

# COMMUNE D'HENOUVILLE



## ELABORATION DU PLAN LOCAL D'URBANISME

Recherche et inventaire des vides et indices de vides  
sur le territoire communal





# COMMUNE D'HENOUVILLE

-----

## ELABORATION DU PLAN LOCAL D'URBANISME

### Recherche et inventaire des vides et indices de vides sur le territoire communal

Etabli par :



Siège social  
11, avenue de l'Industrie - SAINTE-MARIE-DES-CHAMPS - 76190 YVETOT  
Tél. 02.35.95.48.47 – Fax 02.35.95.48.61  
[ingetec@ingetec.fr](mailto:ingetec@ingetec.fr)

Désignation du document	N° document
Rapport	4973/1 - Version A

Auteur(s)	David MARAIS - Technicien spécialisé
Document	G:\OPER4900\4973\1\Documents\4973-1 Rapport.doc

	Date :	Par :	Visa :
Auto-contrôlé	11/06/2008	David MARAIS - Technicien spécialisé	
Vérifié et présenté	11/06/2008	Laurent TORCHY - Ingénieur géologue	
Approuvé	11/06/2008	Gilles DEMAREST - Responsable d'Activités Géologie & Hydrogéologie	

Version	Date	Nature des modifications	Pages concernées
A	11/06/08		



# Sommaire

1	CONTEXTE & OBJECTIFS .....	1
2	PRESENTATION GENERALE.....	3
2.1	Contexte géomorphologique	3
2.2	Contexte géologique	3
2.2.1	La Craie	4
2.2.2	Les alluvions anciennes et modernes	4
2.2.3	Les formations à silex	4
2.2.4	Les limons des fonds de vallées sèches	5
2.2.5	Les limons des plateaux	5
3	CONTEXTE HISTORIQUE.....	7
3.1	L'occupation des sols sur le plateau	7
3.2	La parcellisation du territoire	7
3.3	Les exploitations souterraines – la Législation	8
4	RECENSEMENT DES CAVITES.....	9
4.1	Les cavités souterraines	9
4.1.1	Les cavités naturelles	9
4.1.2	Les cavités anthropiques	9
4.2	Typologie des perturbations de la topographie	11
4.2.1	Les dépressions	11
4.2.2	Les affaissements	11
4.2.3	Les effondrements	11
4.2.4	Les bétoires	12
4.3	Risques géotechniques et pollution des eaux souterraines	13

5	METHODOLOGIE ET RESULTATS DES INVESTIGATIONS.....	15
5.1	Méthodologie	15
5.1.1	Les recherches bibliographiques	15
5.1.2	Etudes de plans et cartes	16
5.1.3	Photo-interprétation stéréoscopique	16
5.1.4	Consultation publique	16
5.1.5	Reconnaisances de terrain	16
5.2	Résultats	17
5.2.1	Les recherches bibliographiques	17
5.2.2	Etudes des plans et cartes	17
5.2.3	Photo-interprétation stéréoscopique	18
5.2.4	Permanence publique	18
5.2.5	Reconnaisances de terrain	18
6	CONCLUSION.....	21
7	INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES – RECOMMANDATIONS.....	23
7.1	Investigations complémentaires	23
7.1.1	Les suivis de décapages et de sondages pelle	23
7.1.2	Les sondages destructifs profonds	25
7.1.3	Traitement d'une cavité anthropique	26
7.2	Recommandations	28

## *Table des illustrations*

### *Liste des photos*

---

Photo 1 : Effondrement d'une chambre de marnière	12
Photo 2 : Décapage au niveau d'un indice à l'aide d'une pelle hydraulique	24
Photo 3 : Puits de marnière rebouché mis en évidence par un sondage à la pelle	24
Photo 4(vues a et b) : Réalisation de sondages destructifs profonds	25
Photo 5(vues a et b) : Réouverture d'un puits de marnière	26
Photo 6(vues a et b) : Descente et inspection d'une marnière	27
Photo 7(vues a et b) : Exemple de comblements de cavité	27

### *Liste des Schémas*

---

Schéma 1 : Coupe d'une marnière	10
Schéma 2 : Représentation schématique des fontis	11
Schéma 3 : Représentation de l'origine des désordres	13

## *Liste des annexes*

---

Annexe 1 : Contexte géologique – Extrait de la carte géologique de ROUEN - OUEST au 1/50 000	3
Annexe 2 : Informations concernant les aspects juridiques et réglementaires anciens	8
Annexe 3 : Nouvelle législation relative aux risques naturels – Loi n°2003-699 du 30 juillet 2003 et Décrets n°2004-554 du 9 juin 2004 & n°2005-134 du 15 février 2005	16
Annexe 4 : Informations recueillies aux Archives Départementales, en Mairie ainsi qu'au BRGM	17
Annexe 5 : Liste des déclarants présents lors de la consultation publique du 15/10/2007	18
Annexe 6 : Cartographie des indices sur fond cadastral au 1/5 000	18
Annexe 7 : Cartographie des indices sur fond IGN au 1/5 000	18
Annexe 8 : Fiches signalétiques des indices de cavités	18
Annexe 9 : Extrait du POS – Révision – 19/11/78 – 25/10/79 – « Les Marnières »	19
Annexe 10 : Clichés de terrain	19



# 1

## *Contexte & Objectifs*

---

Dans le cadre de son Plan Local d'Urbanisme, la commune d'HENOUVILLE a engagé *ingetec* afin de réaliser un recensement des vides et indices de vides naturels et artificiels sur le territoire communal.

Ce rapport peut être décomposé en quatre parties :

1. La première partie du rapport est consacrée à une présentation générale qui permet de cerner l'origine des indices de cavités recensés sur le territoire de la commune d'HENOUVILLE.

Il est, en effet, nécessaire de prendre connaissance des paramètres qui génèrent leur présence, leur dispersion ou leur concentration en certains endroits.

La géologie locale oblige l'emploi de certaines techniques afin d'exploiter les matériaux du sous-sol, elle favorise par ailleurs le creusement de cavités naturelles.

Le mode d'occupation des sols à partir du 16<sup>ème</sup> siècle, par une population orientée vers l'élevage puis l'agriculture et l'artisanat, conditionne la répartition territoriale, la quantité, la morphologie des cavités anthropiques.

2. Dans une seconde partie, nous verrons quelles sont les différentes cavités que nous sommes susceptibles de rencontrer sur les plateaux de la région, ainsi que les perturbations qu'elles engendrent.

L'aspect géotechnique est préoccupant, l'instabilité des sols liée à la présence de cavités est un risque à prendre en compte dans l'aménagement du territoire. Il existe un risque autre, et tout aussi insidieux dû à l'introduction des eaux de ruissellements dans les anciennes exploitations souterraines et les bétouires. Cela a pour conséquence de rendre impropre l'eau destinée à la consommation humaine.

