

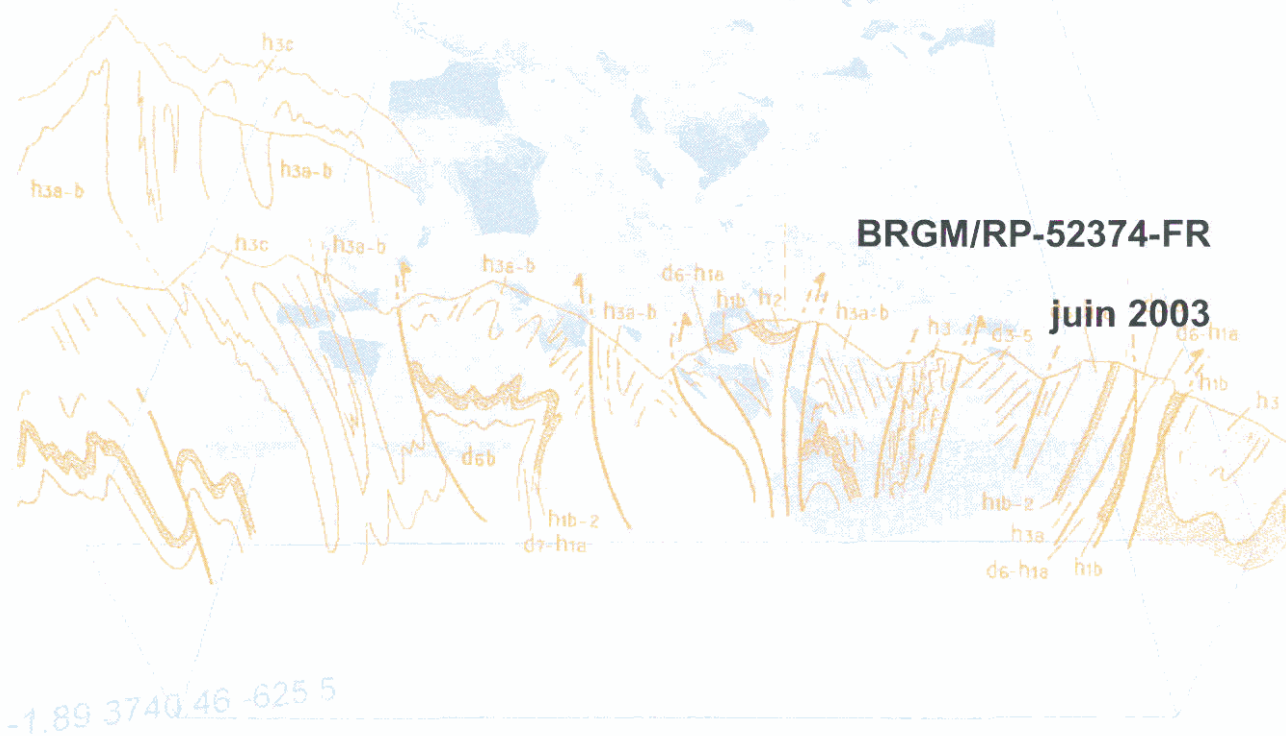
double

Document public



Rp-52374

Inventaire préliminaire des cavités souterraines de l'Orne (61) – Basse-Normandie Rapport final



Document public



Inventaire préliminaire des cavités souterraines de l'Orne (61) – Basse-Normandie Rapport final

BRGM/RP-52374-FR

juin 2003

**Etude réalisée dans le cadre des opérations
de Service Public du BRGM 02RIS423
Convention réf. CV 02000003/2002**

E. Equilbey, P. Lebet
Avec la collaboration de
J. Barrière, J.P. Choutier, S. Ellili, P. Jacquot, W. Lançon, J. Lambert



Mots clés : inventaire, mouvement de terrain, Orne, Basse-Normandie, glissement, éboulement, effondrement, affaissement, marnière, carrière souterraine, vide souterrain.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Equilbey E., Lebret P., Barriere J., Choutier J.-P., Ellili S., Jacquot P., Lançon W., (2003) – Inventaire préliminaire des cavités souterraines de l'Orne (61) – Basse Normandie. Rapport final. Rap. BRGM/RP-52374-FR, 98 p., 11 fig., 3 tabl., 4 ann.

©BRGM 2003. Ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

Ce rapport présente les résultats atteints à ce jour concernant le projet « Inventaire des cavités souterraines de l'Orne » (Basse-Normandie) qui a été cofinancé par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD).

Ce projet est mené de pair avec « l'inventaire des Mouvements de terrain de l'Orne » car dans ce département, de nombreux mouvements de terrain sont provoqués par l'effondrement de vides souterrains (zone orientale à « marnières »). De ce fait, les résultats obtenus pour ces deux projets seront signalés de façon commune dans chacun des rapports associés.

