

RAPPORT D'ÉTUDE

25/07/2014

DRS-13-132929-11251B

Assistance à Maîtrise d'Ouvrage pour la réduction du risque lié à la présence d'une cavité souterraine

Phase 2 : Démarche type pour la gestion du risque lié à une cavité souterraine

Livrable TC1-1 : Mise en pratique de la démarche - Note d'analyse des données existantes et propositions du mode de gestion sur le site de la Friche Doublet, commune de La Sentinelle (59)

INERIS

maîtriser le risque |
pour un développement durable |

Assistance à Maîtrise d’Ouvrage pour la réduction du risque lié à la présence d’une cavité souterraine

Phase 2 : Démarche type pour la gestion du risque lié à une cavité souterraine

Livrable TC1-1 : Mise en pratique de la démarche - Note d’analyse des données existantes et propositions du mode de gestion sur le site de la Friche Doublet, commune de La Sentinelle (59)

Direction des Risques du Sol et du Sous-sol

DIRECTION DEPARTEMENTALE DES TERRITOIRES ET DE LA MER DU NORD

Liste des personnes ayant participé à l’étude :

Jean-Marc WATELET, référent « carrière souterraine » à la Direction des Risques du Sol et du sous-sol

PREAMBULE




Le présent rapport a été établi sur la base des informations fournies à l'INERIS, des données (scientifiques ou techniques) disponibles et objectives et de la réglementation en vigueur.

La responsabilité de l'INERIS ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées.

Les avis, recommandations, préconisations ou équivalents qui seraient portés par l'INERIS dans le cadre des prestations qui lui sont confiées, peuvent aider à la prise de décision. Etant donné la mission qui incombe à l'INERIS de par son décret de création, l'INERIS n'intervient pas dans la prise de décision proprement dite. La responsabilité de l'INERIS ne peut donc se substituer à celle du décideur.

Le destinataire utilisera les résultats inclus dans le présent rapport intégralement ou sinon de manière objective. Son utilisation sous forme d'extraits ou de notes de synthèse sera faite sous la seule et entière responsabilité du destinataire. Il en est de même pour toute modification qui y serait apportée.

L'INERIS dégage toute responsabilité pour chaque utilisation du rapport en dehors de la destination de la prestation.

	Rédaction	Vérification	Approbation
NOM	Catherine PINON	Xavier DAUPLEY	Mehdi GHOREYCHI
Qualité	Ingénieur à l'Unité Risques Géotechniques liés à l'Exploitation du Sous-sol	Responsable de l'Unité Risques Géotechniques liés à l'Exploitation du Sous-sol	Directeur des Risques du Sol et du Sous-sol
Visa			

AVERTISSEMENT

La mission d'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage demandée par la Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Nord se compose de 3 phases :

- Phase 1 : Sensibilisation du Maire au risque lié à la présence de cavités souterraines sur sa commune ;
- Phase 2 : Démarche type pour la gestion du risque lié à la présence de cavité souterraine ;
- Phase 3 : Document d'aide à la rédaction d'un dossier de consultation pour un marché de maîtrise d'œuvre de travaux de mise en sécurité d'une cavité.

Dans le cadre de la phase 2 et suite à une première application sur la carrière du Chemin Vert à Marly, la DDTM 59 a souhaité tester la démarche type proposée par l'INERIS sur une parcelle particulière, nommée Friche Doublet, sur la commune de la Sentinelle (59).

Le rapport ci-joint correspond au livrable TC1-1 de la Tranche Conditionnelle de la mission d'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage. Il synthétise les données issues d'archives et d'une première visite en surface du site de la Friche Doublet à La Sentinelle. Il propose également le mode de gestion du risque adapté à cette parcelle supposée sous-cavée.

