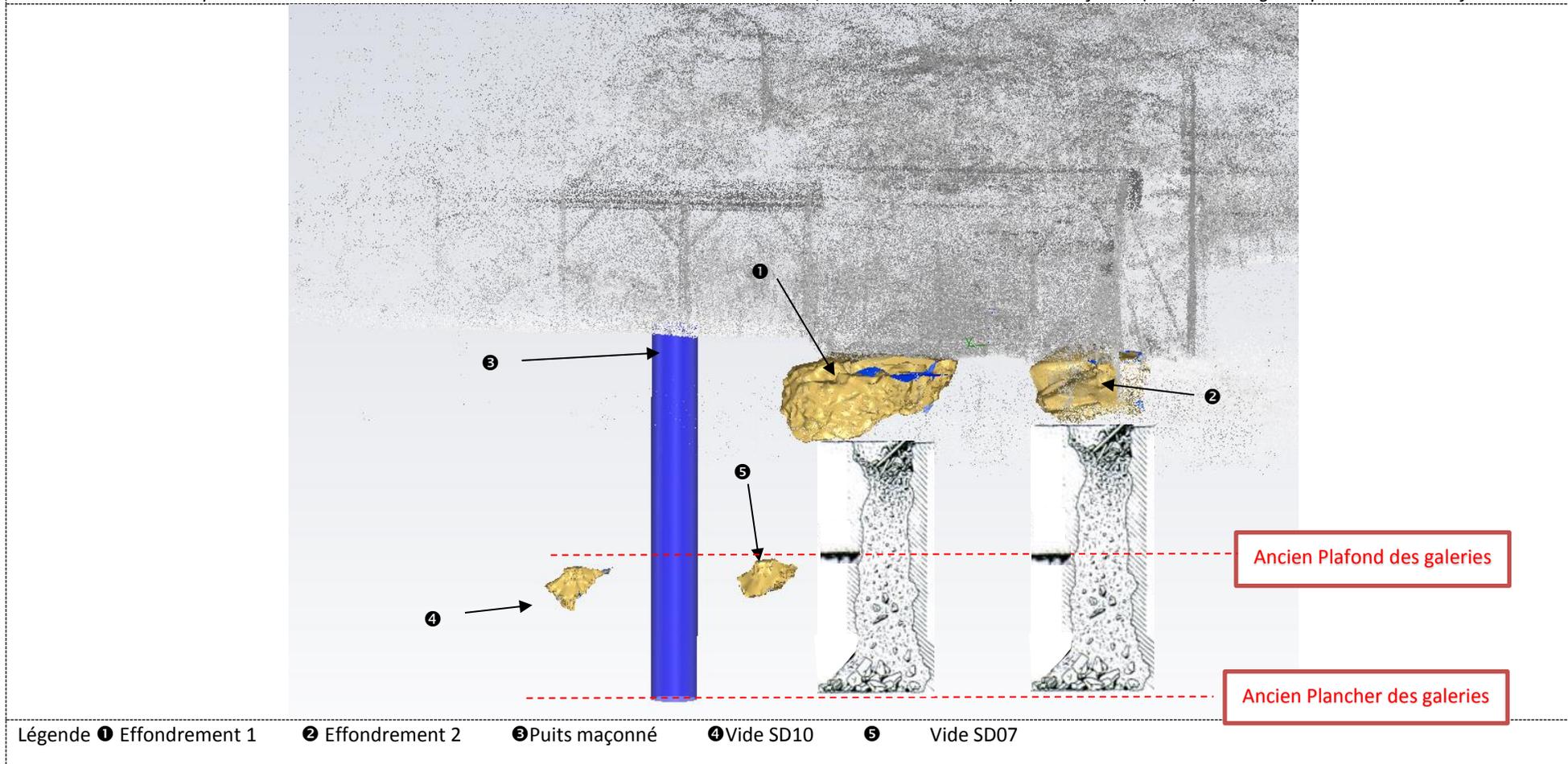
Commune de Tocqueville en Caux Gestion des risques liés aux cavités souterraines

Réalisation d'un programme de reconnaissance par sondages destructifs en périphérie d'un effondrement indéterminé développé sous un bâtiment



Schéma 12 : Plan de récolement 3D des anomalies identifiées Vue latérale

Vue 3D de la partie reconnue de l'établissement souterrain au droit de SD07 et SD10, reconstitution 3D du puits maçonné (SD09) et nuage de points levé en surface



Madame et Monsieur Viville

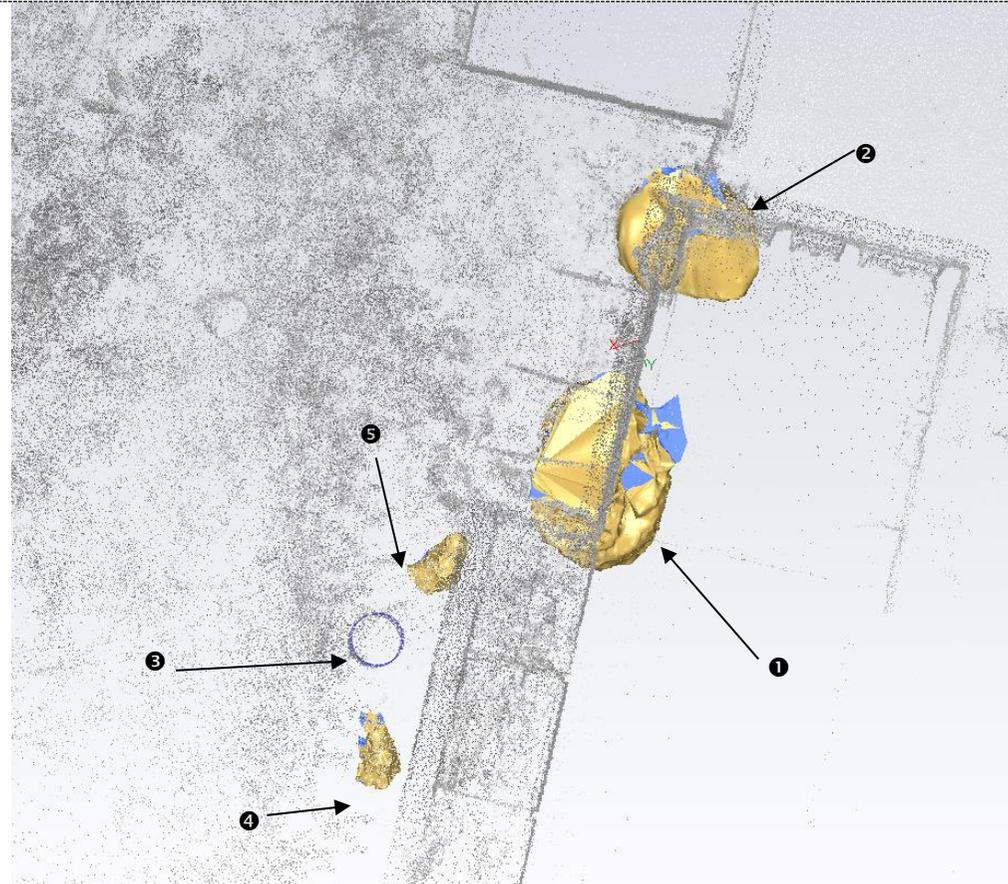
Commune de Tocqueville en Caux Gestion des risques liés aux cavités souterraines

Réalisation d'un programme de reconnaissance par sondages destructifs en périphérie d'un effondrement indéterminé développé sous un bâtiment



Schéma 13 : Plan de récolement 3D des anomalies identifiées Vue du dessus

Vue 3D de la partie reconnue de l'établissement souterrain au droit de SD07 et SD10, reconstitution 3D du puits maçonné collectant les eaux (SD09) et nuage de points levé en surface



Légende ❶ Effondrement 1 ❷ Effondrement 2 ❸ Puits maçonné ❹ Vide SD10 ❺ Vide SD07

Madame et Monsieur Viville

Commune de Tocqueville en Caux Gestion des risques liés aux cavités souterraines

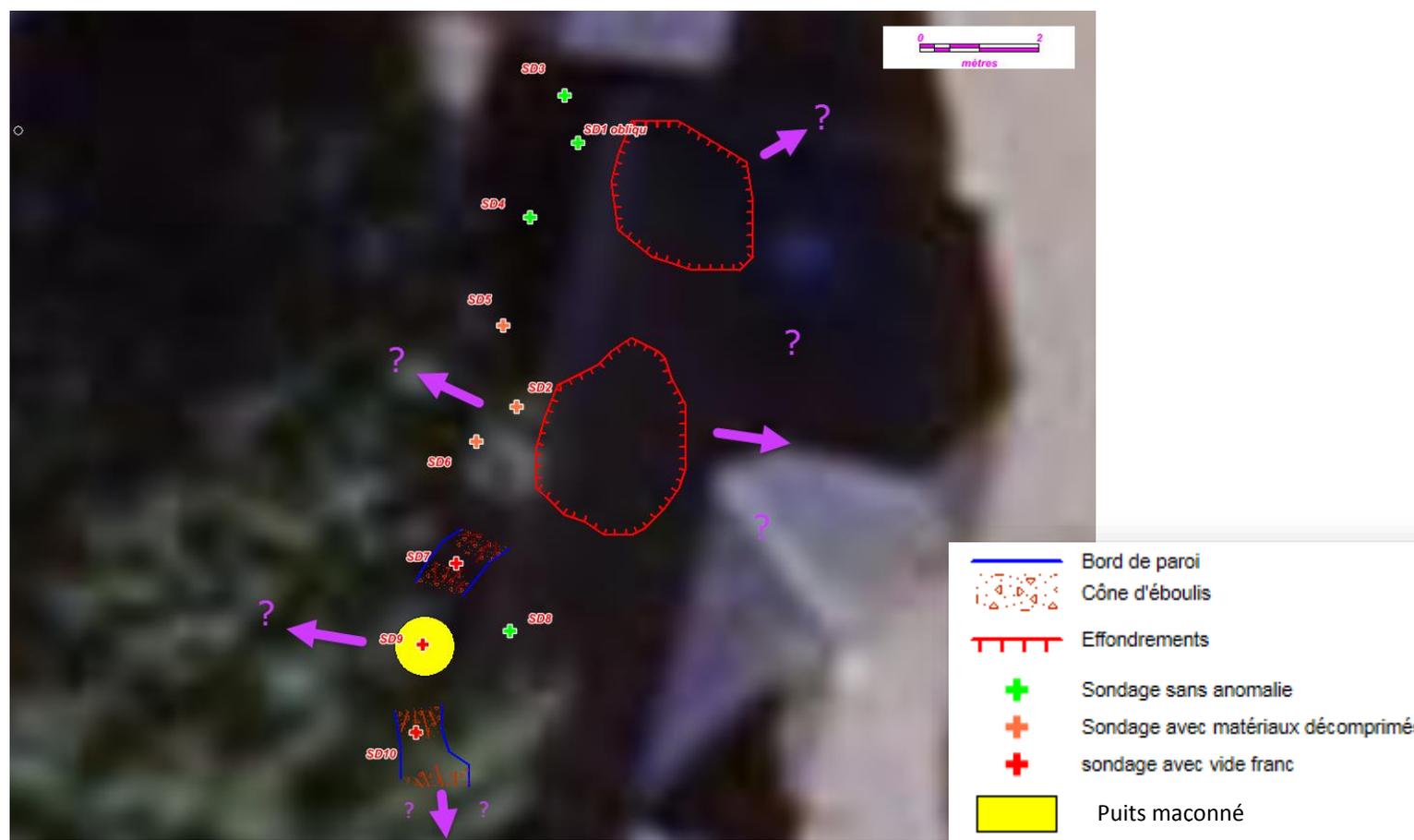
Réalisation d'un programme de reconnaissance par sondages destructifs en périphérie d'un effondrement indéterminé développé sous un bâtiment



3.4 Report 2D sur fond cadastral

Le report des informations obtenues lors des inspections vidéo permet une esquisse des parties reconnues de la carrière souterraine. On se référera au schéma ci-dessous.

Schéma 14 : Report 2D des parties reconnues de la carrière souterraine - Report sur fond BD Orthophoto © - IGN © 2017- www.ign.fr



4

Conclusion

Suite aux pluies de fin avril 2018, deux effondrements (proches) se sont développés sous le mur de la façade nord d'un bâtiment situé à proximité de la limite de propriété (ouest) de Mme et M. Viville sise rue de Rainfreville sur la commune de Tocqueville-en-Caux.

Afin de préciser l'origine de ces effondrements, un programme de reconnaissance a été entrepris – conforme aux prescriptions des services de l'Etat – comprenant des sondages destructifs et des inspections vidéo

L'ensemble des investigations a permis de préciser les éléments suivants :

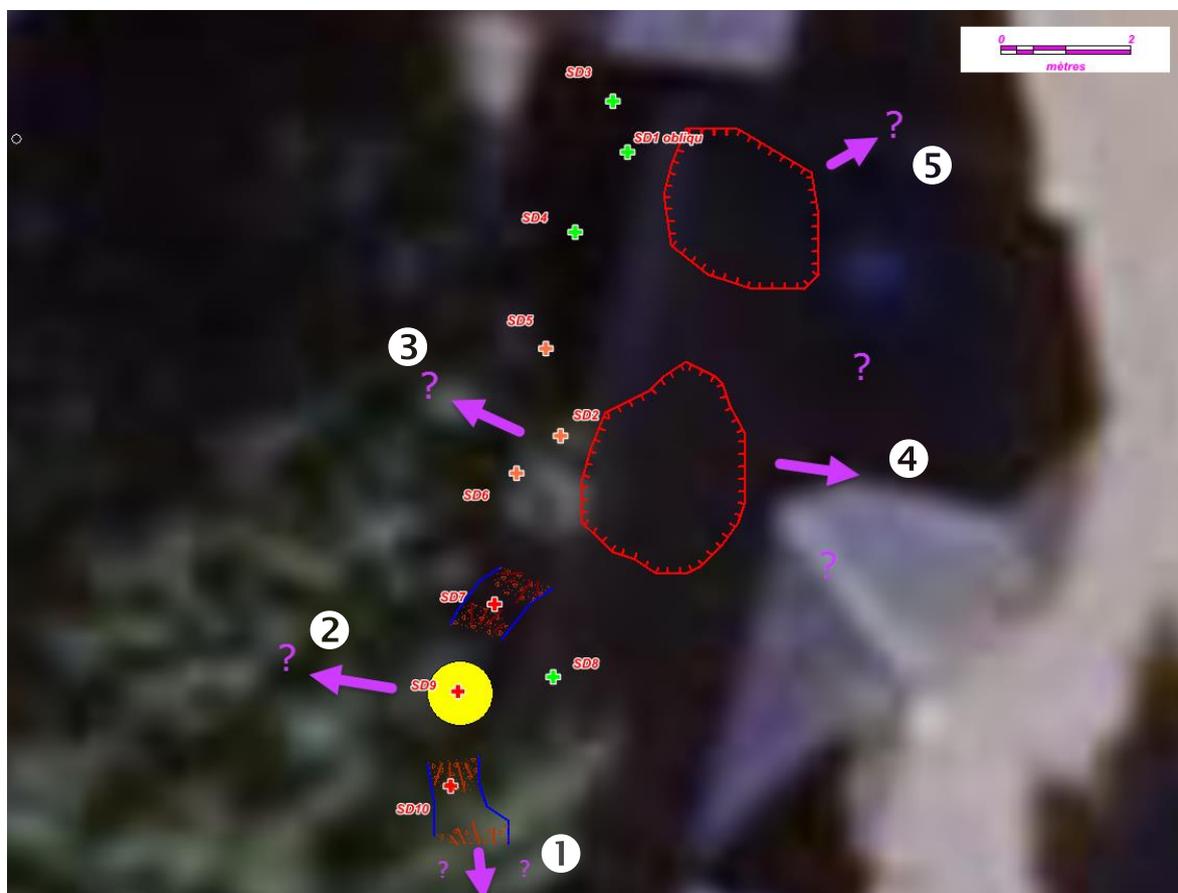
- **Présence de vides francs dans les formations crayeuses entre -6 et -8m/TN en parti obstrués par des matériaux décomprimés issus de la rupture du ciel de la cavité;**
- **Découverte fortuite d'un ancien puits maçonné collectant les eaux remblayé à -3m/TN et dont le fond correspond au plancher des anomalies découvertes (-8m/TN) ;**
- **Les effondrements apparus fin mai sont en relation avec l'effondrement de galeries souterraines en raison d'une épaisseur de craie insuffisante en voûte (localement < 1,5m) ;**
- **Étant donné le mauvais état général de l'ouvrage souterrain, seuls des vides résiduels de petite dimension ont pu être observés dans les parties reconnues (volume total estimé à 2m³ hors puits).**

A l'origine, des galeries se développaient depuis le puits maçonné et a minima jusqu'au droit des effondrements vers le nord-est, une poursuite de ces galeries est également suspectée vers le sud. Ces galeries peuvent provenir d'une carrière souterraine avec accès par puits, réutilisée a posteriori comme puits d'infiltration ou d'un puisard à chambre dont les galeries seraient particulièrement développées.

A ce stade, cet ouvrage souterrain d'origine anthropique n'a pas été totalement reconnu. En effet des zones d'ombre persistent :

- Au sud du puits maçonné ❶ : l'aspect continu de la galerie en direction du sud, masqué par un effondrement, peut sous-entendre la poursuite de cette dernière ou l'existence d'une chambre ;
- A l'ouest du puits maçonné ❷ : aucun sondage n'a été réalisé à ce stade afin de permettre de « refermer » la zone investiguée ;
- A l'ouest de SD05 et SD06 ❸ : la nature décomprimé des matériaux rencontrés n'a pas permis la réalisation d'observations directes par conséquent nous ne pouvons trancher quant à la présence éventuelle de galeries développées dans cette direction ;
- Sous le bâtiment et au nord-est de l'effondrement ❹ & ❺ 2 : la faisabilité de ces sondages au droit du bâtiment est remise en question par la présence de lignes souterraines BT (220V et 380V) distribuées sur les différents bâtiments dans la zone à investiguer ainsi que la faible profondeur du plancher de l'établissement souterrain qui interdit la mise en œuvre de sondages inclinés « classiques » (angle >20°).

Schéma 15 : Synthèse des parties reconnues et des zones d'incertitudes restantes - Report sur fond BD Orthophoto © - IGN © 2017- www.ign.fr



Madame et Monsieur Viville

Commune de Tocqueville en Caux Gestion des risques liés aux cavités souterraines

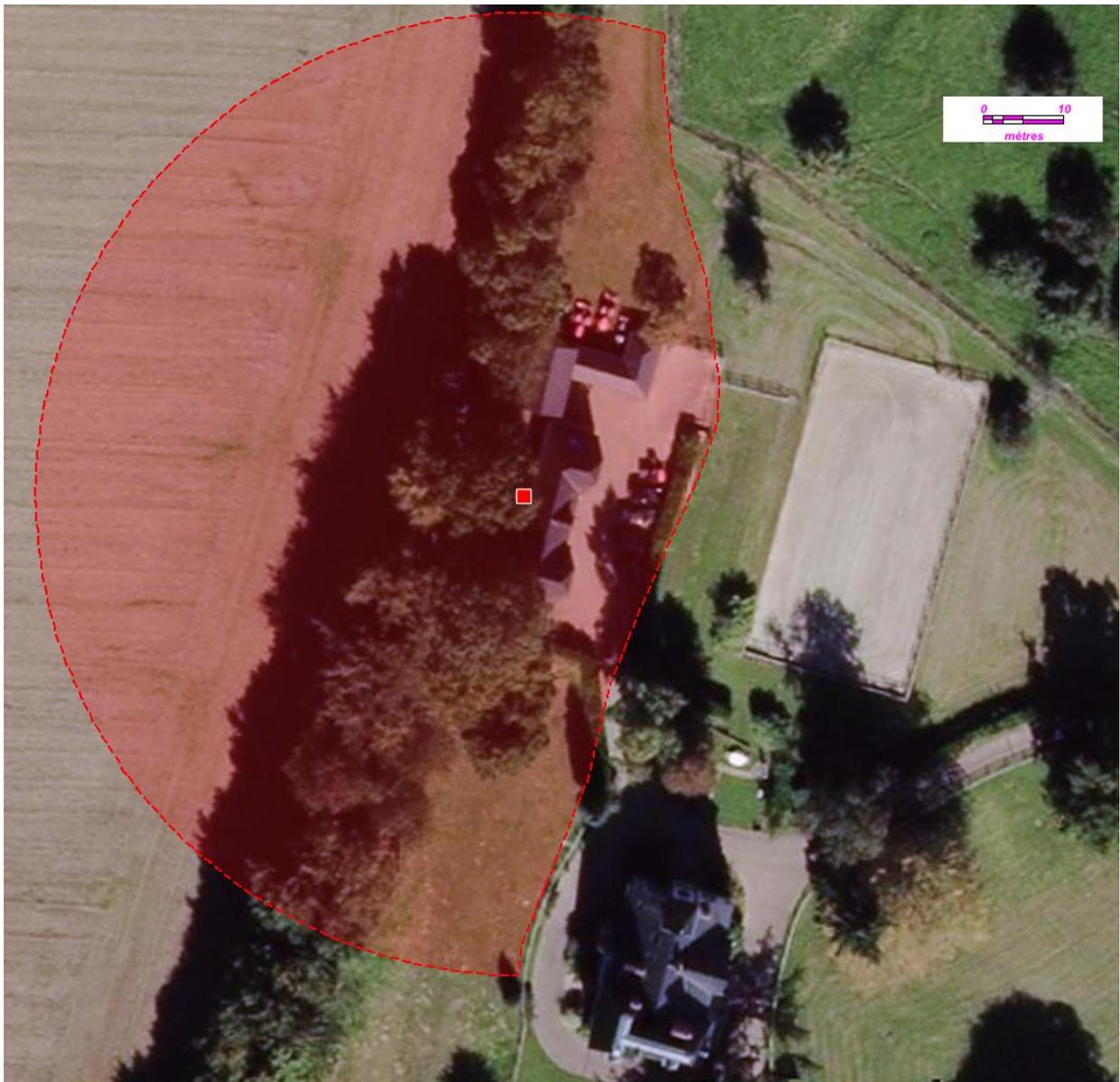
Réalisation d'un programme de reconnaissance par sondages destructifs en périphérie d'un effondrement indéterminé développé sous un bâtiment



Conformément à la doctrine relative à la gestion des risques liés aux cavités souterraines, explor-e propose la définition d'un nouvel indice de cavité souterraine de type carrière souterraine (les puisards à chambres étant assimilés à des carrières) représenté sous la forme d'un indice ponctuel centré sur le puits (Coordonnées Lambert 93CC50 (zone9) X :1551286,8 ; Y :9178548,4) et son intégration dans la base de données du Recensement des Indices de Cavités Souterraines (RICS) de la commune de Tocqueville en Caux.

En termes d'urbanisme, et compte tenu des zones d'incertitudes en périphérie de l'effondrement, explor-e propose, en l'état actuel des investigations, la mise en place d'un périmètre de sécurité de rayon 60m (adapté, vers l'est compte tenu de la pente du terrain).

Schéma 16 : Périmètre de sécurité et de tassement proposé - Report sur fond BD ortho© - IGN © 2017-
www.ign.fr



Compte tenu des enjeux, explor-e préconise dans un premier temps la réalisation d'investigations complémentaires pour délimiter l'étendue réelle des vides souterrains au niveau des zones d'incertitude précitées. On se référera au détail ci-dessous :

- Le talutage à l'aide d'une pelle mécanique pour niveler la zone et pouvoir mettre en station la machine plus proche du champ à l'ouest ;
- La réalisation de 2 sondages destructifs à l'ouest du puits maçonné pour s'assurer de l'absence d'une poursuite de galeries dans cette direction ;
- La réalisation de 2 sondages destructifs au sud de la zone d'incertitude observée lors du passage caméra au droit de SD10 pour s'assurer de l'absence d'une poursuite de galeries dans cette direction ;
- La réalisation de 3 sondages destructifs à l'ouest des SD05 et SD06 qui ont rencontré des terrains décomprimés, pour s'assurer de l'absence d'une poursuite de galeries dans cette direction ;
- Il conviendra également de réaliser des sondages à l'est des deux zones effondrées. Ces sondages devront être réalisés depuis l'intérieur des bâtiments à l'aide d'une machine spécifique (mat court). 5 sondages à l'intérieur et 1 sondage à l'extérieur sont proposés. On se référera au plan d'implantation ci-dessous :



Madame et Monsieur Viville

Commune de Tocqueville en Caux Gestion des risques liés aux cavités souterraines

Réalisation d'un programme de reconnaissance par sondages destructifs en périphérie d'un effondrement indéterminé développé sous un bâtiment



Avant d'envisager tout traitement ou reprise des bâtiments, il est indispensable de poursuivre les investigations afin de circonscrire l'ensemble de l'ouvrage souterrain.

A terme, en fonction des résultats :

- **Le comblement gravitaire des vides reconnus ;**
- **Le comblement par injection sous pression (résine) des terrains situés au droit des deux effondrements, au droit des fondations du bâtiment et au niveau des terrains décomprimés identifiés lors des sondages ;**
- **La reprise des fondations du bâtiment ;**
- **La remise en état des dégradations du bâtiment apparues suite à l'apparition de l'effondrement ;**

Madame et Monsieur Viville

Commune de Tocqueville en Caux Gestion des risques liés aux cavités souterraines -

Réalisation d'un programme de reconnaissance par sondages destructifs en périphérie d'un effondrement indéterminé développé sous un bâtiment



Annexe 1

Diagraphies interprétées (Paramètres de forages)

Madame et Monsieur Viville

Commune de Tocqueville en Caux Gestion des risques liés aux cavités souterraines -

Réalisation d'un programme de reconnaissance par sondages destructifs en périphérie d'un effondrement indéterminé développé sous un bâtiment





Tocqueville en caux

Contrat 76694-01-01

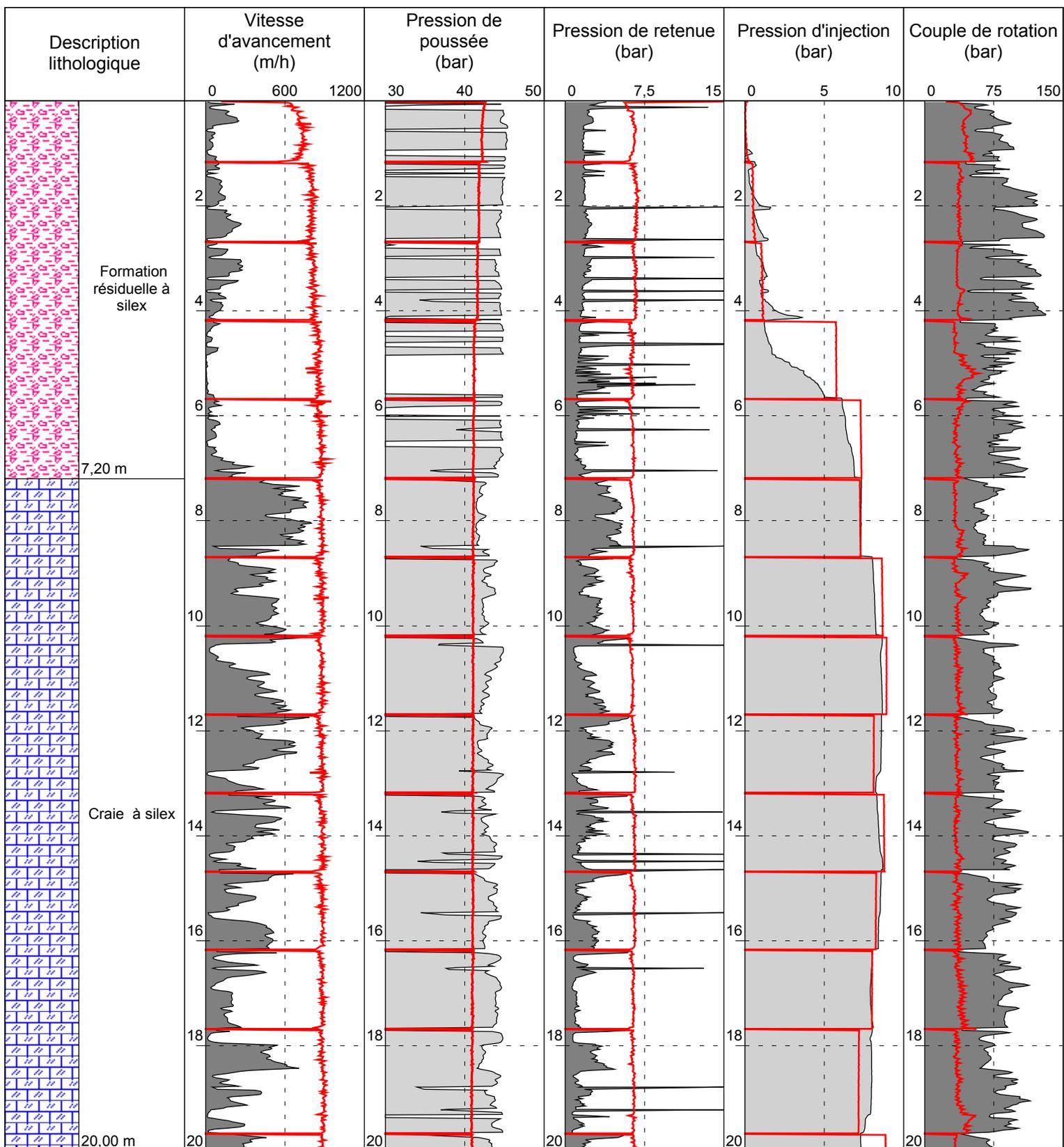
Monsieur Viville

Date début : 04/06/2018 Cote NGF : 0 Profondeur : 0,00 - 23,68 m
 Heure début : 10:23 Machine : EMC1450 Méthodologie : Tricône
 Heure fin : 11:37 Angle : Diamètre : 114mm

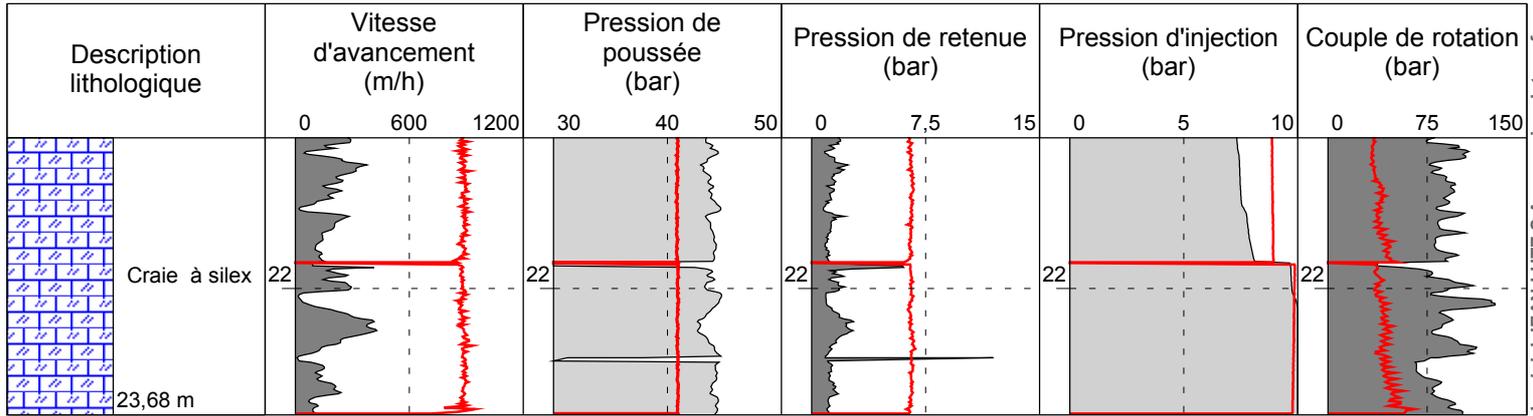
1/100

Forage : SD010B

EXGTE 3.20/LB2EPF579FR



SD010B



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



Tocqueville en caux

Contrat 76694-01-01

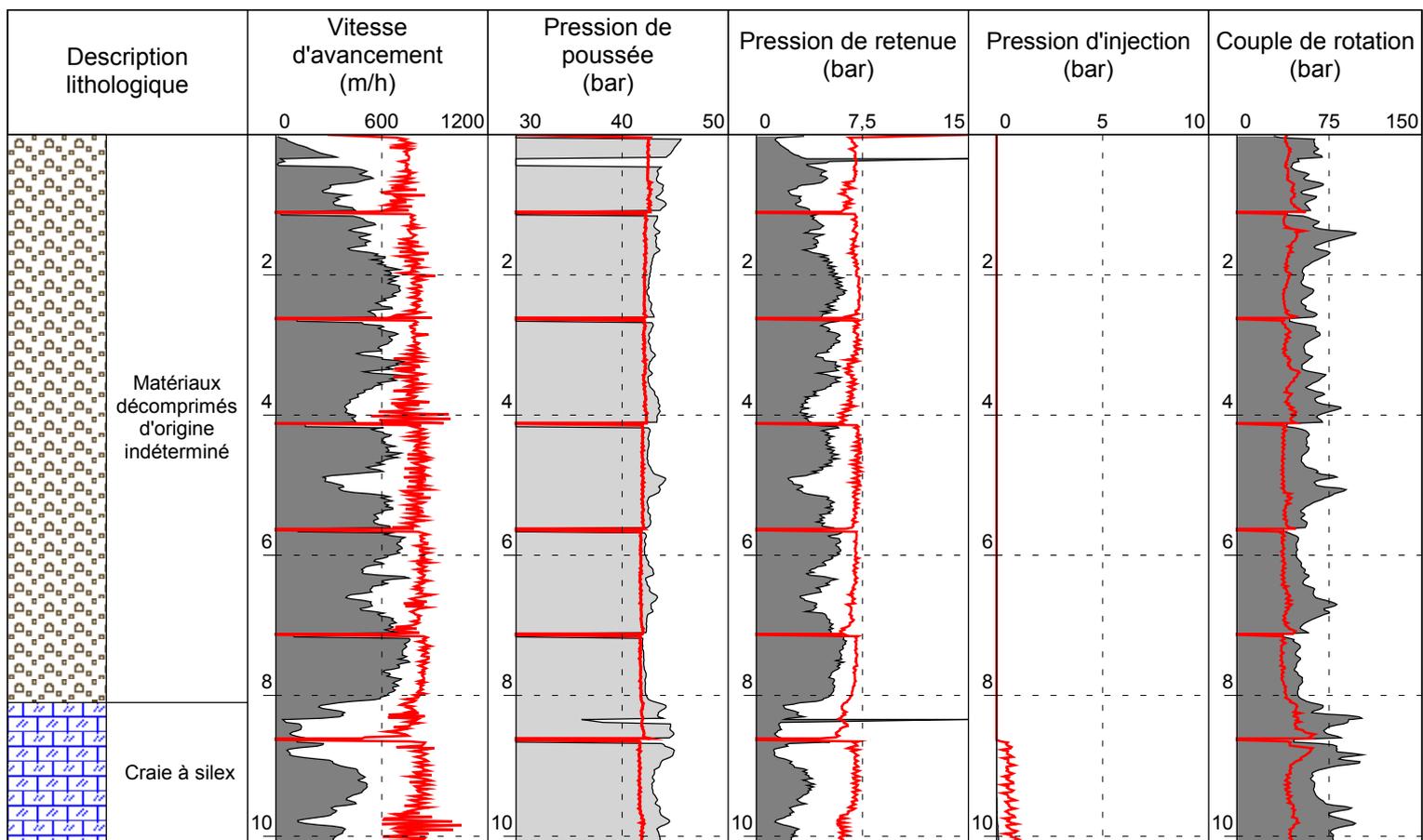
Monsieur Viville

Date début : 04/06/2018 Cote NGF : 0 Profondeur : 0,00 - 10,14 m
 Heure début : 13:30 Machine : EMC1450 Méthodologie : Tricône
 Heure fin : 13:50 Angle : Diamètre : 114mm