3. La troisième partie est consacrée :

↳ A la méthodologie mise en œuvre afin d'effectuer l'inventaire des indices de cavités sur le territoire de la Commune d'HENOUVILLE.

↳ Aux résultats de ces investigations.

4. La quatrième partie propose une synthèse des recherches, suivie d'une présentation des investigations complémentaires et des recommandations.

COMMUNE D'HENOUVILLE

ELABORATION DU PLAN LOCAL D'URBANISME

Recherche et inventaire des vides et indices de vides sur le territoire communal

---

*ingetec* —  
Infrastructure - Environnement

## 2

# Présentation générale

---

## 2.1 Contexte géomorphologique

Le territoire de la commune d'HENOUVILLE se situe en bordure sud du Pays de Caux-Vallée de Seine, à environ dix kilomètres au nord-ouest de ROUEN.

Il couvre une superficie de l'ordre de 1080 hectares s'étendant principalement sur le rebord du plateau du Pays de Caux ainsi que sur la rive droite de la Seine. Les principaux traits du relief peu marqués sont liés à la proximité de la vallée de la Seine et de deux vallées sèches qui convergent vers celle-ci, notamment la vallée du Fond de Melmont au nord du village et le Val au Leu au sud du territoire. L'altimétrie varie de 3 m dans la plaine alluviale de la Seine, à l'est de la commune, à environ 132.5 m au lieu-dit le Bellay, à l'ouest du territoire communal.

## 2.2 Contexte géologique

Les formations géologiques rencontrées dans la zone d'étude sont les suivantes (Cf. annexe 1) :

- ✓ La craie du Coniacien (C4) ;
- ✓ La craie du Campanien-Santonien (C5-6) ;
- ✓ Les alluvions anciennes (Fyd) ;
- ✓ Les alluvions modernes (Fz) ;
- ✓ Les formations à silex associées à des poches de sables (Rs) ;
- ✓ Les limons des fonds de vallées sèches (LV) ;
- ✓ Les limons des plateaux (LP).

Annexe 1 : Contexte géologique – Extrait de la carte géologique de ROUEN - OUEST  
au 1/50 000

---

## 2.2.1 La Craie

Cette formation sédimentaire carbonatée est par nature sensible aux contraintes mécaniques en présence d'eau.

Sa constitution est hétérogène du fait de la présence de silex dispersés dans la masse ou distribués en lits réguliers, et de niveaux plus ou moins marneux ou indurés. Enfin, la masse crayeuse présente une surface d'altération irrégulière. Ainsi, des anfractuosités profondes de plusieurs mètres en certains endroits peuvent être comblées par les formations sableuses Tertiaires ou argileuses à silex.

L'influence de la tectonique sur le paysage reste discrète en Haute-Normandie, néanmoins les assises crayeuses sont, et ont été, soumises à des contraintes qui aboutissent à la formation de failles, diaclases et fissures ; ces dernières affectant la totalité de la masse. Ces accidents créent des zones de moindre résistance, ils favorisent la karstification de la craie, c'est-à-dire la mise en place et le développement de drains permettant la circulation souterraine des eaux qui percolent depuis la surface à travers les formations de couverture.

La craie du Coniacien, jaunâtre ou grisâtre, se présente en bancs épais et bien homogènes. Cette qualité, jointe à sa dureté, fait qu'elle a été activement exploitée comme pierre de taille et comme matériaux d'endiguement de la Seine.

## 2.2.2 Les alluvions anciennes et modernes

Il existe plusieurs niveaux de terrasses quaternaires tout au long de la vallée de la Seine et en particulier dans les différents méandres.

Les alluvions anciennes de la basse-terrasse sont constituées par une grave argileuse. On y trouve également des sables, des graviers et galets hétérogènes.

Les alluvions modernes tapissent le fond de la plaine alluviale et correspondent à l'extension des plus grandes crues. Dans la vallée de la Seine, ces alluvions modernes sont particulièrement bien développées. Le plus souvent, elles reposent sur les alluvions antérieures de la basse-terrasse que le cours actuel de la Seine n'a pas recréusées entièrement. Elles sont composées de silts, de sables, de graves et d'argile.

## 2.2.3 Les formations à silex

Ces formations hétérogènes, constituées d'insolubles, sont issues pour partie de l'érosion physico-chimique de la craie.

Elles sont issues en partie de la dissolution du niveau supérieur des assises crayeuses. Ces formations constituées, pour l'essentiel, d'insolubles sont hétérogènes et rassemblent des silex mêlés à des argiles et des sables.

Le contact entre « les argiles à silex » et la craie s'effectue sur une surface corrodée qui peut être affectée par le creusement de larges poches ou de puits profonds affectant les assises crayeuses.

Certaines formations Tertiaires peuvent être associées aux formations argileuses à silex ; il s'agit localement de poches de sables, de grès, de conglomérats et d'argiles.

Ces formations à silex sont essentiellement présentes au niveau des amorce des vallées sèches et dans la partie supérieure des versants à forte pente.

## 2.2.4 Les limons des fonds de vallées sèches

Il s'agit d'une formation qui tapisse le fond des vallées sèches et dont le matériel provient de la destruction des formations voisines. On y rencontre des éléments grossiers de l'argile à silex, des blocs de craie, des sables et grès tertiaires, le tout dans une matrice argilo-sableuse dérivée pour l'essentiel des limons des plateaux.

## 2.2.5 Les limons des plateaux

Ce sont des dépôts éoliens loessiques, décarbonatés, constitués de grains de quartz très fins. Localement, ces limons peuvent contenir des minéraux argileux et présenter des faciès hérités de transformations pédologiques successives liées au développement de sols.

Les formations limoneuses forment une couverture continue et épaisse de quelques mètres sur le plateau du Pays de Caux. La partie superficielle de ce complexe, lavée par les eaux de pluie, est décalcifiée et les agriculteurs doivent procéder à l'amendement de leurs terres par marnage.

COMMUNE D'HENOUVILLE

ELABORATION DU PLAN LOCAL D'URBANISME

Recherche et inventaire des vides et indices de vides sur le territoire communal

---

*ingetec* —  
Infrastructure - Environnement

## 3

# Contexte historique

---

### 3.1 L'occupation des sols sur le plateau

L'occupation du territoire, les impératifs économiques et sociaux passés permettent d'expliquer en partie l'importance en nombre et la répartition géographique des anciennes cavités anthropiques.

En Haute-Normandie, dès le Haut Moyen-âge, la mise en culture de parcelles sur les plateaux va être graduellement effectuée à partir des vallées, et souvent sur l'initiative des ecclésiastiques.

A partir du 18<sup>ème</sup> siècle et de la réelle renaissance de l'activité agricole, l'étendue des cultures va augmenter et les territoires réservés à la pâture vont diminuer.