RAPPORT JOINT



Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Nord

FRICHE DOUBLET - LA SENTINELLE (59)

NOTE DE SYNTHÈSE DES DONNÉES EXISTANTES ET PROPOSITIONS DU MODE DE GESTION

**CAVITÉS SOUTERRAINES :
DÉMARCHE DE GESTION DES RISQUES DANS LE DÉPARTEMENT DU NORD**



2014

TABLE DES MATIÈRES

1. RAPPEL DES OBJECTIFS	3
1.1 Contexte général	3
1.2 Documents d'archives consultés	3
1.3 Visite du site en surface	4
1.4 Personnes et organismes rencontrés.....	4
2. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU SITE	5
2.1 Localisation.....	5
2.2 Géologie	5
2.3 Caractéristiques des cavités souterraines.....	5
2.4 Ouvrages miniers	6
2.5 Accès aux cavités souterraines.....	7
2.6 Plans.....	7
2.7 Désordres en surface	7
2.8 Investigations.....	7
3. CONCLUSION ET PROPOSITIONS DE MODE DE GESTION	9
4. LISTE DES ANNEXES	11

1. RAPPEL DES OBJECTIFS

1.1 CONTEXTE GÉNÉRAL

L'Etablissement Public Foncier (EPF) du Nord a acquis, pour le compte de la commune de La Sentinelle (59), la parcelle AI564 nommée « Friche Doublet ». Il s'agit actuellement d'une friche industrielle de près d'un hectare. L'historique industriel récent de ce site se décompose comme suit :

- en 1950 : la société Mouty est en place pour une activité de chaudronnerie ;
- en 1984 : la société Soclem-Foract, spécialisée dans la construction métallique, le coupage, le soudage et le montage, est créée ;
- en 1988 : la société Soclem-Foract est mise en liquidation et reprise par la société Doublet, qui se spécialise dans la fabrication de produits et articles de manifestations festives, sportives... Son activité cesse le 31/12/1992.

Par ailleurs, des indices de présence de cavités souterraines (carrières de craie) sont répertoriés dans le quartier de la « Friche Doublet » et des effondrements ont été recensés par le passé au lieu-dit « Le Marechal Ferrant ».

La DDTM a donc demandé à l'INERIS de l'assister pour proposer des mesures adaptées à cette problématique particulière de cavités souterraines.

Pour débiter l'analyse du dossier, toutes les données disponibles (géologie, plans et configurations d'exploitation, désordres...) ont été recherchées.

Dans le cadre de cette première phase, une visite du site en surface a également été effectuée, en accord avec la DDTM et les services de la commune, pour examiner l'état des terrains de surface et retrouver les possibles entrées par puits.

Cette note d'analyse résume les connaissances acquises sur le site en l'état actuel et propose une stratégie de gestion du site en fonction de ces éléments.

1.2 DOCUMENTS D'ARCHIVES CONSULTÉS

Afin de collecter les informations relatives à la parcelle AI564 nommée « Friche Doublet », différents fonds d'archives ont été consultés : archives de la DDTM 59, archives de la ville de La Sentinelle (22/08/2013 et 10/10/2013) et archives du SDICS¹ (10/10/2013).

Les archives fournies par la DDTM du Nord ont été transmises par le SDICS lors de la cessation de son activité. Sur le secteur en question, elles comprennent (sous forme numérique) un plan cadastral annoté et des expertises de désordres.

Les archives de la ville de La Sentinelle contiennent les mêmes éléments que la DDTM 59, mais également un rapport concernant l'étude de caractérisation de la qualité de sol (pollution) menée en 2005 sur la Friche Doublet.

Enfin, les archives du service des carrières du Nord (SDICS) contiennent tous les avis émis et les résultats des reconnaissances préconisées à proximité de la parcelle AI564 dans le cadre de recherche de cavités.

¹ Service Départemental d'Inspection des Carrières Souterraines du Nord aujourd'hui SEISM.

1.3 VISITE DU SITE EN SURFACE

La visite de la Friche Doublet (parcelle AI564) a été réalisée le 22 août 2013. Des représentants de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Nord étaient présents. La fiche de pré-visite du site est donnée en annexe 1.