1/100

Forage : SD02

EXGTE 3.20/LB2EPF579FR



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanelutzsa.fr



Tocqueville en caux

Contrat 76694-01-01

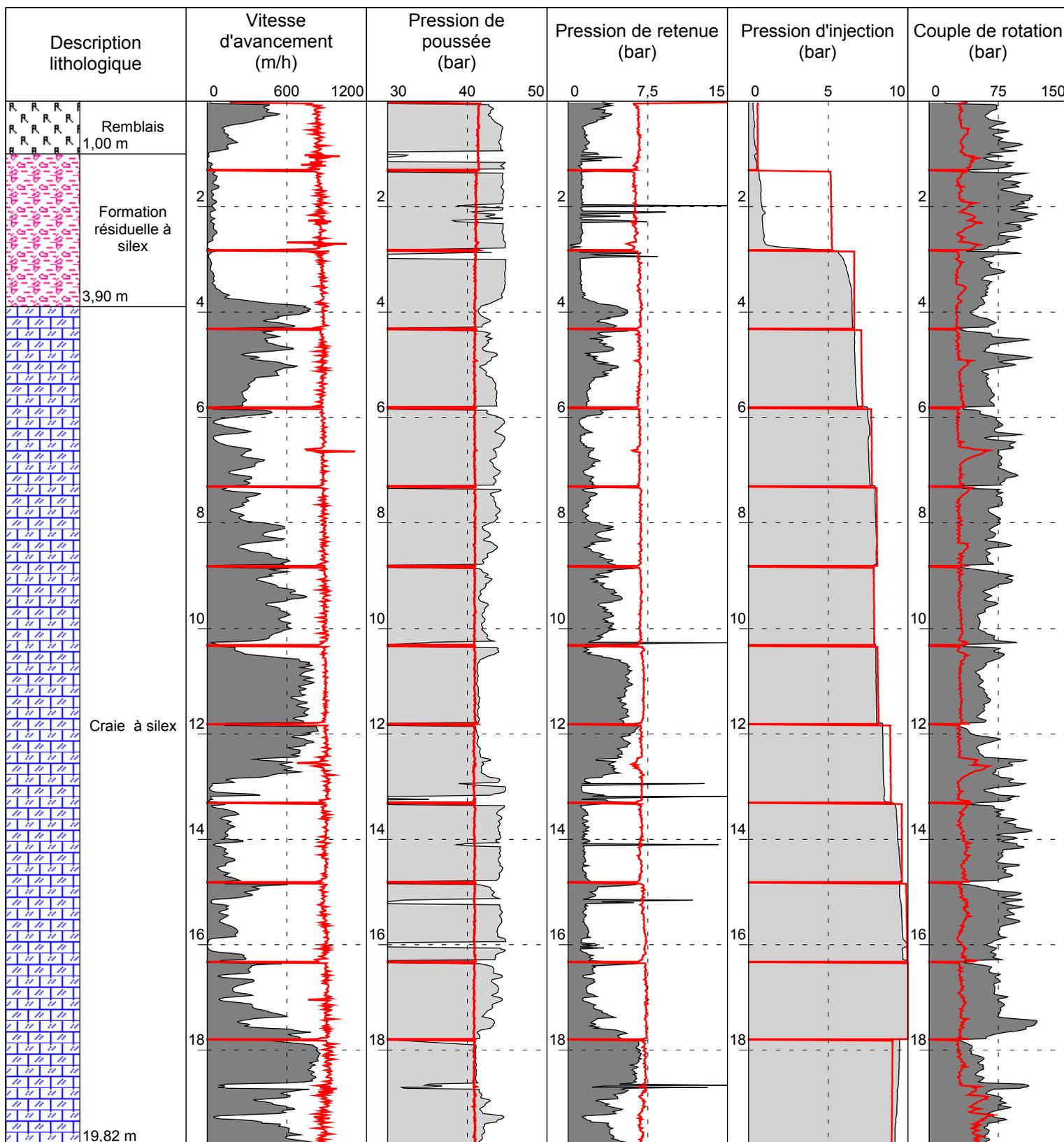
Monsieur Viville

Date début : 04/06/2018 Cote NGF : 0 Profondeur : 0,00 - 19,82 m
 Heure début : 13:58 Machine : EMC1450 Méthodologie : Tricône
 Heure fin : 14:49 Angle : Diamètre : 114mm

1/100

Forage : SD03

EXGTE 3.20/LB2EPF579FR



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



Tocqueville en caux

Contrat 76694-01-01

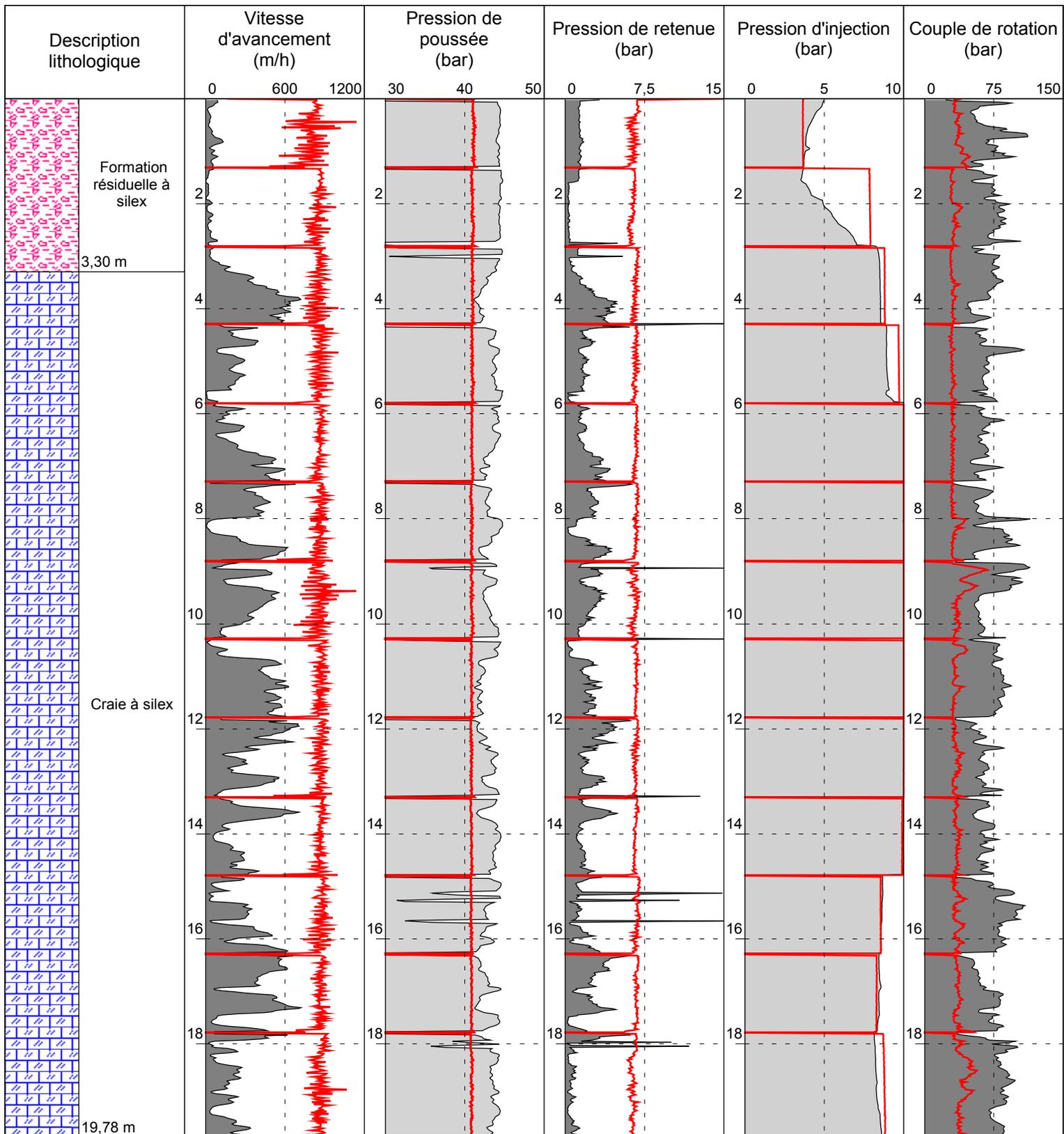
Monsieur Viville

Date début : 04/06/2018 Cote NGF : 0 Profondeur : 0,00 - 19,78 m
 Heure début : 14:53 Machine : EMC1450 Méthodologie : Tricône
 Heure fin : 15:39 Angle : Diamètre : 114mm

1/100

Forage : SD04

EXGTE 3.20/LB2EPF579FR



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



Tocqueville en caux

Contrat 76694-01-01

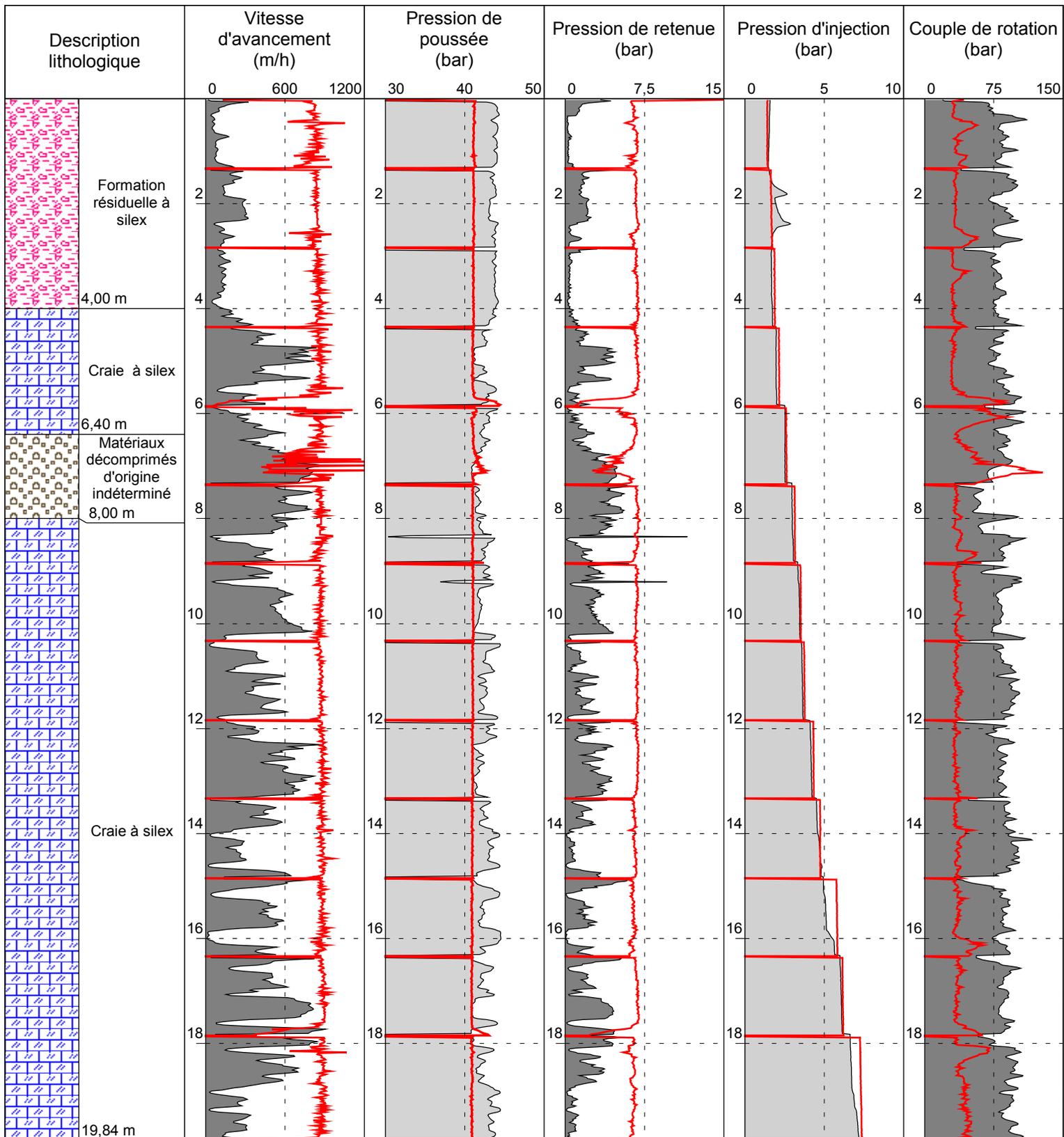
Monsieur Viville

Date début : 04/06/2018 Cote NGF : 0 Profondeur : 0,00 - 19,84 m
 Heure début : 15:39 Machine : EMC1450 Méthodologie : Tricône
 Heure fin : 16:17 Angle : Diamètre : 114mm

1/100

Forage : SD05

EXGTE 3.20/LB2EPF579FR



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



Tocqueville en caux

Contrat 76694-01-01

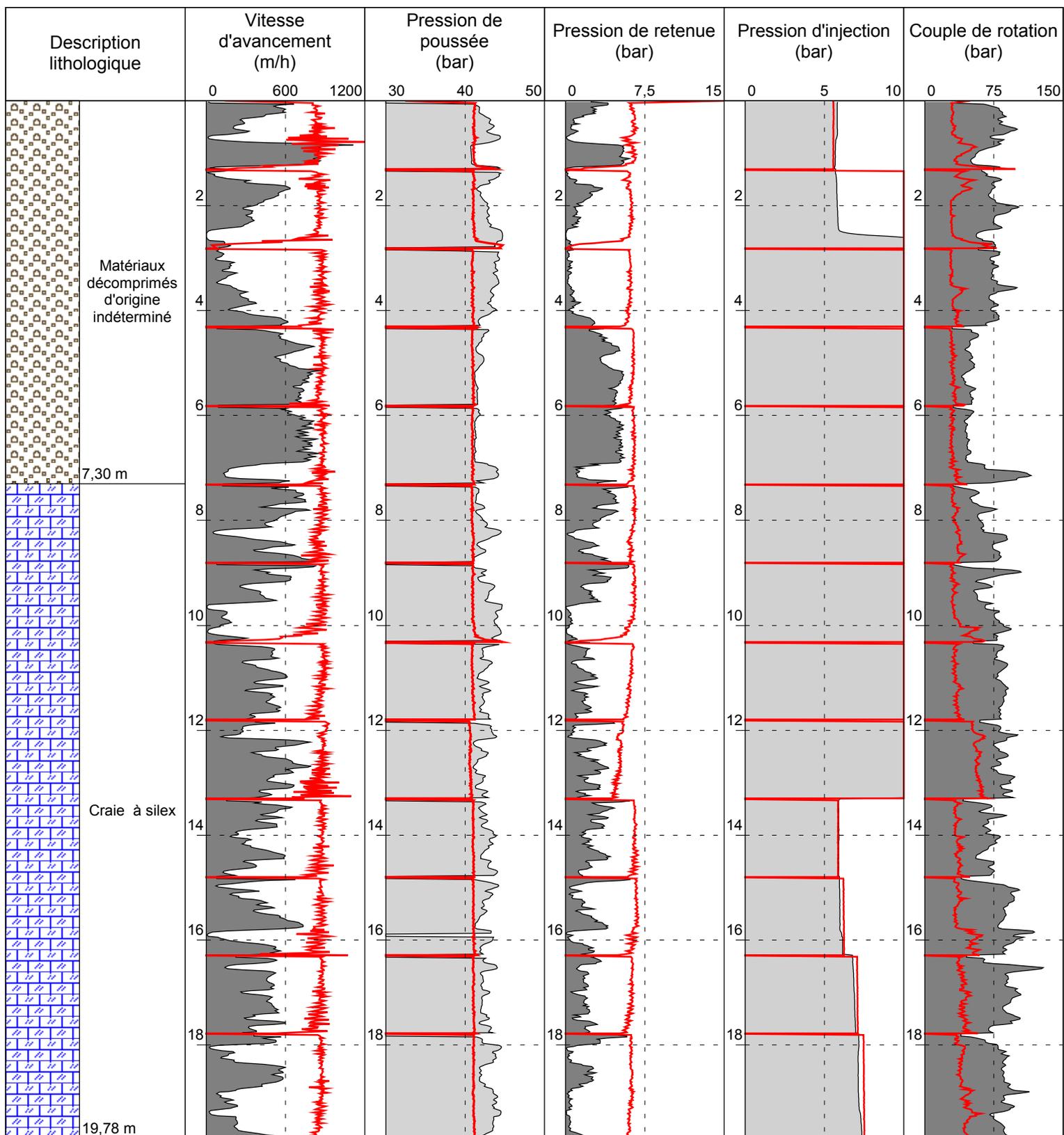
Monsieur Viville

Date début : 04/06/2018 Cote NGF : 0 Profondeur : 0,00 - 19,78 m
 Heure début : 16:18 Machine : EMC1450 Méthodologie : Tricône
 Heure fin : 17:13 Angle : Diamètre : 114mm

1/100

Forage : SD06

EXGTE 3.20/LB2EPF579FR



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



Tocqueville en caux

Contrat 76694-01-01

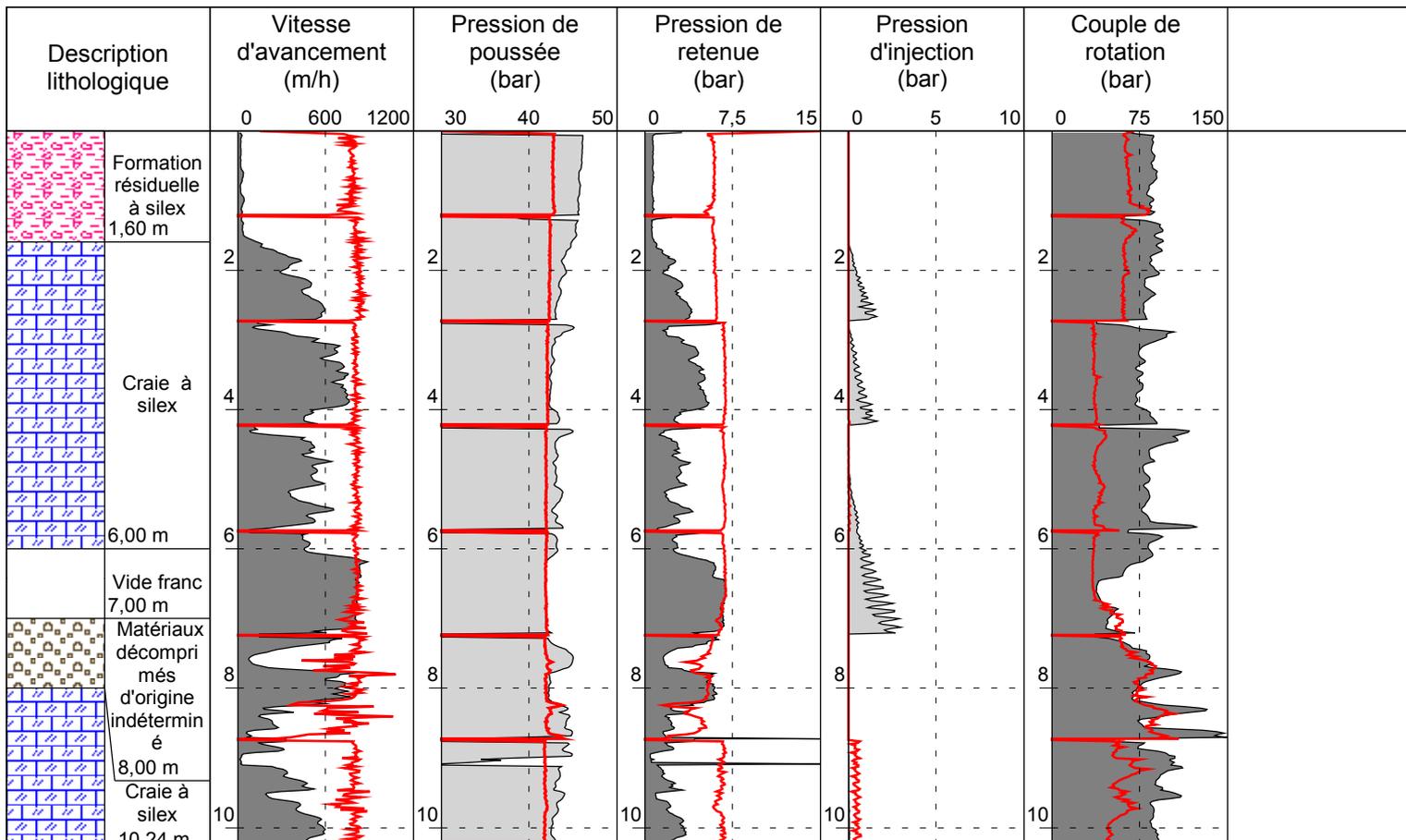
Monsieur Viville

Date début : 05/06/2018 Cote NGF : 0 Profondeur : 0,00 - 10,24 m
 Heure début : 11:34 Machine : EMCI450 Méthodologie : Tricône
 Heure fin : 12:01 Angle : Diamètre : 114mm

1/100

Forage : SD07

EXGTE 3.20/LB2EPF579FR



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



Tocqueville en caux

Contrat 76694-01-01

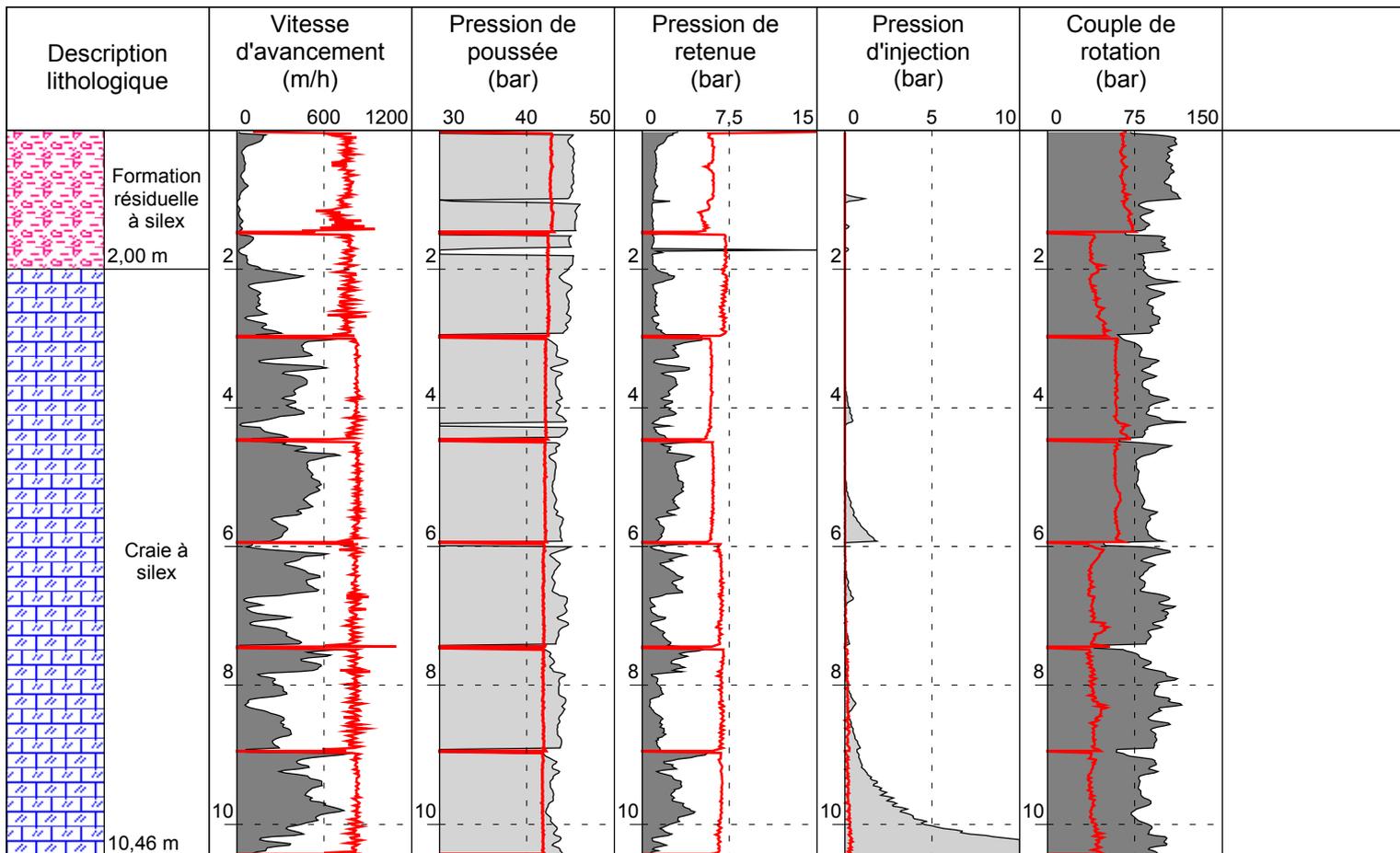
Monsieur Viville

Date début : 06/06/2018 Cote NGF : 0 Profondeur : 0,00 - 10,46 m
 Heure début : 10:00 Machine : EMC1450 Méthodologie : Tricône
 Heure fin : 10:23 Angle : Diamètre : 114mm

1/100

Forage : SD08

EXGTE 3.20/LB2EPF579FR



Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr



Tocqueville en caux

Contrat 76694-01-01

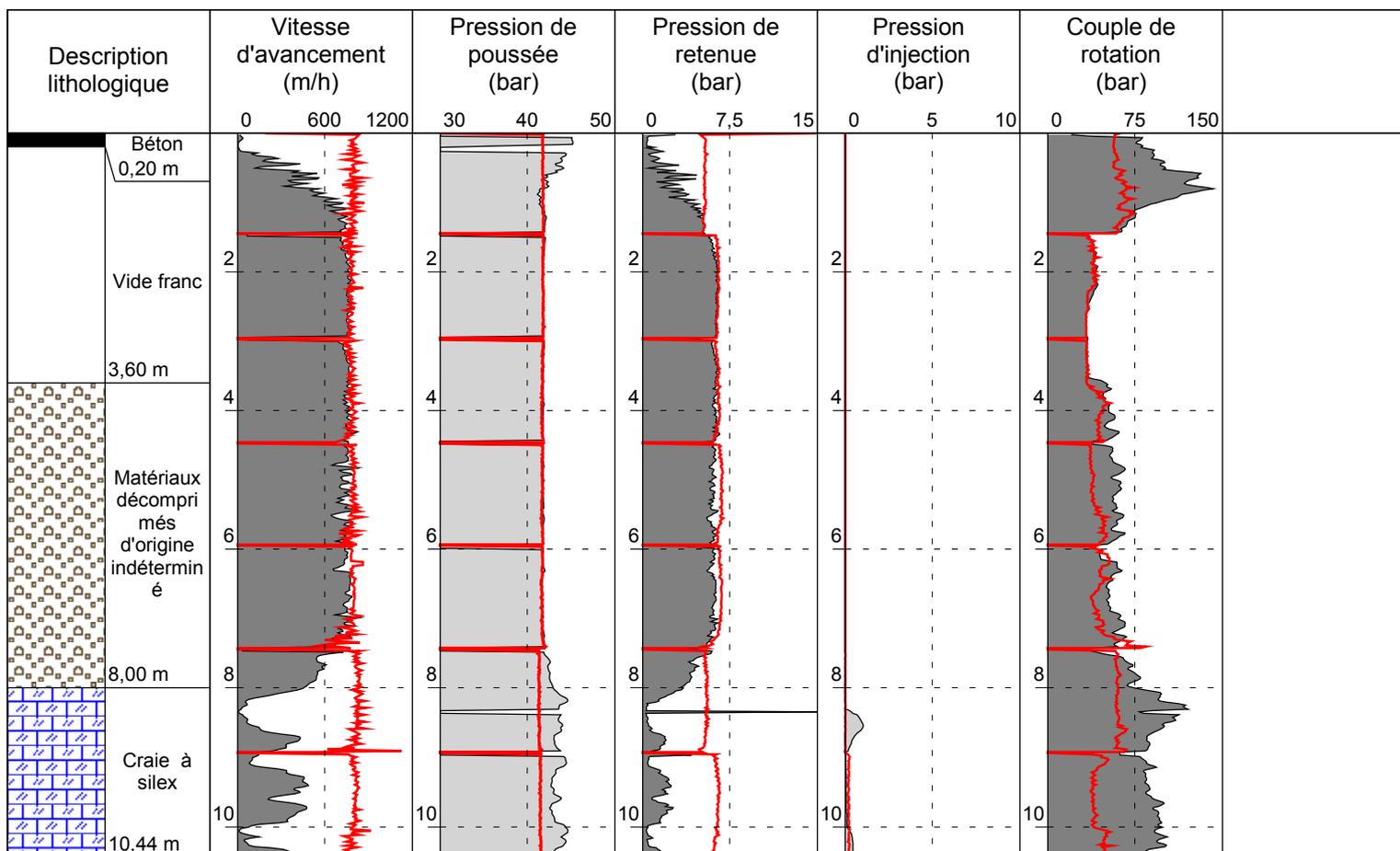
Monsieur Viville

Date début : 06/06/2018 Cote NGF : 0 Profondeur : 0,00 - 10,44 m
 Heure début : 10:37 Machine : EMCI450 Méthodologie : Tricône
 Heure fin : 10:56 Angle : Diamètre : 114mm

1/100

Forage : SD09

EXGTE 3.20/LB2EPF579FR



Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr



Tocqueville en caux

Contrat 76694-01-01

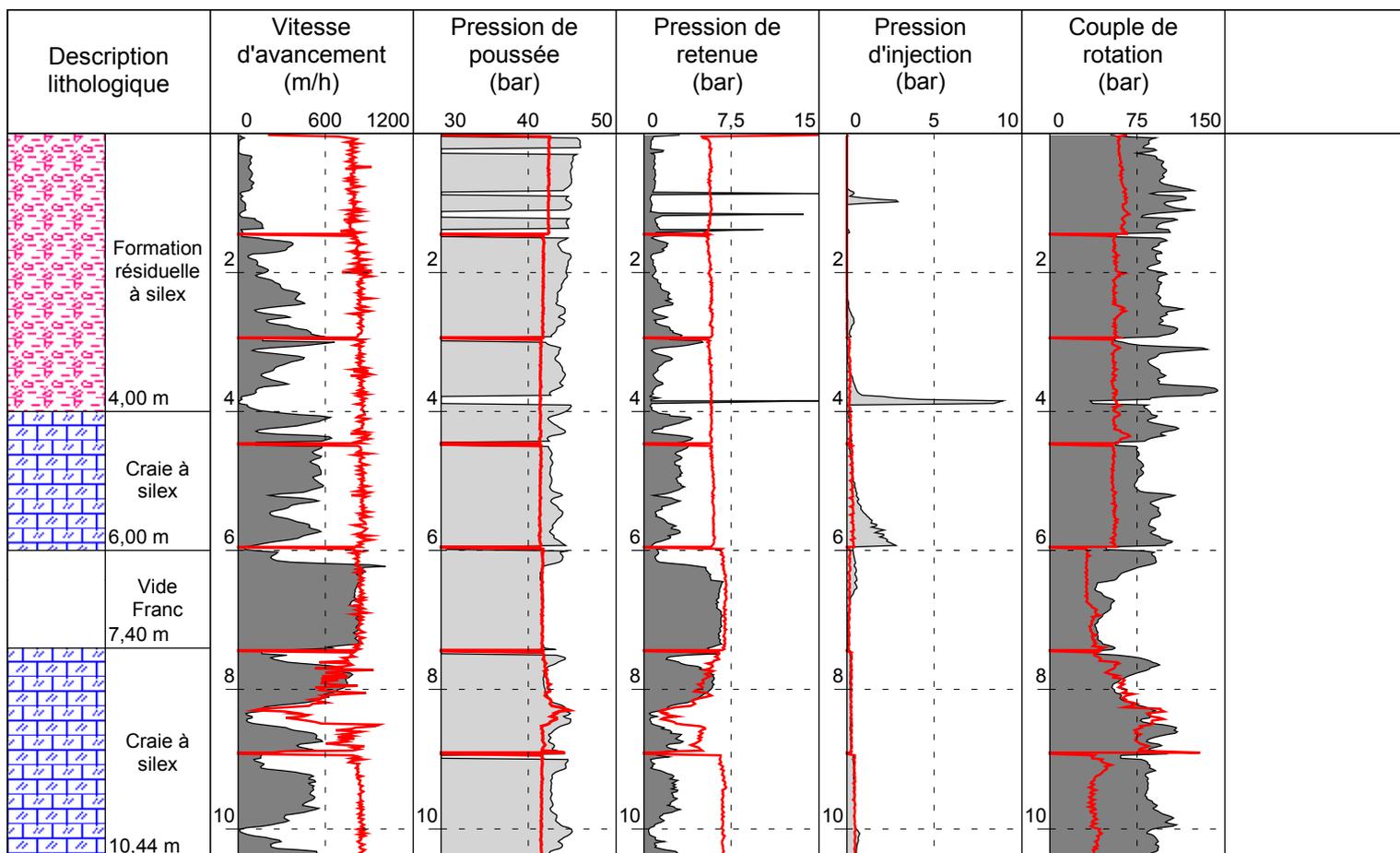
Monsieur Viville

Date début : 06/06/2018 Cote NGF : 0 Profondeur : 0,00 - 10,44 m
 Heure début : 14:16 Machine : EMC1450 Méthodologie : Tricône
 Heure fin : 14:46 Angle : Diamètre : 114mm

1/100

Forage : SD10

EXGTE 3.20/LB2EPF579FR



Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

Madame et Monsieur Viville

Commune de Tocqueville en Caux Gestion des risques liés aux cavités souterraines -

Réalisation d'un programme de reconnaissance par sondages destructifs en périphérie d'un effondrement indéterminé développé sous un bâtiment



Annexe 2

Inspections vidéo

Légende des incrustations apparentes sur la vidéo :

- Lf : profondeur à laquelle se situe la caméra par rapport au TN.
- Dist : Distance mesurée depuis la caméra vers la cible située au centre de l'écran ;
- Tilt : Position de la caméra selon la verticale (Tilt = 0 : caméra dirigée vers le plancher // Tilt = 150 : caméra dirigée vers le plafond)

Madame et Monsieur Viville

Commune de Tocqueville en Caux Gestion des risques liés aux cavités souterraines -

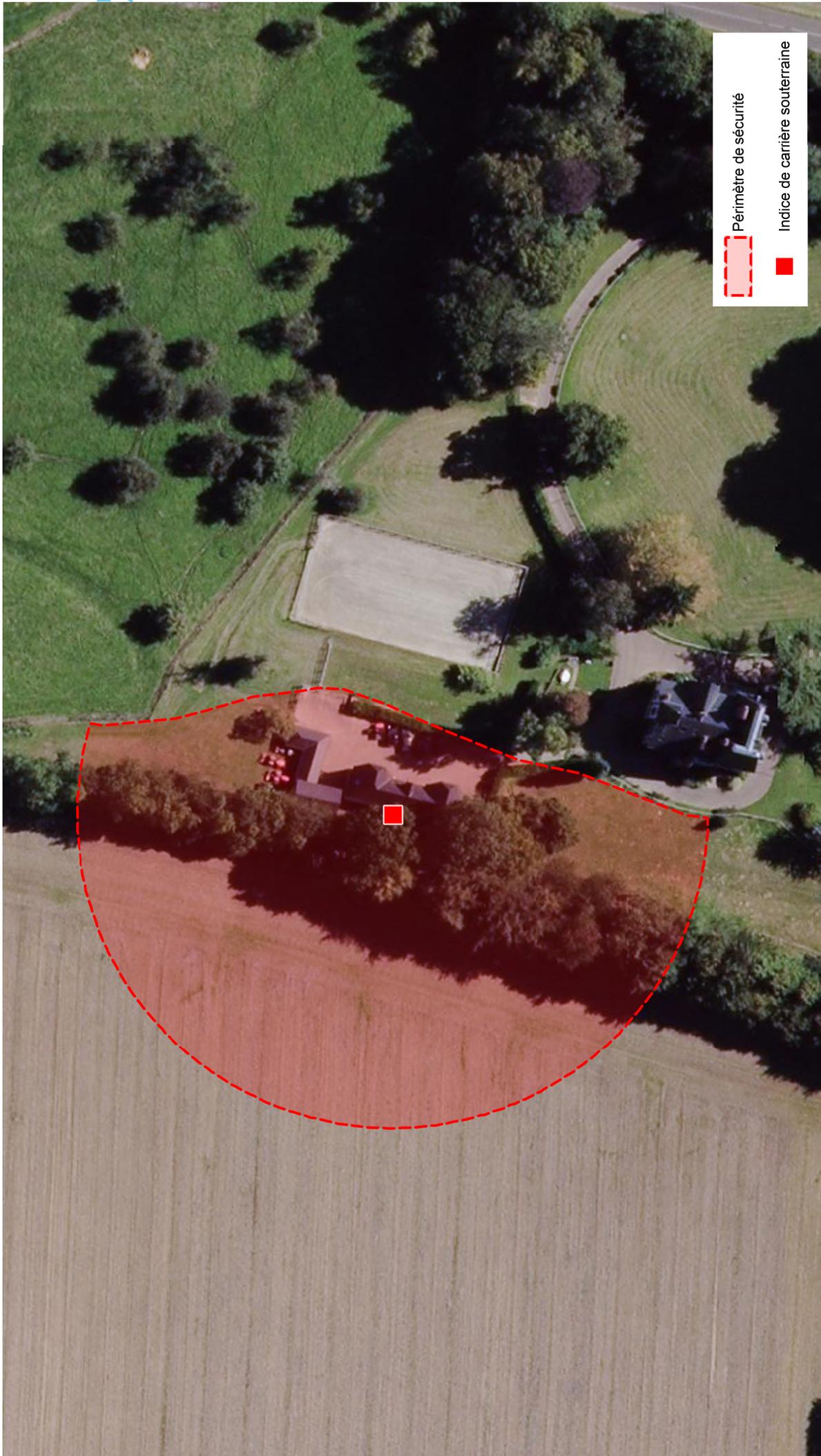
Réalisation d'un programme de reconnaissance par sondages destructifs en périphérie d'un effondrement indéterminé développé sous un bâtiment



Annexe 3

Définition d'un nouvel indice de cavité souterraine

Maître d'ouvrage : **Monsieur Viville**
Opération : **Commune de Tocqueville-en-Caux - Gestion des risques liés aux cavités souterraines**
Mission : **Réalisation d'un programme de reconnaissance par sondages destructifs en périphérie d'un effondrement indéterminé développé sous un bâtiment**
Référence : **76694-01-01 - Juin 2018**



76694-01-02b

Madame et Monsieur Viville

**Commune de Tocqueville en Caux
Gestion des risques liés aux cavités souterraines**

Compte rendu des investigations par microgravimétrie et sondages de contrôle

Version B du 5 novembre 2018



explor-e

Solutions risques naturels hydrogéologie et environnement



explor-e

SARL au capital de 40 000 euros - RCS Rouen- Siret : 510 864 226 000 20 - APE : 7112B

908 ter, route de Veules-les-Roses – 76760 Yerville

Mail : contact@explor-e.fr

Site internet : www.explor-e.fr

 **N°Vert 0 800 00 28 12**

APPEL GRATUIT DEPUIS UN POSTE FIXE

Responsable de la mission : Jean Christophe Servy / Benjamin Troadec

Sommaire général

1	CONTEXTE ET OBJECTIFS DE LA MISSION.....	1
2	SYNTHÈSE ET RÉSULTATS DE LA PREMIÈRE PHASE D'INVESTIGATION	5
3	INVESTIGATIONS PAR MICROGRAVIMÉTRIE	13
3	SONDAGES DE CONTRÔLE	19
1.1	Méthodologie	19
1.2	Descriptif opérationnel	23
1.3	Résultats des investigations	24
4	CONCLUSIONS	29