### 3.2 La parcellisation du territoire

D'un point de vue foncier, la pratique de l'affermage sera une constante jusqu'à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle.

Les terres appartenaient à une minorité de grands propriétaires. Elles étaient le plus souvent exploitées par une multitude de fermiers qui obtenaient des baux très courts (9 ans maximums) avec l'obligation :

- D'assurer une production ;
- D'assurer leur subsistance ;
- D'entretenir l'habitat ;
- D'épandre de la marne afin de conserver la qualité productive des terres.

La pratique du « sous-affermage », de la location ponctuelle de terre n'était pas rare et cela afin de respecter les termes des contrats passés avec les propriétaires ou leurs régisseurs.

Dans ce contexte, la multiplication des exploitations souterraines a été accrue par la parcellisation du territoire et l'obligation de rentabiliser les exploitations.

En l'absence de contrôle, d'organisation rationnelle, chaque « marneron », artisan marneur, tirait in situ du sous-sol et selon leurs besoins, les matériaux absents à l'affleurement sur le plateau.

Enfin, à partir de la seconde moitié du 19<sup>ème</sup> siècle, des exploitations souterraines de matériaux ont été ouvertes afin de fournir la matière première permettant l'obtention de la chaux vive ou hydraulique, et de créer ou d'entretenir de nouvelles voies de circulation, qu'elles soient routières ou ferrées.

### 3.3 Les exploitations souterraines – la Législation

Avant 1810, aucune législation ne réglementait véritablement le creusement de ces cavités.

En dépit de réglementations mises en place plus tard par les préfets, instituant entre autres l'obligation de déclaration d'ouverture d'exploitations souterraines (Cf. annexe 2), bien peu d'exploitants ou de propriétaires respectaient la loi. C'est souvent à l'occasion d'accidents que les ingénieurs des mines (1 à 3 par département) apprenaient l'existence d'une exploitation souterraine de matériaux.

#### Annexe 2 : Informations concernant les aspects juridiques et réglementaires anciens

L'examen des archives anciennes permet de constater l'émergence de nouvelles pratiques, notamment dans l'art et la manière de mener et gérer un chantier d'extraction de marne. Ainsi les prescriptions réglementaires obligent à ce que les ateliers d'extraction souterrains soient confortés par le maintien de piliers de manière à éviter des accidents souvent mortels. Ces dispositions réglementaires et les contrôles qui en découlent vont avoir pour conséquence, pour l'exploitant, d'augmenter le volume des chambres souterraines et induire le creusement de celles-ci sur plusieurs niveaux afin de rentabiliser le maçonnerie du puits d'accès, recommandé par les services de l'Etat. Ces derniers ont transférés certaines compétences au Maire, à l'agent voyer et à la gendarmerie notamment en ce qui concerne la réglementation sur les treuils à main et la présence d'un assistant en surface.

Par ailleurs, l'occupation humaine croissante sur les plateaux a nécessité la mise en place de voies de communication et permet l'implantation de fermes, puis de hameaux. En conséquence, l'extraction d'argile, de sable, de cailloux a été grandissante. De nouvelles exploitations souterraines seront alors creusées à partir du milieu du 19<sup>ème</sup> siècle, les marnières permettront aussi de produire de la chaux et de la pierre de taille.

Malgré les recommandations et le suivi des maires et des agents voyers, les extractions se feront à proximité du lieu d'utilisation (voies, fermes, hameaux).

Il est indispensable de mentionner l'exploitation de matériaux du sous-sol à l'occasion de la création ou de l'entretien des voies de communication. Ainsi, dès 1840, de nombreuses carrières souterraines ont été creusées à l'initiative des services de l'Etat et des entrepreneurs de travaux publics. Ces extractions se faisaient à proximité et le long des voies de communication à défaut de posséder à l'époque des moyens de transport comparables à ceux que nous employons à l'heure actuelle.



## 4

# *Recensement des cavités*

## 4.1 Les cavités souterraines

Les cavités souterraines que l'on est susceptible de rencontrer à HENOUVILLE, et plus généralement en Haute-Normandie, peuvent avoir une origine naturelle ou artificielle.

### 4.1.1 Les cavités naturelles

Elles se forment dans la craie à la suite de l'action chimique de l'eau circulant dans les réseaux de fissures qui affectent la formation calcaire, les eaux chargées en acide carbonique dissolvant le carbonate.

L'agrandissement des fissures va former des drains, des collecteurs et/ou de véritables cavités qui peuvent communiquer entre elles.

L'alimentation en eau de ces cavités s'effectue depuis la surface soit par percolation à travers les formations superficielles, soit à partir de points d'engouffrement des ruissellements : les bétaires.

L'évolution de la taille des cavités dans le sous-sol provoque le soutirage des formations superficielles, d'où l'apparition ponctuelle ou récurrente de perturbations en surface. Ces « pertes » sollicitées par les ruissellements concentrés vont permettre une évolution de l'endokarst et des circulations rapides d'effluents qui vont engendrer une dégradation de la qualité des eaux souterraines à l'occasion d'événements pluvieux prolongés ou exceptionnels.

### 4.1.2 Les cavités anthropiques

Ce sont des cavités qui ont été creusées par l'homme pour extraire divers matériaux, l'argile, le sable, le caillou, la « marne ».

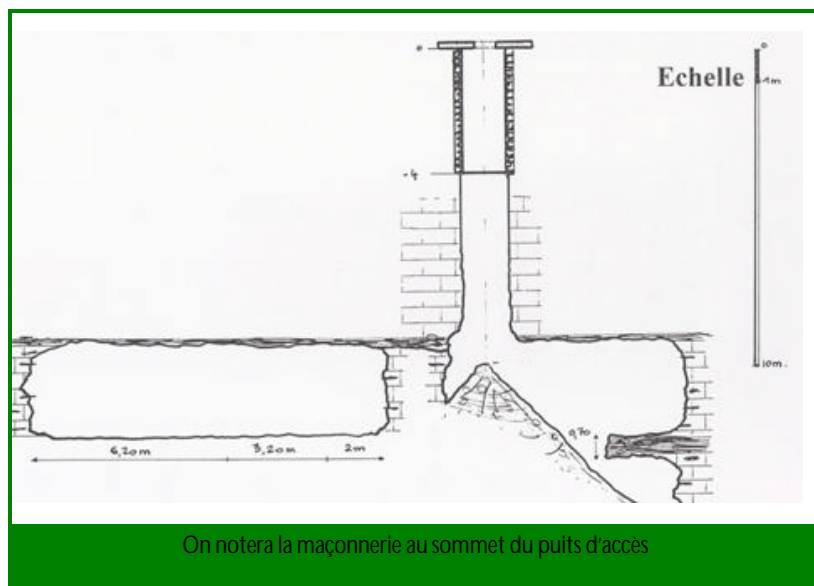
- Les argilières et les sablières ont été creusées sur les plateaux essentiellement dans les formations superficielles ;
- Les cailloutières étaient des exploitations de silex présentes dans les formations argileuses à silex ou dans la craie ;
- Les marnières devaient nécessairement atteindre la craie.