1.4 PERSONNES ET ORGANISMES RENCONTRÉS

Au cours de ces investigations, plusieurs personnes ont été contactées :

- a) Mme BOYER du Service Urbanisme de la ville de La Sentinelle ;
- b) M. KUFFEL du Service d'Expertises et d'Ingénierie des Sols et Matériaux (SEISM, anciennement SDICS) ;
- c) MM. DULION et MORO de la DDTM 59, Délégation Territoriale du Valenciennois.

2. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU SITE

2.1 LOCALISATION

La zone étudiée se situe sur la parcelle AI564, à l'est du territoire communal de La Sentinelle. Cette parcelle est limitrophe à la commune de Valenciennes (à l'est). Elle est limitée au sud par la rue Gambetta, au nord par des parcelles privées de la rue Jean Jaurès et à l'ouest par des logements du Foyer des Migrants.

La parcelle AI564 est actuellement en friche. Il ne subsiste des anciens bâtiments industriels qu'une plateforme partiellement bétonnée et remblayée où la végétation commence à reprendre ses droits (Photographie 1 et Photographie 2).



Photographie 1 : Friche Doublet (parcelle AI564) en août 2013



Photographie 2 : Friche Doublet (parcelle AI564) en août 2013

2.2 GÉOLOGIE

Au droit de parcelle de la Friche Doublet, la coupe des terrains serait :

- 0 à 1,8 m : remblai (avec parfois une dalle en béton en surface)
- sable argileux ;
- à partir de 2,5 m : craie blanche tendre ;
- vers 4-6 m : craie compacte.

2.3 CARACTÉRISTIQUES DES CAVITÉS SOUTERRAINES

Une synthèse rédigée par le SDICS présente 3 zones de cavités souterraines (autres que minières) potentielles sur le territoire communal de La Sentinelle : en limite avec la commune de Trith-Saint-Léger au lieu-dit « Les Sept Chemins », au lieu-dit « Saint-Christophe » et aux lieux-dits « le Vignoble » et « Le Marchal Ferrant » (Figure 1). Or la Friche Doublet se situe dans l'emprise de ce dernier lieu-dit.

Les archives du SDICS révèlent que la partie est de la parcelle AI524 a fait l'objet d'une déclaration de carrière souterraine (cadastre de 1876, section B n°47). La carrière a été exploitée par le Sieur Lussiez Louis, entrepreneur de bâtiment pour la confection de pierre de taille.

Les galeries souterraines se situeraient entre 5 et 10 m de profondeur.

Les galeries qui s'étendaient « jusqu'à sous la Cité Lomprez » auraient servi d'abri pendant la guerre (note SDICS du 3/02/1968).



Figure 1 : Localisation des zones potentiellement sous-cavées (hors mine) à proximité de la Friche Doublet (en rose)

2.4 OUVRAGES MINIERS

Le territoire de La Sentinelle a été le siège d'extraction de houille (Fosse Bon-Air, Fosse Réussite, Fosse de la Vedette...). Ces puits de mine et les aléas associés ont été étudiés par GEODERIS, pour le compte de la DREAL, dans les années 2010. Le puits de mine le plus proche de la Friche Doublet est nommé « Puits Bon-Air », il se situerait (ouvrage non retrouvé sur le terrain, coordonnées connues à 20 m près) à plus de 260 m à l'ouest de la parcelle AI564 (annexe 2). Aucun aléa minier n'a été tracé au droit de ce puits car son traitement (2 serremments sur voûte dans les Dièves) a été jugé pérenne pour garantir sa stabilité. D'un diamètre de 3 m, ce puits n'a qu'une seule recette à 85 m de profondeur et aucune galerie de subsurface (à moins de 50 m de profondeur) ne lui est connue.

Toutefois, un aqueduc minier dit « Aqueduc des Fosses » reliait, à plus de 10 m de profondeur, le Puits Bon-Air à d'autres puits miniers de La Sentinelle, mais compte tenu de sa direction (NW/SE vers l'étang du Vignoble) dans le secteur du « Marechal Ferrant », il n'affecterait pas la parcelle AI564 (annexe 2).