Sommaire des illustrations

Schéma 1	: Localisation de la zone d'étude		1
Schéma 2	: Report de l'extension de l'effondrement en surface	Report sur fond BD Orthophoto et BD parcellaire© - IGN © 2017- www.ign.fr	3
Schéma 3	: Localisation des sondages destructifs réalisés après interprétation	Report sur fond BD parcellaire et orthophoto © - IGN © 2017- www.ign.fr	5
Schéma 4	: Synthèse lithologique après interprétation des sondages destructifs réalisés		6
Schéma 5	: Plan de récolement de la propriété faisant état de la présence d'un puits perdu		7
Schéma 6	: Plan de récolement 3D des anomalies identifiées	Vue latérale	9
Schéma 7	: Plan de récolement 3D des anomalies identifiées	Vue du dessus	10
Schéma 8	: Report 2D des parties reconnues de la carrière souterraine - Report sur fond BD Orthophoto © - IGN © 2017- www.ign.fr		11
Schéma 9	: Carte de l'anomalie résiduelle (Innogeo)		14
Schéma 10.....	: Synthèse des anomalies mise en exergue par rapport aux points caractéristiques		16
Schéma 11.....	: Sondages de contrôles préconisés par explor-e, au droit des anomalies de microgravimétrie		17
Schéma 12.....	: Illustration simplifiée de l'interprétation		22
Schéma 13.....	: Localisation des sondages destructifs – Report sur fond BD parcellaire et orthophoto © - IGN © 2017- www.ign.fr		23
Schéma 14.....	: Synthèse lithologique après interprétation des sondages destructifs réalisés		25
Schéma 15.....	: Localisation et interprétation des sondages destructifs – Report sur fond BD parcellaire et orthophoto © - IGN © 2017- www.ign.fr		26
Schéma 16.....	: Plan de récolement de l'ensemble des sondages réalisés	Report sur fond BD parcellaire et orthophoto © - IGN © 2017- www.ign.fr	31

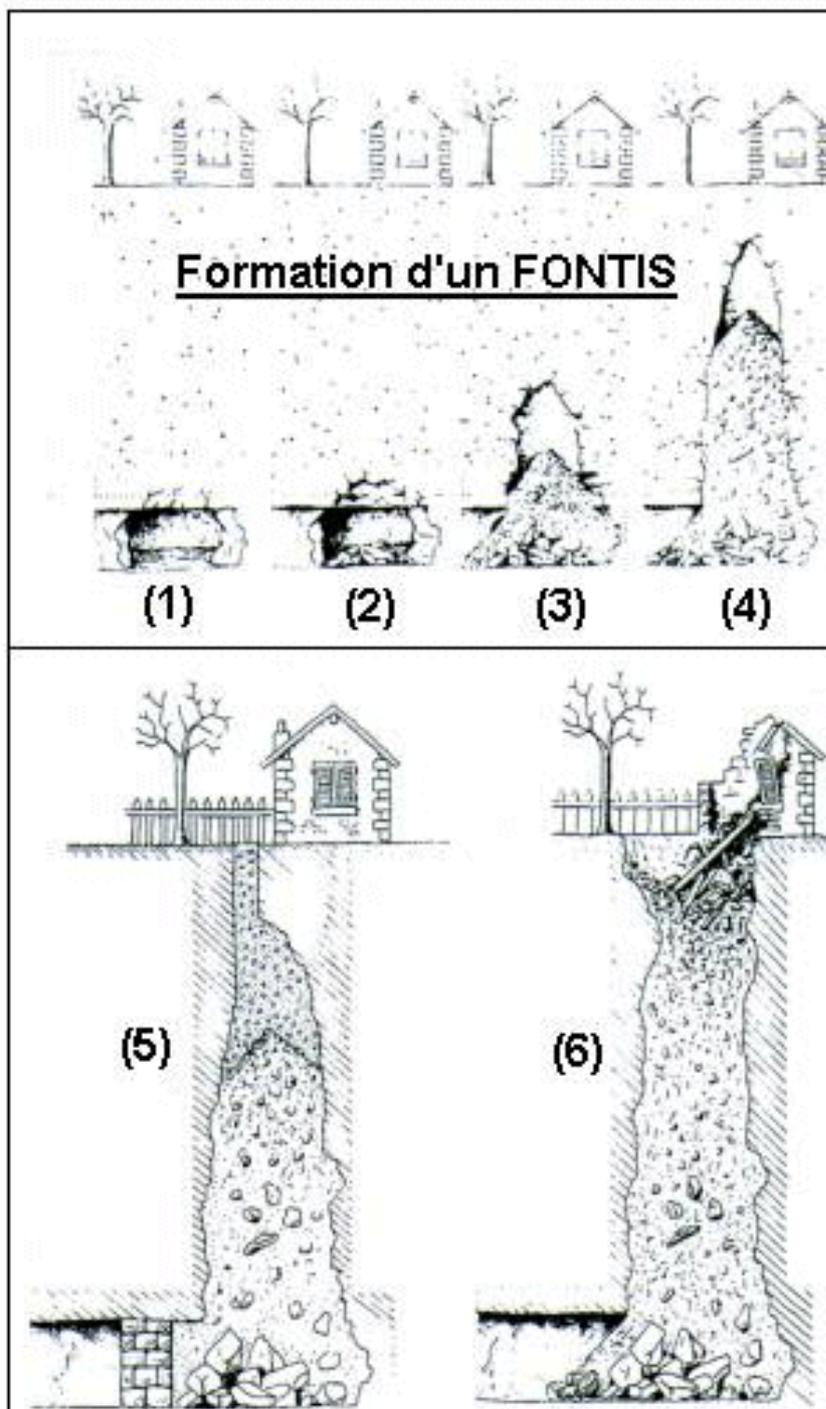
Contexte et objectifs de la mission

Suite aux fortes pluies de fin avril 2018, deux effondrements (proches) se sont développés sous le mur de la façade nord d'un bâtiment situé à proximité de la limite de propriété (ouest) de Mme et M. Viville sise rue de Rainfreville sur la commune de Tocqueville-en-Caux.

Schéma 1 : Localisation de la zone d'étude



Compte tenu des volumes de matériaux disparus, il était certain que ces effondrements illustraient en surface la ruine d'une cavité souterraine sous l'action des eaux de pluie, via un phénomène de montée de fontis.



Toutefois, à ce stade, aucun élément de connaissance ou particularité visible sur site ne permettait de préciser si la cavité dont la ruine était à l'origine du phénomène était naturelle ou bien réalisée par l'homme (anthropique).

Schéma 2 : Report de l'extension de l'effondrement en surface
Report sur fond BD Orthophoto et BD parcellaire© - IGN © 2017- www.ign.fr



Dans ce contexte, Erreur ! Nom de propriété de document inconnu. Erreur ! Nom de propriété de document inconnu. **avait sollicité explor-e afin de mettre en œuvre un programme de reconnaissance par sondages destructifs destiné à identifier l'origine du phénomène avant d'envisager les travaux de sauvegarde/restauration du bâtiment.**

Madame et Monsieur Viville

Commune de Tocqueville en Caux Gestion des risques liés aux cavités souterraines

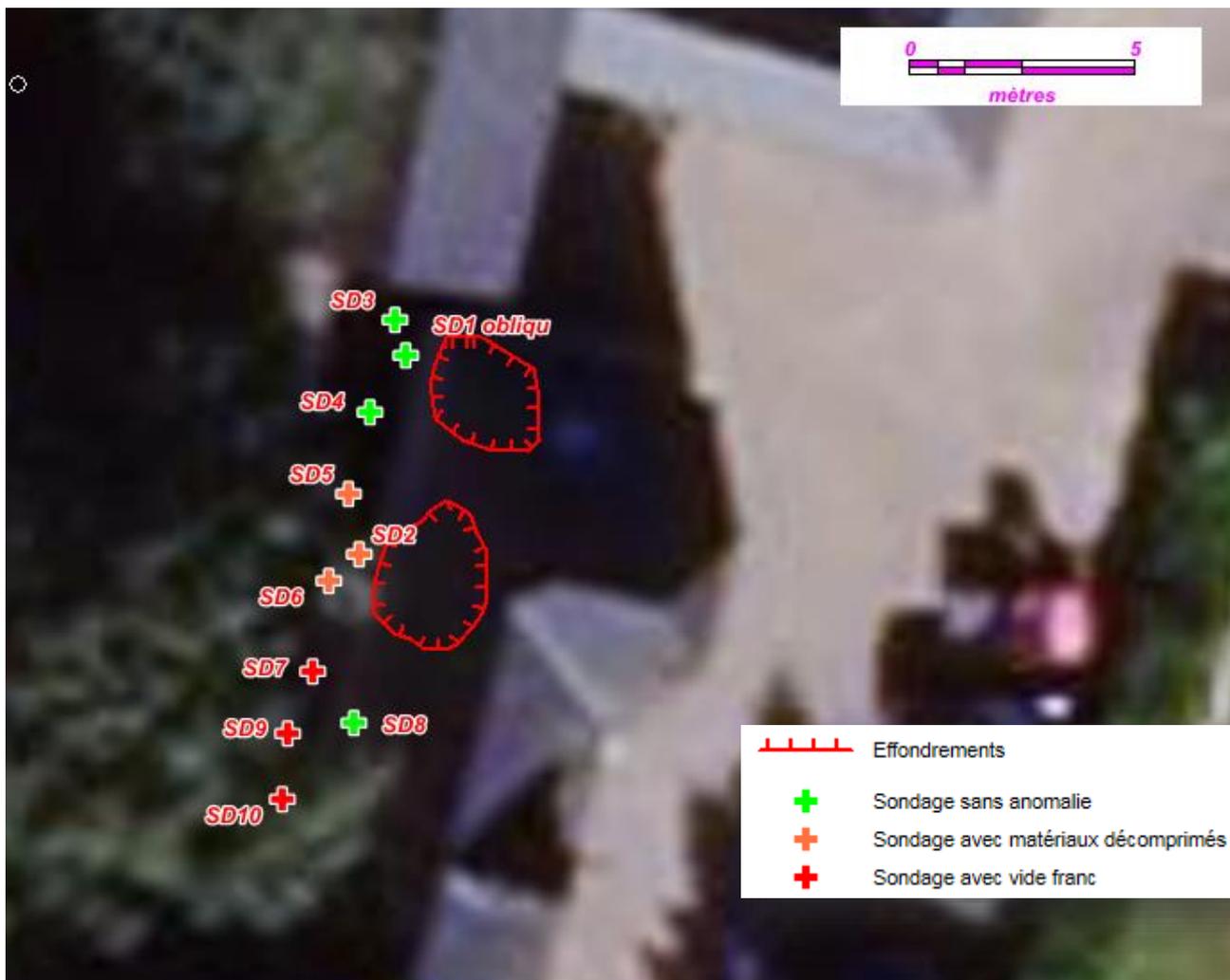
Compte rendu des investigations par microgravimétrie et sondages de contrôle



Synthèse et résultats de la première phase d'investigation

Les sondages destructifs se sont déroulés du 04 au 06 juin 2018. Initialement, 16 sondages destructifs étaient prévus, toutefois la mise en évidence d'anomalies a stoppé le programme de reconnaissance. Ce dernier a été réadapté en fonction des anomalies constatées lors des sondages et des passages caméra. Au total, 10 sondages destructifs ont été réalisés selon le plan de récolement présenté ci-dessous, deux ont été réalisés en gros diamètre (152mm) et tubés pour permettre une inspection vidéo tridimensionnelle des vides identifiés.

Schéma 3 : Localisation des sondages destructifs réalisés après interprétation
Report sur fond BD parcellaire et orthophoto © - IGN © 2017- www.ign.fr



La présence d'un plancher (situé à environ -8m/TN) et de vides francs sur deux sondages destructifs (SD07 et SD10) avaient permis d'attribuer une origine anthropique de la cavité à l'origine de l'effondrement.

Si la présence d'une carrière souterraine était suspectée à ce stade, le porté à connaissance durant l'opération de l'existence d'un ancien puisard figuré sur un plan de récolement de la propriété pouvait également laisser présager de l'existence d'un ouvrage de type « puits à chambre » (sous-entendu un puits d'infiltration associé à des galeries souterraines).

Schéma 5 : Plan de récolement de la propriété faisant état de la présence d'un puits perdu



Bien que non situé là où il est figuré sur le plan, un puits maçonné avait été découvert de manière fortuite au droit de SD09. Ce sondage avait recoupé une dalle béton avant de déboucher dans l'ancien puits.

Afin de confirmer la nature des vides mis en évidence, une inspection vidéo « classique » avait été réalisée dans le puits et deux inspections vidéo tridimensionnelles avaient été réalisées, en accord avec le maître d'ouvrage, au niveau des SD07 et SD10 qui avaient rencontré un vide franc.

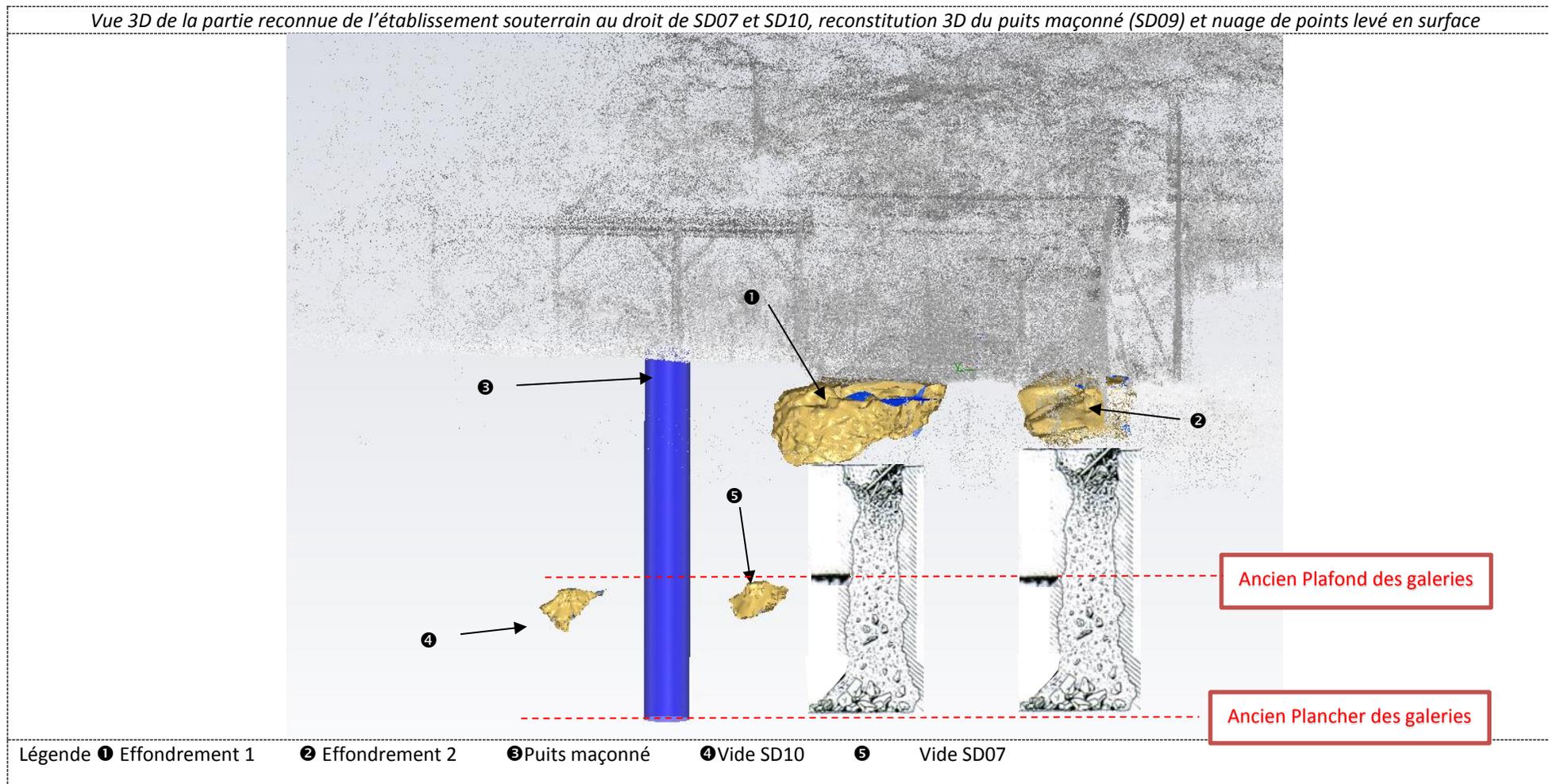
L'ensemble des investigations avait permis de préciser les éléments suivants :

- **Présence de vides francs dans les formations crayeuses entre -6 et -8m/TN en parti obstrués par des matériaux décomprimés issus de la rupture du ciel de la cavité;**
- **Découverte fortuite d'un ancien puits maçonné collectant les eaux remblayé à -3m/TN et dont le fond correspond au plancher des anomalies découvertes (-8m/TN) ;**
- **Les effondrements apparus fin mai sont en relation avec l'effondrement de galeries souterraines en raison d'une épaisseur de craie insuffisante en voûte (localement <1,5m) ;**
- **Étant donné le mauvais état général de l'ouvrage souterrain, seuls des vides résiduels de petite dimension ont pu être observés dans les parties reconnues (volume total estimé à 2m³ hors puits).**

A l'origine, des galeries se développaient depuis le puits maçonné et a minima jusqu'au droit des effondrements vers le nord-est, une poursuite de ces galeries est également suspectée vers le sud. Ces galeries peuvent provenir d'une carrière souterraine avec accès par puits, réutilisée à postériori comme puits d'infiltration ou d'un puisard à chambre dont les galeries seraient particulièrement développées.

Schéma 6 : Plan de récolement 3D des anomalies identifiées Vue latérale

Vue 3D de la partie reconnue de l'établissement souterrain au droit de SD07 et SD10, reconstitution 3D du puits maçonné (SD09) et nuage de points levé en surface



Madame et Monsieur Viville

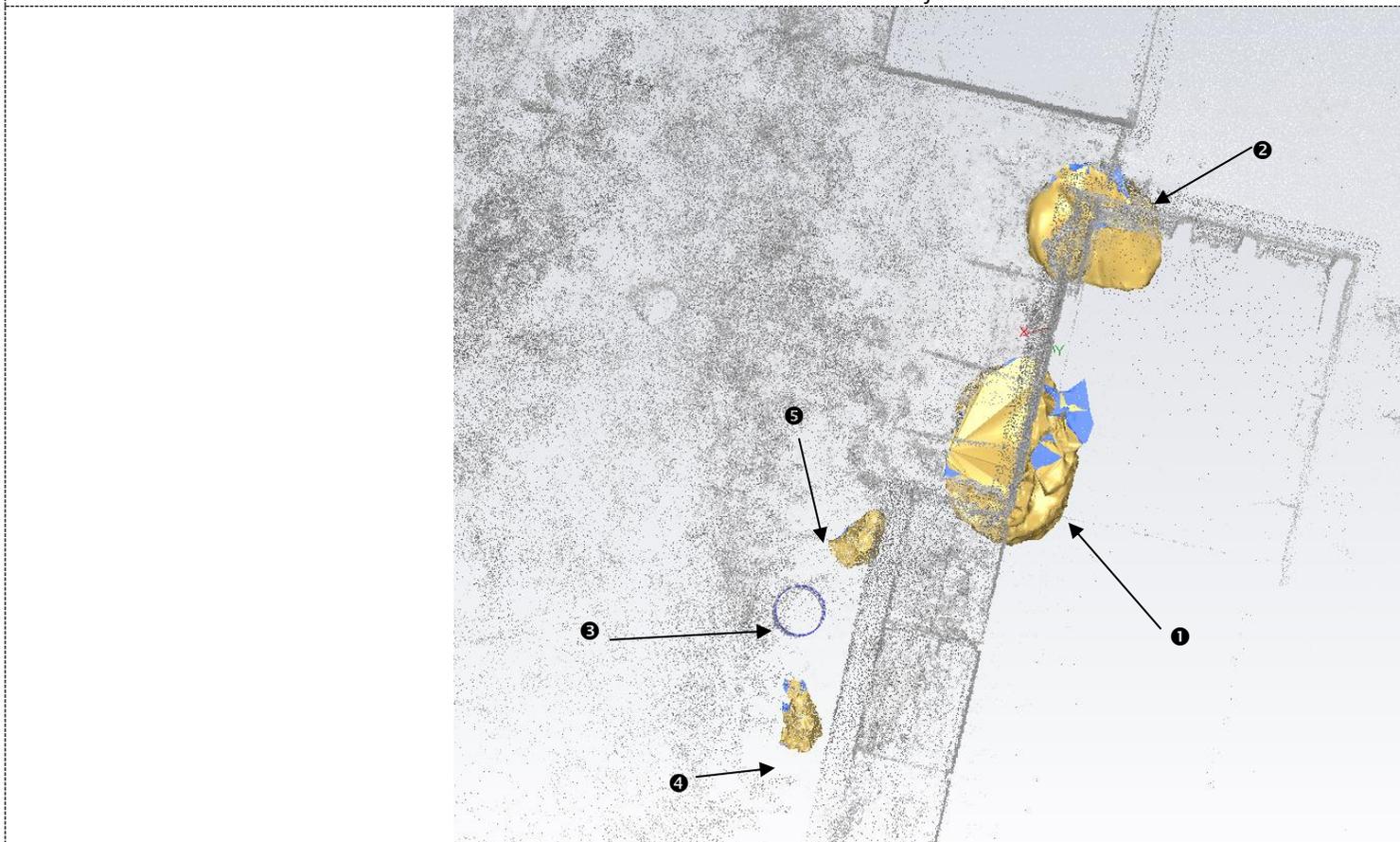
Commune de Tocqueville en Caux Gestion des risques liés aux cavités souterraines

Compte rendu des investigations par microgravimétrie et sondages de contrôle



Schéma 7 : Plan de récolement 3D des anomalies identifiées Vue du dessus

Vue 3D de la partie reconnue de l'établissement souterrain au droit de SD07 et SD10, reconstitution 3D du puits maçonné collectant les eaux (SD09) et nuage de points levé en surface



Légende ❶ Effondrement 1 ❷ Effondrement 2 ❸ Puits maçonné ❹ Vide SD10 ❺ Vide SD07

Le report des informations obtenues lors des inspections vidéo permet une esquisse des parties reconnues de la carrière souterraine. On se référera au schéma ci-dessous.

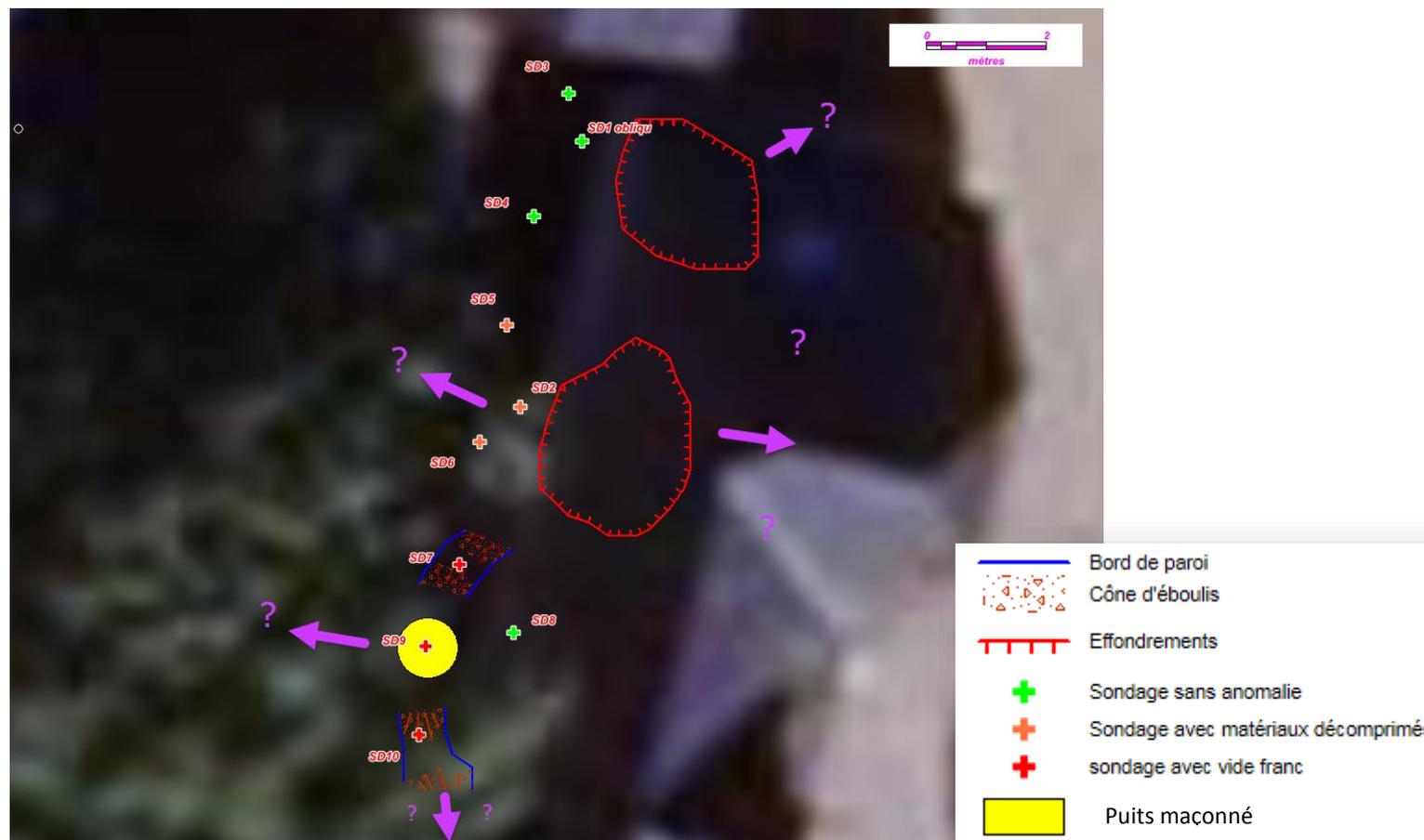
Madame et Monsieur Viville

Commune de Tocqueville en Caux Gestion des risques liés aux cavités souterraines

Compte rendu des investigations par microgravimétrie et sondages de contrôle



Schéma 8 : Report 2D des parties reconnues de la carrière souterraine - Report sur fond BD Orthophoto © - IGN © 2017- www.ign.fr



Madame et Monsieur Viville

Commune de Tocqueville en Caux Gestion des risques liés aux cavités souterraines

Compte rendu des investigations par microgravimétrie et sondages de contrôle



Étant donné les nombreuses zones d'ombres résiduelles quant au développement des galeries et les contraintes intrinsèques au site, la faisabilité de sondages complémentaires au droit du bâtiment était remise en question.

En effet la présence de lignes souterraines BT (220V et 380V) distribuées sur les différents bâtiments dans la zone à investiguer ainsi que la faible profondeur du plancher de l'établissement souterrain qui interdisait la mise en œuvre de sondages inclinés « classiques » (angle $>20^\circ$) a contraint explor-e à proposer une méthode d'investigation indirecte.

Investigations par microgravimétrie

Préambule : Bien que d'une façon générale les méthodes géophysiques ne soient pas reconnues par les services de l'état en Seine-Maritime, les conditions particulières sur site (faible profondeur des vides) ont permis d'obtenir l'accord préalable de la DDTM76 pour réaliser le programme proposé.

Du fait de l'adéquation entre son domaine de validité et la profondeur des vides recherchés (6 à 8m) la méthode microgravimétrique s'est avérée la plus adaptée.

La méthode microgravimétrique repose sur la mesure de la constante universelle de gravitation (g) à la surface de la zone investiguée. Les variations de cette mesure sont liées à la répartition des masses dans le sous-sol (anomalie de densité) auxquelles s'ajoutent différentes forces (attraction gravitationnelle de la lune et du soleil, effet de marée, du relief, de la latitude et de l'altitude) qui nécessitent un traitement des données.

En partenariat avec la société Innogeo, explor-e a réalisé un programme d'investigation par microgravimétrie dans le cadre de la recherche de cavité. La méthode est détaillée dans le rapport 120-2018-039-01 ci-joint.

Annexe1 : Rapport Innogeo

L'étude a consisté à réaliser un maillage à l'aide de stations de mesure réparties en périphérie et à l'intérieur des bâtiments impactés par les effondrements de terrains. 106 station de mesures ont été implantées, espacées de 2,5m. 47% de ces stations ont fait l'objet de deux mesures.

Au total, 5 anomalies ont été mises en exergue par les investigations géophysiques. On se référera au schéma page suivante :

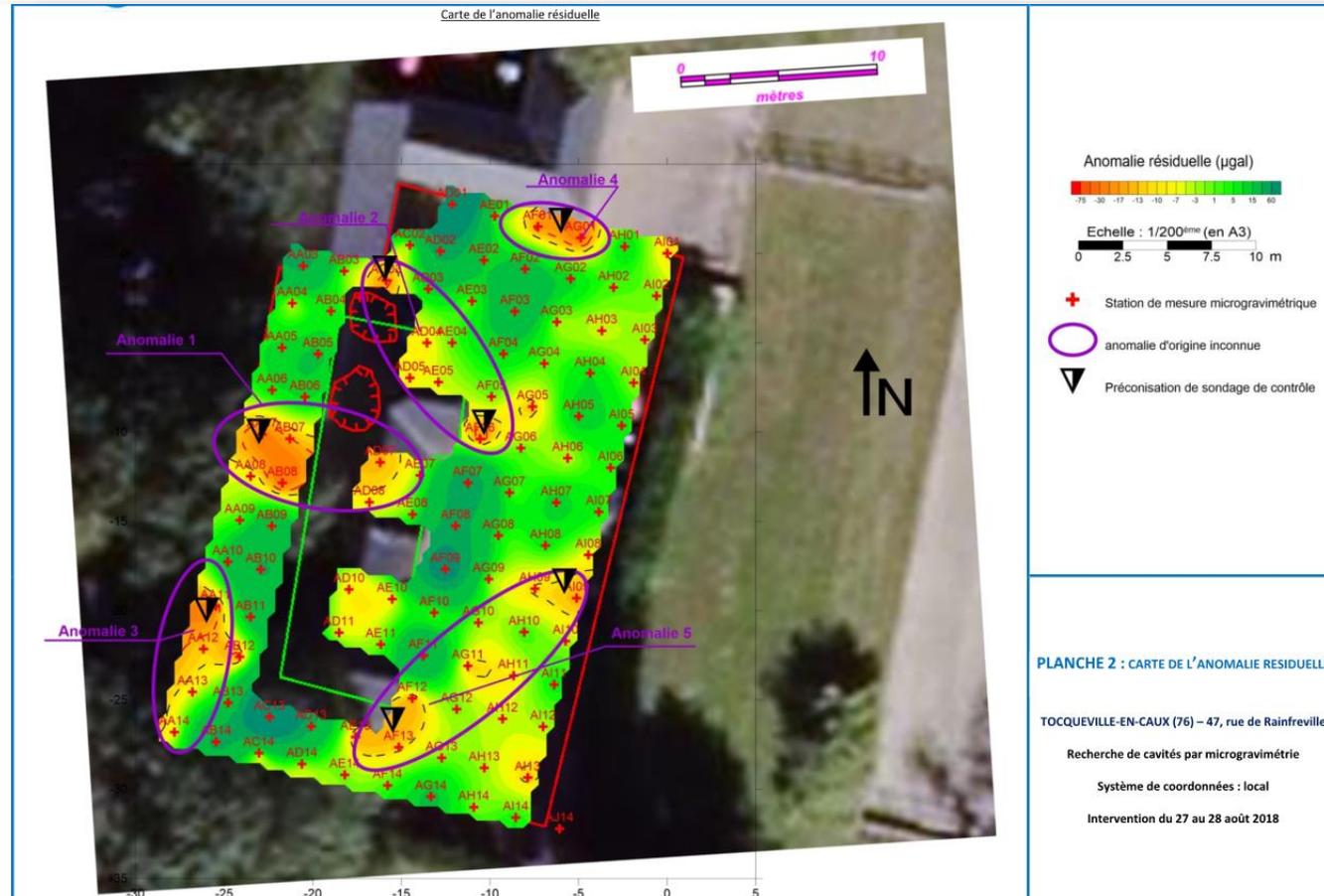
Madame et Monsieur Viville

Commune de Tocqueville en Caux Gestion des risques liés aux cavités souterraines

Compte rendu des investigations par microgravimétrie et sondages de contrôle



Schéma 9 : Carte de l'anomalie résiduelle (Innogo)





Pour hiérarchiser ses anomalies on distinguera les cas suivants :

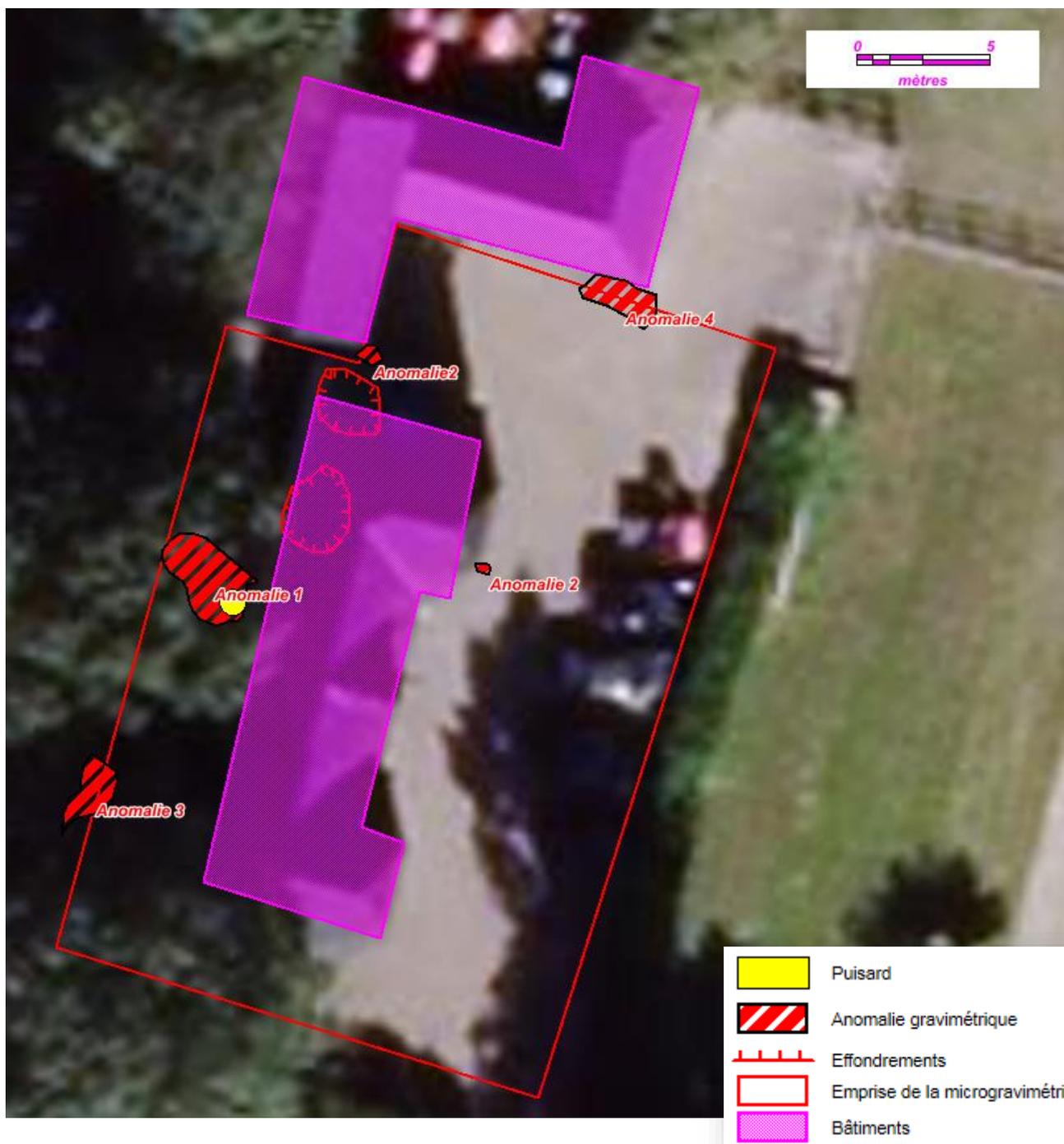
Anomalie	Description	Localisation	Sondages de contrôle
1	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Extension sur 5 stations ▶ Amplitude maximale : -24 µgals (AB08) 	Autour du puits et au sud de l'effondrement méridional	AA07
2	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Extension sur 3 stations ▶ Amplitude maximale : -25 µgals (AF06) 	Au nord et à l'est des 2 effondrements	AC03, AF06
3	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Extension sur 3 stations ▶ Amplitude maximale : -22 µgals (AA11) 	Au sud-ouest de la zone de mesure	AA11
4	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Extension sur 2 stations ▶ Amplitude maximale : -24 µgals (AG01) 	Contre le bâtiment au nord du site	Entre AF01 et AG01
5	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Extension sur 6 stations ▶ Amplitude maximale : -16 µgals (AF12) ▶ Morcelée 	Du coin sud-est du bâtiment dans la cour vers le nord-est	AF12, AI09

Explor-e interprète les anomalies de la façon suivante, et propose en fonction de leur amplitude et de leur étendue les sondages de contrôle ci-après :

	Anomalie	Investigations proposées
1	L'anomalie 1 correspond à l'anomalie générée par la présence du puits maçonné et des deux départs de galeries, pour partie effondrées.	Ce secteur ayant déjà fait l'objet d'investigations par sondages, aucun sondage de contrôle n'est préconisé.
2	L'anomalie 2 se développe en périphérie immédiate du bâtiment endommagé par l'effondrement.	Explor-e préconise la mise en œuvre d'un sondage de contrôle au droit de la station de microgravimétrie AF06, station qui a enregistré la plus forte amplitude d'anomalie (-25microgals).
3	L'anomalie 3 a été décelée à l'arrière du bâtiment sur trois stations de mesure.	Explor-e préconise la réalisation de 3 sondages de contrôle au niveau de cette anomalie pour en vérifier l'exactitude.
4	L'anomalie 4, détectée sur deux stations, se situe entre la façade et le pignon du bâtiment le plus au nord.	Explor-e préconise la réalisation de deux sondages de contrôle au niveau de cette anomalie.
5	L'anomalie 5 est plus diffuse et moins significative en termes d'amplitude de mesure (-16 microgals).	Cette anomalie pourrait correspondre à la signature d'aménagements anthropiques (cuve) et ne semble pas en relation avec l'établissement souterrain recherché. Aucun sondage de contrôle n'est ainsi préconisé.