Le potentiel en cavités souterraines diverses provient de la géologie de l'Orne : l'ouest armoricain composé de couches d'âge paléozoïque ou antérieur est susceptible de contenir des gisements miniers intéressants (fer notamment). Les Calcaires jurassiques de la bande centrale du département sont potentiellement une zone à carrières de pierres de taille. Enfin, l'est du département, situé dans l'auréole crétacée du Bassin parisien, renferme potentiellement des carrières souterraines à entrées latérales mais aussi des marnières comme en Haute-Normandie car c'est exactement le même contexte.

L'inventaire en est au stade de la fin du dépouillement des principales sources documentaires disponibles réunies à ce jour dans la base cavités (bdcavite). Pour la plupart, les archives initiales susceptibles de fournir des données de base ont été consultées (archives départementales, Protection Civile, DRIRE, documents BRGM), soit l'équivalent d'environ 700 cartons d'archives et une quinzaine de cartes géologiques. Cet inventaire a été complété par les réponses exploitables des mairies (env. 60 % de réponses).

Le résultat obtenu, à ce stade du travail, est de :

Nombre de fiches MVT saisies : 456 fiches, la plupart sont localisées en X,Y.

Nombre de fiches Cavités saisies : 1508 fiches, environ 1/3 des fiches sont localisées à la commune et 2/3 en X,Y.

La validation sur le terrain des événements saisis dans BDCAV s'avère être difficile (en temps) au vu du nombre de sites a priori vraisemblables, de leur dispersion en zone rurale et de la qualité des réponses des mairies. Un état rapide des lieux sur environ 1500 points impliquera plus de 90 j de terrain plus un temps mal cerné de modifications et compléments des données saisies en fonction des données à modifier. Cette validation doit être comprise sans visite des cavités mais juste l'examen d'une entrée accessible, existante et pénétrable. Le budget résiduel du présent projet permettra de vérifier les temps effectifs à valider l'ensemble de l'inventaire.

Enfin, on gardera en mémoire que pour la zone à marnières de l'est de l'Orne, ce chiffre ne reflète vraisemblablement qu'une petite partie du nombre de marnières qui se sont effondrées partiellement ou totalement et dont les traces ne sont pas identifiées en archives, même pour les événements les plus récents.

Sommaire

1. Introduction	9
2. Présentation de l'étude	11
2.1. Objectif de l'étude	11
2.2. Cadre contractuel.....	12
2.3. Base de données nationale BDCavite	13
2.3.1. Présentation	13
2.3.2. Architecture et champs de la base de BDCavite	13
2.3.3. Acquisition des données	17
2.3.4. Mise à disposition de l'information.....	17
2.4. Principales étapes de la méthodologie des inventaires	18
2.4.1. Typologies.....	18
2.4.2. Recueil des données.....	18
a) Recherche bibliographique	18
b) Questionnaire d'enquête auprès des communes	18
c) Recueil de données auprès d'organismes compétents	19
2.4.3. Validation sur le terrain – Valorisation des données et saisie	19
a) Validation sur le terrain – Caractérisation des cavités recensées.....	19
b) Validation sur le terrain – Repérage de cavités non recensées.....	20
c) Valorisation des données et saisie – Géoréférencement des cavités.....	20
d) Valorisation des données et saisie - Descriptif.....	20
e) Valorisation des données et saisie – Saisie dans BDCavite.....	20
2.4.4. Synthèse des données	20
a) Analyse critique des données	20
b) Carte de synthèse.....	21
c) Caractérisation des cavités recensées.....	21
3. Nature des travaux et résultats	22
3.1. Données de base	25
3.1.1. Données archives.....	25
3.1.2. Enquêtes communales.....	26

3.1.3. Recensement auprès des administrations	26
3.1.4. Synthèse	26
3.1.5. Critique des résultats bibliographiques	27
a) Archives départementales, Archives DRIRE	27
b) Archives Sécurité civile	27
c) Archives techniques : BRGM, CETE, DDE	27
d) Données issues des cartes géologiques	28
e) Courriers aux Mairies	28
3.2. Validation des sites.....	28
3.2.1. Validation des informations.....	28
3.2.2. Validation de terrain.....	29
4. Analyse des résultats	31
4.1. Cadre départemental.....	31
4.1.1. Géographie - Géomorphologie	33
4.1.2. Géologie	33
4.2. Analyse synthétique des cavités répertoriées.....	39
4.2.1. Répartition géographique des évènements	39
4.2.2. Analyse thématique sommaire par typologie	39
Conclusion	43
Bibliographie.....	45