2.5 ACCÈS AUX CAVITÉS SOUTERRAINES

Aucun plan ou information indiquant la présence de puits ou entrée de souterrain n'a été répertorié sur la parcelle AI564.

Le puits mentionné dans la propriété des Chalets Perrazio (parcelle AI343, Figure 1) est situé à plus de 200 m à l'ouest de la Friche Doublet (note SDICS du 15/03/1968) ; celui du lieu-dit Saint-Christophe, à plus de 900 m au sud-ouest.

Aucun accès en souterrain n'a été retrouvé sur le site, ni à proximité.

2.6 PLANS

Sur le secteur étudié, aucun plan de carrière, en particulier de la déclaration de carrière souterraine de M. Lussiez, n'a été retrouvé dans les documents consultés.

2.7 DÉSORDRES EN SURFACE

Plusieurs effondrements ont été recensés au lieu-dit « Le Marechal Ferrant » :

- Juillet 1891 : effondrement en bordure sud de la rue Gambetta dont l'origine est indéterminée (repère A sur annexe 2) ;
- Mars 1973 : effondrement (origine indéterminée) à l'intersection de la rue Henri Durre et de la rue Robespierre (repère B sur annexe 2). Le désordre avait 4 m de diamètre et 6 m de profondeur ;
- Janvier 2004 : effondrement de la dalle d'un garage dans la propriété du n°275 rue Jean Jaurès à La Sentinelle (repère C sur annexe 2). L'excavation de forme rectangulaire avait une longueur de 0,5 m par 0,4m et une profondeur de 0,3 m. Cet effondrement s'accompagnait de fissures et d'un affaissement de 0,4 m de profondeur de l'ensemble du garage (rapport d'intervention du SDICS du 29/01/2004). Le SDICS a préconisé le comblement (25 m³) de la cavité.

2.8 INVESTIGATIONS

Plusieurs campagnes géophysiques par microgramimétrie ont été réalisées à proximité de la Friche Doublet (annexe 2) en 1971 et en 2004. Les résultats des campagnes menées en 1971 peuvent être réexaminés car la technologie à évoluer depuis 30 ans. Les campagnes de 2004 ont révélées des anomalies.

Suite à ces campagnes géophysiques, le SDICS a émis plusieurs avis aux particuliers ou promoteurs qui souhaitaient construire dans ce secteur. Il préconisait notamment la réalisation de sondages destructifs, de 15-20 m de profondeur. Entre 3 et 20 forages destructifs d'une quinzaine de mètres de profondeur ont été réalisés par parcelle au droit d'anomalies géophysiques et/ou à l'emplacement des futures constructions. Aucun des sondages destructifs n'a montré la présence de vides souterrains. Les parcelles ayant été reconnues par sondages sont mentionnées sur le plan en annexe 2.

Enfin, sur la parcelle AI564, 7 forages courts (3 à 5 m) ont été réalisés à la tarière en 2005 en vue de caractériser la qualité des sols (pollution). Ces forages ne sont pas assez profonds et ne nous renseignent pas sur la présence de vides liés à une possible carrière souterraine à 10 m de profondeur. Toutefois, il donne une bonne indication de la nature des terrains proche de la surface et en particulier de l'épaisseur des terrains remaniés (ou remblai), données utiles pour la suite de l'étude.

3. CONCLUSION ET PROPOSITIONS DE MODE DE GESTION

La collecte d'informations et le dépouillement des archives indiquent la possibilité de présence d'une carrière souterraine au droit de la parcelle AI564 ou Friche Doublet. Cette carrière, à environ 10 m de profondeur, aurait exploité la craie à partir d'un puits.

Toutefois, aucune indication n'a été retrouvée sur les dimensions des vides potentiels et aucun plan de carrière n'a été trouvé dans les archives. Les carrières souterraines connues à proximité, sur la rive droite de l'Escaut, sont profondes et de grandes dimensions (Petite-Forêt, Anzin...). Mais, les informations disponibles sur le secteur étudié présentent plutôt des galeries peu étendues, proches de la surface, avec de gros piliers.