Le recalage en surface des anomalies mise en exergue et des différents points caractéristiques (puisard, effondrements...) permet d'établir la carte ci-dessous :

Schéma 10 : Synthèse des anomalies mise en exergue par rapport aux points caractéristiques



Sondages de contrôle préconisés par explor-e :

- Anomalie 2 : Du fait de son caractère ponctuel, un seul sondage de contrôle a été préconisé,
- Anomalie 3 : Trois sondages préconisés ;
- Anomalie 4 : Deux sondages préconisés.

Les sondages de contrôle préconisés sont figurés ci-dessous :

Schéma 11 : Sondages de contrôles préconisés par explor-e, au droit des anomalies de microgravimétrie



Madame et Monsieur Viville

Commune de Tocqueville en Caux Gestion des risques liés aux cavités souterraines

Compte rendu des investigations par microgravimétrie et sondages de contrôle



Sondages de contrôle

1.1 Méthodologie

La vérification de l'absence de vides ou de zones décomprimées a été réalisée par la mise en œuvre de forages destructifs par méthode rotopercussion dont le protocole est présenté ci-dessous.

Le principe de la rotopercussion fait appel à un dispositif associant la rotation et la frappe par un marteau hydraulique situé en surface, l'impact étant transmis à l'outil situé au fond du trou par l'intermédiaire du train de tiges.

Les sondages ont été réalisés à l'aide d'une sondeuse sur chenillard EMCI 450.



EMCI 450



Les forages ont été réalisés en diamètre 115mm en méthode rotoperçusion. Nous rappellerons que le diamètre minimal à mettre en œuvre dans le cadre de la recherche de cavités souterraines afin de respecter les prérogatives des services de l'État est de 110mm.

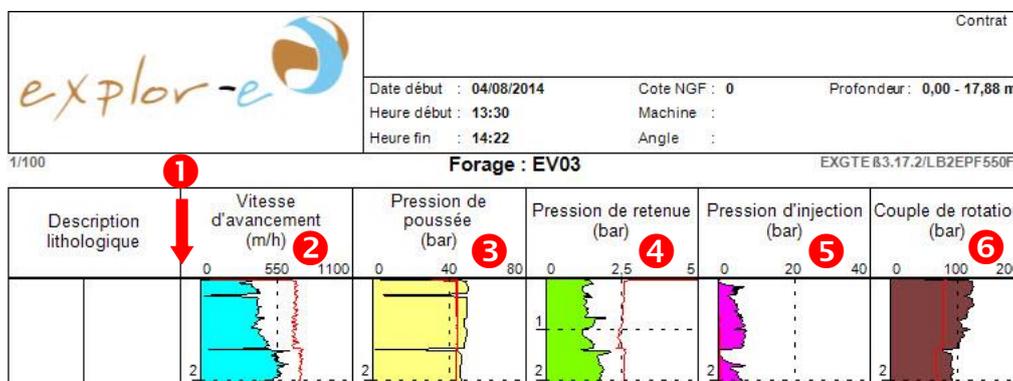
Le recours à un diamètre de sondage relativement important permet en effet de limiter les frottements du train de tige (60mm) contre les parois du forage, favorisant ainsi des chutes d'outils franches au niveau d'éventuelles cavités.

- Les pressions exercées sur l'outil, la vitesse de rotation et la pression d'injection ont été maintenues les plus faibles possible et constantes dans le temps afin de permettre une différenciation qualitative fine des formations traversées ;
- En complément, les observations réalisées sur les échantillons remontés en surface (« cuttings ») ont permis l'établissement d'une coupe de terrain (log géologique) détaillée ;
- Les paramètres de forage ont fait l'objet d'un enregistrement numérique (doublé d'une impression de sauvegarde).

L'enregistrement des paramètres de forage consiste à mesurer et enregistrer, pendant le forage, des grandeurs physiques, dont les variations sont en corrélation avec les propriétés géomécaniques des terrains traversés.

La métrologie ainsi que l'enregistrement des paramètres de forage ont été assurés par des équipements Jean-Lutz et comprenaient les paramètres suivants :

1. Profondeur ;
2. Vitesse instantanée d'avancement (VIA) – figuré bleu clair ;
3. Pression de poussée (PO) – figuré jaune ;
4. Pression de retenue – figuré vert
5. Pression d'injection du fluide de forage (eau + polymère biodégradable permettant d'augmenter la viscosité) – figuré magenta ;
6. Couple de rotation (CR) – figuré rouge.





Pour simplifier, la recherche de vides sur les enregistrements de paramètres de forage se résume généralement à rechercher les zones où les paramètres de forage se rapprocheront des valeurs qu'ils atteindraient lors de la traversée d'un vide (vitesse d'avancement de l'ordre de 1 000 m/h / perte d'injection / chute du couple de rotation...).

Afin de confirmer les éventuels vides et faciliter l'interprétation des données enregistrées, explor-e met en œuvre la procédure ECL développée spécifiquement par la société Jean Lutz dans le cadre de recherche de vides.

La procédure ECL permet de connaître, a priori, l'amplitude de chaque paramètre lorsque le forage traverse un vide. La présentation graphique de l'ECL met immédiatement en évidence la traversée d'un vide franc par simple examen des enregistrements. C'est une aide précieuse à l'interprétation facilitant la distinction entre vides francs et zones très décomprimées.

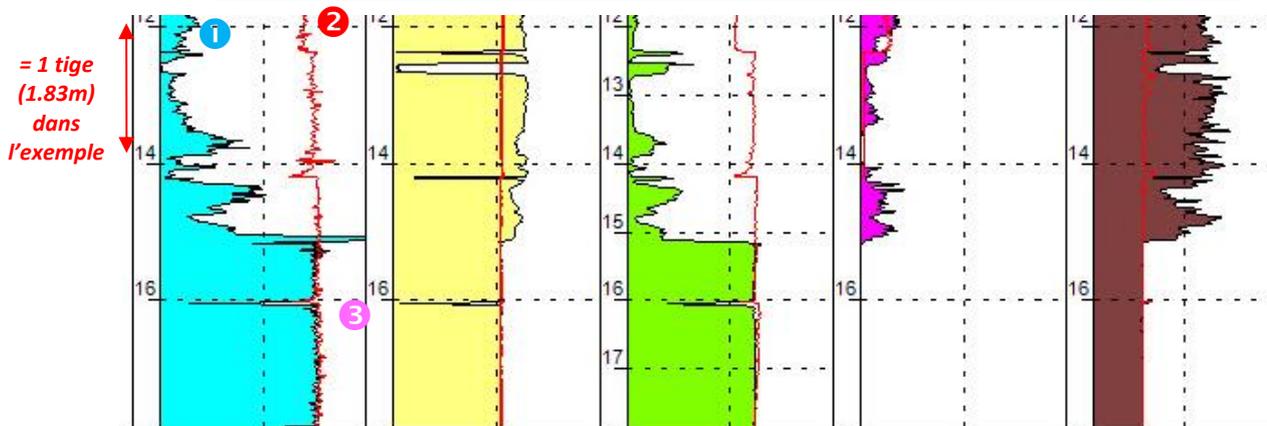
La procédure ECL prend automatiquement en compte tous les facteurs qui influent, ou non, sur l'amplitude des paramètres lors de la traversée d'un vide : profondeur, poids des tiges, caractéristiques hydrauliques de la machine, qualité des parois du trou, etc.

Après avoir foré la longueur d'une tige (dans le cas présent 1.83m) et réalisé le trou par des passages successifs, l'opérateur repositionne l'outil à la hauteur où il était initialement puis débloque le frein de la machine tout en enregistrant les paramètres comme lors de la foration initiale.

Ce second enregistrement qui correspond donc à un enregistrement « de vide » (car réalisé dans un trou déjà foré) est superposé sur le graphique initial ce qui permet, en lecture directe, la comparaison entre les paramètres enregistrés lors de la foration et les paramètres qui auraient été enregistrés si le forage avait traversé un vide souterrain.

Nous nous référerons au graphique présenté page suivante.

Schéma 12 : Illustration simplifiée de l'interprétation



Foration au niveau d'une zone ne présentant ni vide, ni zone décomprimée

- ① : Enregistrement de la vitesse d'avancement lors du forage ;
- ② : Enregistrement de la vitesse d'avancement dans le trou déjà foré - procédure ECL
Tracé rouge

=

Tracés distincts

Foration au niveau d'une zone présentant un vide franc : ③

=

Tracés très proches, voire identiques

1.2 Descriptif opérationnel

Les sondages destructifs se sont déroulés le 23 octobre 2018. Initialement, 6 sondages destructifs étaient prévus, toutefois la mise en évidence d'anomalies a stoppé le programme de reconnaissance. Ce dernier a été réadapté en fonction des anomalies constatées lors des sondages et des passages caméra. Au total, 8 sondages destructifs ont été réalisés selon le plan de récolement présenté ci-dessous.

Schéma 13 : Localisation des sondages destructifs –
Report sur fond BD parcellaire et orthophoto © - IGN © 2017- www.ign.fr



Les sondages destructifs ont été relevés à l'aide d'un GPS précision inframétrique.

1.3 Résultats des investigations

Avertissement préliminaire

Les sondages destructifs ne permettent qu'une description lithologique (description des formations géologiques) approximative par examen des cuttings (éléments de roche désagrégés sous l'effet de la foration) remontés à la surface, poussés par l'eau injectée au niveau de l'outil de forage.

Compte tenu de la petite taille des éléments ainsi que de la durée de leur remontée en surface (qui va être de plus en plus importante avec la profondeur), les descriptions lithologiques et les profondeurs des changements de faciès notées sur le terrain sont généralement approximatives. Dans la mesure du possible elles sont ensuite recalées à partir de l'analyse des diagraphies des sondages.

Toutefois, en cas de perte du fluide de forage (dans le cas présent eau additivée par un polymère), il ne peut plus y avoir de remontée de cuttings en surface ce qui implique que les coupes géologiques ne peuvent être extrapolées qu'à partir des enregistrements des paramètres de forage.

La coupe lithologique reconnue au droit des différents sondages est une coupe classique de la région (mais exempte de formations limoneuses) masquant les formations résiduelles à silex qui couvrent le substratum crayeux.

Toutefois, dans le détail, 4 sondages ont reconnu des anomalies au sein des formations crayeuses à savoir:

- Au droit de SD04 : vide franc entre -4,30m/TN et -5,00m/TN suivi de matériaux décomprimés d'origine indéterminée jusque -8,20m/TN.
- Au droit de SD06 : matériaux décomprimés d'origine indéterminée entre -5,10m/TN et -8,00m/TN ;
- Au droit de SD07 : vide franc entre -4,70m/TN et -5,20m/TN suivi de matériaux décomprimés d'origine indéterminée jusque -8,20m/TN.
- Au droit de SD08 : matériaux décomprimés d'origine indéterminée entre -5,90 et -7,80m/TN.

Nous nous référons à la synthèse lithologique et au schéma d'interprétation présentés en pages suivantes.

Les diagraphies interprétées sont présentées en annexe 1.

Annexe 1 : Diagraphies interprétées



Schéma 14 : Synthèse lithologique après interprétation des sondages destructifs réalisés

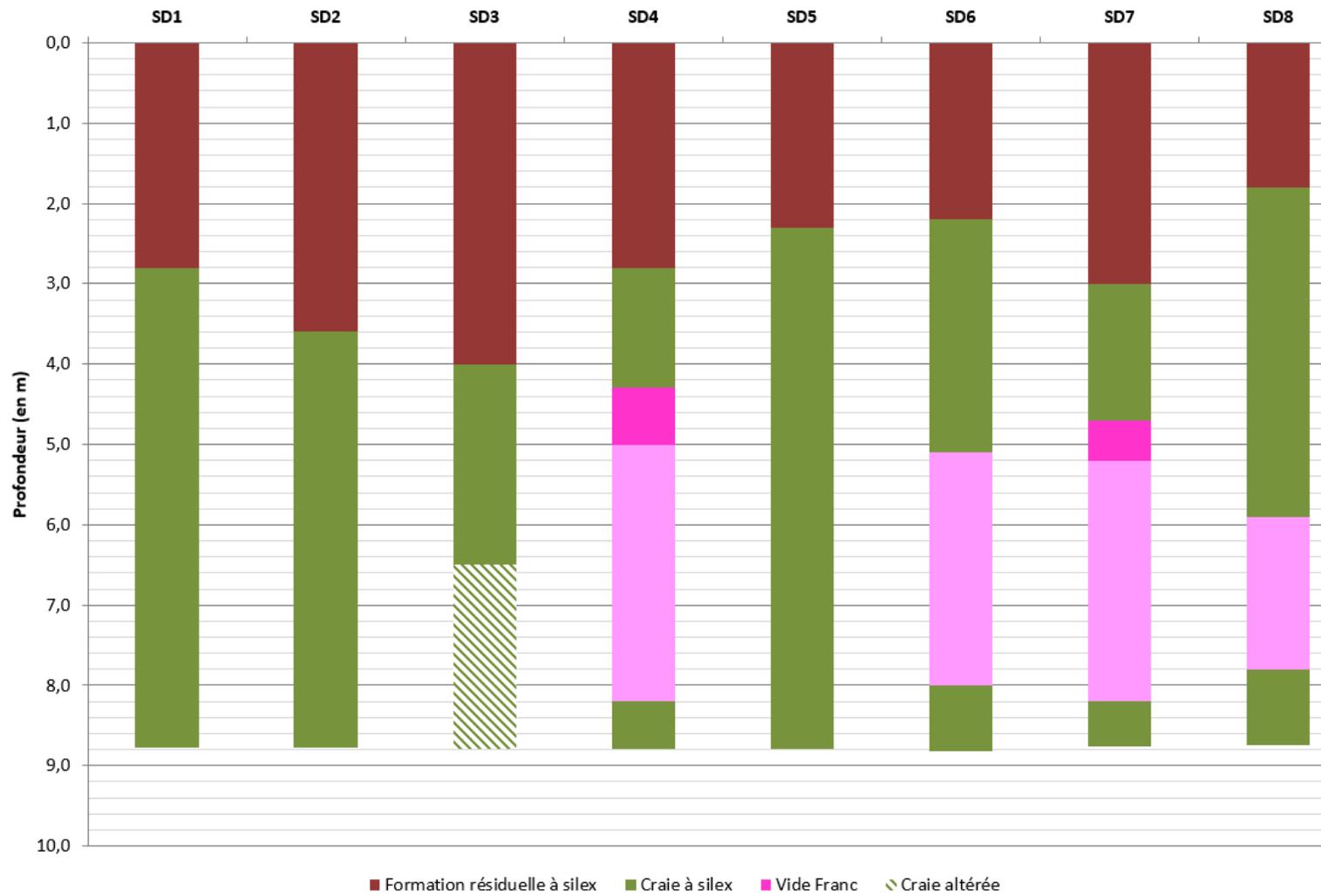


Schéma 15 : Localisation et interprétation des sondages destructifs –
Report sur fond BD parcellaire et orthophoto © - IGN © 2017- www.ign.fr



La présence du même plancher franc à environ -8,00m/TN que lors des sondages de la première phase d'investigation a permis de confirmer que les SD4, SD6, SD7 et SD8 ont rencontré une continuité d'exploitation de l'établissement souterrain.

Cet ouvrage présente la particularité d'être en grande partie rempli par des matériaux décomprimés d'origine indéterminée. Seul un faible vide résiduel a été constaté au droit des SD4 et SD7, sur les sondages SD6 et SD8 la galerie est totalement remplie.

Ces sondages ont pu mettre en exergue la présence de deux montées de fontis « actives » au niveau des sondages SD4 et SD7. L'origine des matériaux de remplissage de l'établissement souterrain peut provenir d'une part du soutirage de particules fines (limons) depuis le puits d'accès, charriés lors de forts épisodes pluvieux et d'autre part de la chute progressive des matériaux en voûte par érosion régressive (phénomène de fontis).

Au regard de l'éclairage apporté par les nouveaux sondages, la nature de puits à chambre de l'établissement souterrain apparaît peu probable étant donné l'étendue des galeries mises au jour.

Par ailleurs, ces sondages permettent de conclure que la méthode géophysique de microgravimétrie s'est avérée peu fiable sur ce secteur, en effet, des anomalies ont été mises en évidence lors des sondages sur des secteurs « non anormalique » d'après la carte de microgravimétrie. Réciproquement, des zones anormalique en microgravimétrie se sont révélées dépourvues d'anomalie sur les enregistrements paramétriques des sondages.

Madame et Monsieur Viville

Commune de Tocqueville en Caux Gestion des risques liés aux cavités souterraines

Compte rendu des investigations par microgravimétrie et sondages de contrôle



4

Conclusions

Suite aux fortes pluies de fin avril 2018, deux effondrements (proches) se sont développés sous le mur de la façade nord d'un bâtiment situé à proximité de la limite de propriété (ouest) de Mme et M. Viville sise rue de Rainfreville sur la commune de Tocqueville-en-Caux.

Dans ce contexte, M. Viville avait sollicité explor-e afin de mettre en œuvre un programme de reconnaissance par sondages destructifs destinés à identifier l'origine du phénomène avant d'envisager les travaux de sauvegarde/restauration du bâtiment.

L'ensemble des investigations avait permis de préciser les éléments suivants :

- Présence de vides francs dans les formations crayeuses entre -6 et -8m/TN en parti obstrués par des matériaux décomprimés issus de la rupture du ciel de la cavité;
- Découverte fortuite d'un ancien puits maçonné collectant les eaux remblayé à -3m/TN et dont le fond correspond au plancher des anomalies découvertes (-8m/TN) ;
- Les effondrements apparus fin mai sont en relation avec l'effondrement de galeries souterraines en raison d'une épaisseur de craie insuffisante en voûte (localement < 1,5m) ;
- Étant donné le mauvais état général de l'ouvrage souterrain, seuls des vides résiduels de petite dimension ont pu être observés dans les parties reconnues (volume total estimé à 2m³ hors puits).

A l'origine, des galeries se développaient depuis le puits maçonné et a minima jusqu'au droit des effondrements vers le nord-est, une poursuite de ces galeries est également suspectée vers le sud. Ces galeries peuvent provenir d'une carrière souterraine avec accès par puits, réutilisée à posteriori comme puits d'infiltration ou d'un puisard à chambre dont les galeries seraient particulièrement développées.

Étant donné les contraintes du site (présence de réseaux, faible profondeur de la carrière rendant impossible la mise en œuvre de sondages inclinés sous les bâtiments) la poursuite d'un programme d'investigation « classique » par sondages destructifs a été abandonnée.

Du fait de l'adéquation entre son domaine de validité et la profondeur des vides recherchés (6 à 8m) la méthode microgravimétrique s'est avérée la plus adaptée.

Ainsi, et en partenariat avec la société Innogeo, explor-e a réalisé un programme d'investigation par microgravimétrie dans le cadre de la recherche de cavité.



Au total, 5 anomalies ont été mises en exergue par les investigations géophysiques :

Dans le cadre de la poursuite des investigations pour circonscrire l'établissement souterrain, et afin de vérifier l'absence de vides francs résiduels dans les secteurs non investigués, explor-e a préconisé la réalisation de 6 sondages de contrôle au droit de certaines de ces anomalies.

Toutefois, dans le détail, 4 sondages ont reconnu des anomalies au sein des formations crayeuses à savoir:

- **Au droit de SD04 : vide franc entre -4,30m/TN et -5,00m/TN suivi de matériaux décomprimés d'origine indéterminée jusque -8,20m/TN.**
- **Au droit de SD06 : matériaux décomprimés d'origine indéterminée entre -5,10m/TN et -8,00m/TN ;**
- **Au droit de SD07 : vide franc entre -4,70m/TN et -5,20m/TN suivi de matériaux décomprimés d'origine indéterminée jusque -8,20m/TN.**
- **Au droit de SD08 : matériaux décomprimés d'origine indéterminée entre -5,90 et -7,80m/TN.**

L'interprétation des sondages de contrôle permet de dresser les conclusions suivantes :

- ✓ **Ces sondages ont rencontré des vides et des zones décomprimées entre -4,3m/TN et -8,00m/TN en relation avec l'établissement souterrain déjà pour partie reconnu.**
- ✓ **L'ouvrage souterrain est presque entièrement comblé par des matériaux décomprimés, sans qu'il soit possible de statuer si ses matériaux sont issus du soutirage de particules fines depuis la surface ou de l'autofoisonnement de cloches de fontis.**
- ✓ **Deux fontis actifs ont été mis en exergue au droit de SD4 et SD7 ;**
- ✓ **Au regard de l'éclairage apporté par les nouveaux sondages, la nature de puits à chambre de l'établissement souterrain apparaît peu probable étant donné l'étendue des galeries mises au jour.**

Par ailleurs, ces sondages permettent de conclure que la méthode géophysique de microgravimétrie s'est avérée peu fiable sur ce secteur, en effet, des anomalies ont été mises en évidence lors des sondages sur des secteurs censés en être dépourvus d'après la carte de microgravimétrie. Réciproquement, des zones anomaliques en microgravimétrie se sont révélées dépourvues d'anomalie sur les enregistrements paramétriques des sondages.

Étant donné l'absence de vides francs de grandes dimensions, et la présence de nombreuses zones décomprimées, le seul traitement « classique » par injection gravitaire de coulis n'apparaît donc plus comme approprié dans ce contexte.

La solution technique préconisée consiste à réaliser de l'injection sous pression pour restructurer les terrains, aussi bien au niveau des deux effondrements que sur l'ensemble de l'arrière du bâtiment là où des anomalies ont été identifiées. On notera que la profondeur des terrains à traiter 0 à -8m/TN pourrait être potentiellement compatible avec un traitement à la résine (après comblement des vides francs reconnus).

A posteriori, la reprise des fondations et des désordres apparus sur le bâtiment pourra être envisagée.

Du point de vue de l'urbanisme, la proposition d'adaptation du périmètre de sécurité est présentée en annexe3. Il a été établi à 60m, uniquement en amont, compte tenu du contexte géomorphologique.

Annexe3 : Proposition d'adaptation du périmètre de sécurité de ce nouvel ICS

Schéma 16 : Plan de récolement de l'ensemble des sondages réalisés
Report sur fond BD parcellaire et orthophoto © - IGN © 2017- www.ign.fr



Madame et Monsieur Viville

Commune de Tocqueville en Caux Gestion des risques liés aux cavités souterraines

Compte rendu des investigations par microgravimétrie et sondages de contrôle



Madame et Monsieur Viville

Commune de Tocqueville en Caux Gestion des risques liés aux cavités souterraines

Compte rendu des investigations par microgravimétrie et sondages de contrôle



Annexe 1

Diagraphies interprétées

Madame et Monsieur Viville

Commune de Tocqueville en Caux Gestion des risques liés aux cavités souterraines

Compte rendu des investigations par microgravimétrie et sondages de contrôle





Tocqueville-en-Caux Monsieur Viville

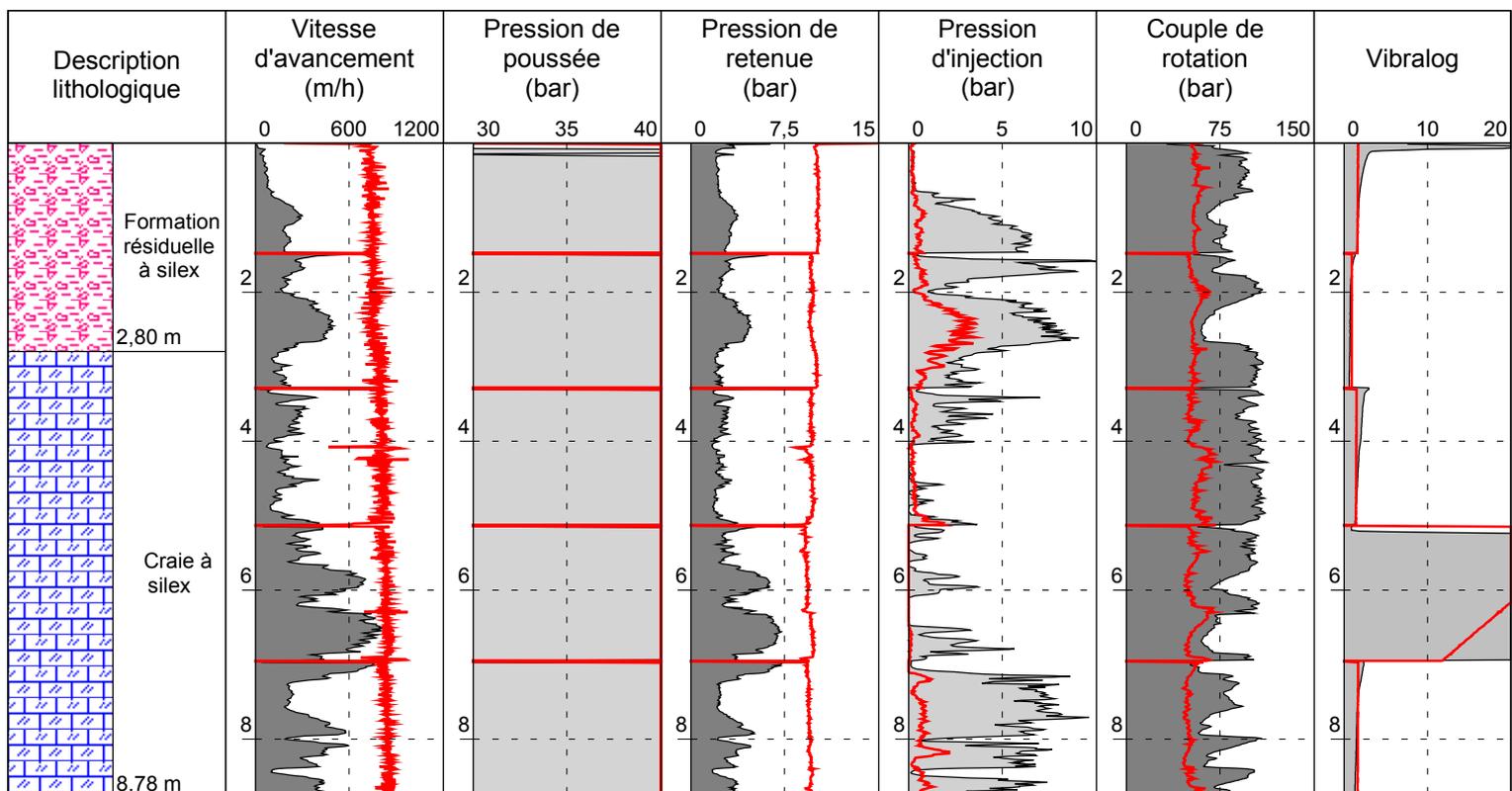
Contrat 76694-01-02

Date début : 23/10/2018	Cote NGF : 0	Profondeur : 0,00 - 8,78 m
Heure début : 10:10	Machine : EMCI450	Méthodologie : Rotoperçusion
Heure fin : 10:24	Angle :	Diamètre : 115mm

1/100

Forage : SD1

EXGTE 3.20/LB2EPF579FR



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



Tocqueville-en-Caux Monsieur Viville

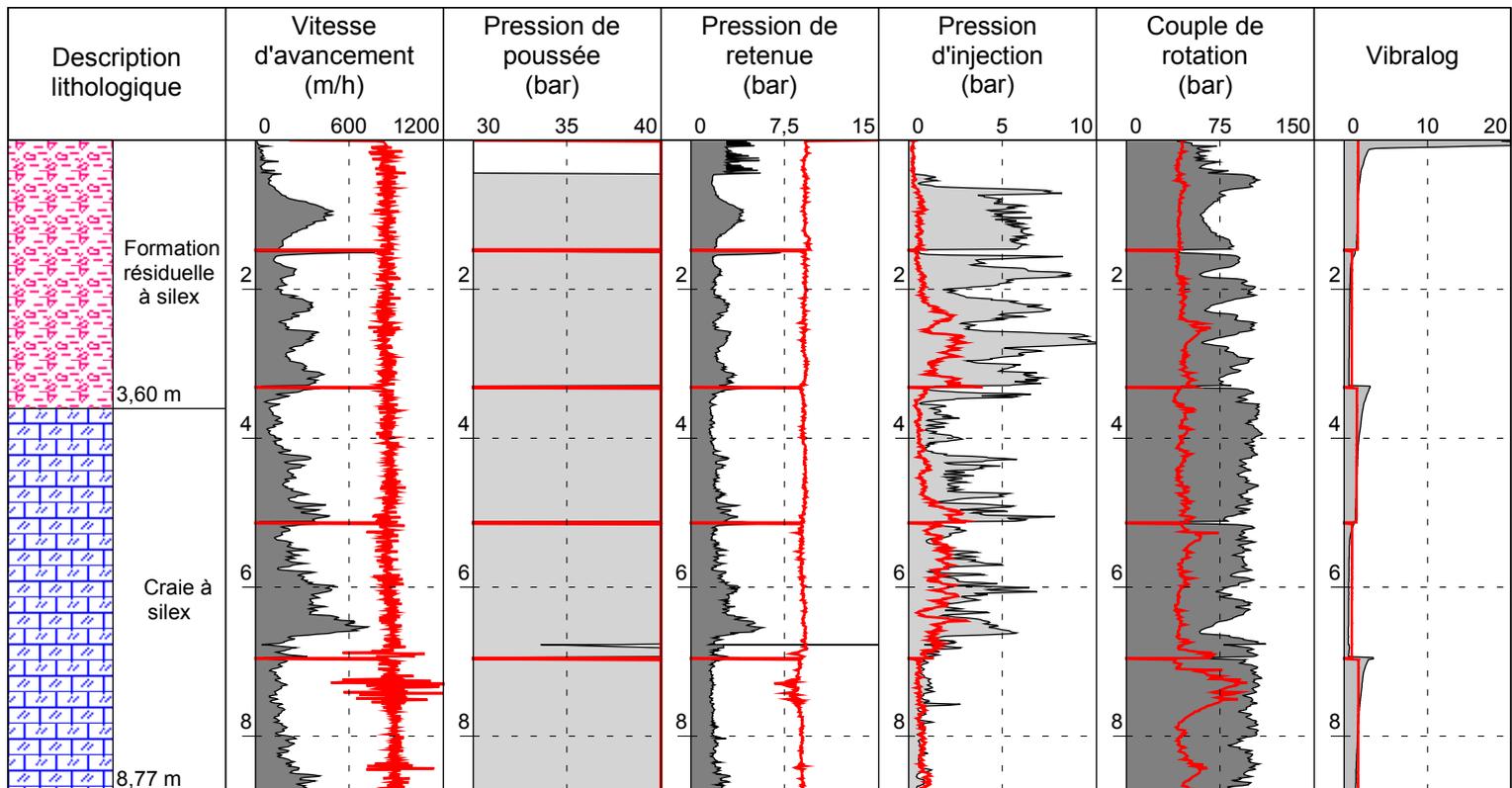
Contrat 76694-01-02

Date début : 23/10/2018	Cote NGF : 0	Profondeur : 0,00 - 8,77 m
Heure début : 10:29	Machine : EMCI450	Méthodologie : Rotopercussion
Heure fin : 10:45	Angle :	Diamètre : 115mm

1/100

Forage : SD2

EXGTE 3.20/LB2EPF579FR



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



Tocqueville-en-Caux Monsieur Viville

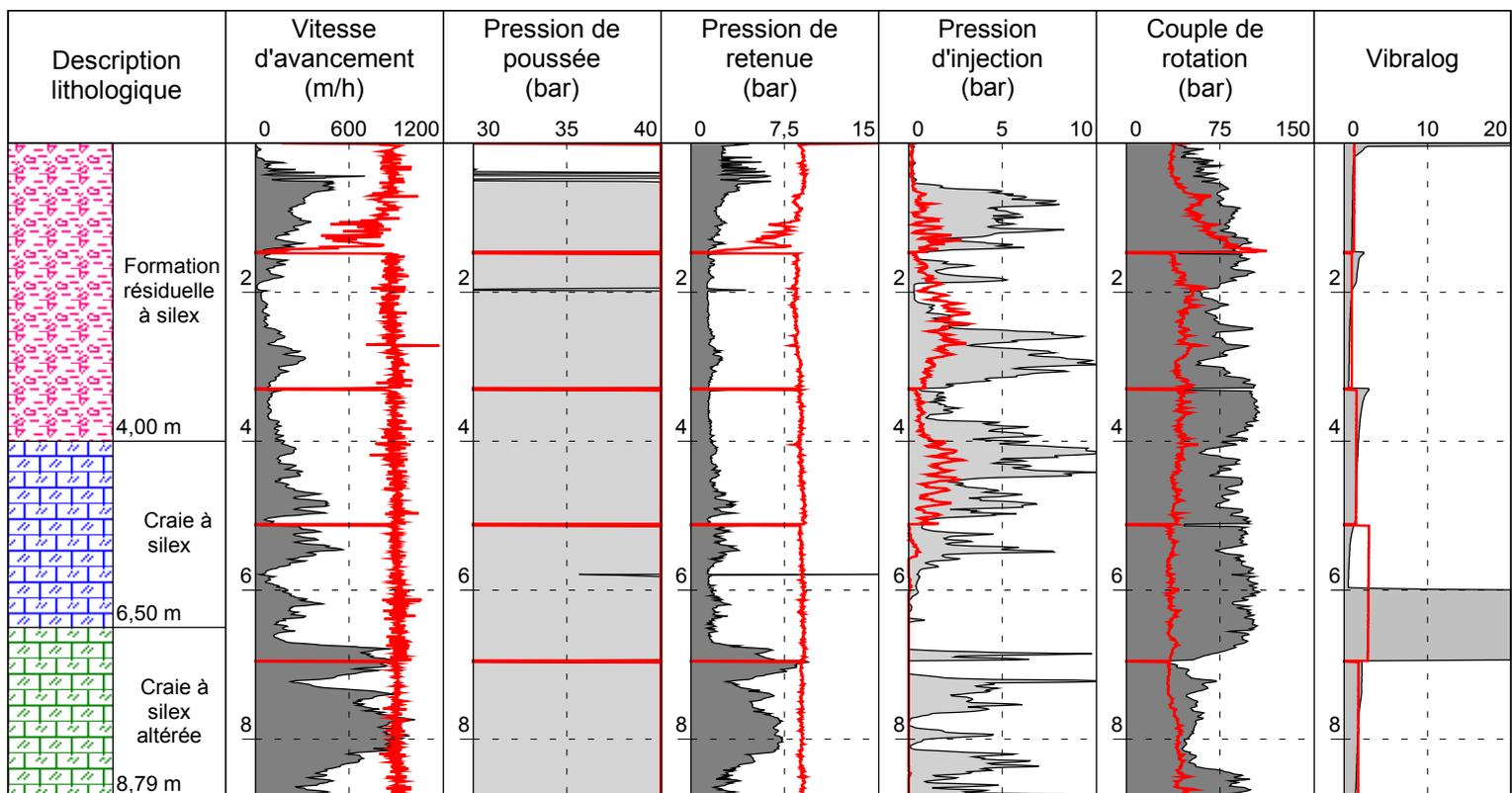
Contrat 76694-01-02

Date début : 23/10/2018 Cote NGF : 0 Profondeur : 0,00 - 8,79 m
 Heure début : 10:46 Machine : EMCI450 Méthodologie : Rotopercussion
 Heure fin : 11:07 Angle : Diamètre : 115mm