Les exploitations souterraines de marne sont les plus importantes en nombre.

L'utilisation de la craie est recommandée depuis l'Antiquité afin d'amender les terres cultivées; l'apport calcique contribue à améliorer le rendement des sols acides (les sols limoneux).

Les exploitations de marne en plateau sont creusées en chambres à partir d'un puits cylindrique (Cf. schéma 1) traversant les limons et les résidus à silex. Ce puits était conforté par un « gaulettage » au moyen de tiges végétales tressées. Plus tard, certains puits vont être maçonnés sur recommandation des autorités.

Schéma 1 : Coupe d'une marnière



Les chambres ont une morphologie et des dimensions variées en forme de coque de bateau renversée, de bouteille pour les « catiches » dont la hauteur pouvait atteindre plus de 10 mètres.

Le développement et l'agencement des chambres étaient déterminés par les exploitants en dépit des recommandations de l'administration qui exigeait le principe du pilier tourné équivalent en taille à la portée des vides creusés.

Il n'est pas rare que ces excavations se superposent sur plusieurs niveaux, ainsi certaines marnières peuvent présenter jusqu'à trois niveaux superposés.

Les volumes peuvent être considérables dans certains secteurs du département de la Seine-Maritime, il est fréquent de découvrir des vides de 3 000 à 4 000 m<sup>3</sup>.

Le vocable « marnière » intègre parfois des cailloutières ou des extractions de parpaings en fonction des formations rencontrées.

## 4.2 Typologie des perturbations de la topographie

### 4.2.1 Les dépressions

Ce sont des perturbations de la planimétrie topographique qui peuvent être stabilisées depuis longtemps ou annonciatrices de l'existence d'un vide sous-jacent.

D'anciennes mares mal étanchées peuvent être à l'origine de ce relief, ainsi que certaines bêtouilles.

Cette perturbation est un indice de cavité potentielle.

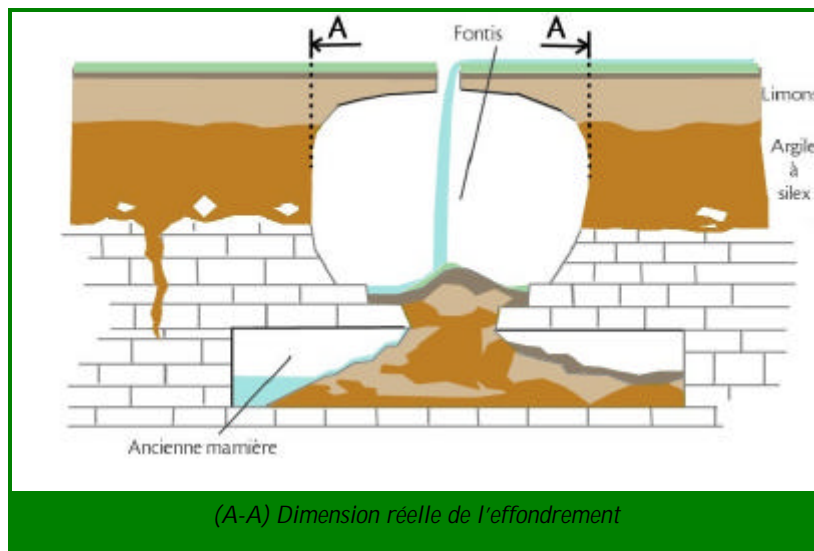
### 4.2.2 Les affaissements

Les affaissements, progressifs sur le plateau, représentent des indices de cavité et sont souvent suivis par des effondrements.

### 4.2.3 Les effondrements

Un effondrement (ou fontis) se caractérise par une rupture lente ou soudaine mais franche des formations superficielles (terre végétale, limons). On se référera au schéma 2.

Schéma 2 : Représentation schématique des fontis



En milieu pentu, il s'agit dans la plupart des cas d'un phénomène de glissement des couches superficielles lié à un excédent d'eau.

Sur le plateau, il y a lieu de suspecter la présence de cavités naturelles ou anthropiques.

Il est possible, dans certains cas, d'attribuer l'origine des effondrements :

- ↳ à l'éboulement de chambres souterraines artificielles (plusieurs mètres) (Cf. Photo 1) ;
- ↳ au décolmatage d'un ancien puits (1 à 3 m) ;
- ↳ au soutirage d'une racine à silex en relation avec un vide artificiel ;
- ↳ à la présence d'un vide karstique instable.

Dans ce cas, il est fréquent que le site soit sollicité par l'accumulation d'eau de surface, il n'est pas rare que des puisards provoquent ce type de perturbation in-situ ou alentours.

On se référera à la photo 1 présentée ci-dessous.

Photo 1 : Effondrement d'une chambre de marnière



Ces perturbations peuvent provoquer des dégâts sur le bâti et les infrastructures ou, plus grave, mort d'homme en cas d'effondrements profonds (puits de marnière).

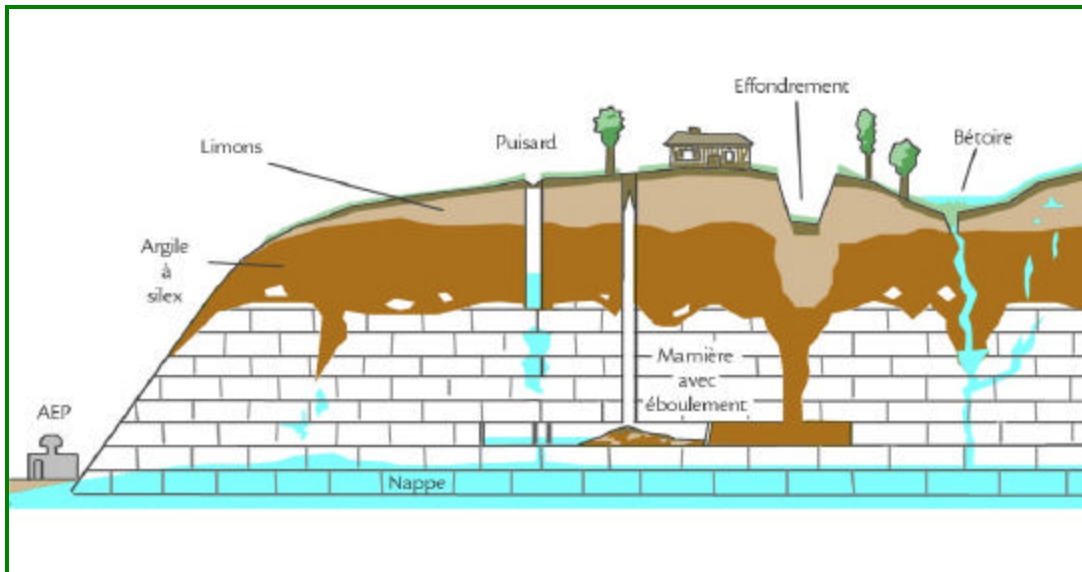
Il y a lieu de mettre en garde les témoins contre certains risques, un effondrement de faible dimension en surface peut cacher un fontis instable beaucoup plus important se développant dans le sous-sol.