Liste des illustrations

Fig. 1 - Organisation générale de la base Cavités.....	14
Fig. 2 - Schéma conceptuel général.....	15
Fig. 3 - Cavités anthropiques.....	15
Fig. 4 - Carrière ou Cave.....	16
Fig. 5 - Génie civil.....	16
Fig. 6 - Interface d'accueil du site et ses principales fonctionnalités.....	17
Fig. 7 - Répartition géographique des réponses fournies par les communes à l'enquête dans le département de l'Orne.....	30
Fig. 8 - Localisation et géographie du département de l'Orne.....	32
Fig. 9 - Carte géologique du département de l'Orne.....	35
Fig. 10 - Localisation des cavités souterraines inventoriées dans le département de l'Orne.....	38
Fig. 11 - Analyse des résultats de l'inventaire par type de cavités ou d'ensemble de cavités (notion de site).....	40
Tabl. 1 - Résultats du recueil des données bibliographiques.....	25
Tabl. 2 - Résultats de l'inventaire après déstockage des archives et intégration des données issues des enquêtes auprès des maires.....	39
Tabl. 3 - Ratio de sites ponctuels ou de zones localisées.....	41
Ann. 1 – Programmation des mouvements de terrain.....	47
Ann. 2 - Cahier des charges des inventaires cavités souterraines.....	51
Ann. 3 - Listing détaillé des archives départementales examinées.....	61
Ann. 4 - Tableau de suivi des courriers et relances aux maires à fin mai 2003.....	81

Introduction

Ce rapport présente les résultats atteints à ce jour (fin mai 2003) concernant le projet « Inventaire des cavités souterraines de l'Orne » (Basse-Normandie) cofinancé par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD) .

Ce projet est mené de pair avec l'« Inventaire des mouvements de terrain de l'Orne », car, dans ce département, de nombreux mouvements de terrains sont provoqués par l'effondrement de vides souterrains (zone orientale à « marnières »). De ce fait, on signalera dans les deux rapports associés l'ensemble des résultats (BDCAV et BDMVT).

Le département de l'Orne est l'un des trois départements de la région « Basse Normandie ». Il est situé dans le quart NW de la France, en domaine continental. Connu pour être soumis au risque « marnières », il renferme aussi des anciennes mines de fer et un potentiel en grandes carrières souterraines à entrée latérale sur versant.

Ce potentiel en cavités souterraines diverses provient de la géologie de l'Orne : l'ouest armoricain composé de couches d'âge paléozoïque ou antérieur sont susceptibles de contenir des gisements miniers intéressants (fer notamment). La création du « Geoderis Ouest » sur Caen a amené l'équipe régionale du BRGM à limiter ses investigations sur le domaine minier régulièrement déclaré (concessions). Les données concernant ces vides miniers nourriront la BDCAV en fonction de l'avancement des travaux de cette équipe. Les Calcaires jurassiques de la bande centrale du département sont potentiellement une zone à carrières de pierre de taille et l'est du département, situés dans l'auréole crétacée du Bassin parisien, présentent un potentiel à carrières souterraines à entrées latérales ou à marnières comme en Haute-Normandie car c'est exactement le même contexte.

Dans le texte qui suit, on parlera des carrières souterraines dans le cas où l'on est confronté à des galeries avec entrées latérales, le plus souvent ouvertes en flanc de versant. On parlera de « marnières » dans le cas de cavités souterraines accessibles par un puits d'entrée vertical sans accès latéral. Ces dénominations ne présument pas de l'usage exact qui a été fait de ces cavités : certains fours à chaux notamment ont été approvisionnés en craie provenant indifféremment de ces deux types d'extraction.

Le présent rapport rappelle tout d'abord la procédure de programme d'inventaires et la banque de données associée, puis le contexte géographique et géologique de l'Orne et se termine par les résultats acquis en fin du projet.

2. Présentation de l'étude

Le présent chapitre présente le cadre général tel que défini entre le MEDD et le BRGM pour les inventaires de cavités départementaux. L'adaptation de ce cadre à chaque cas départemental est présenté dans les chapitres qui suivent.

2.1. OBJECTIF DE L'ETUDE

Il s'agit de recenser, localiser et caractériser les principales cavités souterraines abandonnées (hors mines) présentes dans le département de l'Orne, puis d'intégrer l'ensemble de ces données factuelles dans la base de données nationale sur les cavités souterraines (BDCavité) gérée par le BRGM à la demande du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, les organismes extérieurs associés étant à ce jour l'INERIS (Institut National de l'Environnement industriel et des Risques), le LCPC (Laboratoire Central des Ponts et Chaussées) et les services RTM (Restauration des Terrains en Montagne).

Le but de cette opération est multiple.