1/100

Forage : SD3

EXGTE 3.20/LB2EPF579FR



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



Tocqueville-en-Caux Monsieur Viville

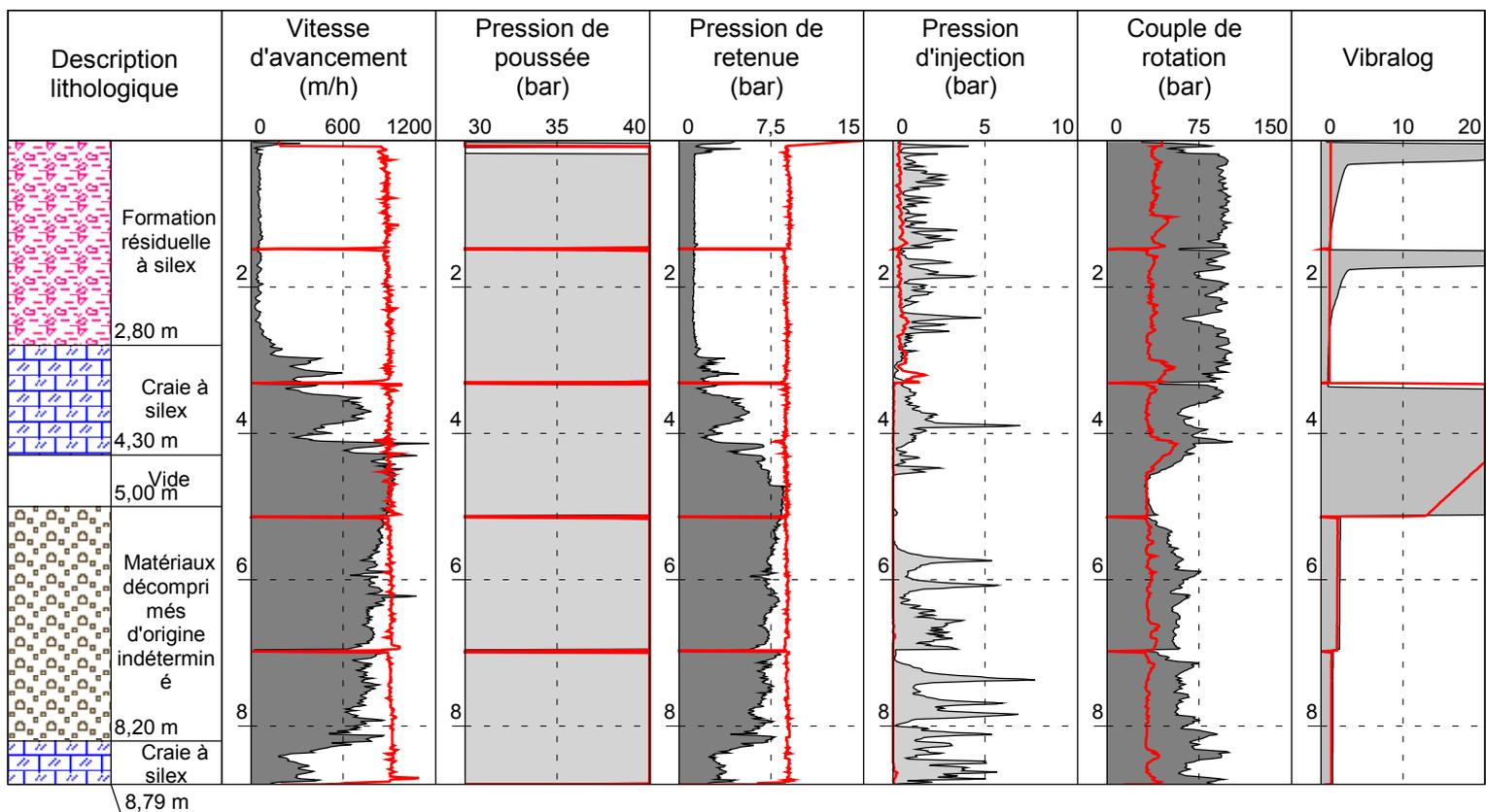
Contrat 76694-01-02

Date début : 23/10/2018	Cote NGF : 0	Profondeur : 0,00 - 8,79 m
Heure début : 11:15	Machine : EMCI450	Méthodologie : Rotoperçusion
Heure fin : 11:34	Angle :	Diamètre : 115mm

1/100

Forage : SD4

EXGTE 3.20/LB2EPF579FR



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



Tocqueville-en-Caux Monsieur Viville

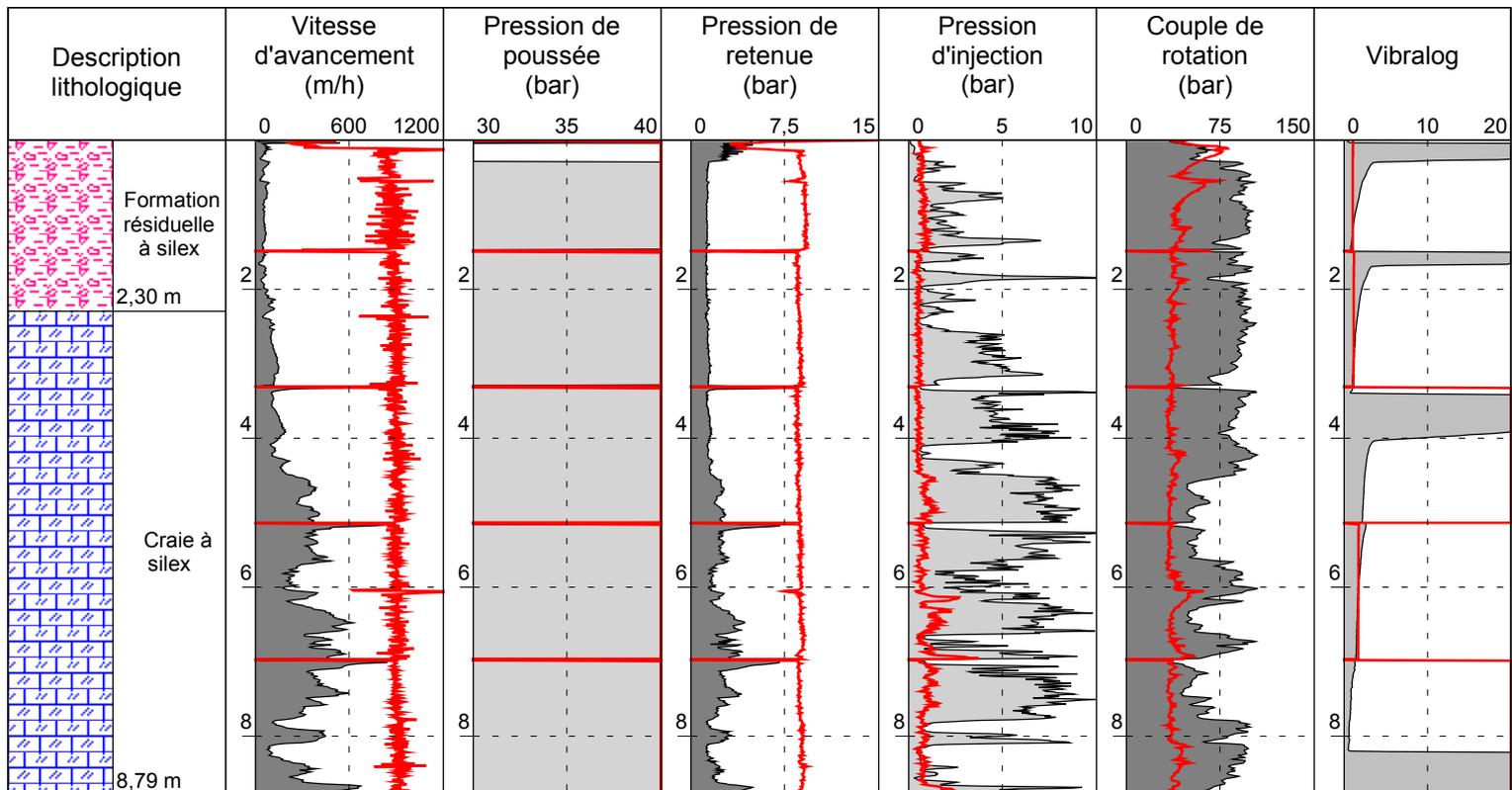
Contrat 76694-01-02

Date début : 23/10/2018	Cote NGF : 0	Profondeur : 0,00 - 8,79 m
Heure début : 11:57	Machine : EMCI450	Méthodologie : Rotoperçussion
Heure fin : 12:11	Angle :	Diamètre : 115mm

1/100

Forage : SD5

EXGTE 3.20/LB2EPF579FR



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



Tocqueville-en-Caux Monsieur Viville

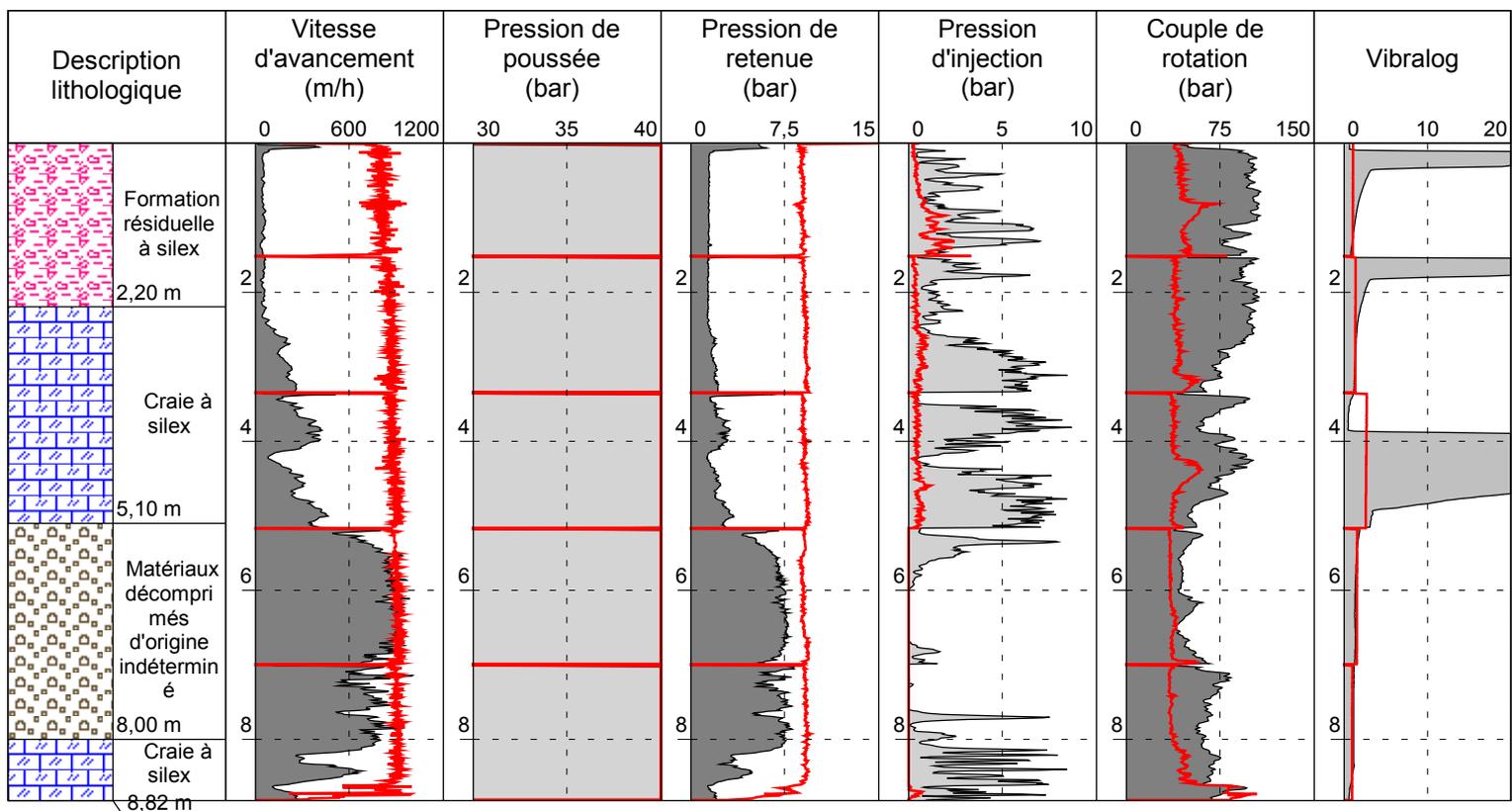
Contrat 76694-01-02

Date début : 23/10/2018	Cote NGF : 0	Profondeur : 0,00 - 8,82 m
Heure début : 13:18	Machine : EMCI450	Méthodologie : Rotopercussion
Heure fin : 13:33	Angle :	Diamètre : 115mm

1/100

Forage : SD6

EXGTE 3.20/LB2EPF579FR



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeantutzsa.fr



Tocqueville-en-Caux Monsieur Viville

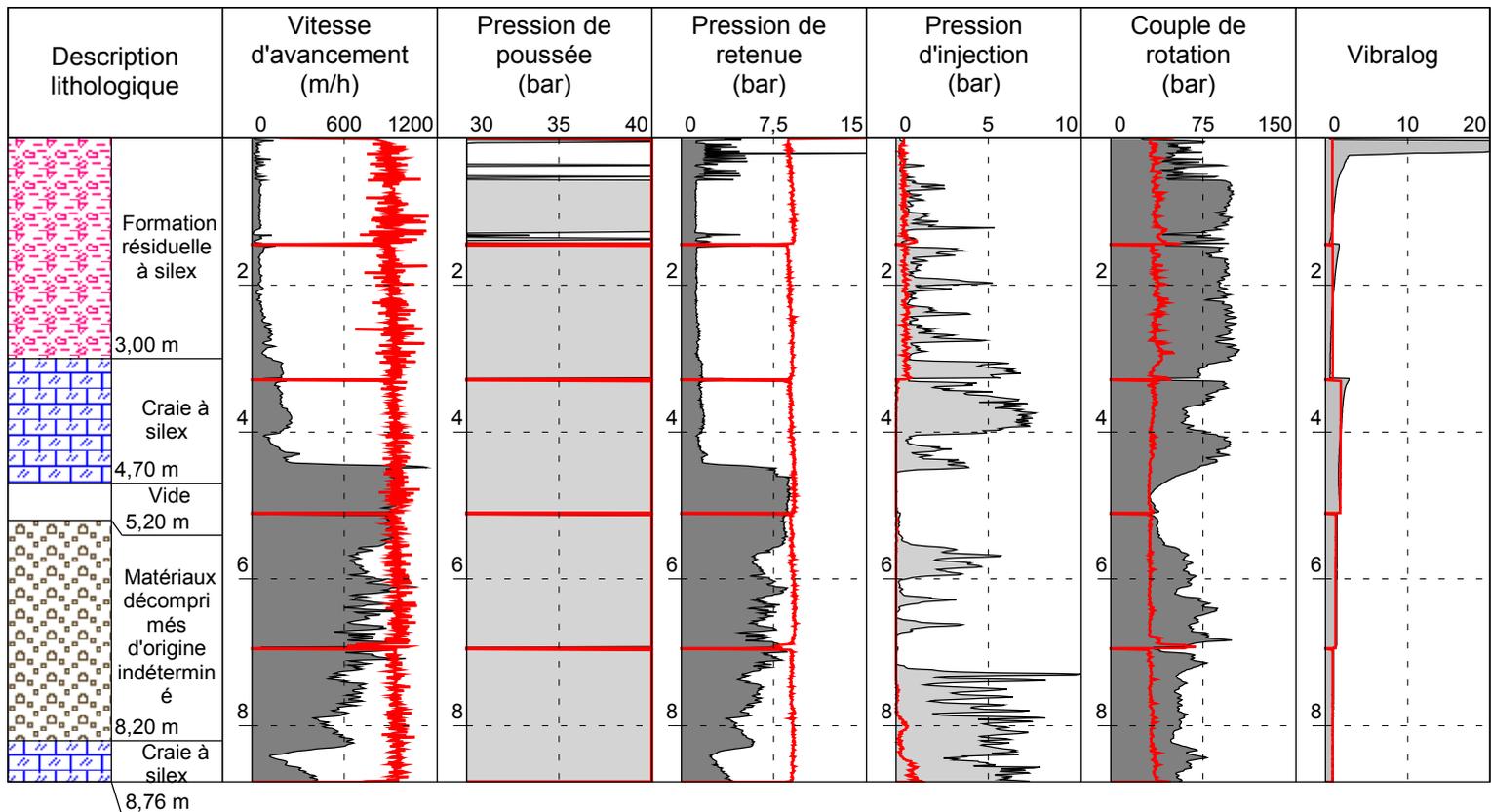
Contrat 76694-01-02

Date début : 23/10/2018	Cote NGF : 0	Profondeur : 0,00 - 8,76 m
Heure début : 13:36	Machine : EMCI450	Méthodologie : Rotopercussion
Heure fin : 13:50	Angle :	Diamètre : 115mm

1/100

Forage : SD7

EXGTE 3.20/LB2EPF579FR



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



Tocqueville-en-Caux Monsieur Viville

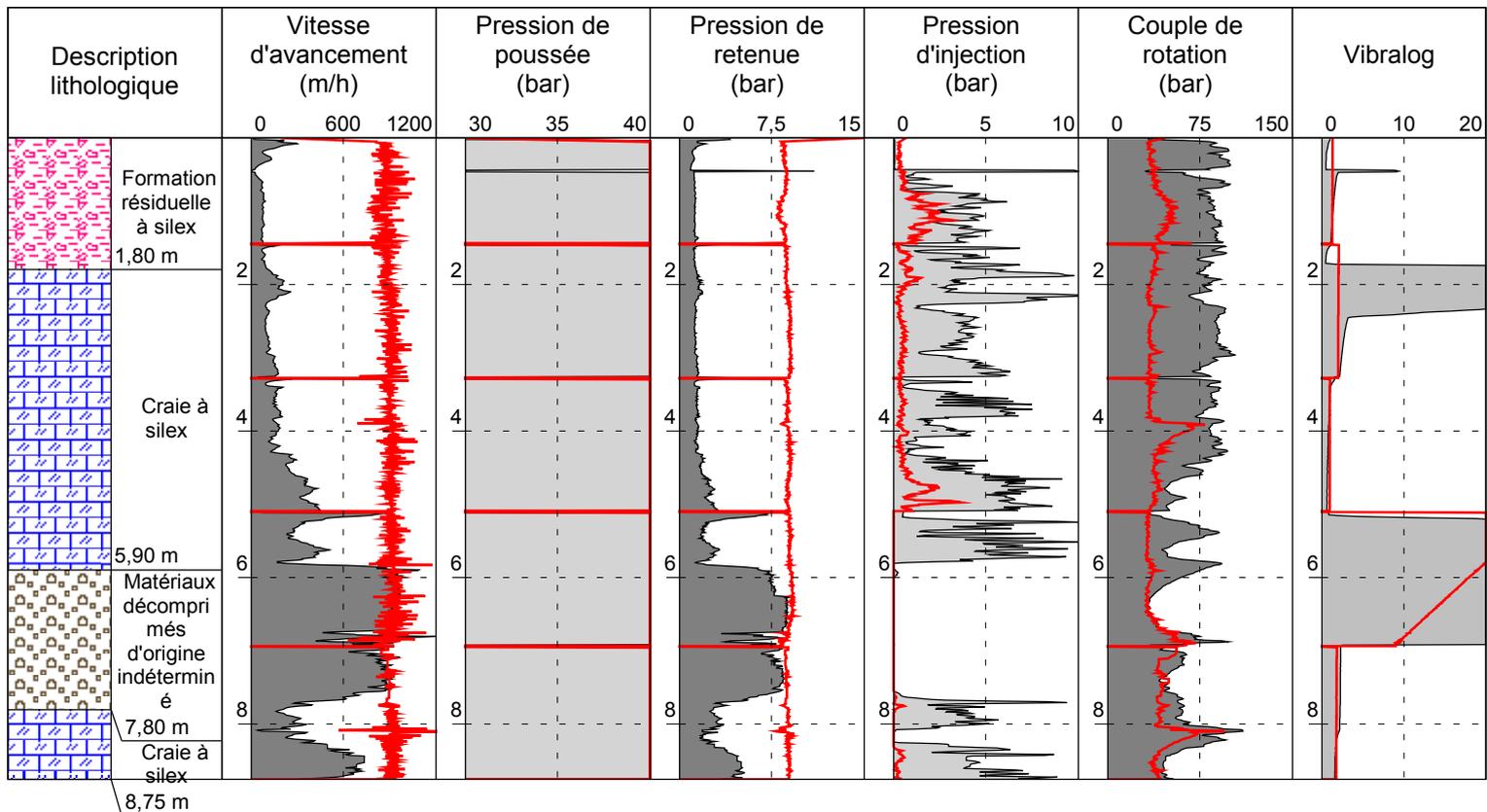
Contrat 76694-01-02

Date début : 23/10/2018	Cote NGF : 0	Profondeur : 0,00 - 8,75 m
Heure début : 14:06	Machine : EMCI450	Méthodologie : Rotopercussion
Heure fin : 14:24	Angle :	Diamètre : 115mm

1/100

Forage : SD8

EXGTE 3.20/LB2EPF579FR



Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

Madame et Monsieur Viville

Commune de Tocqueville en Caux Gestion des risques liés aux cavités souterraines

Compte rendu des investigations par microgravimétrie et sondages de contrôle



Annexe 2

Rapport Innogeo



Pôle Infrastructure & Bâtiment

Agence de Persan

22 rue du 8 mai 1945 - BP 70022

95340 Persan

Tél. : +33 (0)1 30 28 57 99

Fax +33 (0)4 79 62 51 04

TOCQUEVILLE-EN-CAUX (76) - rue de Rainfreville

RECHERCHE DE CAVITÉS

MICROGRAVIMÉTRIE

Intervention du 27 au 28 août 2018

COMPTE RENDU D'ÉTUDE

CLIENT

EXPLOR-E



Date	Type	Numéro	Ind.	Page	Auteur	Contrôle	Validation
18/09/18	NTE	120-2018-039-01	A	16	Loeffler	Chappaz	Loeffler

INNOGEO SAS

Siège social : Savoie Technolac | BP 90306 | 27, allée du lac d'Aiguebelette

73377 Le Bourget du lac Cedex

SAS au capital de 40 000 € | RCS Chambéry 508 761 079 00021 | APE 71.12B

Tél. : +33 (0)4 79 25 01 40 | Fax : +33 (0)4 79 62 51 04

explor-e - contact@explor-e.fr - Tél. 02 35 95 14 85 - info@innogeo.fr | www.innogeo.fr

MAJ le 01/09/2024

Editon du : 22/12/2024

Page 99 / 117



SOMMAIRE

1. CONTEXTE.....	4
3.1 Géologie	4
3.2 Programme d'étude.....	5
2. RÉALISATION DES MESURES	5
3. TRAITEMENT ET ANALYSE DES RÉSULTATS.....	6
3.1 Traitement des données	6
3.2 Résultats.....	7
4. CONCLUSION	9

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : localisation schématique de la zone auscultée (www.geoportail.gouv.fr)	4
Figure 2 : extrait de la carte géologique au 1/50000ème, feuille n°58, DOUDEVILLE (www.infoterre.brgm.).....	5
Figure 3 : Microgravimétrie Dispersion statistique des reprises.....	6

PLANCHES

PLANCHE 1 : carte de l'anomalie de Bouguer	11
PLANCHE 2 : carte de l'anomalie résiduelle	12
PLANCHE 3 : carte des anomalies.....	13

ANNEXES

ANNEXE 1 PRINCIPE DE LA MICROGRAVIMÉTRIE.....	15
---	----

SYNTHÈSE ÉTUDE

Nom de l'étude	TOCQUEVILLE-EN-CAUX (76) - rue de Rainfreville
Référence INNOGEO	NTE 120-2018-039-01A
Offre	2018-120-080 indice A en date du 10/07/2018
Projet	120-2018-039
Client	GINGER-CEBTP
Référence marché / commande	Commande envoyée par courriel le 9 août 2018
Date d'intervention	du 27 au 28 août 2018
Site	Commune de TOCQUEVILLE-EN-CAUX (76) – 47, rue de Rainfreville
Objectifs	Investigations géophysiques afin de rechercher des cavités suite à des effondrements affectant un bâtiment
Chargé d'étude	Olivier LOEFFLER
Méthode(s) mise(s) en œuvre	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Microgravimétrie
Programme réalisé (Quantité, matériel, ...)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Microgravimétrie : 106 stations espacées de 5 m Taux de reprise : 47 % (soit 50 stations) • Matériels mobilisés : <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 microgravimètre SCINTREX CG5; ▪ Un tachéomètre robotisé Leica pour le positionnement et la mesure des altitudes des points de mesure ; ▪ La suite logicielle Gravi-T software, développée par INNOGEO.
Conclusion	<p>Cette étude permet de mettre en évidence 5 zones d'anomalies de densité :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ L'anomalie principale est située autour du puits détecté par forage avant notre intervention. Elle pourrait se poursuivre sous le bâtiment et probablement vers l'ouest, en-dehors de la zone de mesure. ▶ Une autre anomalie est située à l'est du bâtiment entre les 2 effondrements avérés. ▶ 2 anomalies sont situées en limite de zone d'étude, au nord et au sud-ouest de celle-ci. ▶ Une dernière anomalie est notable entre le coin sud-est du bâtiment et la cour. Elle pourrait être liée à des remaniements anthropiques. <p>Des sondages mécaniques complémentaires sont préconisés afin de déterminer l'origine des différentes anomalies présentes et d'y déterminer la nature réelle des terrains en présence.</p> <p>Les implantations indiquées sur les plans peuvent être modifiées en fonction des sondages déjà effectués sur site.</p> <p>En fonction des résultats des sondages, des sondages supplémentaires pourront être rajoutés pour vérifier l'extension d'éventuelles cavités, ou des passages caméra pourront être prévus en cas de découverte de cavités.</p>

1. CONTEXTE

INNOGEO a réalisé, du 27 au 28 août 2018, pour le compte de la société EXPLOR-E, une campagne de reconnaissance géophysique par la méthode microgravimétrique sur la commune de TOCQUEVILLE-EN-CAUX (76). Cette étude est menée pour une recherche de cavités de type galeries ou zones de décompression du sous-sol suite à 2 effondrements affectant un bâtiment au n°47, rue de Rainfreville.

La prestation d'INNOGEO est une prestation d'investigation géophysique (ex G0) sans réalisation de missions géotechniques normalisées selon la norme NFP 94500 révisée en 2013.



Figure 1 : localisation schématique de la zone auscultée (www.geoportail.gouv.fr)

3.1 Géologie

Le site d'implantation se situe sur des colluvions de versant (figure 2), reposant sur la craie à silex.

Plusieurs mouvements de terrain et carrières sont répertoriées à proximité à l'ouest et au sud-ouest du site.

Les sondages effectués par la société EXPLOR-E sur le site suite aux effondrements montrent des épaisseurs très variables des formations résiduelles à silex (colluvions de versant), et donc une profondeur variable de la craie.

Les effondrements ont des volumes de 6,5 m³ et 3 m³. D'autres vides ont été détectés par les sondages effectués à l'arrière du bâtiment : 2 vides de volume estimé à 1 m³ au maximum et dont le toit est situé à 6 m de profondeur environ, ainsi qu'un puits colmaté à partir de 3,6 m de profondeur environ.

Notons que ces faibles volumes de vides ne peuvent pas être détectés par la microgravimétrie.

En effet, la modélisation montre qu'un vide de 10 m³ dont le toit se trouverait à 2 m de profondeur produirait une anomalie de 10 µgals environ, qui constitue la limite de détectabilité dans des conditions de mesure favorables (absence de vibration et de vent, sol stable).

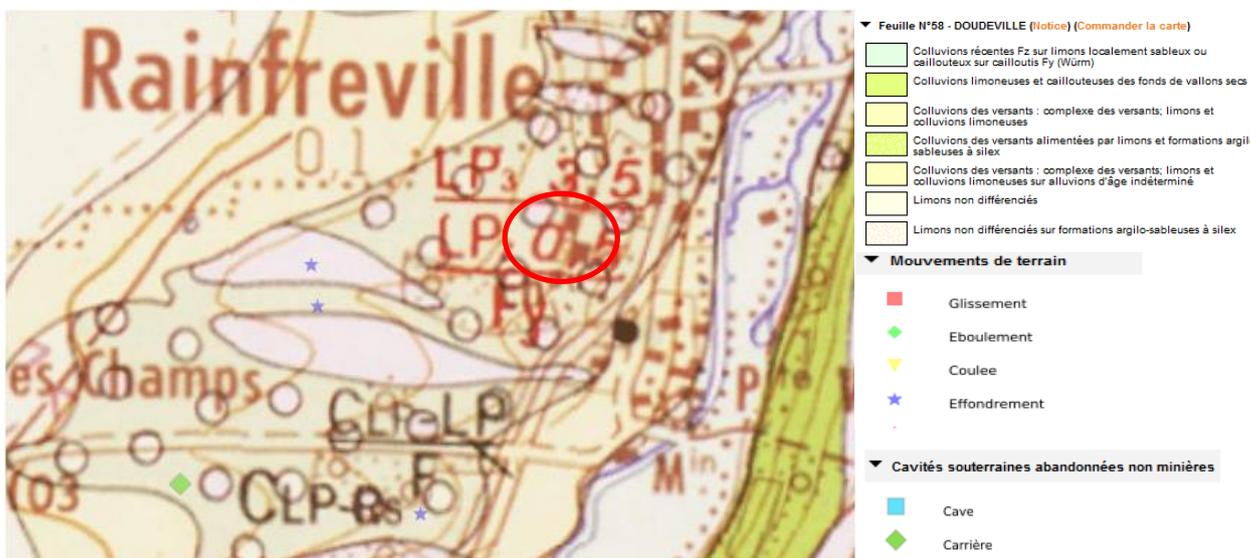


Figure 2 : extrait de la carte géologique au 1/50000ème, feuille n°58, DOUDEVILLE (www.infoterre.brgm.fr.)

3.2 Programme d'étude

Le programme mis en œuvre a été le suivant :

- Mesure de 106 stations avec un taux de reprise de 47% (soit 50 stations) sur une maille de 2,5 m x 2,5 m ;
- Relevé topographique de chaque station de mesure.

Les mesures sont effectuées autour du bâtiment et à l'intérieur sur les zones accessibles.

2. RÉALISATION DES MESURES

L'équipe de mesure était composée d'un opérateur géophysicien et d'un aide.

Les mesures ont été réalisées avec 1 microgravimètre Scintrex CG5 Autograv pour la microgravimétrie et un tachéomètre robotisé LEICA TS12 pour le relevé altimétrique des stations.

Au total, 106 stations ont été mesurées, et 50 stations ont été reprises, soit avec un taux de reprise de 47 %.

Le principe technique de la microgravimétrie est présenté en annexe 1.

L'implantation des mesures est présentée sur les planches de résultat.

Nota : L'AGAP Qualité préconise 20 % de reprise au minimum et 50 stations reprises au moins par site.

3. TRAITEMENT ET ANALYSE DES RÉSULTATS

3.1 Traitement des données

La masse volumique retenue pour les calculs sur ce site est de $2,0 \text{ g/cm}^3$. Cette masse volumique correspond à une valeur moyenne pour les formations géologiques en présence.

Les corrections appliquées aux mesures brutes sont les suivantes, elles permettent d'obtenir la carte de l'anomalie de Bouguer corrigée :

- Correction luni-solaire
- Dérive instrumentale
- Correction d'altitude
- Correction de latitude

L'analyse de la dispersion statistique des reprises par rapport aux mesures initiales permet de déterminer le seuil de signification de chaque site. Ainsi toute variation de l'anomalie microgravimétrique résiduelle supérieure en valeur absolue au seuil déterminé sera considérée comme significative, et pourra faire l'objet d'un contrôle. Il est à noter que plus ce seuil de signification est faible, plus il traduit un faible bruit de mesure. Les seuils les plus élevés traduisent un bruit de mesure plus important lié aux conditions sur site (vent, stabilité du sol support...). Il est à noter que, pour un gravimètre donné, la dispersion statistique découle des conditions d'intervention et, en particulier, de la stabilité du sol support de la mesure et de l'environnement vibratoire du site.

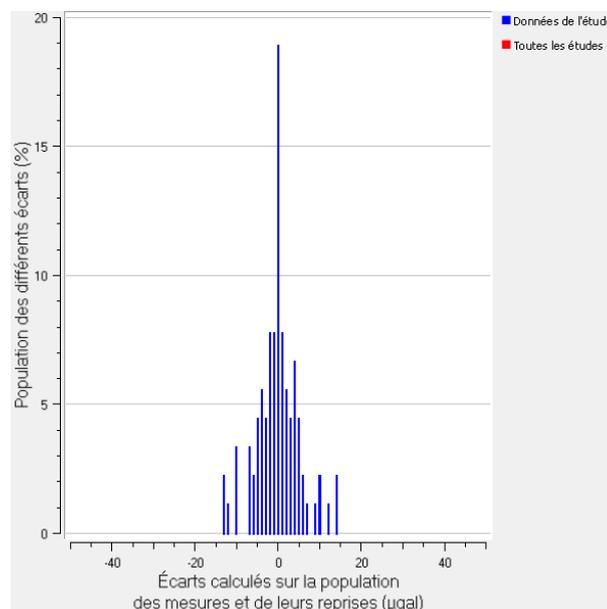


Figure 3 : Microgravimétrie | Dispersion statistique des reprises

Pour ce site, l'écart-type calculé est de $5,18 \text{ µgal}$ et le seuil de signification de $10,36 \text{ µgal}$, arrondi à 10 µgal .

3.2 Résultats

Les résultats sont présentés sur les planches 1, 2 et 3 :

- ▶ Planche 1 :
 - Carte de l'anomalie de Bouguer au 1/200^{ème}, qui correspond, toutes corrections faites, à l'anomalie microgravimétrique liée aux anomalies de densité du sous-sol. Les corrections d'altitudes et de plateau ont été effectuées avec une masse volumique de 2,0 g/cm³. À partir des profils de l'anomalie de Bouguer, on détermine l'anomalie régionale qui correspond aux anomalies profondes de densité liées aux grandes structures géologiques régionales ;
- ▶ Planche 2 :
 - Carte de l'anomalie résiduelle au 1/200^{ème}, obtenue par différence entre l'anomalie de Bouguer et l'anomalie régionale, et qui correspond aux anomalies de densité recherchées dans le cadre de cette étude, c'est à dire les anomalies proches de la surface du type galerie, ou décompression des terrains. Les anomalies sont exprimées en microgals ;
- ▶ Planche 3 :
 - Carte des anomalies microgravimétriques au 1/200^{ème}, qui correspond à la mise en surbrillance des zones présentant un déficit de densité. Les anomalies microgravimétriques ont été reportées sur le fond de plan fourni par le client.

Pour l'interprétation de la carte d'anomalie résiduelle, le seuil d'anomalie a été fixé au seuil de signification (-10 µgal). Ainsi toute anomalie négative d'amplitude supérieure, en valeur absolue, à ce seuil est classée comme anomalie géophysique avec une recommandation de vérification et de contrôle par sondage mécanique pour les plus importantes.

Le **TABLEAU 1** présente la synthèse des anomalies microgravimétriques localisées au droit du site et pouvant correspondre à des déficits de densité.

Tableau 1 : Microgravimétrie | Description des anomalies

Anomalie	Description	Localisation	Sondages de contrôle
1	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Extension sur 5 stations ▶ Amplitude maximale : -24 µgals (AB08) 	Autour du puits et au sud de l'effondrement méridional	AA07
2	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Extension sur 3 stations ▶ Amplitude maximale : -25 µgals (AF06) 	Au nord et à l'est des 2 effondrements	AC03, AF06
3	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Extension sur 3 stations ▶ Amplitude maximale : --22 µgals (AA11) 	Au sud-ouest de la zone de mesure	AA11
4	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Extension sur 2 stations ▶ Amplitude maximale : --24 µgals (AG01) 	Contre le bâtiment au nord du site	Entre AF01 et AG01
5	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Extension sur 6 stations ▶ Amplitude maximale : --16 µgals (AF12) ▶ Morcelée 	Du coin sud-est du bâtiment dans la cour vers le nord-est	AF12, AI09

L'anomalie 1 est située autour du puits et à proximité des 2 petites cavités correspondant à des galeries effondrées détectées lors des sondages effectués par EXPLOR-E. Elle semble s'étendre vers l'ouest hors de la zone de mesure et probablement sous le bâtiment, selon une orientation ouest-nord-ouest/est-sud-est. Des cavités ou zones décomprimées sont probablement présentes dans cette zone en plus de celles déjà repérées par sondage.

L'anomalie 2 affecte le nord et l'est du bâtiment autour des 2 cavités. Il peut s'agir d'anomalies de densité liées au bâtiment en présence ou des extensions de galeries ou zones décomprimées liées aux cavités, pouvant se situer également sous le bâtiment.

L'anomalie 3 est située en limite de zone d'étude, au sud-ouest du site. Elle pourrait se poursuivre vers l'ouest et peut-être se rapprocher du bâtiment au niveau de la station AB12.

L'anomalie 4 est située en limite de zone d'étude, au nord du site, contre le bâtiment nord.

L'anomalie 5 est morcelée et est située au niveau de la cour et contre le coin sud-est du bâtiment. Il pourrait s'agir d'anomalies de densité liées à des remaniements anthropiques pour l'installation de diverses structures (fosse septique, réseaux, citerne...)

Les sondages proposés dans le tableau peuvent être effectués ou déplacés en fonction des localisations exactes des sondages déjà effectués sur le site.

4. CONCLUSION

INNOGEO a réalisé, le du 27 au 28 août 2018, pour le compte de la société EXPLOR-E, une campagne de reconnaissance géophysique par la méthode microgravimétrique sur la commune de TOCQUEVILLE-EN-CAUX (76) - rue de Rainfreville.

Cette étude est menée dans le cadre d'une reconnaissance du sous-sol visant à déterminer la présence de galeries et cavités suite à des effondrements affectant un bâtiment.

La prestation d'INNOGEO est une prestation d'investigation géophysique (ex G0) sans réalisation de missions géotechniques normalisées selon la norme NFP 94500 révisée en 2013.

Cette étude permet de mettre en évidence 5 zones d'anomalies de densité :

- ▶ L'anomalie principale est située autour du puits détecté par forage avant notre intervention. Elle pourrait se poursuivre sous le bâtiment et probablement vers l'ouest, en-dehors de la zone de mesure.
- ▶ Une autre anomalie est située à l'est du bâtiment entre les 2 effondrements avérés.
- ▶ 2 anomalies sont situées en limite de zone d'étude, au nord et au sud-ouest de celle-ci.
- ▶ Une dernière anomalie est notable entre le coin sud-est du bâtiment et la cour. Elle pourrait être liée à des remaniements anthropiques.

Des sondages mécaniques complémentaires sont préconisés afin de déterminer l'origine des différentes anomalies présentes et d'y déterminer la nature réelle des terrains en présence.