#### 4.2.4 Les bétoires

Les effondrements en talweg, en amont ou fond de vallon sont statistiquement liés à l'existence de vides karstiques. Ils deviennent les points d'engouffrement des ruissellements et peuvent tour à tour se colmater et se déboucher.

Il n'est pas rare que plusieurs bétoires se concentrent sur un seul site. Souvent, celles-ci sont implantées sur un linéament déterminé par la fracturation des assises crayeuses karstifiées.

Schéma 3 : Représentation de l'origine des désordres



### 4.3 Risques géotechniques et pollution des eaux souterraines

Les risques que représente pour la population l'existence de cavités souterraines ne sont pas uniquement géotechniques (désordres sur habitat, infrastructures).

Il est impératif de prendre en compte la dimension environnementale et donc mesurer l'impact que peuvent avoir ces cavités sur la qualité des eaux souterraines (Cf. schéma 3).

L'introduction dans les bétoires, puisards, marnières et autres puits d'effluents chargés de matières en suspension ou de polluants menace la qualité des eaux souterraines exploitées et destinées à l'alimentation en eau potable (Cf. photo ci-contre).

On peut ainsi remarquer que beaucoup de vides ont été, et sont encore comblés avec des déchets, des bitumes, des monstres, de la ferraille, des emballages de produits phytosanitaires, des carcasses d'animaux morts ou servent encore à l'évacuation des eaux vannes, des huiles de vidanges, lisiers ... alors que de nombreux captages du département sont confrontés à des problèmes récurrents de turbidité ou de pollution.



COMMUNE D'HENOUVILLE

ELABORATION DU PLAN LOCAL D'URBANISME

Recherche et inventaire des vides et indices de vides sur le territoire communal

---

*ingetec* —  
Infrastructure - Environnement

# 5

## *Méthodologie et résultats des investigations*

### 5.1 Méthodologie

Dans le cadre de la mission qui nous a été confiée par la commune d'HENOUVILLE, cinq types d'investigations ont été mis en œuvre afin d'effectuer un inventaire le plus exhaustif possible :

1. Recherches bibliographiques ;
2. Etude des cartes et plans ;
3. Photo-interprétation stéréoscopique ;
4. Consultation publique ;
5. Reconnaissance de terrain.

#### 5.1.1 Les recherches bibliographiques

##### 5.1.1.1 Les archives départementales de Seine-Maritime (ADSM)

C'est seulement à partir de 1853 que les exploitations souterraines ont été véritablement soumises à déclaration lors de l'ouverture, de l'extension des travaux et de l'abandon d'une exploitation. Ces déclarations figurent sur des registres dans lesquels sont indiqués le nom de la commune concernée par cette déclaration, le nom de l'exploitant, ainsi que la référence cadastrale (section et numéro de parcelle). Avec ces indications, il est donc possible de définir les parcelles ayant fait l'objet d'extraction, sans toutefois pouvoir la localiser précisément en raison de l'absence de plan joint. Contrairement aux archives communales dans lesquelles sont souvent présents des plans de situation ainsi que des représentations topographiques de l'étendue de l'exploitation elle-même.

##### 5.1.1.2 Les archives communales

Les archives communales, notamment les anciennes déclarations d'ouverture d'exploitations souterraines de matériaux, sont d'un grand intérêt. En effet, celles-ci présentent souvent un plan joint sur lequel figure la localisation de l'exploitation. Même si ces plans sont parfois approximatifs, notamment au niveau des échelles, ils ont au moins l'avantage de pouvoir situer l'exploitation dans la parcelle concernée.

Malheureusement, ces déclarations ont parfois disparu de la mairie ou ne sont pas retrouvées.

#### 5.1.1.3 Les études existantes

Les dossiers du CETE, de la Banque de Sous-Sol (BSS) du BRGM ainsi que l'inventaire des indices de cavités souterraines effectué en 1995 à la demande de la préfecture sont consultés.

#### 5.1.2 Etudes de plans et cartes

Le cadastre Napoléonien disponible aux Archives Départementales de la Seine-Maritime est consulté. Des tirages photographiques de l'intégralité des feuilles de ce cadastre sont effectués par le service reprographie des Archives Départementales, puis numérisés, par nos soins, afin de permettre le positionnement des anciennes parcelles citées dans les registres des archives (ouvertures, fermetures d'exploitations souterraines) par rapport au cadastre actuel mis à disposition.

Les cartes au 1/25 000 de l'IGN ainsi que les cartes géologiques de la zone d'étude sont également étudiées afin de recenser d'éventuels indices de vide.

#### 5.1.3 Photo-interprétation stéréoscopique

Des anciennes campagnes aériennes de l'IGN sont analysées pour mettre en évidence les indices de cavité, ces clichés ayant été réalisés pendant les saisons favorisant l'observation des sols.

#### 5.1.4 Consultation publique

Une permanence en Mairie est organisée en collaboration avec la municipalité dans le but :

- De prévenir la population que des reconnaissances vont se dérouler sur des terrains privés ;
- De recueillir les témoignages des anciens, des propriétaires, des exploitants agricoles quant à la présence de vides ou d'indices de vides.

Dans ce cadre, l'identité des déclarants est systématiquement relevée afin de dissiper les éventuels doutes qui pourraient apparaître sur l'origine des informations orales.

Annexe 3 : Nouvelle législation relative aux risques naturels – Loi n°2003-699 du 30 juillet 2003 et Décrets n°2004-554 du 9 juin 2004 & n°2005-134 du 15 février 2005

---

#### 5.1.5 Reconnaissances de terrain

La phase terrain consiste d'une part à valider les différentes informations collectées préalablement, ainsi que les parcelles sur lesquelles il existe des déclarations d'exploitations et d'autre part à rechercher de nouveaux indices, particulièrement au niveau des lieux habités.

Au cours de ces reconnaissances de terrain, les indices sont localisés avec un GPS puis reportés sur un fond cadastral au 1/5 000, les fiches cavités étant rédigées sur place.



## 5.2 Résultats

Il est important de souligner que le recensement des indices ne peut être totalement exhaustif, en raison des limites de certaines investigations.