La visite du site en surface (annexe 1) ne témoigne en outre d'aucun indice de mouvements de terrains ou de puits. Les campagnes d'investigations (forages) de vide menées à proximité de la parcelle AI564 n'ont jamais révélé la présence de vide souterrain (annexe 2).

Aucune fiche de secteur sensible n'a été rédigée puisque la cavité supposée n'est pas localisée, ni visitable.

Pour vérifier l'hypothèse d'une cavité souterraine de type carrière par chambres et piliers, il est recommandé de réaliser une campagne de reconnaissance au droit de la parcelle concernée :



- afin d'évaluer de manière globale et surfacique la parcelle AI564, une reconnaissance par géophysique peut s'avérer utile. La microgravimétrie est la technique la plus adaptée dans ce contexte. Compte tenu de la présence de remblai (terrain remanié) et/ou de béton jusque 2 m d'épaisseur par endroit, mais également de la présence possible de substructures enterrées (caves, cuves...) liées à l'ancienne vie industrielle du site, il sera nécessaire de filtrer les informations issues de la microgravimétrie pour que ces éléments ne masquent pas les possibles cavités sous-jacentes ;
- cette reconnaissance s'accompagnera d'une vérification par sondages destructifs des anomalies mises à jour par microgravimétrie. Il s'agira de forer jusqu'à 20 m de profondeur, avec enregistrement des paramètres de foration, au droit des anomalies détectées et particulier des anomalies négatives (déficit de densité) ;
- toutefois, cette reconnaissance de vides au droit de la parcelle AI564 peut être affinée en fonction des enjeux futurs prévus sur la parcelle. En effet, il est possible de s'affranchir de la campagne microgravimétrique et d'implanter directement les sondages destructifs (20 m de profondeur avec enregistrement des paramètres de foration) au droit des futures constructions. Cette technique de reconnaissance reste ponctuelle et le maillage de forages sera plus fin que celui préconisé après une campagne de microgravimétrie. Cette reconnaissance sera ciblée sur les enjeux futurs. Ces conclusions pourraient également aboutir à préconiser la réalisation de fondations adaptées pour les futurs bâtiments.

La fiche de proposition du mode de gestion et la fiche de gestion « reconnaissance » adaptées à la Friche Doublet sont données en annexe 3.