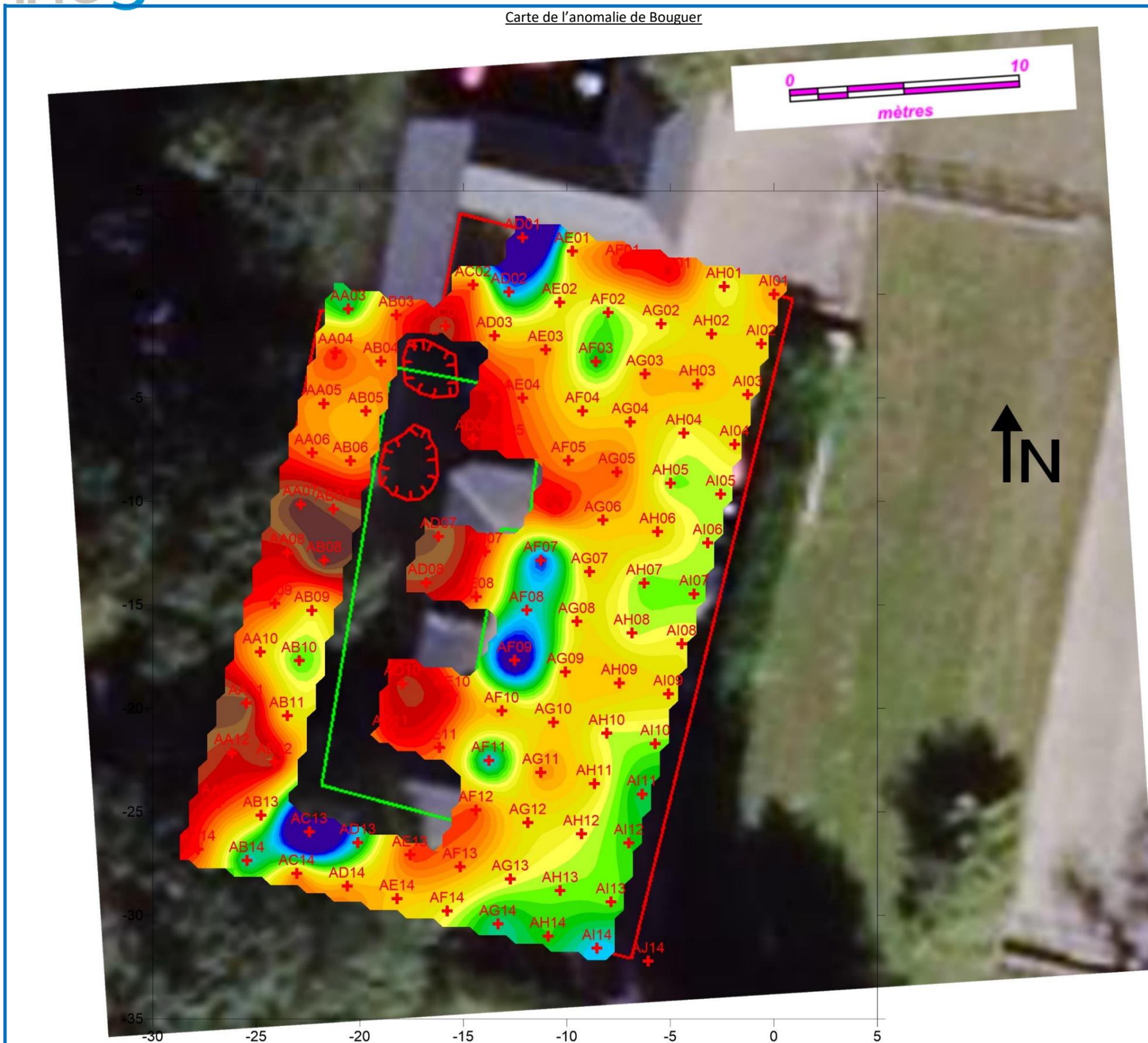
Les implantations indiquées sur les plans peuvent être modifiées en fonction des sondages déjà effectués sur site.

En fonction des résultats des sondages, des sondages supplémentaires pourront être rajoutés pour vérifier l'extension d'éventuelles cavités, ou des passages caméra pourront être prévus en cas de découverte de cavités.

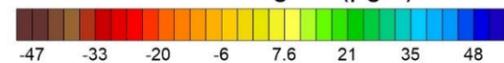
Avertissement : Les auscultations ou investigations mises en œuvre pour la présente étude ne se substituent pas aux autres auscultations ou investigations nécessaires à la solution du problème posé. En effet les techniques géophysiques présentent des limites liées aux principes physiques et procédés métrologiques mis en œuvre. Ceux-ci ne peuvent décrire de façon exhaustive et certaine les caractéristiques du sous-sol et des structures. Il peut subsister de ce fait une part d'incertitude et un facteur de risque découlant de l'éventualité de la présence d'anomalies non détectables à l'aide des techniques déployées ou d'une description imprécise et/ou incertaine d'une caractéristique ou d'une anomalie détectée.

PLANCHES

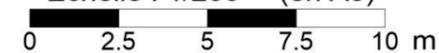
Carte de l'anomalie de Bouguer



Anomalie de Bouguer (µgal)



Echelle : 1/200^{ème} (en A3)



+ Station de mesure microgravimétrique

PLANCHE 1 : CARTE DE L'ANOMALIE DE BOUGUER

TOCQUEVILLE-EN-CAUX (76) – 47, rue de Rainfreville

Recherche de cavités par microgravimétrie

Système de coordonnées : local

Intervention du 27 au 28 août 2018

Carte de l'anomalie résiduelle

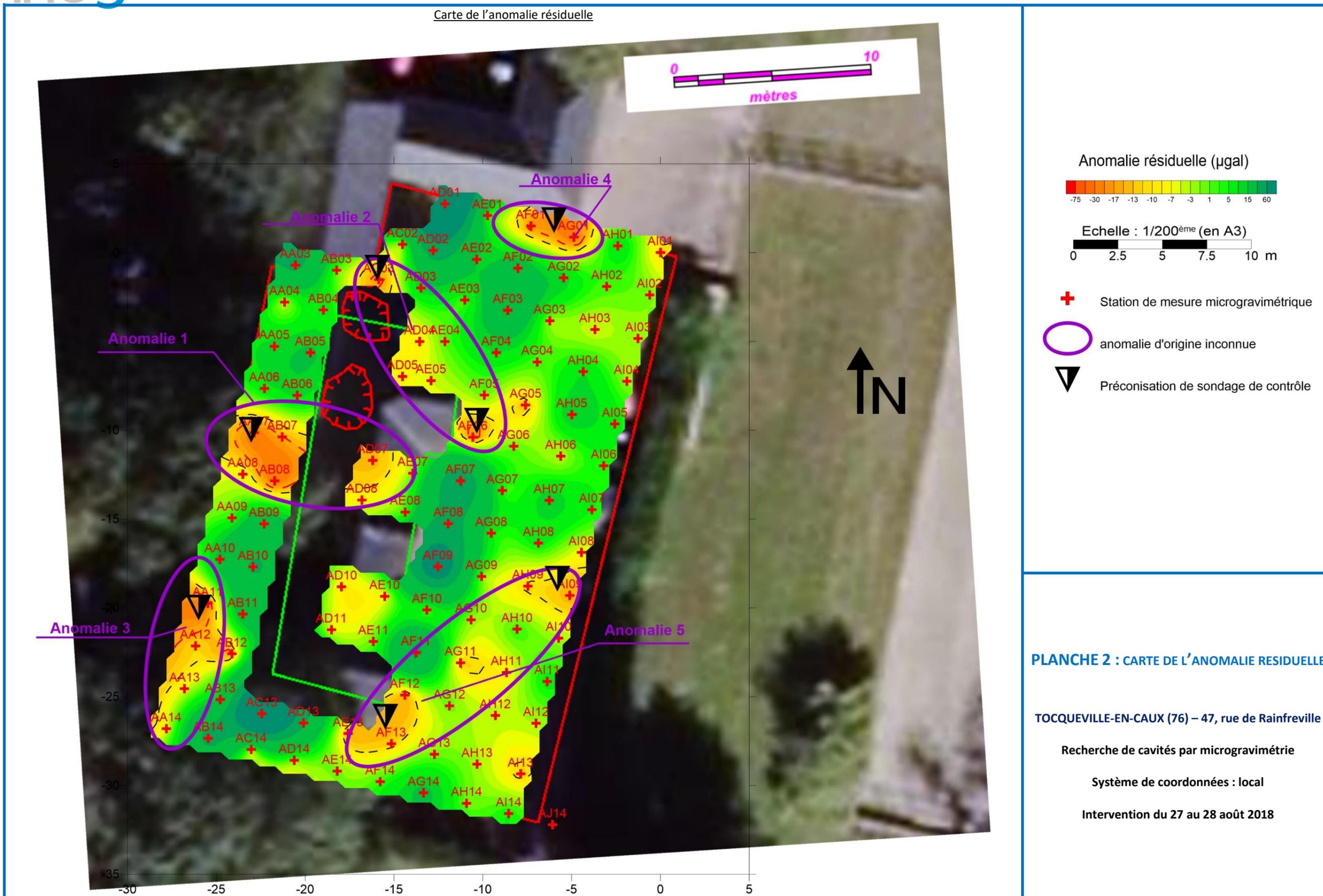


PLANCHE 2 : CARTE DE L'ANOMALIE RESIDUELLE

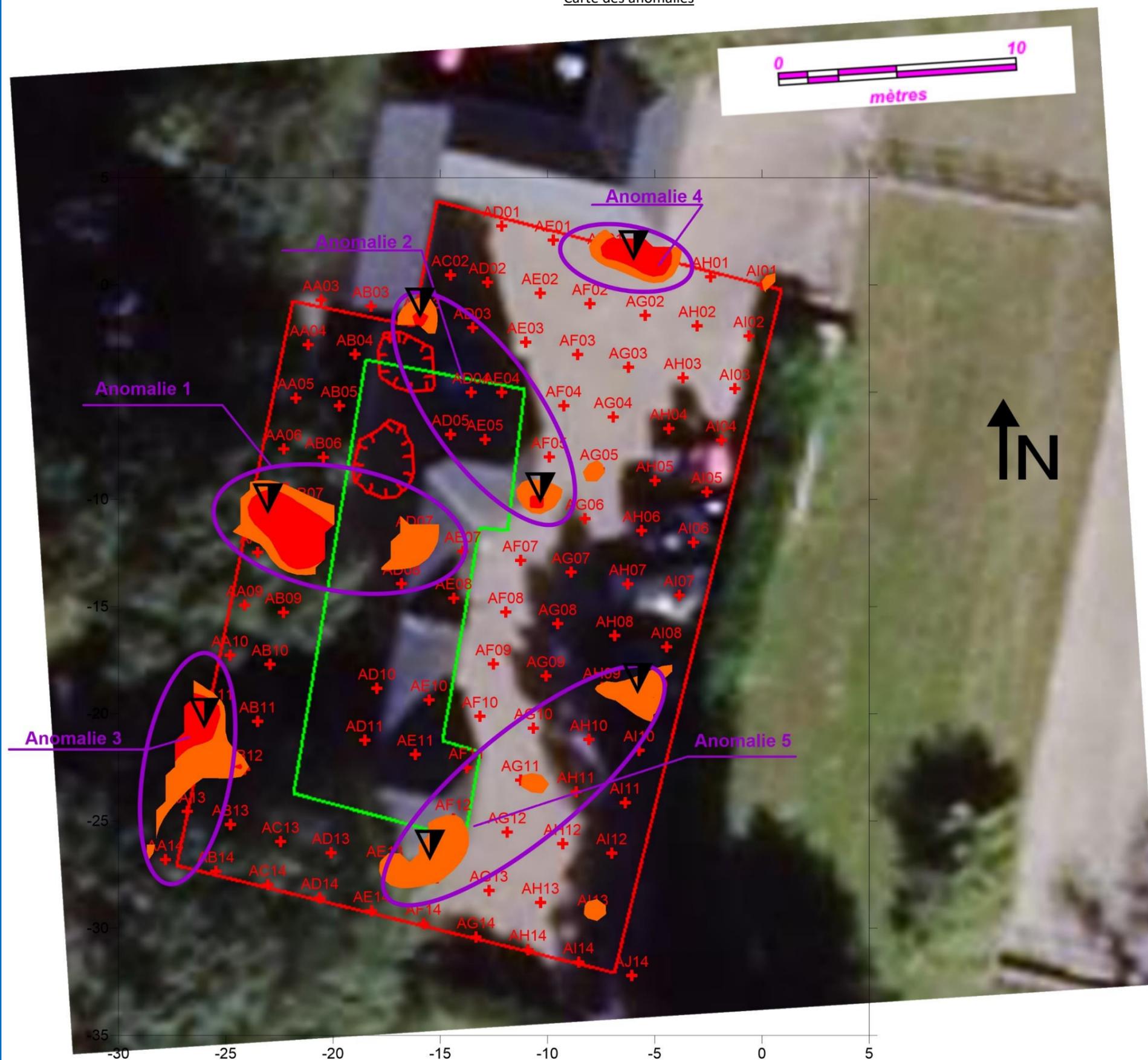
TOCQUEVILLE-EN-CAUX (76) – 47, rue de Rainfreville

Recherche de cavités par microgravimétrie

Système de coordonnées : local

Intervention du 27 au 28 août 2018

Carte des anomalies



Légende

Anomalie microgravimétrique (μgal)



Echelle : 1/200^{ème} (en A3)



+ Station de mesure microgravimétrique

○ anomalie d'origine inconnue

▼ Préconisation de sondage de contrôle

PLANCHE 3 : CARTE DES ANOMALIES

TOCQUEVILLE-EN-CAUX (76) – 47, rue de Rainfreville

Recherche de cavités par microgravimétrie

Système de coordonnées : local

Intervention du 27 au 28 août 2018

ANNEXE

ANNEXE 1 | PRINCIPE DE LA MICROGRAVIMÉTRIE

APPLICATION

- » **Génie civil** : Recherche de vides peu profond (anciennes carrières, galeries, cavités karstiques) plus ou moins remblayés ou inondés ;
- » **Mines** : Recherche de filons et amas massifs et denses, recherche de zones fracturées ou d'altération peu denses ;
- » **Hydrogéologie** : Zones karstiques et d'altérations ;

CONDITIONS D'APPLICATION

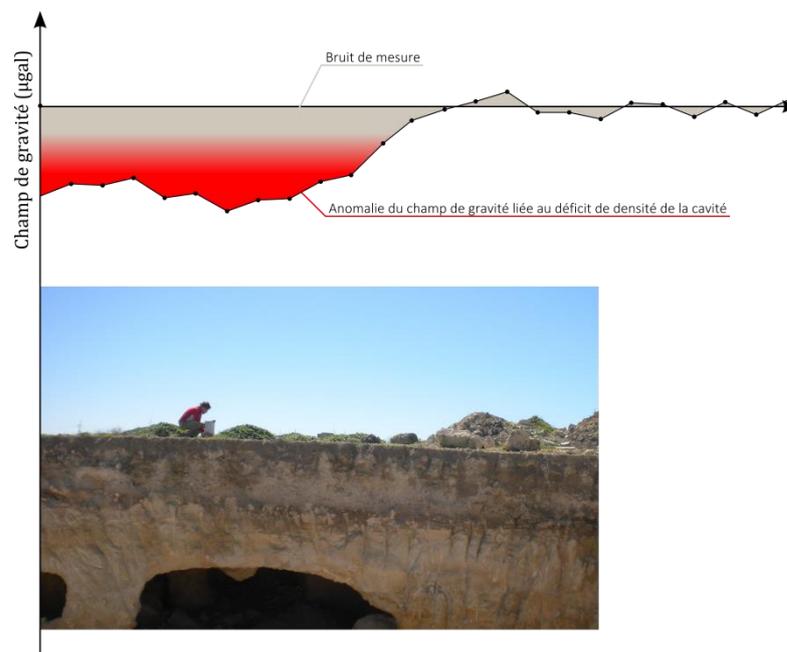
Contraste de densité entre les différentes unités géologiques ou entre la cible et l'encaissant.

PRINCIPE TECHNIQUE

La microgravimétrie repose sur l'application de **la loi de Newton** : $f = \frac{G \times m \times m'}{d^2}$

Cette équation établit que l'intensité de la force gravitationnelle, notée f , s'exerçant entre deux objets est fonction de leurs masses, notées m et m' , de leur distance d et de la constante universelle de la gravitation, notée G .

Les variations du champ de gravité à la surface de la Terre sont liées aux effets des forces gravitationnelles de la terre et de l'univers (principalement la lune), aux variations d'altitude, au changement de latitude, au relief environnant la zone de mesure et à la répartition des masses dans le sous-sol. Cela conduit à utiliser la microgravimétrie, c'est-à-dire la mesure du champ de pesanteur, pour détecter les anomalies de densité du sous-sol.



Microgravimétrie | Exemple d'influence d'une cavité sur le champ de gravité terrestre

Les mesures sont réalisées à l'aide de microgravimètres, **INNOGEO possède et met en œuvre deux microgravimètres SCINTREX CG5M**. Ces appareils offrent une résolution de l'ordre du microgal.

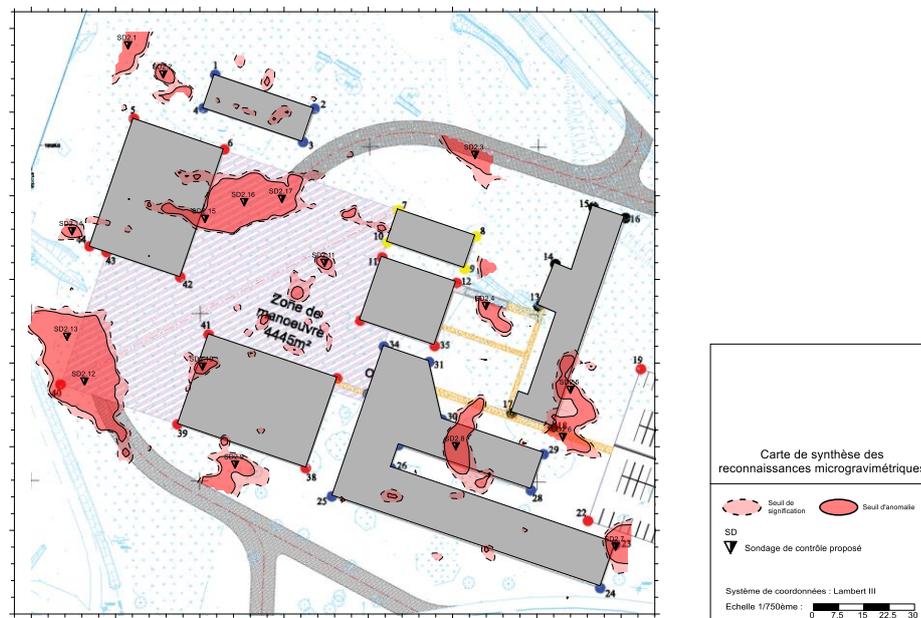
La qualité des mesures dépend des conditions de site : vibrations, pluie, vent, tremblement de terre.... Pour déterminer la qualité des mesures, l'opérateur re-mesure des stations déjà acquises. **Au minimum, 50 stations ou 20% des stations sont ainsi reprises.**

Une anomalie de densité, une cavité par exemple, ne peut être détectée que si l'anomalie gravimétrique qu'elle produit, du fait de ses dimensions, profondeur et masse volumique, est supérieure au bruit de mesure. **INNOGEO, préalablement à toute intervention, détermine par modélisation l'influence des désordres attendus sur les mesures et donc leur seuil de détection.**

TRAITEMENT ET INTERPRÉTATION

- **Traitement :** Le traitement des mesures microgravimétriques correspond à corriger les effets gravimétriques perturbateurs non liés à la géologie. Les corrections de latitude, de plateau, d'air libre, de relief (réticule de Hammer), sont ainsi appliquées afin d'obtenir l'anomalie microgravimétrique de Bouguer correspondant uniquement à la géologie ;
- **Interprétation :** L'interprétation de l'anomalie microgravimétrique de Bouguer permet d'identifier les désordres correspondant aux objectifs de l'étude. Ainsi l'influence régionale de la géologie est extraite de l'anomalie de Bouguer afin d'obtenir une anomalie résiduelle liée aux variations locales de densité. Des modélisations et calculs de la masse manquante sont ensuite réalisés afin d'identifier les caractéristiques des désordres à l'origine de l'anomalie résiduelle.

Les résultats d'une étude microgravimétrique sont présentés sous la forme d'une carte de localisation des désordres détectés avec leurs caractéristiques et éventuellement des propositions de reconnaissances complémentaires si cela est nécessaire.



Microgravimétrie | Exemple de résultats d'une étude

Madame et Monsieur Viville

Commune de Tocqueville en Caux Gestion des risques liés aux cavités souterraines

Compte rendu des investigations par microgravimétrie et sondages de contrôle



Annexe 3

Proposition d'adaptation du périmètre de sécurité du nouvel ICS

Madame et Monsieur Viville

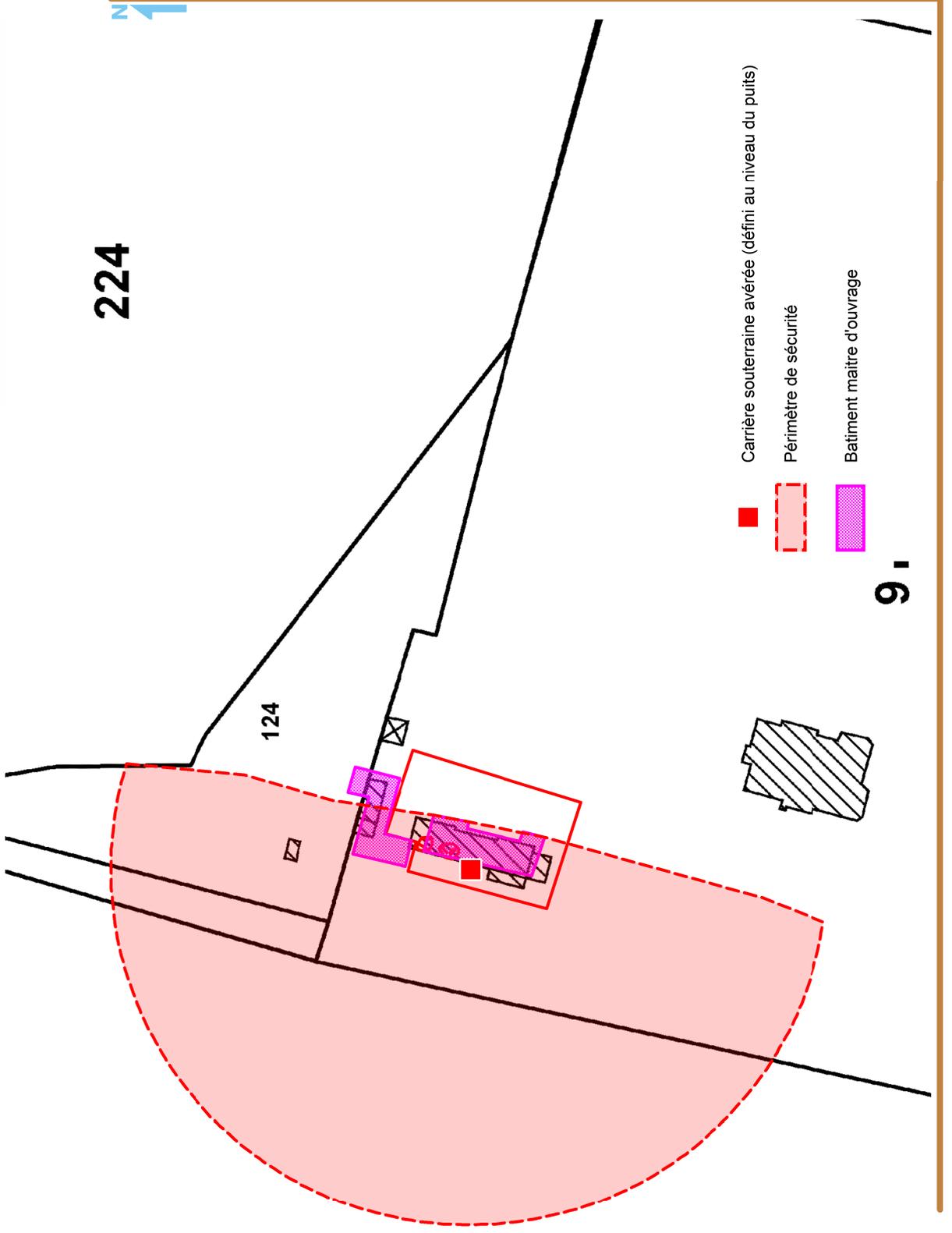
Commune de Tocqueville en Caux Gestion des risques liés aux cavités souterraines

Compte rendu des investigations par microgravimétrie et sondages de contrôle



Monsieur VIVILLE

Maître d'ouvrage : Commune de Tocqueville-en-Caux - Gestion des risques liés aux cavités souterraines
Opération : Investigations par microgravimétrie et sondages de contrôle dans le cadre de la recherche d'une carrière souterraine anthropique
Référence : 76694-01-02- Novembre 2018





Localisation

Département : 76 - Seine-Maritime
Commune : Tocqueville-en-Caux

Repères locaux

Hameau/Lieu-dit :

Autre (route, chemin...) :

Coordonnées

Système : RFG93-CC50

Orig. report carto : Plan

x : 1 549 967

y : 9 178 451

Précision :

Type de Report : Ponctuel

Contexte

Geomorphologique : Plateau

Altitude de la nappe : 60 m

Source : Atlas Hydro BRGM 201

Source(s) de l'information

Enrichissement du RICS initial : Mairie / / janvier 1995

Archives (Cf. fiche(s) détaillée(s) page(s) suivante(s))

Récentes | | Auteur: Mairie | Réf.: Inventaire départemental | | Date: 06/02/1996 |
 Récentes | | Auteur: BRGM | Réf.: HNOAA0019471 | |

Témoignages

Photo aérienne

Terrain

- Effondrement
- Affaissement-dépression
- Zone remblayée
- Puits
- Entrée à flanc de coteaux (cavage)
- Arbre isolé
- Autre :
- Aucun

Géométrie :

- Circulaire Diamètre (m) # Profondeur max (m) #
- Quelconque Longueur min (m) # Longueur max (m) #

Observations

Origine probable de l'indice

Type

- Carrière souterraine
- Carrière à ciel ouvert
- Carrière type inconnu
- Karstique (Naturel)
- Indéterminé
- Puits à eau

Matière extraite

- Marne
- Cailloux
- Sable
- Pierre de taille
- Argile

Commentaires

Indice 76694-022 / Détail document d'archives récentes

Origine du document	<i>Auteur :</i> Mairie	
	<i>Référence :</i> Inventaire départemental	
	<i>Date :</i> 06/02/1996	
Informations extraites	Inventaire départemental des cavités souterraines 1995	
Elements de localisation	<i>Plan de localisation :</i>	<i>Echelle :</i>
	<i>Lieu-dit :</i>	
	<i>Autre information :</i>	
Elements de dimensionnement	<i>Plan d'extension :</i>	<i>Echelle :</i>
Remarques		

Indice 76694-022 / Détail document d'archives récentes

Origine du document	<i>Auteur :</i> BRGM	
	<i>Référence :</i> HNOAA0019471	
	<i>Date :</i>	
Informations extraites	Base de données cavités souterraines	
Elements de localisation	<i>Plan de localisation :</i>	<i>Echelle :</i>
	<i>Lieu-dit :</i>	
	<i>Autre information :</i>	
Elements de dimensionnement	<i>Plan d'extension :</i>	<i>Echelle :</i>
Remarques		

REG

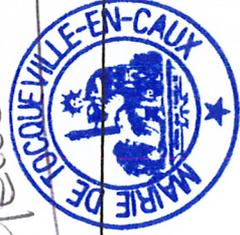
INVENTAIRE DEPARTEMENTAL DES CAVITES SOUTERRAINES

Année : 1995

A transmettre à : Direction départementale de l'Équipement - Service Urbanisme et Aménagement
Cité Administrative St Sever Quai Jean Moulin - 76032 ROUEN CEDEX

Commune : TOCQUEVILLE EN CAUX
Canton : Tocqueville en Caux
Arrondissement : DIEPPE

	N° identification positionné sur carte (1)	Lieu dit/ N° de la section cadastrale et de la parcelle	phénomène constaté Effondrement/indice (2)	arrêté de péril éventuel (date) noms des personnes concernées	rapport d'expertise (Nom de l'organisme)	OBSERVATIONS
	Extrait cadastre v-joint	La Ferme des Champs. Section ZB no 8	M	/	/	/
	/	La Ferme des Champs. Section ZB no 17	M	/	/	/
					Tocqueville	en Caux, le 6 Février 1996 le Maire P. Le D. Adjoint G. Girard



- 1) joindre une carte localisant les cavités ou indices, avec leur n° identification
- 2) * si un effondrement est constaté : indiquer M pour marnière, A dans un autre cas
- * pour un indice sans effondrement : indiquer (m) pour un marnière, (a) dans un autre cas
- * donner les dimensions approximatives au sol de l'excavation et la distance par rapport à l'habitation (la profondeur s'il y a lieu)
- * IOTA : en cas d'inventaire déjà réalisé citer les références du document et la date

37

LE FERME DES CHAMPS

MAIRIE DE
TOCCOUVILLE EN CAUX
CANTON DE TOCCOUVILLE EN CAUX
Seine Maritime

Section ZB
Echelle 1/2000²

de

9

36

35

Traverse

de

n° 104

rural

Chemins

Petite Ville

(29)

(29)

Monteraye

7

2

6

HNOAA0019471

Cavités souterraines

Identifiant de la cavité : HNOAA0019471
Type de cavité : carrière
Nom de la cavité : Marnière lieu dit 'la Ferme des Champs'
Département : SEINE-MARITIME (76)
Nom de la commune (à la saisie) : TOCQUEVILLE-EN-CAUX (76694)
Coordonnées X,Y en Lambert 93 métrique : 549694, 6967294
Coordonnées X,Y ouvrage : 497440, 2533156
Lambert X,Y ouvrage : Lambert 2 étendu
Précision coordonnées : 25m
Repérage géographique : orifice visible
Positionnement : approché
Altitude ouvrage : 110
Date de validité : 06/02/1996
Auteur de la description : CS
Source d'information :

Source	Lieu d'archivage
Inventaire départemental des cavités souterraines (Tocqueville en Caux)	DDE 76



Localisation

Département : 76 - Seine-Maritime

Commune : Tocqueville-en-Caux

Repères locaux

Hameau/Lieu-dit :

Autre (route, chemin...) :

Coordonnées

Système : RFG93-CC50

Orig. report carto : Plan

x : 1 550 598

y : 9 178 100

Précision :

Type de Report : Ponctuel

Contexte

Geomorphologique : Plateau

Altitude de la nappe : 50 m

Source : Atlas Hydro BRGM 201

Source(s) de l'information

Enrichissement du RICS initial : Mairie / / janvier 1995

Archives (Cf. fiche(s) détaillée(s) page(s) suivante(s))

Récentes | | Auteur: Mairie | Réf.: Inventaire départemental | | Date: 06/02/1996 |
Récentes | | Auteur: BRGM | Réf.: HNOAA0019472 | |

Témoignages

Photo aérienne

Terrain

- Effondrement
- Affaissement-dépression
- Zone remblayée
- Puits
- Entrée à flanc de coteaux (cavage)
- Arbre isolé
- Autre :
- Aucun

Géométrie :

- Circulaire Diamètre (m) # Profondeur max (m) #
- Quelconque Longueur min (m) # Longueur max (m) #

Observations

Origine probable de l'indice

Type

- Carrière souterraine
- Carrière à ciel ouvert
- Carrière type inconnu
- Karstique (Naturel)
- Indéterminé
- Puits à eau

Matière extraite

- Marne
- Cailloux
- Sable
- Pierre de taille
- Argile

Commentaires

Indice 76694-023 / Détail document d'archives récentes

Origine du document	<i>Auteur :</i> Mairie	
	<i>Référence :</i> Inventaire départemental	
	<i>Date :</i> 06/02/1996	
Informations extraites	Inventaire départemental des cavités souterraines 1995	
Elements de localisation	<i>Plan de localisation :</i>	<i>Echelle :</i>
	<i>Lieu-dit :</i>	
	<i>Autre information :</i>	
Elements de dimensionnement	<i>Plan d'extension :</i>	<i>Echelle :</i>
Remarques		

Indice 76694-023 / Détail document d'archives récentes

Origine du document	<i>Auteur :</i> BRGM	
	<i>Référence :</i> HNOAA0019472	
	<i>Date :</i>	
Informations extraites	Base de données cavités souterraines	
Elements de localisation	<i>Plan de localisation :</i>	<i>Echelle :</i>
	<i>Lieu-dit :</i>	
	<i>Autre information :</i>	
Elements de dimensionnement	<i>Plan d'extension :</i>	<i>Echelle :</i>
Remarques		

REG

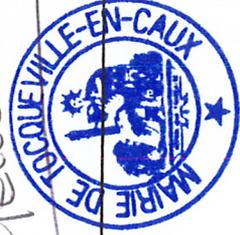
INVENTAIRE DEPARTEMENTAL DES CAVITES SOUTERRAINES

Année : 1995

A transmettre à : Direction départementale de l'Équipement - Service Urbanisme et Aménagement
Cité Administrative St Sever Quai Jean Moulin - 76032 ROUEN CEDEX

Commune : TOCQUEVILLE EN CAUX
Canton : Tocqueville en Caux
Arrondissement : DIEPPE

N°	N° identification positionné sur carte (1)	Lieu dit/ N° de la section cadastrale et de la parcelle	phénomène constaté Effondrement/indice (2)	arrêté de péril éventuel (date) noms des personnes concernées	rapport d'expertise (Nom de l'organisme)	OBSERVATIONS
	Extrait cadastre v-joint	La Ferme des Champs. Section ZB no 8	M	/	/	/
	/	La Ferme des Champs. Section ZB no 17	M	/	/	/
					Tocqueville	en Cause, le 6 Février 1996 le Maire P. Le D. Adjoint, Général



- 1) joindre une carte localisant les cavités ou indices, avec leur n° identification
- 2) * si un effondrement est constaté : indiquer M pour marnière, A dans un autre cas
- * pour un indice sans effondrement : indiquer (m) pour un marnière, (a) dans un autre cas
- * donner les dimensions approximatives au sol de l'excavation et la distance par rapport à l'habitation (la profondeur s'il y a lieu)
- * IOTA : en cas d'inventaire déjà réalisé citer les références du document et la date

FERME DES CHAMPS

Petite - Ville

Monnerays

de

et

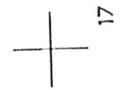
(29)

Grande

MAIRIE DE
TOCQUEVILLE EN CAUX
CANTON DE TOCQUEVILLE EN CAUX
Seine Maritime

Section ZB
Echelle 1/2000^e

16



HNOAA0019472

Cavités souterraines

Identifiant de la cavité : HNOAA0019472
Type de cavité : carrière
Nom de la cavité : Marnière lieu dit 'la Ferme des Champs' (2)
Département : SEINE-MARITIME (76)
Nom de la commune (à la saisie) : TOCQUEVILLE-EN-CAUX (76694)
Coordonnées X,Y en Lambert 93 métrique : 550464, 6966993
Coordonnées X,Y ouvrage : 498213, 2532861
Lambert X,Y ouvrage : Lambert 2 étendu
Précision coordonnées : 25m
Repérage géographique : orifice visible
Positionnement : approché
Altitude ouvrage : 105
Date de validité : 06/02/1996
Auteur de la description : CS
Source d'information :

Source	Lieu d'archivage
Inventaire départemental des cavités souterraines (Tocqueville en Caux)	DDE 76



Localisation

Coordonnées

Département : 76 - Seine-Maritime

Commune : Tocqueville-en-Caux

Repères locaux

Hameau/Lieu-dit :

Autre (route, chemin...) :

Systeme :

Orig. report carto :

x :

y :

Précision :

Type de Report : *Non localisable*

Contexte

Geomorphologique :

Source(s) de l'information

Nouvel indice / RICS initial :explor-e / /

Archives (Cf. fiche(s) détaillée(s) page(s) suivante(s))

Départementales | Réf.: 8544 | Date: 13/02/1880 |

Témoignages

Photo aérienne

Terrain

- Effondrement
- Affaissement-dépression
- Zone remblayée
- Puits
- Entrée à flanc de coteaux (cavage)
- Arbre isolé
- Autre :
- Aucun

Géométrie :

- Circulaire Diamètre (m) # Profondeur max (m) #
- Quelconque Longueur min (m) # Longueur max (m) #

Observations

Origine probable de l'indice

Type

- Carrière souterraine
- Carrière à ciel ouvert
- Carrière type inconnu
- Karstique (Naturel)
- Indéterminé
- Puits à eau

Matière extraite

- Marne
- Pierre de taille
- Cailloux
- Argile
- Sable

Commentaires

Explor-e 2023 : Aucune localisation précise n'est fournie par l'archive. L'indice est non localisable et la fiche est conservée pour mémoire.

Indice 76694-024 / Détail document d'archives anciennes

Origine du document	Archives départementales Cote : 8S44
Elements extraits	Date du document : 13/02/1880 Type ouvrage : Marnière souterraine Déclarant : LEROUX Tranquille Locataire ou fermier : Propriétaire : Mme ROULAND
Elements de localisation	Plan de localisation : Echelle : Lieu-dit : Cadaastre de référence : Référence parcellaire : Section : Parcelle : Autre information : Observations : Document relatif à l'état de l'exploitation souterraine. Attention, doute sur la localisation, le nom de la commune semble incomplet.
Elements de dimensionnement déclarés	Plan d'extension : Echelle : Caractéristiques puits : Profondeur / Diamètre / Maçonné Volume exploité : Nombre d'étage(s) : Chambres(s) : Observations :



Localisation

Département : 76 - Seine-Maritime

Commune : Tocqueville-en-Caux

Repères locaux

Hameau/Lieu-dit :

Autre (route, chemin...) :

Coordonnées

Système : RFG93-CC50

Orig. report carto : GPS

x : 1 550 837

y : 9 178 442

Précision :

Type de Report : Ponctuel

Contexte

Geomorphologique : Plateau

Altitude de la nappe : 50 m

Source : Atlas Hydro BRGM 201

Source(s) de l'information

Reprise indice sans modification du RICS initial :- / /

Archives (Cf. fiche(s) détaillée(s) page(s) suivante(s))

Récentes || Auteur: SIGES | |

Témoignages

Photo aérienne

Terrain

- Effondrement
- Affaissement-dépression
- Zone remblayée
- Puits
- Entrée à flanc de coteaux (cavage)
- Arbre isolé
- Autre :
- Aucun

Géométrie :

- Circulaire Diamètre (m) # Profondeur max (m) #
- Quelconque Longueur min (m) # Longueur max (m) #

Observations

Origine probable de l'indice

Type

- Carrière souterraine
- Carrière à ciel ouvert
- Carrière type inconnu
- Karstique (Naturel)
- Indéterminé
- Puits à eau

Matière extraite

- Marne
- Cailloux
- Sable
- Pierre de taille
- Argile

Commentaires

Explor-e 2023 : Indice identifié comme indice karstique par lecture de la carte 1/25 000ème, dans la base de données du SIGES. Cet indice pourrait être en lien avec l'indice ICS027.