### 5.2.1 Les recherches bibliographiques

Les recherches menées aux Archives Départementales de la Seine-Maritime (ADSM) ont permis de recenser un nombre relativement important d'informations concernant l'ouverture, l'exploitation et la fermeture d'anciennes carrières sur la commune d'HENOUVILLE. En effet, au total 14 déclarations ont été répertoriées. Toutes n'ont pu être reportées du fait de l'absence de section ou de numéro de parcelle.

Par ailleurs, la commune d'HENOUVILLE ne possède pas d'archives anciennes relatives aux déclarations d'exploitation de matériaux. De ce fait, aucun recoupement avec les déclarations des Archives Départementales n'a pu être réalisé afin de localiser précisément certaines carrières et ainsi limiter le report des parcelles anciennes.

Concernant l'inventaire des cavités réalisé à la demande de la préfecture en 1995, 10 phénomènes ont été recensés par la commune.

Les recherches en BSS ont, quant à elles, permis de répertorier sur le territoire communal 11 indices relatifs à des cavités naturelles ou des effondrements.

Annexe 4 : Informations recueillies aux Archives Départementales, en Mairie ainsi qu'au  
BRGM

*ingetec* mentionne ainsi toutes les informations recensées dans le cadre de l'inventaire des vides et indices de vides sur le territoire communal, mais ne peut être tenu pour responsable des erreurs de déclaration inscrites dans les registres ou les études anciennes et récentes.

### 5.2.2 Etudes des plans et cartes

Le cadastre Napoléonien disponible aux Archives Départementales ne mentionne pas la présence d'anciennes exploitations souterraines sur la commune d'HENOUVILLE.

Le service de reprographie des Archives Départementales a effectué des clichés et la numérisation de l'intégralité des feuilles du cadastre Napoléonien.

Ces clichés ont été calés afin de permettre le positionnement des anciennes parcelles, citées dans les archives, sur le fond cadastral actuel mis à disposition.

La transposition des parcelles du cadastre Napoléonien sur le cadastre actuel n'exclue cependant pas le risque d'erreur lié à la qualité du document d'origine impliquant des imprécisions au niveau du calage informatique.

### 5.2.3 Photo-interprétation stéréoscopique

L'analyse des clichés de 1963, 1978, 1999 et 2003 a permis de mettre en avant la présence potentielle d'indices et de mener des prospections pédestres afin de valider ou non ces indices.

### 5.2.4 Permanence publique

Cette permanence a été programmée le 15 Octobre 2007. Un habitant a signalé la présence d'un indice de vide sur le territoire communal. Des témoignages complémentaires ont été recueillis lors de la réunion de validation tenue en mairie le 22 Février 2008.

A l'occasion de la permanence du 15/10/2007, une tentative de demande de renseignements auprès d'un propriétaire ayant une bonne connaissance du territoire est restée infructueuse, notamment à propos d'une carrière située dans les bois à l'ouest de la Cabotterie, d'un puits situé en forêt et d'une sape militaire datant de 1939/1945 située dans le coteau bordant la Seine.

Ultérieurement, sur l'invitation de cette personne, plusieurs tentatives de prise de rendez-vous ont été effectuées sans succès afin de reconnaître sur le terrain des carrières souterraines dont il affirmait connaître chacun des emplacements.

Annexe 5 : Liste des déclarants présents lors de la consultation publique du 15/10/2007

### 5.2.5 Reconnaissances de terrain

Lors des prospections sur le terrain, effectuées en Novembre 2007 & Janvier 2008, peu d'indices répertoriés ont pu être observés.

En effet, la plupart des affaissements et effondrements connus, recensés ou signalés à l'occasion de cette étude (archives, phase terrain, témoignages...), ont été comblés et n'ont pu être, dans certains cas, localisés et identifiés de manière précise.

Annexe 6 : Cartographie des indices sur fond cadastral au 1/5 000

Annexe 7 : Cartographie des indices sur fond IGN au 1/5 000

Annexe 8 : Fiches signalétiques des indices de cavités

---

Annexe 9 : Extrait du POS – Révision – 19/11/78 – 25/10/79 – « Les Marnières »

---

Annexe 10 : Clichés de terrain

---



## 6

# Conclusion

Dans le cadre de l'étude relative à la recherche et l'inventaire des vides et indices de vides sur le territoire de la commune d'HENOUVILLE, 47 fiches signalétiques ont été rédigées.

Ces fiches correspondent à des indices d'archives, à des indices signalés lors de la consultation publique, identifiés lors des investigations de terrain ou bien encore à des déclarations parcellaires d'exploitations de carrière répertoriées dans les Archives Départementales à l'occasion de la consultation des bases de données du BRGM et des documents du POS d'HENOUVILLE. De fait, les parcelles concernées par une déclaration sont identifiées comme étant des parcelles à risque.

*ingetec* mentionne l'existence de parcelles Napoléoniennes afin que le principe de précaution soit appliqué et aussi afin d'être complet dans sa tâche d'inventaire. *ingetec* n'est pas en mesure d'assumer la responsabilité d'éventuelles erreurs de déclaration consignées dans les registres. Par ailleurs, *ingetec* n'a pas pour mission de décider du gel de ces parcelles, ni même de déterminer des périmètres d'inconstructibilité.

Les conséquences de la présence de ces indices ponctuels ou parcellaires, à l'égard du futur document d'urbanisme sont très variables selon les cas.

En effet, les indices et parcelles situées dans les secteurs agricoles distants du bourg ou des hameaux n'ont qu'un impact limité sur les projets d'urbanisme.

En revanche, les indices ou parcelles localisés à proximité du village ou des hameaux auront un impact sur l'habitat actuel et futur, bien qu'ils n'aient pas forcément une influence directe sur la sécurité du bâti. La problématique réside effectivement dans les conséquences que vont avoir la délimitation de périmètres de sécurité définis, sur recommandations des services de l'Etat, en périphérie des indices et des parcelles.

Pour information, en Seine-Maritime, la présence d'un indice entraîne la mise en place d'un périmètre de sécurité de 60 mètres autour de l'indice, s'il s'agit de marnière souterraine, de 35 mètres pour les anciennes cailloutières souterraines et les bétoires. La définition des périmètres de sécurité est faite sur instruction des services de l'Etat.