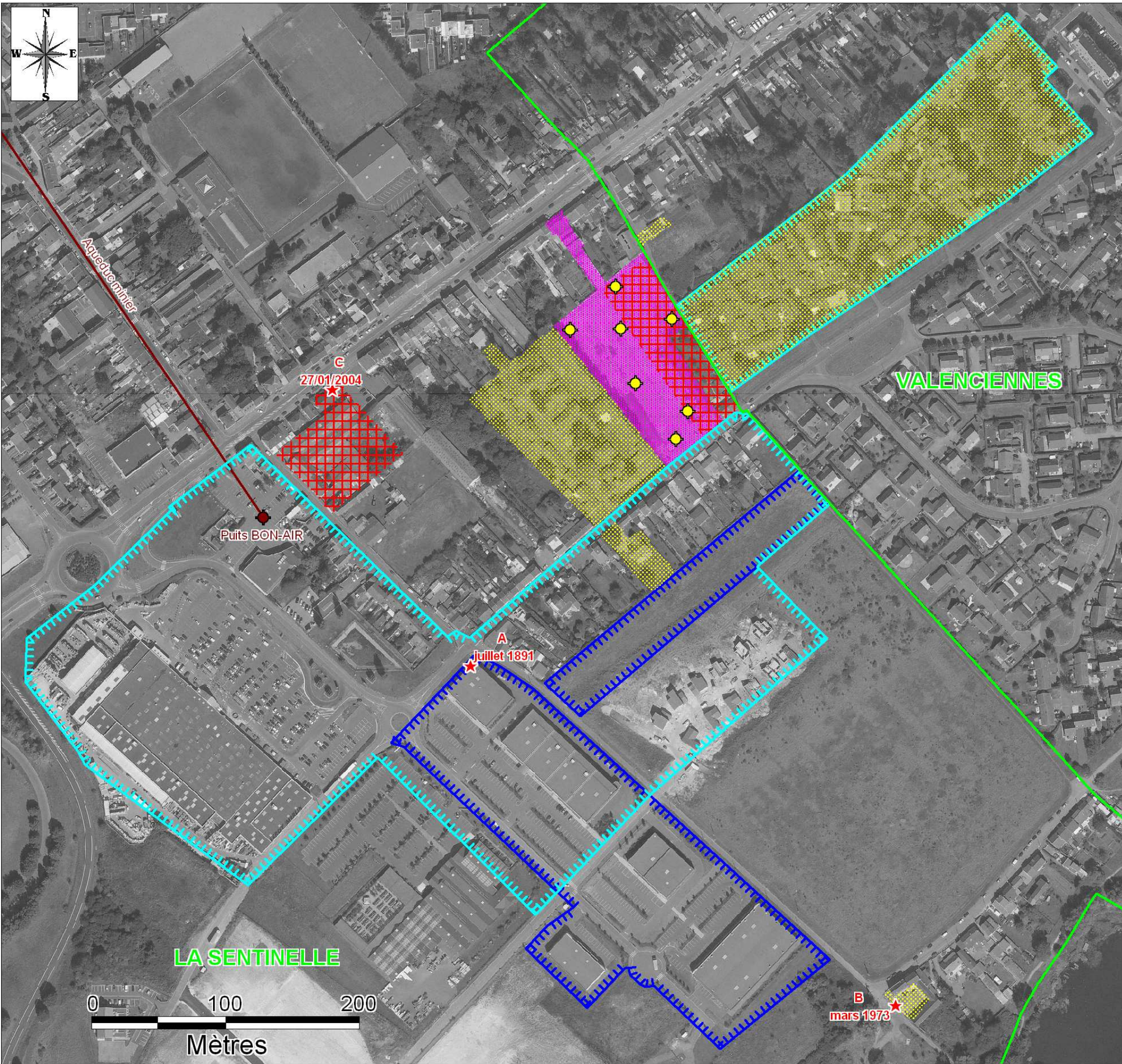
4. LISTE DES ANNEXES

Repère	Désignation	Nombre de pages
Annexe 1	Fiche de pré-visite de la Friche Doublet à La Sentinelle	2 A4
Annexe 2	Carte informative de la Friche Doublet à La Sentinelle	1 A4 + 1 A3
Annexe 3	Dossier de gestion de la Friche Doublet : Fiche de proposition de décision + Fiche de gestion	3 A4

**ANNEXE 1 : FICHE DE PRÉ-VISITE DE LA FRICHE DOUBLET
(PARCELLE AI564) À LA SENTINELLE**

COMMUNE	LA SENTINELLE			
NOM DE LA CAVITE	Friche Doublet			
Date visite	22/08/2013			
Observateurs	JM. WATELET et C. DULION			
Localisation de la cavité	Parcelle AI564, rues Jean Jaurès, Camille Desmoulins et Gambetta			
A1 Enjeux de surface, réseaux...	Tous les bâtiments ont été détruits, restent des plateformes partiellement bétonnées. Probables réseaux souterrains liés aux anciens bâtiments.			
A2 Superficie de la cavité (ha)	Inconnue			
A3 Accès - Environnement	Nombre d'accès	Inconnu		
	Coordonnées accès (en Lambert RGF93)	Non retrouvés		
	Type d'accès	Inconnu		
	État actuel des accès	ouvert	fermé	autre
		Non retrouvés		
Photographies (environnement, enjeux, accès...)	 			
	<p style="text-align: center;"><i>Photographie 1 : Friche Doublet</i> <i>Photographie 2 : Friche Doublet (partie nord-est)</i></p>			
Gaz	RAS			
Commentaires	<p>Terrain acquis par l'EPF avec projet d'urbanisation. Le site de 0,996 ha est actuellement en friche.</p> <p>On dénombre plusieurs campagnes de forages de plus de 10 m de profondeur à proximité du site mais aucune n'a trouvé de vide. Des forages, de 3 m de profondeur, ont été réalisés sur le site en 2005 dans le cadre d'une étude de pollution de sol.</p> <p>Historique de l'activité sur le site :</p> <ul style="list-style-type: none"> • D'après les archives du SDICS, cette parcelle a fait l'objet d'une déclaration de carrière (confection de pierre de taille) et est exploitée par M. LUSSIEZ Louis. Les cavités sont supposées à environ 10 m de profondeur. • En 1950 : la société Mouty est en place sur le site pour une activité de chaudronnerie. • En 1984 : la société Soclem-Foract, spécialisée dans la construction métallique, le coupage, le soudage et le montage, est créée. • En 1988, cette société est mise en liquidation et reprise par la société Doublet, qui se spécialise dans la fabrication de produits et articles de manifestations festives, sportives... - Cessation d'activité le 31/12/1992. • Acte de vandalisme sur un transformateur contenant du pyralène en février 1997. L'épandage a été limité au bâtiment dans lequel se trouvait le transformateur. 			