Aucun élément ne permet d'affirmer qu'il s'agit d'un indice karstique.

Indice 76694-025 / Détail document d'archives récentes

Origine du document	<i>Auteur :</i> SIGES	
	<i>Référence :</i>	
	<i>Date :</i>	
Informations extraites	Base de données bétaires du SIGES / Aucune fiche associée disponible sur le site	
Elements de localisation	<i>Plan de localisation :</i>	<i>Echelle :</i>
	<i>Lieu-dit :</i>	
	<i>Autre information :</i>	
Elements de dimensionnement	<i>Plan d'extension :</i>	<i>Echelle :</i>
Remarques		



Localisation

Département : 76 - Seine-Maritime

Commune : Tocqueville-en-Caux

Repères locaux

Hameau/Lieu-dit :

Autre (route, chemin...) :

Coordonnées

Systeme : RFG93-CC50

Orig. report carto :

x : 1 549 380

y : 9 177 710

Précision :

Type de Report : Ponctuel

Contexte

Geomorphologique : Plateau

Altitude de la nappe : 60 m

Source : Atlas Hydro BRGM 201

Source(s) de l'information

Nouvel indice / RICS initial : explor-e / /

Archives (Cf. fiche(s) détaillée(s) page(s) suivante(s))

Récentes | | Auteur: SIGES | |

Récentes | | Auteur: BRGM | Réf.: HNOCS00010400 | |

Témoignages

Photo aérienne

Terrain

- Effondrement
- Affaissement-dépression
- Zone remblayée
- Puits
- Entrée à flanc de coteaux (cavage)
- Arbre isolé
- Autre :
- Aucun

Géométrie :

- Circulaire Diamètre (m) # Profondeur max (m) #
- Quelconque Longueur min (m) # Longueur max (m) #

Observations

Origine probable de l'indice

Type

- Carrière souterraine
- Carrière à ciel ouvert
- Carrière type inconnu
- Karstique (Naturel)
- Indéterminé
- Puits à eau

Matière extraite

- Marne
- Cailloux
- Sable
- Pierre de taille
- Argile

Commentaires

Explor-e 2023 : Indice identifié dans la base de données bétoire du SIGES. Sa localisation et identification est à confirmer. En effet, il ne figure aucune élément sur la carte géologique au 1/0 000ème ni celle au 1/80 000ème.

Indice 76694-026 / Détail document d'archives récentes

Origine du document	Auteur : SIGES	
	Référence :	
	Date :	
Informations extraites	Base de données bétoires du SIGES / Aucune fiche associée disponible sur le site	
Elements de localisation	Plan de localisation :	Echelle :
	Lieu-dit :	
	Autre information :	
Elements de dimensionnement	Plan d'extension :	Echelle :
Remarques		

Indice 76694-026 / Détail document d'archives récentes

Origine du document	Auteur : BRGM	
	Référence : HNOCS00010400	
	Date :	
Informations extraites	Base de donnée cavités outerraine du BRGM - Cavité d'origine naturelle	
Elements de localisation	Plan de localisation :	Echelle :
	Lieu-dit :	
	Autre information :	
Elements de dimensionnement	Plan d'extension :	Echelle :
Remarques		

HNOCS00010400

Cavités souterraines

Identifiant de la cavité : HNOCS00010400
Type de cavité : naturelle
Département : SEINE-MARITIME (76)
Nom de la commune (à la saisie) : TOCQUEVILLE-EN-CAUX (76694)
Coordonnées X,Y en Lambert 93 métrique : 549260, 6966633
Coordonnées X,Y ouvrage : 497011, 2532491
Lambert X,Y ouvrage : Lambert 2 étendu
Précision coordonnées : 50m
Repérage géographique : orifice supposé
Positionnement : approché
Date de validité : 31/12/1997
Auteur de la description : PLU CORINNE
Source d'information :

Source	Lieu d'archivage
Rapport 79 SGN 274 HNO - Carte de vulnérabilité à 1/50 000 de la nappe de la craie de Seine-Maritime (1979)	BRGM SGR HNO



Localisation

Département : 76 - Seine-Maritime
Commune : Tocqueville-en-Caux

Repères locaux

Hameau/Lieu-dit :

Autre (route, chemin...) :

Coordonnées

Système : RFG93-CC50

Orig. report carto :

x : 1 550 819

y : 9 178 464

Précision :

Type de Report : Ponctuel

Contexte

Geomorphologique : Plateau

Altitude de la nappe : 50 m

Source : Atlas Hydro BRGM 201

Source(s) de l'information

Reprise indice sans modification du RICS initial :- / / janvier 1995

Archives (Cf. fiche(s) détaillée(s) page(s) suivante(s))

Récentes || Auteur: BRGM | Réf.: 11101833 | Date: 1995 |

Témoignages

Photo aérienne

Campagne	Date	Cliché	Stéréo.	Non stér.	Description
	1947		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Explor-e 2023 : Petit bosquet isolé
	1952		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Explor-e 2023 : Petit bosquet isolé
	1973		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Explor-e 2023 : anomalie de terrain, végétation plus claire que l'encaissant.
	1979		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Explor-e 2023 : anomalie de terrain, végétation plus claire que l'encaissant.

Terrain

- Effondrement
- Affaissement-dépression
- Zone remblayée
- Puits
- Entrée à flanc de coteaux (cavage)
- Arbre isolé
- Autre :
- Aucun

Géométrie :

- Circulaire Diamètre (m) # Profondeur max (m) #
- Quelconque Longueur min (m) # Longueur max (m) #

Observations

Origine probable de l'indice

Type

- Carrière souterraine
- Carrière à ciel ouvert
- Carrière type inconnu
- Karstique (Naturel)
- Indéterminé
- Puits à eau

Matière extraite

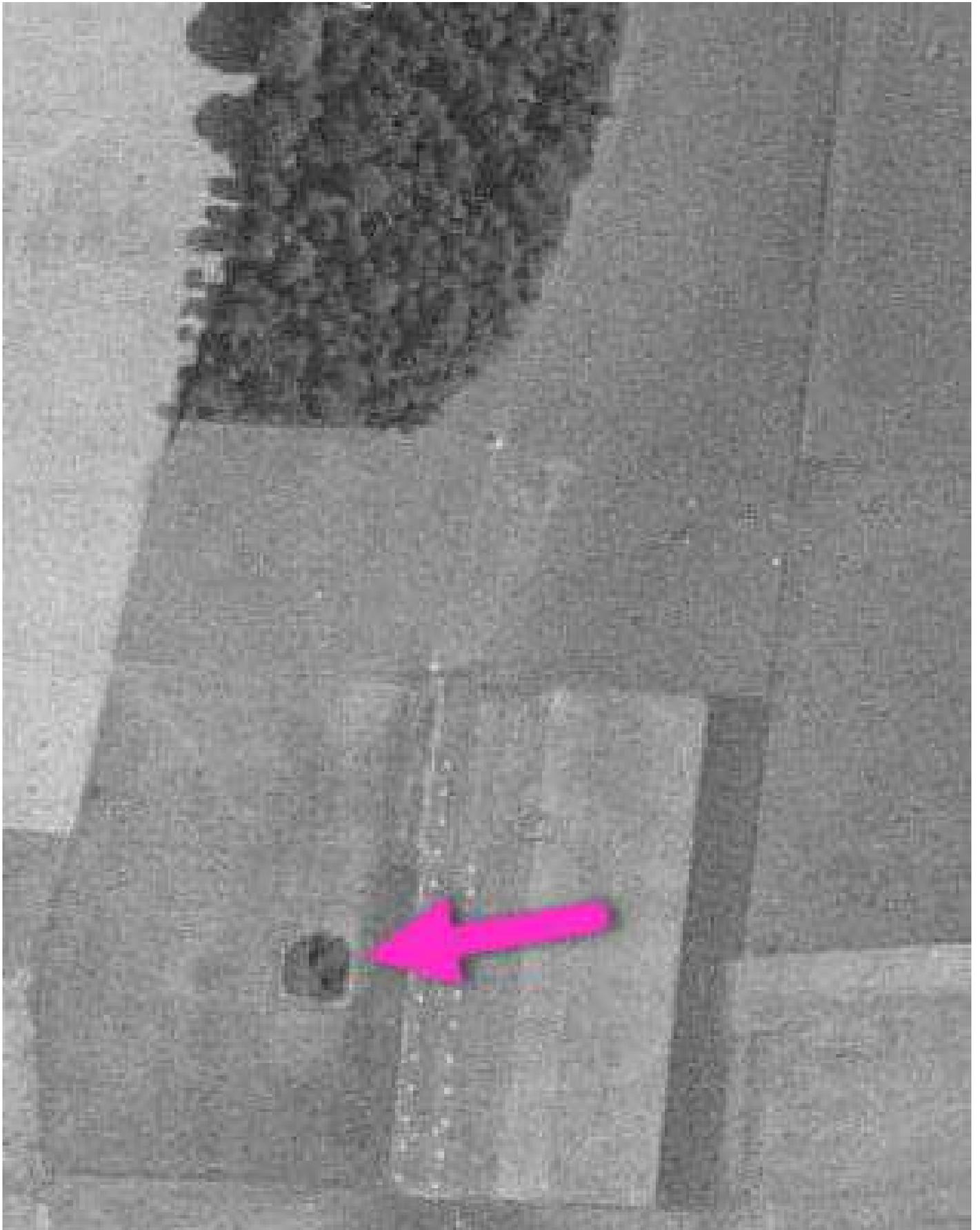
- Marne
- Cailloux
- Sable
- Pierre de taille
- Argile

Commentaires

Explor-e 2023 : Indice issu de la base de données mouvement de terrain du BRGM.

Indice 76694-027 / Détail document d'archives récentes

Origine du document	<i>Auteur :</i> BRGM	
	<i>Référence :</i> 11101833	
	<i>Date :</i> 1995	
Informations extraites	Base de données mouvement de terrain	
Elements de localisation	<i>Plan de localisation :</i>	<i>Echelle :</i>
	<i>Lieu-dit :</i>	
	<i>Autre information :</i>	
Elements de dimensionnement	<i>Plan d'extension :</i>	<i>Echelle :</i>
Remarques		



11101833**Fiche Détaillée****Identification**

Type de mouvement : Effondrement / Affaissement
 Degré de fiabilité sur le type : Fort
 Date de début : 01/01/1995
 Degré de précision sur la date : Semestre
 Département : SEINE-MARITIME (76)
 Commune principale : TOCQUEVILLE-EN-CAUX
 Numéro INSEE : 76694
 Lieu-dit : Mare du Bistrot
 Coordonnées X saisi (m) : 498585
 Coordonnées Y saisi (m) : 232960
 Type coordonnées : FRANCE NTF Lambert 1 Nord
 Précision X Y saisi : Décamètre
 Longitude (°) : 0.927928080650018
 Latitude (°) : 49.7877814658066

Qualité

Degré de fiabilité de la fiche : Moyenne
 Détail : Information fiable, Saisie en différé par rapport à l'étude, Saisie non validée
 Précision/Exhaustivité de la fiche : Bonne

Source(s)

Organisme de saisie / Contexte étude : BRGM-HNO / BRGM/SGR/Haute-Normandie

Origines informations / Etudes réalisées	Date	Client
Vol BRGM 1995–BRGM–Archives BRGM - SGR Haute-Normandie	01/05/1995	
Vol BRGM 1995–Villey M., Gigot P.–Mission aérienne effectuée suite aux événements de l'hiver 94-95 : survol et pointage sur carte des effondrements récents	–01/05/1995	–BRGM
BRGM/RP-52868-FR–Couéffe R., Lebret P.–Inventaire départemental des mouvements de terrain Département de la Seine -Maritime	–30/03/2004	–MEDD

Effondrement

Evolution de l'effondrement : Inconnu

Géologie

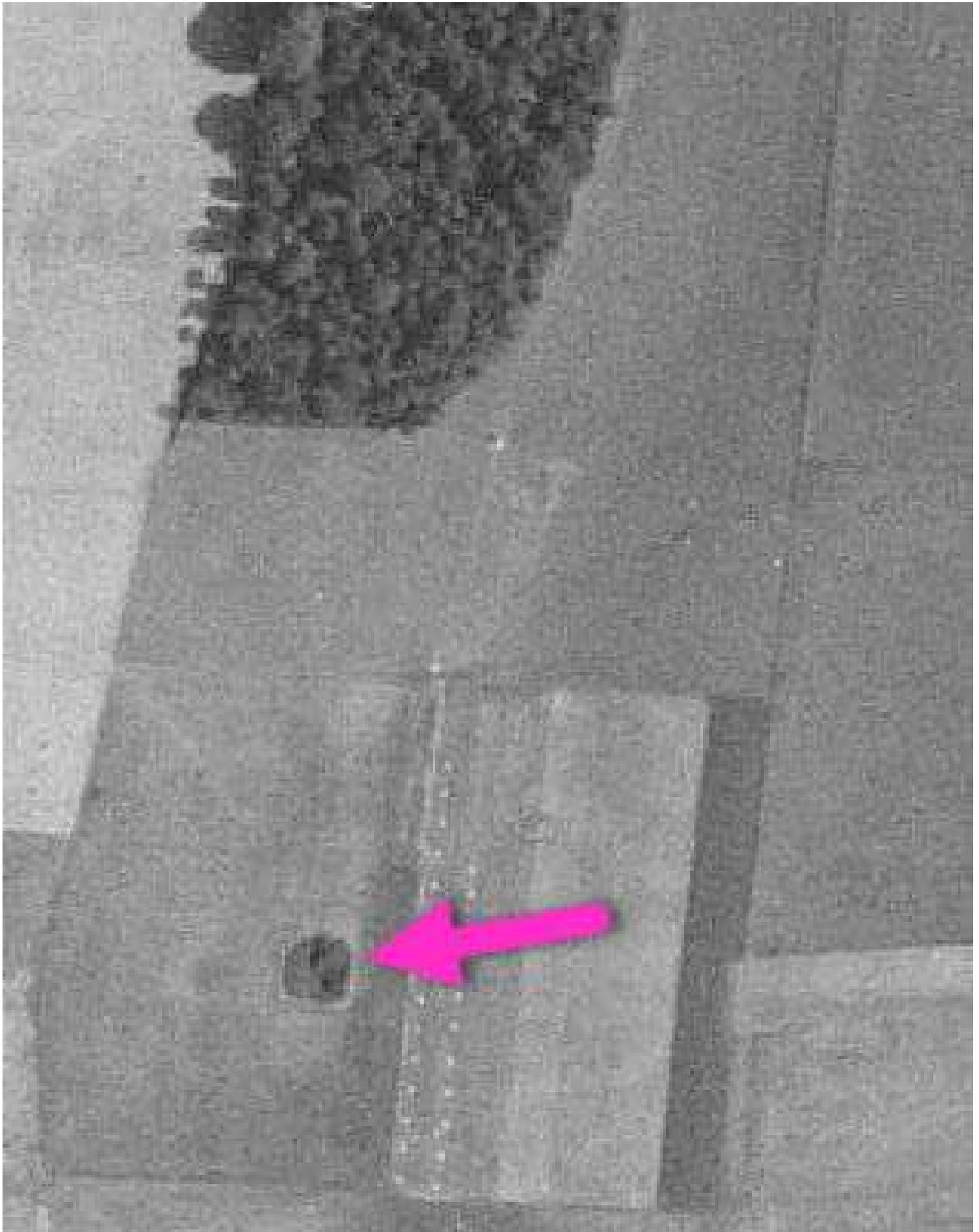
Nappe captive : Ne sais pas

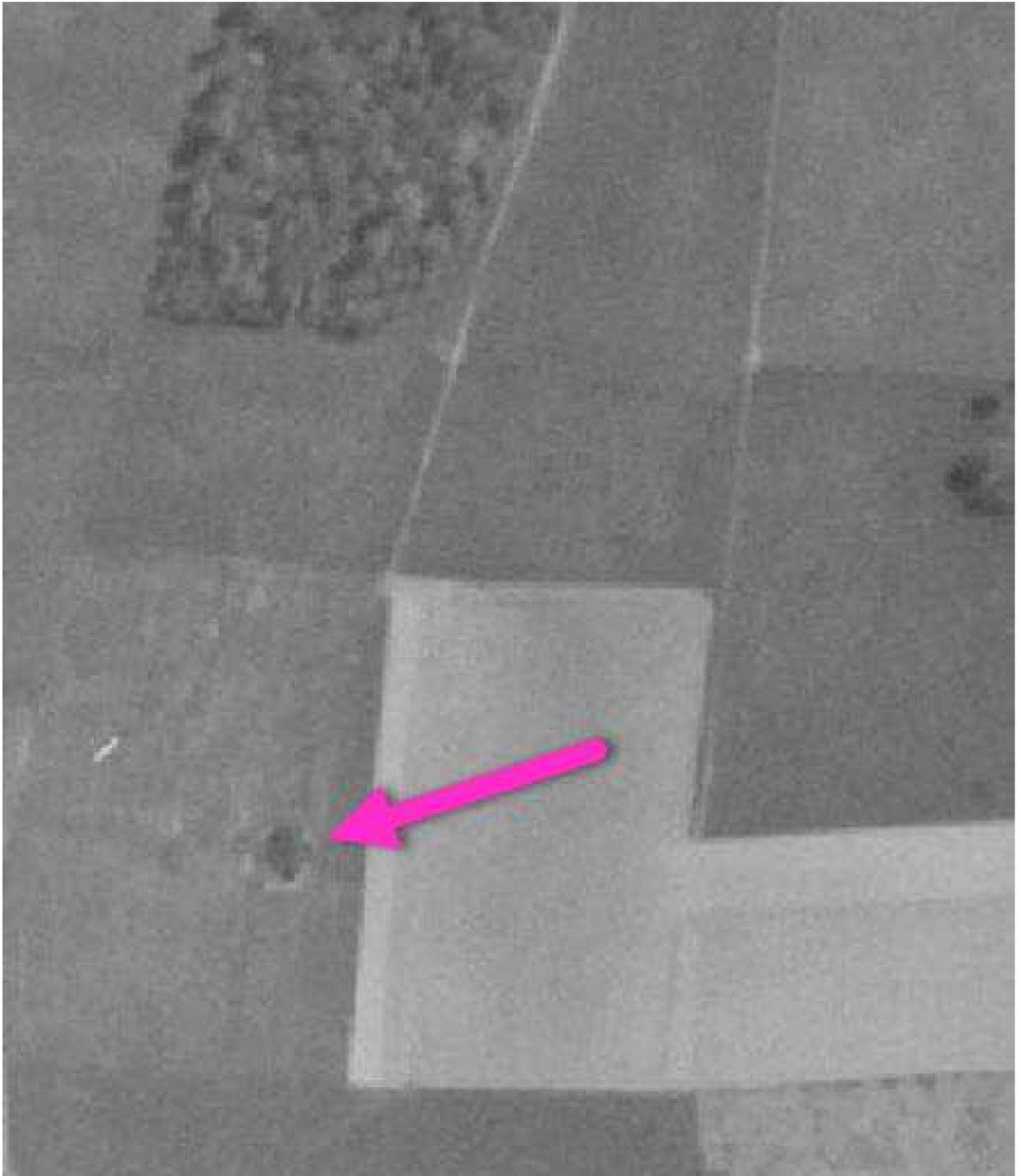
Cause(s)

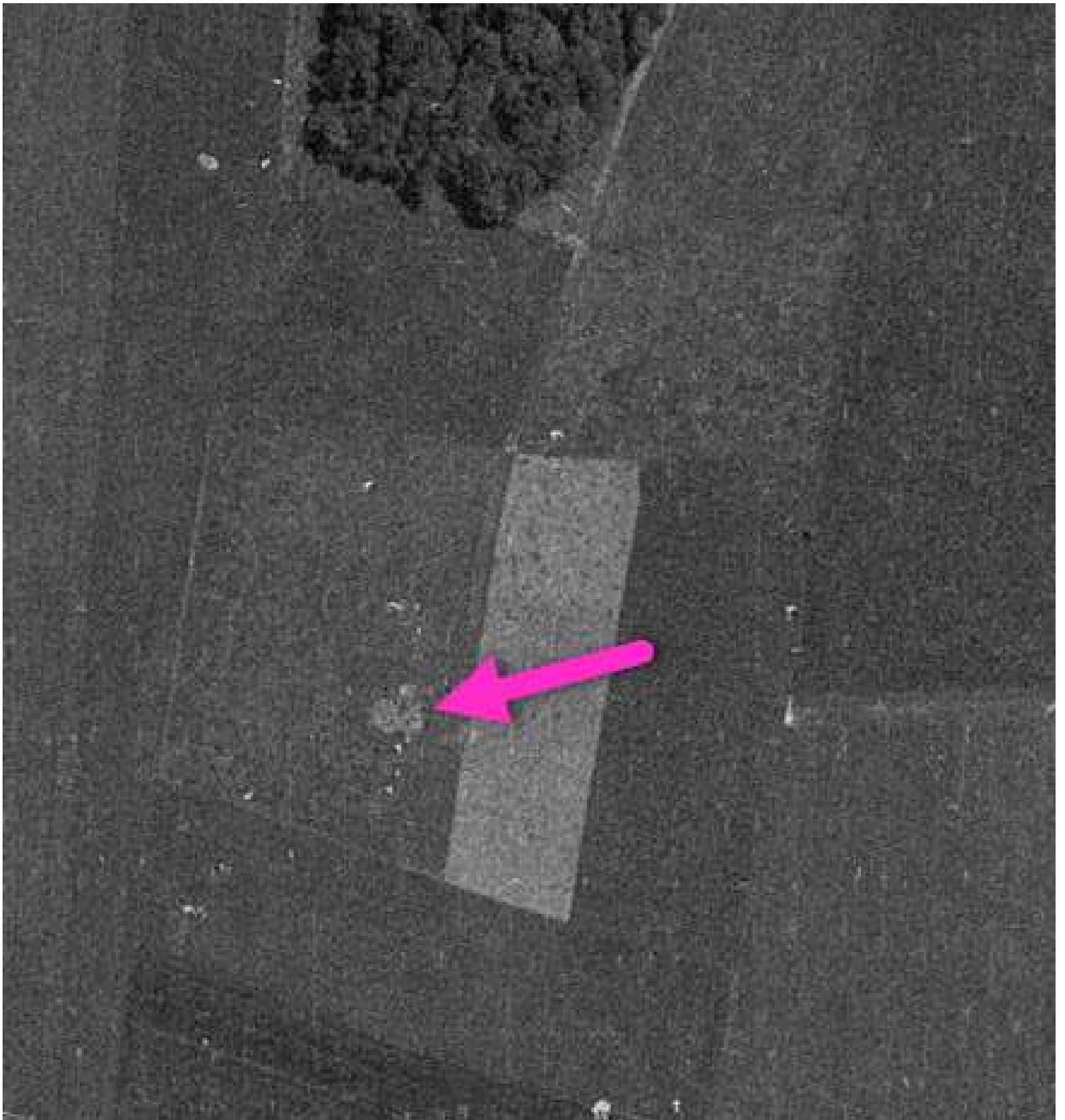
Cause anthropique : Antropique (Autre ...)
 Cause naturelle : Naturelle (Autre ...)

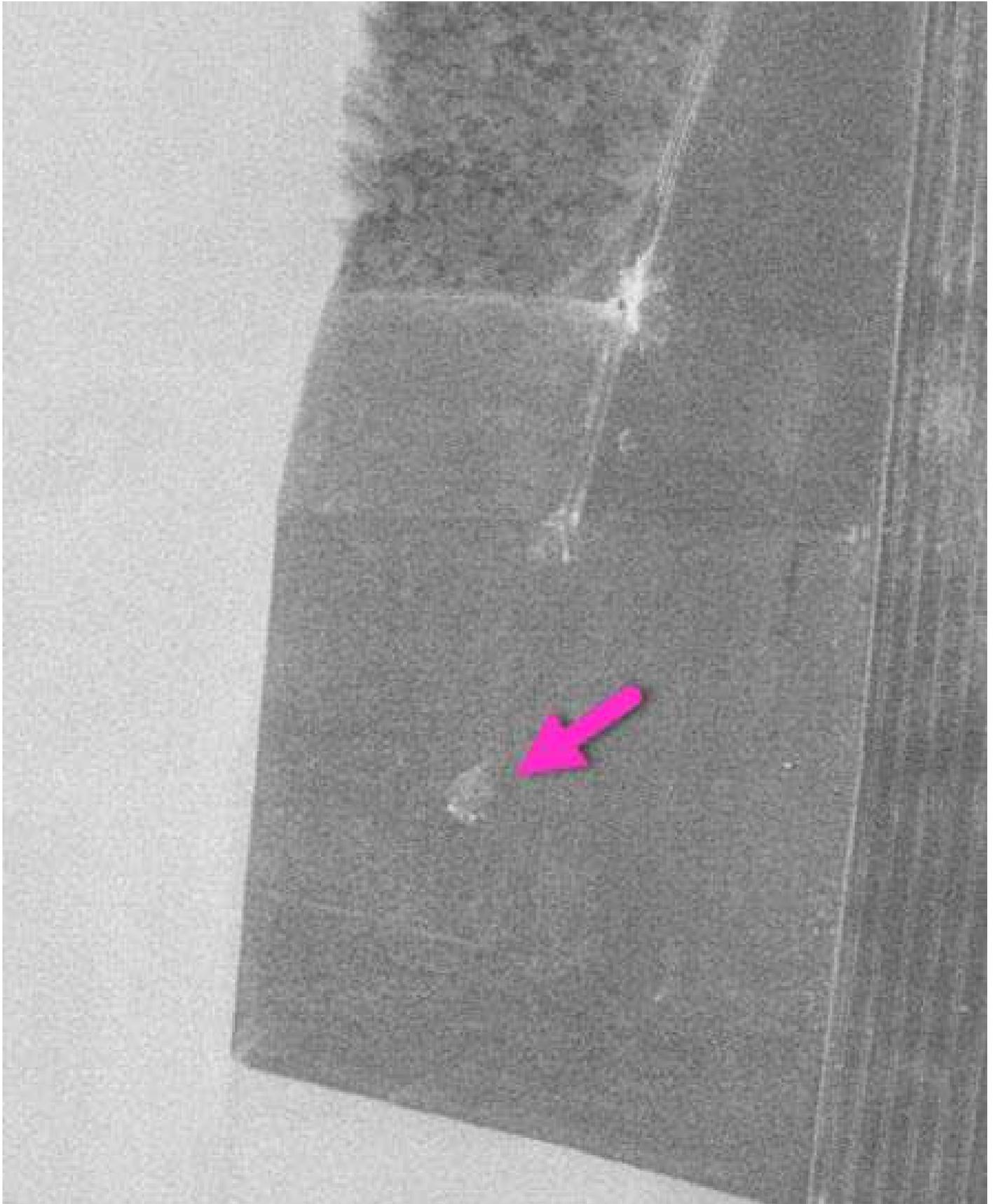
Etude(s)

Référence	Organisme	Client	Titre	Auteur	Type d'étude	Etendue spatiale	Echelle	Commentaire
Vol BRGM 1995	BRGM-HNO				Carte informative	Départementale		
BRGM/RP-52868-FR	BRGM-HNO				Carte informative	Départementale	125000	Synthèse départementale











Localisation

Département : 76 - Seine-Maritime
Commune : Tocqueville-en-Caux

Repères locaux

Hameau/Lieu-dit :

Autre (route, chemin...) :

Coordonnées

Système : RFG93-CC50

Orig. report carto :

x : 1 550 830

y : 9 178 389

Précision :

Type de Report : Ponctuel

Contexte

Geomorphologique : Plateau

Altitude de la nappe : 50 m

Source : Atlas Hydro BRGM 201

Source(s) de l'information

Reprise indice sans modification du RICS initial :- / / janvier 1995

Archives (Cf. fiche(s) détaillée(s) page(s) suivante(s))

Récentes | | Auteur: BRGM | Réf.: 11101834 | | Date: 1995 |

Témoignages

Photo aérienne

Terrain

- Effondrement
- Affaissement-dépression
- Zone remblayée
- Puits
- Entrée à flanc de coteaux (cavage)
- Arbre isolé
- Autre :
- Aucun

Géométrie :

- Circulaire Diamètre (m) # Profondeur max (m) #
- Quelconque Longueur min (m) # Longueur max (m) #

Observations

Origine probable de l'indice

Type

- Carrière souterraine
- Carrière à ciel ouvert
- Carrière type inconnu
- Karstique (Naturel)
- Indéterminé
- Puits à eau

Matière extraite

- Marne
- Cailloux
- Sable
- Pierre de taille
- Argile

Commentaires

Explor-e 2023 : Indice issu de la base de données mouvement de terrain du BRGM.

Indice 76694-028 / Détail document d'archives récentes

Origine du document	<i>Auteur :</i> BRGM	
	<i>Référence :</i> 11101834	
	<i>Date :</i> 1995	
Informations extraites	Base de données mouvement de terrain	
Elements de localisation	<i>Plan de localisation :</i>	<i>Echelle :</i>
	<i>Lieu-dit :</i>	
	<i>Autre information :</i>	
Elements de dimensionnement	<i>Plan d'extension :</i>	<i>Echelle :</i>
Remarques		

11101834**Fiche Détaillée****Identification**

Type de mouvement : Effondrement / Affaissement
 Degré de fiabilité sur le type : Fort
 Date de début : 01/01/1995
 Degré de précision sur la date : Semestre
 Département : SEINE-MARITIME (76)
 Commune principale : TOCQUEVILLE-EN-CAUX
 Numéro INSEE : 76694
 Lieu-dit : Mare du Bistrot
 Coordonnées X saisi (m) : 498596
 Coordonnées Y saisi (m) : 232886
 Type coordonnées : FRANCE NTF Lambert 1 Nord
 Précision X Y saisi : Décamètre
 Longitude (°) : 0.92811313257447
 Latitude (°) : 49.7871100503654

Qualité

Degré de fiabilité de la fiche : Moyenne
 Détail : Information fiable, Saisie en différé par rapport à l'étude, Saisie non validée
 Précision/Exhaustivité de la fiche : Bonne

Source(s)

Organisme de saisie / Contexte étude : BRGM-HNO / BRGM/SGR/Haute-Normandie

Origines informations / Etudes réalisées	Date	Client
Vol BRGM 1995–BRGM–Archives BRGM - SGR Haute-Normandie	01/05/1995	
Vol BRGM 1995–Villey M., Gigot P.–Mission aérienne effectuée suite aux événements de l'hiver 94-95 : survol et pointage sur carte des effondrements récents	–01/05/1995	–BRGM
BRGM/RP-52868-FR–Couéffe R., Lebre P.–Inventaire départemental des mouvements de terrain Département de la Seine -Maritime	–30/03/2004	–MEDD

Effondrement

Evolution de l'effondrement : Inconnu

Géologie

Nappe captive : Ne sais pas

Cause(s)

Cause anthropique : Antropique (Autre ...)
 Cause naturelle : Naturelle (Autre ...)

Etude(s)

Référence	Organisme	Client	Titre	Auteur	Type d'étude	Etendue spatiale	Echelle	Commentaire
Vol BRGM 1995	BRGM-HNO				Carte informative	Départementale		
BRGM/RP-52868-FR	BRGM-HNO				Carte informative	Départementale	125000	Synthèse départementale



Localisation

Département : 76 - Seine-Maritime
Commune : Tocqueville-en-Caux

Repères locaux

Hameau/Lieu-dit :

Autre (route, chemin...) :

Coordonnées

Système : RFG93-CC50

Orig. report carto :

x : 1 551 014

y : 9 178 014

Précision :

Type de Report : Ponctuel

Contexte

Geomorphologique : Plateau

Altitude de la nappe : 50 m

Source : Atlas Hydro BRGM 201

Source(s) de l'information

Reprise indice sans modification du RICS initial :- / / janvier 1995

Archives (Cf. fiche(s) détaillée(s) page(s) suivante(s))

Récentes | | Auteur: BRGM | Réf.: 11101832 | | Date: 1995 |

Témoignages

Photo aérienne

Terrain

- Effondrement
- Affaissement-dépression
- Zone remblayée
- Puits
- Entrée à flanc de coteaux (cavage)
- Arbre isolé
- Autre :
- Aucun

Géométrie :

- Circulaire Diamètre (m) # Profondeur max (m) #
- Quelconque Longueur min (m) # Longueur max (m) #

Observations

Origine probable de l'indice

Type

- Carrière souterraine
- Carrière à ciel ouvert
- Carrière type inconnu
- Karstique (Naturel)
- Indéterminé
- Puits à eau

Matière extraite

- Marne
- Cailloux
- Sable
- Pierre de taille
- Argile

Commentaires

Explor-e 2023 : Indice issu de la base de données mouvement de terrain du BRGM.

Indice 76694-029 / Détail document d'archives récentes

Origine du document	<i>Auteur :</i> BRGM	
	<i>Référence :</i> 11101832	
	<i>Date :</i> 1995	
Informations extraites	Base de données mouvement de terrain	
Elements de localisation	<i>Plan de localisation :</i>	<i>Echelle :</i>
	<i>Lieu-dit :</i>	
	<i>Autre information :</i>	
Elements de dimensionnement	<i>Plan d'extension :</i>	<i>Echelle :</i>
Remarques		

11101832**Fiche Détaillée****Identification**

Type de mouvement : Effondrement / Affaissement
 Degré de fiabilité sur le type : Fort
 Date de début : 01/01/1995
 Degré de précision sur la date : Semestre
 Département : SEINE-MARITIME (76)
 Commune principale : TOCQUEVILLE-EN-CAUX
 Numéro INSEE : 76694
 Lieu-dit : Fosse Morel
 Coordonnées X saisi (m) : 498784
 Coordonnées Y saisi (m) : 232511
 Type coordonnées : FRANCE NTF Lambert 1 Nord
 Précision X Y saisi : Décamètre
 Longitude (°) : 0.930812905565903
 Latitude (°) : 49.783782518326

Qualité

Degré de fiabilité de la fiche : Moyenne
 Détail : Information fiable, Saisie en différé par rapport à l'étude, Saisie non validée
 Précision/Exhaustivité de la fiche : Bonne

Source(s)

Organisme de saisie / Contexte étude : BRGM-HNO / BRGM/SGR/Haute-Normandie

Origines informations / Etudes réalisées	Date	Client
Vol BRGM 1995-BRGM-Archives BRGM - SGR Haute-Normandie	01/05/1995	
Vol BRGM 1995-Villey M., Gigot P.-Mission aérienne effectuée suite aux événements de l'hiver 94-95 : survol et pointage sur carte des effondrements récents	-01/05/1995	-BRGM
BRGM/RP-52868-FR-Couéffe R., Lebret P.-Inventaire départemental des mouvements de terrain Département de la Seine -Maritime	-30/03/2004	-MEDD

Effondrement

Evolution de l'effondrement : Inconnu

Géologie

Nappe captive : Ne sais pas

Cause(s)

Cause anthropique : Antropique (Autre ...)
 Cause naturelle : Naturelle (Autre ...)