Par ailleurs, il est important de rappeler que cet inventaire communal des vides et indices de vides ne peut en aucun cas être exhaustif et qu'il est de ce fait évolutif dans le temps. On rappellera simplement pour mémoire les points suivants :

- Compte tenu des us et coutumes, et de l'absence d'une réelle législation avant 1850, les déclarations recueillies dans les registres des archives départementales ne concernent qu'une partie des exploitations ayant été ouvertes au cours des siècles passés. Des procès verbaux retrouvés aux ADSM révèlent que de nombreuses carrières souterraines étaient exploitées sans être déclarées. De plus, comme nous l'avons déjà précisé, certaines de ces exploitations ne peuvent pas être localisées. C'est pourquoi il peut apparaître à l'avenir des effondrements liés à des cavités souterraines sur des parcelles vierges actuellement de toute déclaration ;
- Les visites de terrain ne permettent pas de valider l'ensemble des indices existants, notamment dans les zones urbanisées en raison d'accès difficiles et de nombreux écrans de verdure. Dans ce cas, sans la collaboration des riverains, il est souvent impossible d'effectuer un recensement exhaustif ;
- Les effondrements karstiques sont par définition des phénomènes naturels en perpétuelle évolution. En effet, le réaménagement spatial permanent du réseau karstique peut provoquer l'apparition, à tout instant, de nouveaux effondrements jusque-là insoupçonnés.

A ce titre, à l'avenir toute personne pouvant avoir connaissance de l'existence d'une cavité souterraine ou d'un indice susceptible d'être lié à la présence d'une cavité sur la commune d'HENOUVILLE devra en informer la mairie (Cf. Annexe 3).

# 7

## *Investigations complémentaires & Recommandations*

---

### 7.1 Investigations complémentaires

Les différents types d'investigations complémentaires pouvant être préconisées lors de l'existence ou l'apparition d'un indice indiquant, ou laissant supposer la présence d'un vide, sont détaillés ci-dessous.

#### 7.1.1 Les suivis de décapages et de sondages pelle

Les suivis de décapages et de sondages à la pelle hydraulique sont réalisés afin :

- D'identifier l'origine probable de certains désordres : cuvettes, affaissements, effondrements qui apparaissent régulièrement ou brutalement ;
- De localiser avec précision d'anciennes exploitations souterraines dont l'existence est révélée notamment à l'occasion d'inventaires communaux des vides ou indices de vides ;
- De mettre en évidence sur une parcelle l'absence d'indice susceptible d'indiquer la présence d'une cavité souterraine ;
- De sonder des zones remblayées qui peuvent être des zones historiquement instables.

##### 7.1.1.1 Les suivis de décapages

Ces interventions sont effectuées à la demande de particuliers, d'industriels ou de collectivités qui entendent se prémunir du risque lié à la proximité du bâti ou des infrastructures avec un indice de vide.

Le suivi peut également être effectué dans l'urgence du fait de l'apparition soudaine de désordres.

Le décapage est une opération qui consiste à évacuer par passes successives les formations superficielles au droit d'une anomalie afin de mettre en évidence l'apport de remblais anthropiques. Cette opération est effectuée dans la plupart des cas à l'aide d'une pelle hydraulique munie d'un godet à curer.

Photo 2 : Décapage au niveau d'un indice à l'aide d'une pelle hydraulique



Dans le cadre d'une recherche d'un indice de cavité sur une superficie importante, ce type d'investigation peut être réalisé à l'aide d'un buteur muni d'une lame lisse. Le suivi consiste à identifier et interpréter la cohérence et l'homogénéité des formations en place.

#### 7.1.1.2 Les suivis de sondages pelles

Les différentes phases de creusement font l'objet d'un descriptif détaillé des matériaux extraits. Des clichés pris sur le site présentent un intérêt pédagogique indéniable pour le Maître d'Ouvrage, ces derniers figurant dans le rapport de synthèse afin de permettre une meilleure compréhension de l'analyse effectuée.

Photo 3 : Puits de marnière rebouché mis en évidence par un sondage à la pelle



Le suivi d'opérations de décapage et de sondage à la pelle permet à moindre frais d'identifier l'origine d'une anomalie, de localiser en particulier le puits d'accès d'une ancienne exploitation souterraine.



Dans ce contexte, des investigations complémentaires peuvent être envisagées afin que le puits soit rouvert si nécessaire.

Lorsqu'il s'agit d'une exploitation souterraine, en cas de doute, des sondages destructifs profonds peuvent être implantés avec précision afin de localiser et dimensionner les vides supposés.

## 7.1.2 Les sondages destructifs profonds

Les sondages destructifs profonds peuvent avoir plusieurs objectifs :

- La réalisation de sondages destructifs profonds en ligne le long d'une limite de propriété a pour but de prouver la non extension de vide d'un indice connu en direction de cette propriété. L'espacement entre chaque sondage doit être de 3 mètres au maximum conformément aux prescriptions des services de l'Etat ;
- La réalisation de sondages destructifs profonds au droit et en périphérie d'une anomalie afin de prouver ou d'infirmer la présence de vide.

Photo 4(vues a et b) : Réalisation de sondages destructifs profonds



Sondages destructifs profonds en limite de propriété



Sondages destructifs profonds au droit d'un indice

Afin de pouvoir identifier sans ambiguïté la présence de vides dans le sous-sol, plusieurs critères doivent être respectés :

- Enregistrement des paramètres de forage (couple de rotation, vitesse d'avancement, contrôle de la pression d'injection du fluide) ;
- Recueil des cuttings pour examen ;
- Utilisation d'un outil de forage de gros diamètre de 90 ou 100 mm.

Par ailleurs, un sondage à la tarière hélicoidale est recommandé de manière à estimer l'altimétrie du toit de la craie et ainsi définir la profondeur des forages à exécuter. En effet, on considère que pour être réalisé dans les règles de l'art, un forage doit descendre au minimum de 10 m dans la craie.

### 7.1.3 Traitement d'une cavité anthropique

Le traitement des cavités souterraines d'origine anthropique est l'aboutissement d'un processus d'enquête, de reconnaissance et d'analyse du risque.

Le choix entre le comblement et le renforcement d'une cavité sera guidé par :

- L'occupation du sol actuelle et en projet ;
- Les objectifs de sécurité recherchés ;
- Les dimensions, la forme, la profondeur, l'extension et l'origine de la cavité ;
- Les contraintes d'accès à la cavité ainsi que l'accessibilité en surface ;
- La compatibilité du coût de traitement avec les possibilités d'investissement du Maître d'Ouvrage.

Dans le cas particulier des anciennes exploitations de marne qui sont les plus nombreuses et les plus pénalisantes vis-à-vis de l'urbanisme, l'accès aux chambres souterraines se faisait dans la plupart des cas par un puits.

Les reconnaissances de terrain doivent permettre de localiser ce puits par la mise en œuvre de décapages si les contraintes d'accès au site le permettent.

Photo 5(vues a et b) : Réouverture d'un puits de marnière



Le forage d'un nouveau puits d'accès ou le curage de l'ancien puits facilite l'évaluation :

- Des dimensions, volumes et emprises des vides creusés dans le sous-sol ;
- De la stabilité des excavations ;
- De la faisabilité du confortement ou du remplissage.