**ANNEXE 2 : CARTE INFORMATIVE
DE LA FRICHE DOUBLET À LA SENTINELLE**



- Annexe 2 : Carte informative de la Friche Doublet -
- Avant inspection -

Rue Jean Jaurès, rue Camille Desmoulins, rue Gambetta

Carte établie par C. PINON en octobre 2013
Carte établie à partir des archives de la ville de La Sentinelle, de la DDTM 59 et du SDICS
Echelle de la carte : 1/500 ème

Légende :

Limites administratives :

- Limite de commune
- Parcelle étudiée - Friche Doublet

Cavités :

- Déclaration de carrière
- Puits minier
- Aqueduc minier

Désordre :

- Désordre (affaissement, fontis...) survenu en surface

Investigations :

- Campagne de microgravimétrie de 1971
- Campagne de microgravimétrie de 2004
- Sondage court
- Parcelle investiguée par sondages profonds

La présente carte est indissociable de l'ensemble du rapport. Elle a été établie sur la base d'informations fournies à l'INERIS, des données disponibles et objectives retrouvées par l'INERIS et de la réglementation en vigueur.
La responsabilité de l'INERIS ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont erronées. L'INERIS dégage toute responsabilité pour chaque utilisation de la carte en dehors de la destination de la prestation. Seule la carte fournie par l'INERIS fait document de référence.
Toute adaptation, modification ou reproduction sous quelque forme et par quelque procédé que se soit, même partielle, se fera sous la seule et entière responsabilité du destinataire de la carte.

**ANNEXE 3 : DOSSIER DE GESTION
DE LA FRICHE DOUBLET À LA SENTINELLE**

FICHE DE PROPOSITION DE DECISION

COMMUNE	LA SENTINELLE
NOM DU SITE	FRICHE DOUBLET

NOM DU SECTEUR
Friche Doublet

CRITERES	NOTE
----------	------

CAVITE		
C1 Type de cavité Type d'exploitation	Sape ou cave	1
	Carrière exploitée en chambres et piliers	3
	Carrière exploitée par la méthode en catiches	4
	Carrière exploitée par la méthode mixte (catiche + chambres et piliers)	4
C2 Profondeur à laquelle se trouve la cavité	>30 m	1
	10-30 m	2
	0-10 m	4
C3 Accessibilité au secteur	Oui sans contrainte	0
	Oui avec contraintes	3
	Non	
C4 Humidité du secteur (venues d'eau et nappe)	Pas d'infiltration / Non présence de la nappe	0
	Goutte à goutte / Présence de la nappe par endroit ou période	3
	Infiltrations importantes / Secteur ennoyé	4
C5 Etat géotechnique	Indices de dégradation (fissures, chutes de ciel,...)	2
	Etat dégradé	10
	Etat très dégradé	20
C6 Etat évolutif	Non évolutif	0
	Potentiellement évolutif ou évolutif	20