Etude(s)

Référence	Organisme	Client	Titre	Auteur	Type d'étude	Etendue spatiale	Echelle	Commentaire
Vol BRGM 1995	BRGM-HNO				Carte informative	Départementale		
BRGM/RP-52868-FR	BRGM-HNO				Carte informative	Départementale	125000	Synthèse départementale



Localisation

Département : 76 - Seine-Maritime

Commune : Tocqueville-en-Caux

Repères locaux

Hameau/Lieu-dit :

Autre (route, chemin...) :

Coordonnées

Système : RFG93-CC50

Orig. report carto :

x : 1 548 320

y : 9 178 232

Précision :

Type de Report : Ponctuel

Contexte

Geomorphologique : Plateau

Altitude de la nappe : 70 m

Source : Atlas Hydro BRGM 201

Source(s) de l'information

Reprise indice sans modification du RICS initial :- / / janvier 1995

Archives (Cf. fiche(s) détaillée(s) page(s) suivante(s))

[Récentes](#) | [Auteur: BRGM](#) | [Réf.: HNOAA0005771](#) |

[Récentes](#) | [Réf.: Carte géologique 1/80 000](#) |

Témoignages

Photo aérienne

Terrain

- Effondrement
- Affaissement-dépression
- Zone remblayée
- Puits
- Entrée à flanc de coteaux (cavage)
- Arbre isolé
- Autre :
- Aucun

Géométrie :

- Circulaire Diamètre (m) # Profondeur max (m) #
- Quelconque Longueur min (m) # Longueur max (m) #

Observations

Origine probable de l'indice

Type

- Carrière souterraine
- Carrière à ciel ouvert
- Carrière type inconnu
- Karstique (Naturel)
- Indéterminé
- Puits à eau

Matière extraite

- Marne
- Cailloux
- Sable
- Pierre de taille
- Argile

Commentaires

Indice 76694-030 / Détail document d'archives récentes

Origine du document	<i>Auteur :</i> BRGM	
	<i>Référence :</i> HNOAA0005771	
	<i>Date :</i>	
Informations extraites	Base de donnée Cavités souterraines - indice issu de la carte géologique auu 1/80 000 n°19	
Elements de localisation	<i>Plan de localisation :</i>	<i>Echelle :</i>
	<i>Lieu-dit :</i>	
	<i>Autre information :</i>	
Elements de dimensionnement	<i>Plan d'extension :</i>	<i>Echelle :</i>
Remarques		

Indice 76694-030 / Détail document d'archives récentes

Origine du document	<i>Auteur :</i>	
	<i>Référence :</i> Carte géologique 1/80 000	
	<i>Date :</i>	
Informations extraites	Extrait de la carte geologique n°19 Yveto, le Havre, St-Valery au 1/80 000ème. Figuré de puits d'extraction	
Elements de localisation	<i>Plan de localisation :</i>	<i>Echelle :</i>
	<i>Lieu-dit :</i>	
	<i>Autre information :</i>	
Elements de dimensionnement	<i>Plan d'extension :</i>	<i>Echelle :</i>
Remarques		

HNOAA0005771

Cavités souterraines

Identifiant de la cavité : HNOAA0005771
Type de cavité : carrière
Nom de la cavité : Puits d'extraction n°61
Département : SEINE-MARITIME (76)
Nom de la commune (à la saisie) : TOCQUEVILLE-EN-CAUX (76694)
Coordonnées X,Y en Lambert 93 métrique : 548198, 6967153
Coordonnées X,Y ouvrage : 495944, 2533002
Lambert X,Y ouvrage : Lambert 2 étendu
Précision coordonnées : 100m
Repérage géographique : orifice visible
Positionnement : approché
Date de validité : 01/01/1965
Auteur de la description : vh
Source d'information :

Source

Carte géologique à 1/80 000 - Coupure 19 (Yvetot), Huitième 2, Edition 1965

Lieu d'archivage

Archives BRGM - SGR Haute-Normandie





Localisation

Département : 76 - Seine-Maritime
Commune : Tocqueville-en-Caux

Repères locaux

Hameau/Lieu-dit :

Autre (route, chemin...) :

Coordonnées

Système : RFG93-CC50

Orig. report carto :

x : 1 549 278

y : 9 177 717

Précision :

Type de Report : Ponctuel

Contexte

Geomorphologique : Plateau

Altitude de la nappe : 60 m

Source : Atlas Hydro BRGM 201

Source(s) de l'information

Reprise indice sans modification du RICS initial :- / / janvier 1995

Archives (Cf. fiche(s) détaillée(s) page(s) suivante(s))

Récentes | | Auteur: BRGM | Réf.: BSS000ELYW | |

Témoignages

Photo aérienne

Terrain

- Effondrement
- Affaissement-dépression
- Zone remblayée
- Puits
- Entrée à flanc de coteaux (cavage)
- Arbre isolé
- Autre :
- Aucun

Géométrie :

- Circulaire Diamètre (m) # Profondeur max (m) #
- Quelconque Longueur min (m) # Longueur max (m) #

Observations

Origine probable de l'indice

Type

- Carrière souterraine
- Carrière à ciel ouvert
- Carrière type inconnu
- Karstique (Naturel)
- Indéterminé
- Puits à eau

Matière extraite

- Marne
- Cailloux
- Sable
- Pierre de taille
- Argile

Commentaires

Explor-e 2023 : Puits à eau identifié dans les dossier du sous sol du BRGM.

Indice 76694-031 / Détail document d'archives récentes

Origine du document	<i>Auteur :</i> BRGM	
	<i>Référence :</i> BSS000ELYW	
	<i>Date :</i>	
Informations extraites	Basse de données Dossier du sous-sol. Puits à eau	
Elements de localisation	<i>Plan de localisation :</i>	<i>Echelle :</i>
	<i>Lieu-dit :</i>	
	<i>Autre information :</i>	
Elements de dimensionnement	<i>Plan d'extension :</i>	<i>Echelle :</i>
Remarques		

Dossier du sous-sol

Identifiant national de l'ouvrage

BSS000ELYW

Ancien code - avant 2017
00583X0006/P

Localisation

Département

SEINE MARITIME (76) - SGR/HNO

Commune

TOCQUEVILLE EN CAUX (76694)

Nom local

P

Numéro de carte

0058

Huitième

3X

Région naturelle

CAUX-VEXIN

Bassin versant

SAANE

Adresse ou Lieu-dit

Non renseigné

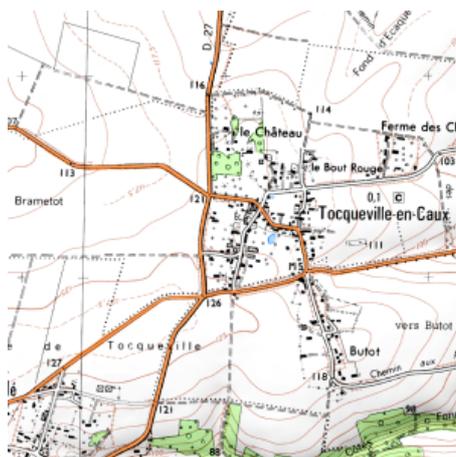
Coordonnées

Système	X (m)	Y (m)
Lambert 2 étendu	496909	2532497
Lambert 1 - Nord	497050	232200
Lambert-93	549159	6966641

Système	Latitude	Longitude
WGS84	49.78067886 49° 46' 50" N	0.90682092 0° 54' 24" E

Altitude

121 m - Précision EPD



Description technique

Nature

PUITS

Profondeur atteinte

71.0 m

Diamètre de l'ouvrage

1200 mm

Date fin de travaux

Non renseigné

Mode d'exécution

MANUEL.

Etat de l'ouvrage

ACCES, NON-EXPLOITE, PAROI-PIERRE, PUISARD.

Utilisation

Non renseigné

Objet de la recherche

Non renseigné

Objet de l'exploitation

Non renseigné

Objet de la reconnaissance

Non renseigné

Gisement

Non renseigné

Références

Non renseigné

Référencé comme point d'eau

OUI

Niveau d'eau mesuré par rapport au sol

Non renseigné

Coupe

Z Origine

121.0 - Précision : EPD

Auteur

P. ENJALBERT

Date

22 juin 1970

Document(s) numérisé(s)

3 document(s)

Vignette	Nom	Type	Poids
	G0200624.TIF	• RECAPITULATIF DE L'OUVRAGE	97 Ko
	G0200625.TIF	• PLAN DE LOCALISATION	67 Ko
	G0200626.TIF	• RECAPITULATIF DE L'OUVRAGE	36 Ko

Log géologique numérisé

Nombre de niveaux : 2

Profondeur	Lithologie	Stratigraphie
De 0 à null m	ARGILE A SILEX	QUATERNAIRE

Profondeur	Lithologie	Stratigraphie
De null à null m	CRAIE	SENONIEN



Localisation

Département : 76 - Seine-Maritime
Commune : Tocqueville-en-Caux

Repères locaux

Hameau/Lieu-dit :

Autre (route, chemin...) :

Coordonnées

Système : RFG93-CC50

Orig. report carto : Plan

x : 1 548 829

y : 9 177 627

Précision :

Type de Report : Ponctuel

Contexte

Geomorphologique : Plateau

Altitude de la nappe : 60 m

Source : Atlas Hydro BRGM 201

Source(s) de l'information

Nouvel indice / RICS initial : explor-e / /

Archives (Cf. fiche(s) détaillée(s) page(s) suivante(s))

Témoignages

Lieu	Déclarant	Date	Observations / déclarations
Tocqueville-en-Caux	Monsieur David CAILLY	28/03/2023	CAILLY : " Effondrement comblé par le propriétaire il y a deux ans. Situé à l'angle de la parcelle sur le bord du chemin. Aujourd'hui il n'y a rien de visible."

Photo aérienne

Terrain

- Effondrement
- Affaissement-dépression
- Zone remblayée
- Puits
- Entrée à flanc de coteaux (cavage)
- Arbre isolé
- Autre :
- Aucun

Géométrie :

- Circulaire Diamètre (m) # Profondeur max (m) #
- Quelconque Longueur min (m) # Longueur max (m) #

Observations

Origine probable de l'indice

Type

- Carrière souterraine
- Carrière à ciel ouvert
- Carrière type inconnu
- Karstique (Naturel)
- Indéterminé
- Puits à eau

Matière extraite

- Marne
- Cailloux
- Sable
- Pierre de taille
- Argile

Commentaires

Explor-e 2023 : Indice issu de la consultation publique, non visible sur le terrain.



Commune de Tocqueville-en-Caux
Recensement des indices de cavités souterraines et à ciel ouvert

Questionnaire relatif à la connaissance d'indice(s)

Numéro indice : B

Coordonnées du déclarant

Nom, prénom : CAILLY David

Adresse :

Coordonnées téléphoniques :

Déclare sur l'honneur avoir connaissance de la présence :

Cocher la ou les situations reconnues dans le tableau ci-dessous

Affaissement, dépression dans le sol	
Effondrement de terrain	x
Zone remblayée	
Ancienne carrière souterraine	
Puits à eau	
Puits d'infiltration (« puits perdu » - « bétue »)	
Bétoire	
Ancienne carrière à ciel ouvert	
Présence d'une végétation différente de celle alentour	
Présence d'un sol de nature ou qualité différente	
Présence d'un arbre isolé	
Absence d'eau stagnante dans un endroit précis (en dépression)	
Présence d'un aménagement militaire	
Autres (préciser) :	

Connaissez-vous cet indice pour l'avoir vu ou en avez-vous simplement entendu parlé : (+ date)

Effondrement comblé par le propriétaire il ya 2 ans.

Précision de l'information quant à l'implantation (en mètres ou qualitative) – cf. plan joint :

Angle de la fauche, le sur le bord du chemin.

Existe-t-il des éléments sur le terrain permettant actuellement de le localiser (préciser) :

Rien de visible aujourd'hui

Disposez-vous d'éléments sur l'origine de cet indice :

- ✓ origine humaine (extraction de matériau pour l'agriculture, pour du remblai, fabrication de briques...);
- ✓ origine naturelle ;
- ✓ indéterminée.

Informations complémentaires :

Tocqueville en Caux le 28 mars 2023

Signature du déclarant



Extrait de l' Article L563-6 du Code de l'Environnement

"II. - Toute personne qui a connaissance de l'existence d'une cavité souterraine ou d'une marnière dont l'effondrement est susceptible de porter atteinte aux personnes ou aux biens, ou d'un indice susceptible de révéler cette existence, en informe le maire, qui communique, sans délai, au représentant de l'État dans le département et au président du conseil général les éléments dont il dispose à ce sujet.

La diffusion d'informations manifestement erronées, mensongères ou résultant d'une intention dolosive relatives à l'existence d'une cavité souterraine ou d'une marnière est punie d'une amende de 30 000 euros. "



Localisation

Département : 76 - Seine-Maritime
Commune : Tocqueville-en-Caux

Repères locaux

Hameau/Lieu-dit :

Autre (route, chemin...) :

Coordonnées

Système : RFG93-CC50

Orig. report carto : Plan

x : 1 549 419

y : 9 178 367

Précision :

Type de Report : Ponctuel

Contexte

Geomorphologique : Plateau

Altitude de la nappe : 60 m

Source : Atlas Hydro BRGM 201

Source(s) de l'information

Nouvel indice / RICS initial : explor-e / /

Archives (Cf. fiche(s) détaillée(s) page(s) suivante(s))

Témoignages

Lieu	Déclarant	Date	Observations / déclarations
Tocqueville-en-Caux	M. NOEL	285/03/202	M. NOEL : " Anomlie de terrain connue lors de l'acacht du terrain. Plusieurs effondrements, dont un qui serait le débouillage du puits. Effondrement rebouchés avec de nombreuses bennes de terre."

Photo aérienne

Terrain

- Effondrement
- Affaissement-dépression
- Zone remblayée
- Puits
- Entrée à flanc de coteaux (cavage)
- Arbre isolé
- Autre :
- Aucun

Géométrie :

- Circulaire Diamètre (m) # Profondeur max (m) #
- Quelconque Longueur min (m) # Longueur max (m) #

Observations

Origine probable de l'indice

Type

- Carrière souterraine
- Carrière à ciel ouvert
- Carrière type inconnu
- Karstique (Naturel)
- Indéterminé
- Puits à eau

Matière extraite

- Marne
- Cailloux
- Sable
- Pierre de taille
- Argile

Commentaires

Explor-e 2023 : Ancienne marnière selon le déclarant s'étant effondrée à plusieurs reprises.





Commune de Tocqueville-en-Caux
 Recensement des indices de cavités souterraines et à ciel ouvert

Questionnaire relatif à la connaissance d'indice(s)

Numéro indice : A

Coordonnées du déclarant

Nom, prénom : Noël
 Adresse :
 Coordonnées téléphoniques :

Déclare sur l'honneur avoir connaissance de la présence :

Cocher la ou les situations reconnues dans le tableau ci-dessous

Affaissement, dépression dans le sol	x
Effondrement de terrain	x
Zone remblayée	
Ancienne carrière souterraine	
Puits à eau	
Puits d'infiltration (« puits perdu » - « bétue »)	
Bétoire	
Ancienne carrière à ciel ouvert	
Présence d'une végétation différente de celle alentour	
Présence d'un sol de nature ou qualité différente	
Présence d'un arbre isolé	
Absence d'eau stagnante dans un endroit précis (en dépression)	
Présence d'un aménagement militaire	
Autres (préciser) :	

Connaissez-vous cet indice pour l'avoir vu ou en avez-vous simplement entendu parlé : (+ date)

*Anomalie de terrain observée par le déclarant, connu depuis toujours
 -> Découvert lors de l'achat du terrain*

Précision de l'information quant à l'implantation (en mètres ou qualitative) – cf. plan joint :

Le long des arbres en bordure avec monsieur LARDANS

Existe-t-il des éléments sur le terrain permettant actuellement de le localiser (préciser) :

Disposez-vous d'éléments sur l'origine de cet indice :

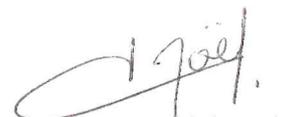
- ✓ origine humaine (extraction de matériau pour l'agriculture, pour du remblai, fabrication de briques...);
- ✓ origine naturelle;
- ✓ indéterminée.

Potentiellement d'origine humaine. Effondrement
similaire à un puits.

Informations complémentaires :

D. nombreuses bornes de terrain y ont été dévancées.
Effondrement cherches
Effondrement puits

Tocqueville en Caux le 28 mars 2023


Signature du déclarant

Extrait de l'Article L563-6 du Code de l'Environnement

"II. - Toute personne qui a connaissance de l'existence d'une cavité souterraine ou d'une marnière dont l'effondrement est susceptible de porter atteinte aux personnes ou aux biens, ou d'un indice susceptible de révéler cette existence, en informe le maire, qui communique, sans délai, au représentant de l'État dans le département et au président du conseil général les éléments dont il dispose à ce sujet.
La diffusion d'informations manifestement erronées, mensongères ou résultant d'une intention dolosive relatives à l'existence d'une cavité souterraine ou d'une marnière est punie d'une amende de 30 000 euros."



Localisation

Département : 76 - Seine-Maritime
Commune : Tocqueville-en-Caux

Repères locaux

Hameau/Lieu-dit :

Autre (route, chemin...) :

Coordonnées

Système : RFG93-CC50
Orig. report carto : Orthophoto
x : 1 547 766
y : 9 177 645
Précision :
Type de Report : Ponctuel

Contexte

Geomorphologique : Plateau

Altitude de la nappe : 70 m

Source : Atlas Hydro BRGM 201

Source(s) de l'information

Nouvel indice / RICS initial : explor-e / /

Archives (Cf. fiche(s) détaillée(s) page(s) suivante(s))

Témoignages

Photo aérienne

Campagne	Date	Cliché	Stéréo.	Non stér.	Description
	2020		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Explor-e 2023 : "Anomalie de forme circulaire avec évitement marqué par le tracé des engins agricoles"

Terrain

- Effondrement
- Affaissement-dépression
- Zone remblayée
- Puits
- Entrée à flanc de coteaux (cavage)
- Arbre isolé
- Autre :
- Aucun

Géométrie :

- Circulaire Diamètre (m) # Profondeur max (m) #
- Quelconque Longueur min (m) # Longueur max (m) #

Observations

Origine probable de l'indice

Type

- Carrière souterraine
- Carrière à ciel ouvert
- Carrière type inconnu
- Karstique (Naturel)
- Indéterminé
- Puits à eau

Matière extraite

- Marne
- Cailloux
- Sable
- Pierre de taille
- Argile

Commentaires

Explor-e 2023 : Indice visible sur photo aérienne non visible sur le terrain.





Localisation

Département : 76 - Seine-Maritime

Commune : Tocqueville-en-Caux

Repères locaux

Hameau/Lieu-dit :

Autre (route, chemin...) :

Coordonnées

Système : RFG93-CC50

Orig. report carto : Orthophoto

x : 1 550 957

y : 9 178 221

Précision :

Type de Report : Ponctuel

Contexte

Geomorphologique : Plateau

Altitude de la nappe : 50 m

Source : Atlas Hydro BRGM 201

Source(s) de l'information

Nouvel indice / RICS initial : explor-e / /

Archives (Cf. fiche(s) détaillée(s) page(s) suivante(s))

Témoignages

Photo aérienne

Campagne	Date	Cliché	Stéréo.	Non stér.	Description
	1973		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Explor-e 2023 : Petit bosquet isolé au sein d'une parcelle
	1979		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Explor-e 2023 : Petit bosquet isolé au sein d'une parcelle
	1985		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Explor-e 2023 : Zone boisée accidentée dans une parcelle

Terrain

- Effondrement
- Affaissement-dépression
- Zone remblayée
- Puits
- Entrée à flanc de coteaux (cavage)
- Arbre isolé
- Autre :
- Aucun

Géométrie :

- Circulaire Diamètre (m) # Profondeur max (m) #
- Quelconque Longueur min (m) # Longueur max (m) #

Observations

Origine probable de l'indice

Type

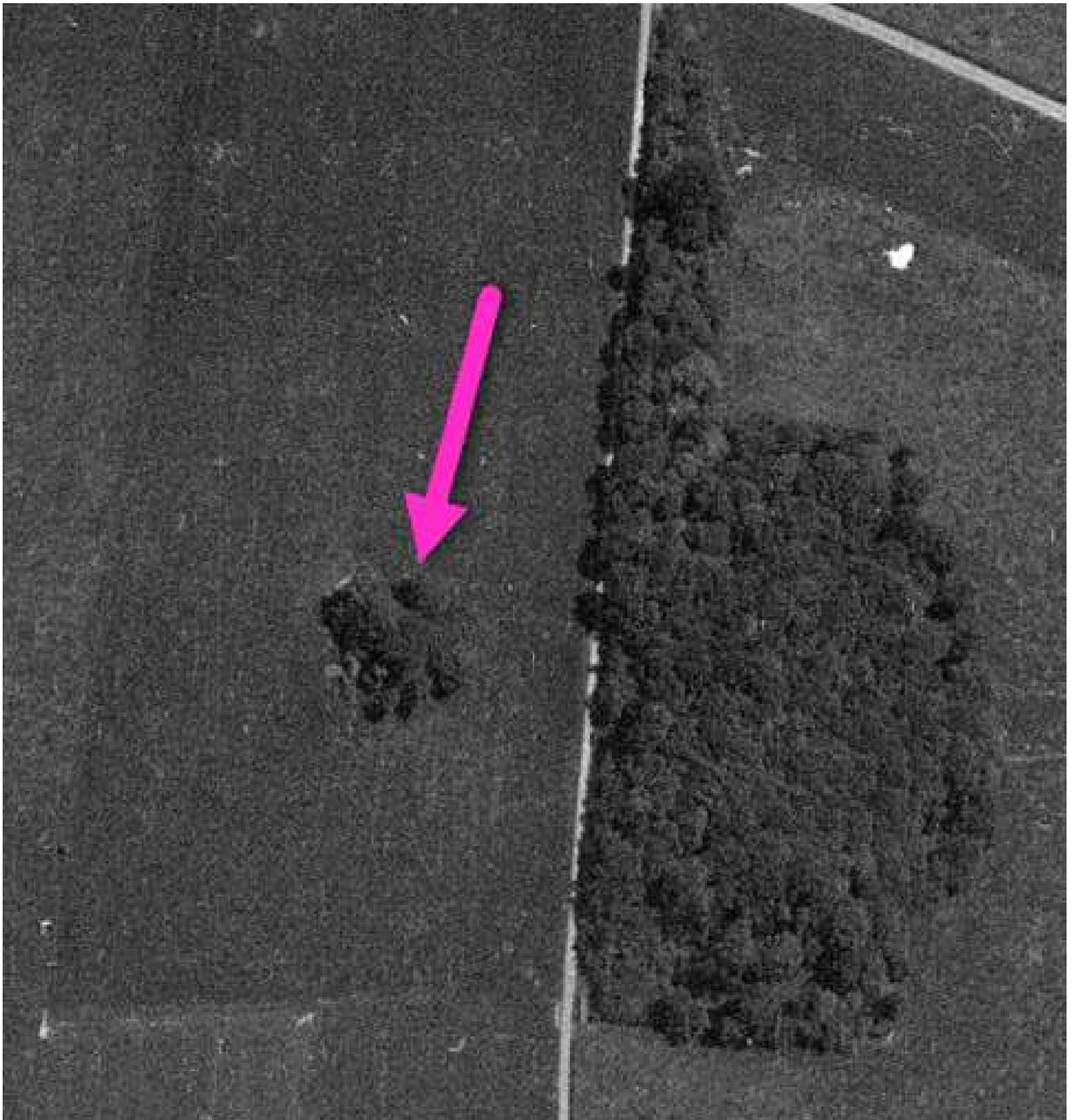
- Carrière souterraine
- Carrière à ciel ouvert
- Carrière type inconnu
- Karstique (Naturel)
- Indéterminé
- Puits à eau

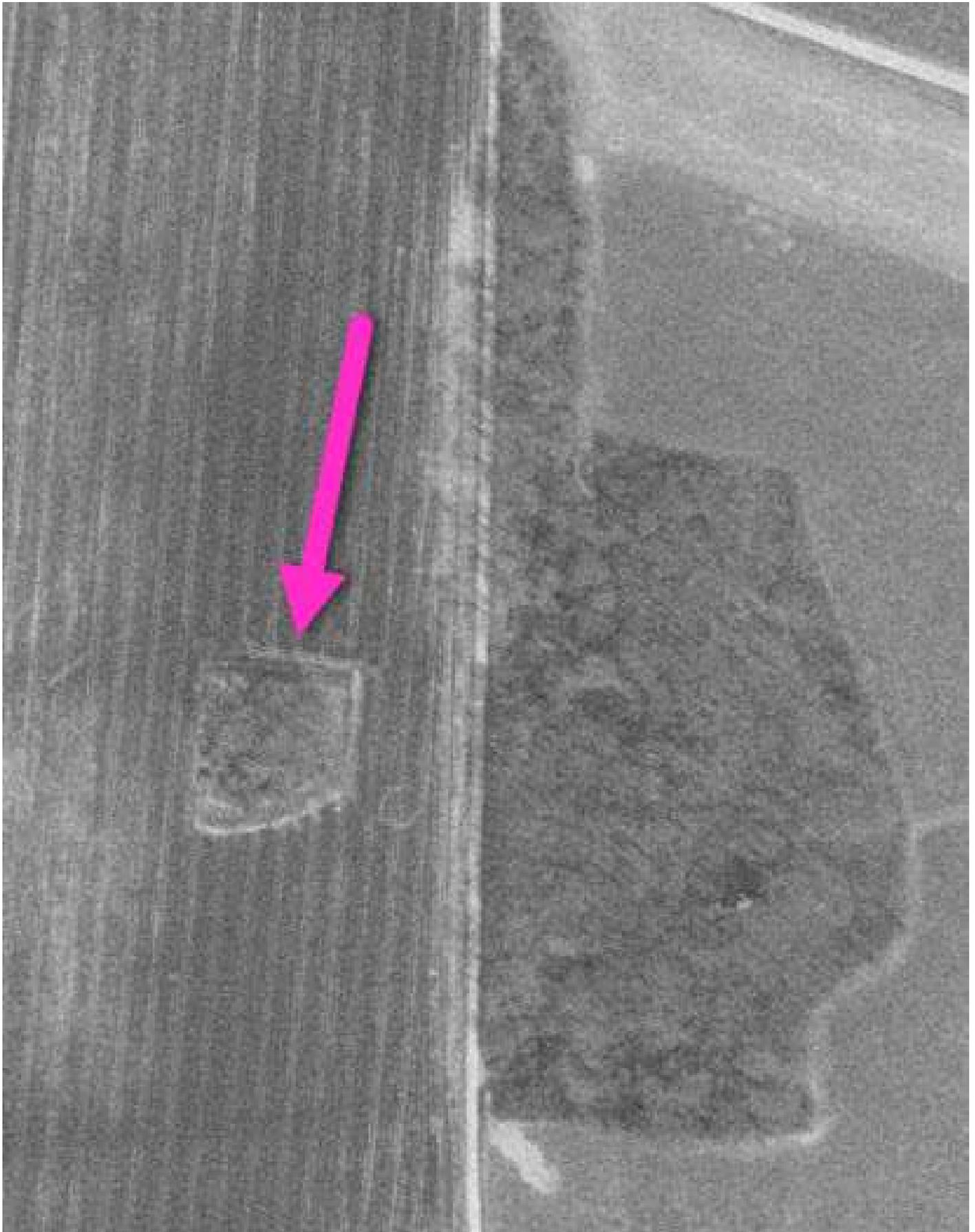
Matière extraite

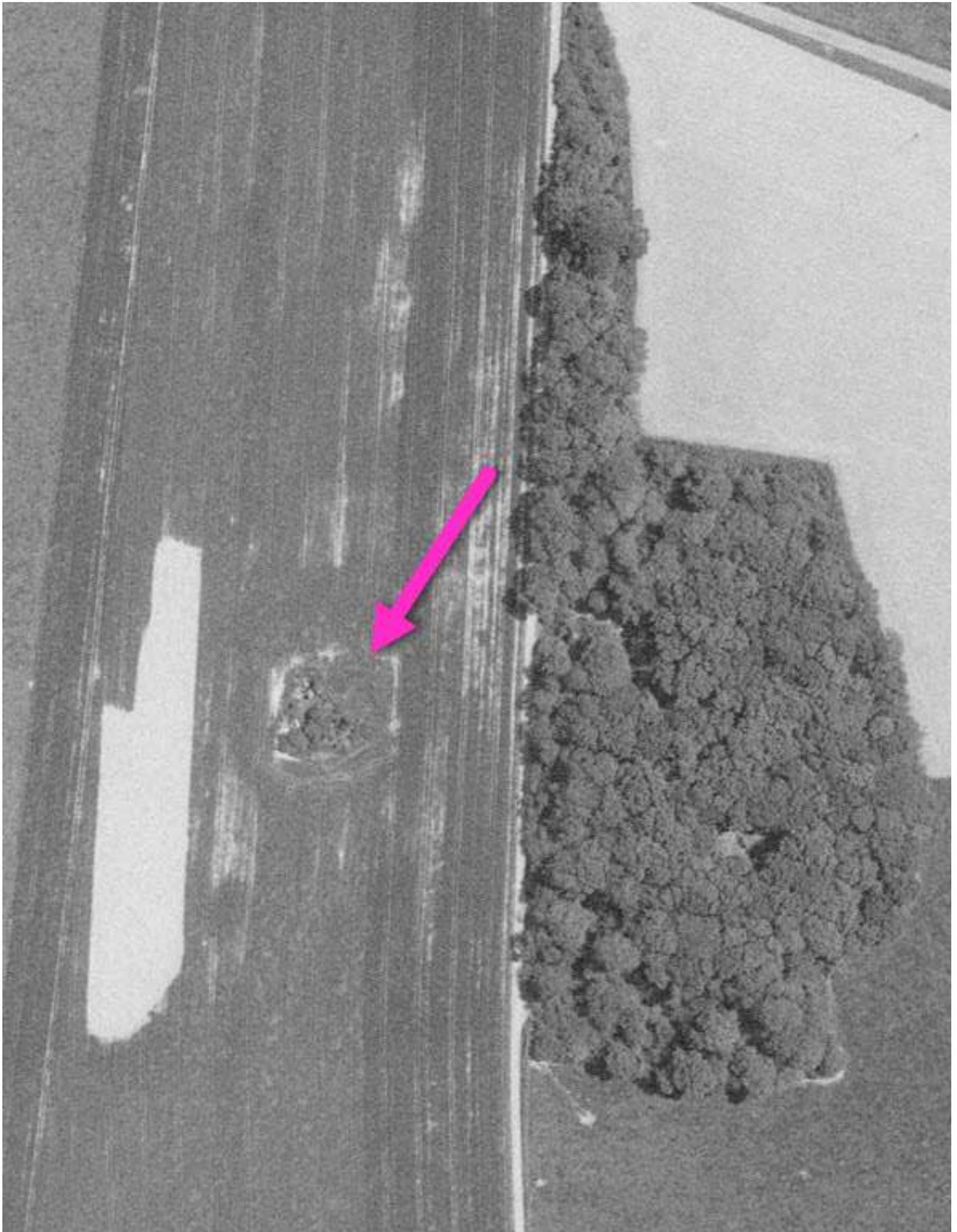
- Marne
- Cailloux
- Sable
- Pierre de taille
- Argile

Commentaires

Explor-e 2023 : Indice provenant de l'analyse de photos aériennes. Petit bosquet isolé au sein d'une parcelle cultivée ou en herbage selon les années. Observable sur plusieurs campagnes aériennes.









Localisation

Département : 76 - Seine-Maritime
Commune : Tocqueville-en-Caux

Repères locaux

Hameau/Lieu-dit :
 Autre (route, chemin...) :

Coordonnées

Système :
Orig. report carto : Orthophoto
x :
y :
Précision :
Type de Report : Linéaire

Contexte

Geomorphologique :

Source(s) de l'information

Nouvel indice / RICS initial :explor-e / /

Archives (Cf. fiche(s) détaillée(s) page(s) suivante(s))

Récentes | | Auteur: Courrier Cauchois | Réf.: Extrait Presse | | Date: 10/05/2024 |

Témoignages

Photo aérienne

Terrain

- Effondrement
- Affaissement-dépression
- Zone remblayée
- Puits
- Entrée à flanc de coteaux (cavage)
- Arbre isolé
- Autre :
- Aucun

Géométrie :

- Circulaire Diamètre (m) # Profondeur max (m) #
- Quelconque Longueur min (m) # Longueur max (m) #

Observations

Origine probable de l'indice

Type

- Carrière souterraine
- Carrière à ciel ouvert
- Carrière type inconnu
- Karstique (Naturel)
- Indéterminé
- Puits à eau

Matière extraite

- Marne
- Cailloux
- Sable
- Pierre de taille
- Argile

Commentaires

Explor-e 2024 : en absence d'élément transmis par la mairie et en absence de rapport identifié à la DDTM, ICS figuré par un linéaire et caractérisé en indéterminé

Indice 76694-036 / Détail document d'archives récentes

Origine du document	<i>Auteur :</i> Courrier Cauchois <i>Référence :</i> Extrait Presse <i>Date :</i> 10/05/2024
Informations extraites	Article justifiant la circulation alternée le long de la RD27 suite à un effondrement d'1m (nota la distance de 200m à l'effondrement 2023 - cf. ICS037 - semble non cohérente
Elements de localisation	<i>Plan de localisation :</i> <i>Echelle :</i> <i>Lieu-dit :</i> <i>Autre information :</i>
Elements de dimensionnement	<i>Plan d'extension :</i> <i>Echelle :</i>
Remarques	

Bacqueville/Luneray



Rédaction. Le Courrier Cauchois, 9, avenue du Maréchal-Foch, BP 129, 76194 Yvetot Cedex. Tél. 02.35.56.30.63.

Médi: redaction@lecourriercauchois.fr

Urgences. Pompiers: 18, Gendarmerie: tél. 02.35.83.20.03, Médecin: 116-117, Pharmacien: service audiotel n° 3237 à partir d'un fixe ou d'un mobile. Chirurgien-dentiste: appeler le 02.35.15.81.27.

Informations utiles. Mairie de Bacqueville: 02.35.83.21.03.

Permanence Caisse d'assurance maladie: le mercredi à la mairie, de 13 h 30 à 16 heures.

D 27 : pourquoi la circulation est-elle alternée ?

Tocqueville-en-Caux

Les automobilistes qui circulent entre Saint-Laurent et Luneray doivent être attentifs. En voici la raison.

La RD 27 relie les communes de Saint-Laurent-en-Caux et Luneray. Elle connaît plutôt une circulation soutenue. Les usagers qui empruntent cet axe ont remarqué depuis vendredi 3 mai la mise en place d'une circulation alternée à hauteur de Tocqueville-en-Caux. La voie a même été barrée du mardi 30 avril au matin du 3 mai.

Vide karstique

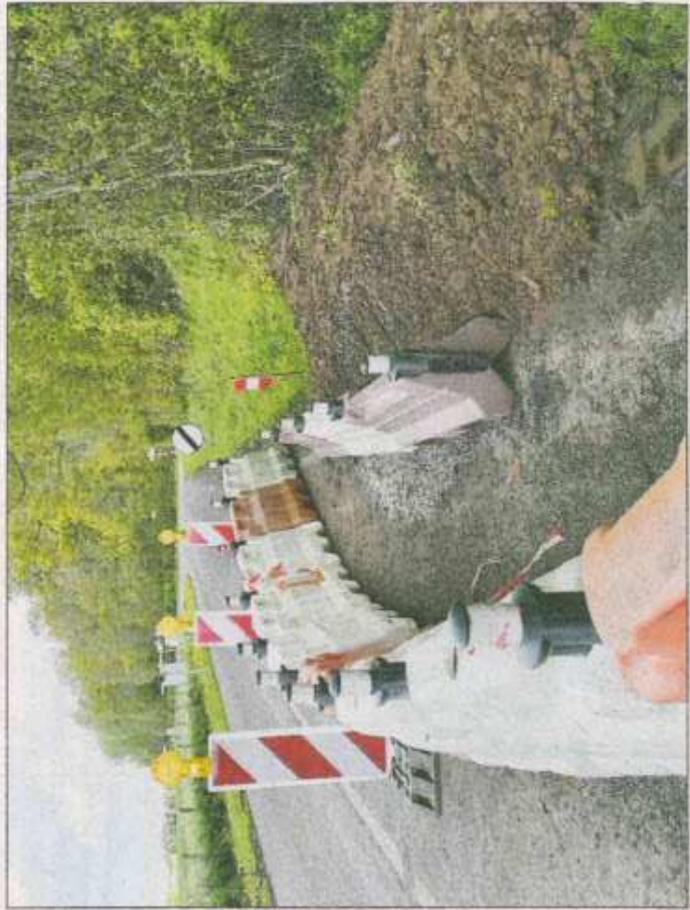
Cette fermeture provisoire et l'alternat qui a suivi sont liés à l'apparition d'un effondrement en bordure de chaussée d'une profondeur d'environ un mètre. Ces décisions ont été prises par sécurité. "Le site a fait l'objet d'investitions géotechniques il y a 8 mois puisqu'un effondrement s'était déjà produit à 200 mètres de l'affaissement actuel", expliquent les services du Dépar-

tement, collectivité territoriale en charge de cette route. "Les conclusions excluent la présence d'une marnière mais plutôt un vide d'origine karstique. Le sous-sol est décomprimé, avec plus ou moins d'étendue".

Les intempéries subies ces dernières semaines ont contribué à dégrader le sous-sol. L'effondrement se trouve en point bas, point privilégié pour l'accumulation des eaux. "Après analyse du désordre, un remblayage provisoire a été réalisé afin de limiter l'effondrement et rétablir la circulation routière sur une voie", indiquent les services départementaux. L'alternat mis en place, vendredi dernier, est matérialisé avec des équipements dits "balroad", complétés par des dispositifs lumineux.

La route sera de nouveau fermée

Le Département annonce que des travaux de réparation vont être entrepris prochainement. Ces solutions de réparation auront pour objectif d'améliorer la gestion des eaux de surface. Ce chantier sera réalisé sous route barrée, et est envisagé sous quatre semaines environ.



Cette mesure a été prise pour des raisons de sécurité. C'est le deuxième effondrement en moins d'un an le long de cette même route



Localisation

Département : 76 - Seine-Maritime
Commune : Tocqueville-en-Caux

Repères locaux

Hameau/Lieu-dit :

Autre (route, chemin...) :

Coordonnées

Système : RFG93-CC50

Orig. report carto : Orthophoto

x : 1 549 143

y : 9 177 917

Précision :

Type de Report : Ponctuel

Contexte

Geomorphologique :

Source(s) de l'information

Nouvel indice / RICS initial :explor-e / /

Archives (Cf. fiche(s) détaillée(s) page(s) suivante(s))

Témoignages

Photo aérienne

Terrain

- Effondrement**
- Affaissement-dépression
- Zone remblayée
- Puits
- Entrée à flanc de coteaux (cavage)
- Arbre isolé
- Autre :
- Aucun

Géométrie :

- Circulaire** Diamètre (m) # 1 Profondeur max (m) #
- Quelconque Longueur min (m) # Longueur max (m) #

Observations

Explor-e 06/07/2023 : effondrement sommairement rebouché sur la RD7

Origine probable de l'indice

Type

- Carrière souterraine
- Carrière à ciel ouvert
- Carrière type inconnu
- Karstique (Naturel)
- Indéterminé**
- Puits à eau

Matière extraite

- Marne
- Cailloux
- Sable
- Pierre de taille
- Argile

Commentaires

Explor-e 2024 : en absence d'élément transmis par la mairie et en absence de rapport identifié à la DDTM, ICS caractérisé en indéterminé