### Photo 6(vues a et b) : Descente et inspection d'une marnière



Descente pour inspection de la marnière



Caractérisation de l'état de la marnière et quantification des volumes à combler

Si l'ouverture du puits s'avère impossible, la réalisation de sondages destructifs profonds sera préconisée afin de localiser les vides dans la mesure où l'information bibliographique est précise et dans le cas de désordres avérés. La réalisation de sondages suivie d'une endoscopie par caméra permet d'ausculter les vides rencontrés.

Dans la plupart des cas, le remplissage est préférable aux solutions de confortement. Celui-ci s'effectue par l'injection gravitaire d'un coulis de mortier à partir soit d'évents forés au préalable soit directement dans le puits. Le choix est effectué en fonction de la morphologie et de la taille des vides.

### Photo 7(vues a et b) : Exemple de comblements de cavité



La préoccupation principale consiste à s'assurer qu'aucun vide résiduel n'apparaîtra après le remplissage.

## 7.2 Recommandations

En règle générale, les indices ainsi que les déclarations d'exploitation recensés à proximité d'infrastructures, de lieux d'activité et d'habitations doivent faire l'objet d'attentions particulières, voire éventuellement d'investigations complémentaires en fonction des enjeux concernant la valeur des biens menacés et la sécurité des personnes.

### ➤ Parcelles Napoléoniennes

En ce qui concerne la commune d'HENOUVILLE, les parcelles Napoléoniennes sont peu nombreuses (4). Toutefois, certaines d'entre elles jouxtent des routes ou des lieux d'habitations et sont donc concernées par ces recommandations d'usage.

A défaut de pouvoir localiser précisément les exploitations souterraines, il convient d'être vigilant lors de l'apparition ponctuelle de mouvements de terrain en périphérie des zones urbanisées ou des voiries.

Dans ce contexte, la réalisation de sondages destructifs profonds peut être recommandée afin d'identifier l'origine des désordres et de dimensionner éventuellement les vides qui sont susceptibles de se développer en périphérie des désordres observés.

Par ailleurs, si certaines de ces parcelles anciennes étaient amenées à être urbanisées dans le futur, il conviendrait avant tout projet de construction de procéder à des décapages voire des sondages destructifs afin de s'assurer de l'absence d'indice de cavité au droit des zones constructibles.

### ➤ Indices de cavités anthropiques ou de nature indéterminée

Les indices de cavités anthropiques de type « marnière » mais aussi de nature indéterminée doivent faire l'objet d'une attention toute particulière lorsqu'ils se situent à proximité d'infrastructures et surtout d'habitations.

Ainsi, en cas de mouvements de terrain, notamment en cas d'effondrement, des investigations par sondages destructifs profonds devront être réalisés afin de s'assurer de l'absence d'extension de vide souterrain en direction des constructions concernées.

La vigilance devra aussi s'exercer à l'occasion des décapages et terrassements entrepris lors de l'implantation d'infrastructures. En effet, ce contrôle permet de s'assurer de l'absence d'anomalies, de remblais indicateurs de zones historiquement instables récemment ou anciennement comblées.

Concernant les points d'engouffrement des eaux, l'action érosive des flux sur les formations du sous-sol favorise le développement de réseaux karstiques, pouvant entraîner à plus ou moins long terme l'apparition d'effondrements parfois importants. Il convient alors de maintenir une surveillance quant à l'évolution de ces sites, et de s'assurer de l'absence de tout rejet d'eaux usées au droit de ces indices afin de préserver la qualité des eaux souterraines qu'elles soient destinées ou non à la consommation humaine.

# *Annexe 1*

---

## CONTEXTE GEOLOGIQUE

Extrait de la carte géologique de ROUEN - OUEST  
au 1/50 000

COMMUNE D'HENOUVILLE

ELABORATION DU PLAN LOCAL D'URBANISME

Recherche et inventaire des vides et indices de vides sur le territoire communal

---

*ingetec*  
Infrastructure - Environnement

## *Annexe 2*

---

Informations concernant les aspects juridiques  
et réglementaires anciens

COMMUNE D'HENOUVILLE

ELABORATION DU PLAN LOCAL D'URBANISME

Recherche et inventaire des vides et indices de vides sur le territoire communal

---

*ingetec*  
Infrastructure - Environnement



## *Annexe 3*

---

Nouvelle législation relative aux risques naturels :

- Loi N°2003-699 du 30 Juillet 2003
- Décret N°2004-554 du 9 Juin 2004
- Décret N°2005-134 du 15 Février 2005

COMMUNE D'HENOUVILLE

ELABORATION DU PLAN LOCAL D'URBANISME

Recherche et inventaire des vides et indices de vides sur le territoire communal

---

*ingetec*  
Infrastructure - Environnement

## *Annexe 4*

---

Informations recueillies aux Archives Départementales, en Mairie  
ainsi qu'au BRGM

COMMUNE D'HENOUVILLE

ELABORATION DU PLAN LOCAL D'URBANISME

Recherche et inventaire des vides et indices de vides sur le territoire communal

---

*ingetec*  
Infrastructure - Environnement

## *Annexe 5*

---

Liste des déclarants présents  
lors de la consultation publique du 15/10/2007

COMMUNE D'HENOUVILLE

ELABORATION DU PLAN LOCAL D'URBANISME

Recherche et inventaire des vides et indices de vides sur le territoire communal

---

*ingetec* —  
Infrastructure - Environnement

## *Annexe 6*

---

Cartographie des indices sur fond cadastral au 1/5 000

COMMUNE D'HENOUVILLE

ELABORATION DU PLAN LOCAL D'URBANISME

Recherche et inventaire des vides et indices de vides sur le territoire communal

---

*ingetec*  
Infrastructure - Environnement



# *Annexe 7*

---

Cartographie des indices sur fond IGN  
au 1/5 000

COMMUNE D'HENOUVILLE

ELABORATION DU PLAN LOCAL D'URBANISME

Recherche et inventaire des vides et indices de vides sur le territoire communal

---

*ingetec* —  
Infrastructure - Environnement

# *Annexe 8*

---

## Fiches signalétiques des indices de cavités

COMMUNE D'HENOUVILLE

ELABORATION DU PLAN LOCAL D'URBANISME

Recherche et inventaire des vides et indices de vides sur le territoire communal

---

*ingetec* —  
Infrastructure - Environnement

## *Annexe 9*

---

Extrait du POS – Révision – « Les Marnières »  
19-11-1978  
25-10-1979

COMMUNE D'HENOUVILLE

ELABORATION DU PLAN LOCAL D'URBANISME

Recherche et inventaire des vides et indices de vides sur le territoire communal

---

*ingetec* —  
Infrastructure - Environnement

# *Annexe 10*

---

## Clichés de terrain

COMMUNE D'HENOUVILLE

ELABORATION DU PLAN LOCAL D'URBANISME

Recherche et inventaire des vides et indices de vides sur le territoire communal

---

*ingetec*  
Infrastructure - Environnement