-
4
NON
-
-
-

CONTEXTE		
C7 Désordres connus en surface	Non	0
	Indices (flash, rumeurs,...)	2
	Oui (au moins un désordre connu et vérifié)	10
	Nombreux ou étendus	20
C8 Type d'environnement	Milieu naturel / rural	1
	Milieu peri-urbain / urbain	4
C9 Contexte parcellaire	Monoparcellaire	1
	Multiparcellaire	4
C10 Propriété	Privée	2
	Publique	3
C11 Enjeu existant et/ou projet d'urbanisation	Espace vert	1
	Voirie	4
	Bâti vulnérable	10
	Etablissement très vulnérable (école, ERP, hôpital,...)	20
C12 Présence de réseaux	Non	1
	Electricité, gaz de ville, eaux usées	2
	Inconnu	3
	Réseau sensible, eau sous pression	4

2
4
1
3
20
3

HYGIENE ET SECURITE DU PERSONNEL		
C13 Teneur en gaz	Taux acceptables	0
	Problème ponctuel	2
	Problème récurrent	20
C14 Circulation	Facile (Hauteur de vide > 2m / faible dénivelé)	1
	Difficile (Hauteur de vide < 2m / fort dénivelé)	4
		TOTAL

-
-

Si C3 = NON → RECONNAISSANCE
Si C5 = 20 + C6 = 20 → GESTION IMMINENTE DU RISQUE

Cavités souterraines 59 – Phase 2 – Exemple 2 La Sentinelle, Friche Doublet : Etat initial

MODE DE GESTION PROPOSE PAR L'EXPERT :

RECONNAISSANCE

CONTEXTE LOCAL :

CRITERES SOCIO-ECONOMIQUES :

AUTRES REMARQUES :

CHOIX FINAL DU MODE DE GESTION :



RECONNAISSANCE

➤ ROLES

- Localisation des cavités souterraines (visualisation, orientation et dimensions)
- Réalisation de diagnostic de stabilité

➤ PRINCIPES

- Phase de localisation (mesures géophysiques, sondages...)
- Phase de reconnaissance (forages destructifs avec auscultations)

➤ TYPES

- Méthodes géophysiques (microgravimétrie, radar géologique...)
- Forages destructifs, diagraphies
- Inspection par camera vidéo, laser ou endoscope

➤ RECOMMANDATIONS

- Prise en compte des contraintes liées aux enjeux
- Détermination préalable des limites de la zone à inspecter



Microgravimètre



Géophysique

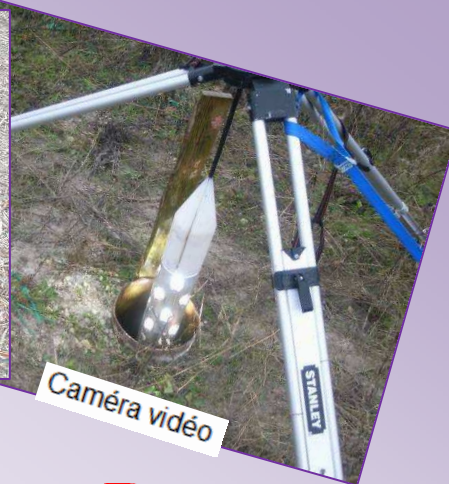
- Utilisation sur de grandes étendues
- Aucune installation de chantier nécessaire
- Durée de la campagne assez courte
- Moins coûteuse que les forages seuls

Forage et auscultation

- Renseignements sur la nature et l'épaisseur des terrains de recouvrement (diagraphie)
- Confirmation de la présence ou non de cavités
- Permet l'auscultation et le diagnostic des cavités non accessibles



Forage pour inspection par endoscope ou caméra vidéo



Caméra vidéo



Géophysique

- Interprétation délicate des résultats
- Nécessité de vérifier les anomalies par forages
- Méthodes non adaptées si recouvrement important, géologie et topographie défavorables ou perturbées

Forage et auscultation

- Coût des forages
- Nécessité d'études préliminaires pour la réalisation des forages (détermination du nombre, de l'espacement...)