À l'échelle locale (départementale), il s'agit en premier lieu de conserver la mémoire des carrières souterraines et autres cavités anthropiques, désormais abandonnées pour la plupart. Les archives écrites concernant ces anciennes exploitations sont généralement incomplètes et dispersées. L'information est le plus souvent transmise oralement, par des témoins concernés à des titres divers (propriétaires fonciers, élus communaux, anciens carriers, champignonnistes, etc ...), ce qui rend cette information fragile et difficilement accessible. Les mouvements de populations et la pression foncière conduisent à construire ou aménager dans des sites autrefois délaissés, car sous-cavés, mais dont l'historique n'est plus connu. Il est donc primordial, pour prévenir les accidents qui pourraient résulter de tels aménagements, de maintenir la mémoire de ces carrières souterraines abandonnées et de diffuser aussi largement que possible une information fiable et homogène les concernant.

Une telle information concernant la localisation et l'extension des cavités souterraines abandonnées, lorsqu'elle est disponible, permet une meilleure connaissance du risque, et donc sa prévention, et l'organisation des secours en cas de crise. Elle peut en particulier contribuer à l'élaboration de cartes de l'aléa associé à la présence des cavités souterraines, et ainsi participer en tant que telle à celle de documents à usage réglementaire, de type PPR, comme à l'information préventive du public.

À l'échelle nationale, il s'agit d'initier une démarche globale de recensement des cavités souterraines d'origine anthropique, et naturelle, ce qui suppose de réaliser ce travail d'inventaire départemental sur l'ensemble du territoire (ou au moins sur les secteurs potentiellement les plus concernés). La connaissance des zones sous-cavées est jusqu'à présent diffuse, hétérogène et incomplète. Il s'agit donc de rassembler la totalité des informations disponibles (sans qu'il soit possible de prétendre à l'exhaustivité en la matière) et de la stocker, sous forme homogène, dans une base unique et fédérative de données géoréférencées : la Base de Données nationale dont les développements informatiques ont été cofinancés par le MEDD de 1999 à 2001.

L'opération d'inventaire départemental des cavités anthropiques abandonnées et des cavités naturelles permettra d'alimenter cette base avec l'ensemble des phénomènes connus à la date de l'étude. L'organisation de cette connaissance sous forme d'une base de données informatique gérée par un organisme public pérenne permettra de la mettre régulièrement à jour au fur et à mesure de l'acquisition de nouvelles données (l'existence de certaines cavités non mentionnées dans les archives et inconnues des acteurs locaux peut être révélée fortuitement à l'occasion d'un effondrement en surface). L'accès à cette base de données étant libre et gratuit, une large diffusion de cette connaissance sera possible, ce qui facilitera les politiques d'information et de prévention du risque.

2.2. CADRE CONTRACTUEL

Cette étude s'inscrit dans le cadre d'un programme pluriannuel (2001 à 2006) demandé par le MEDD visant à réaliser un bilan aussi exhaustif que possible de la présence de cavités souterraines abandonnées sur le territoire métropolitain.

La programmation, en termes de choix des départements à inventorier comme de calendrier de leur traitement, résulte d'une démarche logique s'appuyant sur l'Inventaire National de 1994 et la cartographie de l'aléa qui en a découlée, ainsi que sur divers épisodes événementiels en matière d'effondrements de terrain tels ceux de l'hiver 2000-2001.

Sachant que des évolutions sont possibles au cours de ces 6 années en fonction des critères cités préalablement, la programmation résultant des divers choix effectués fait l'objet du tableau et de la carte fournis en annexe 1.

La méthodologie de ces inventaires est présentée dans le cahier des charges type objet de l'annexe 2. Elle permettra d'homogénéiser la représentation des résultats obtenus.

2.3. BASE DE DONNEES NATIONALE BDCAVITE

2.3.1. Présentation

En parallèle des inventaires départementaux, se finalise le développement par le BRGM de l'outil informatique Base de Données nationale sur les Cavités souterraines, *BDCavite*. La base s.s. est gérée par le BRGM en collaboration –pour ce qui concerne la fourniture de données- avec l'INERIS, le LCPC et les services RTM avec le soutien du Ministère de l'Education Nationale, de la Recherche et de la Technologie et de celui de l'Ecologie et du Développement Durable.

Ce projet doit répondre à un besoin à la fois local et national, et a pour objectif de centraliser et de mettre à disposition via Internet et dans le réseau d'agences régionales du BRGM l'information concernant les cavités souterraines sur le territoire métropolitain.

2.3.2. Architecture et champs de base de BDCavite

Parmi les outils informatiques développés se distinguent la base centrale (sous Oracle) à partir de laquelle sont faites les interrogations du site Internet, l'interface Web du site correspondant et un applicatif local permettant les saisies régionales ainsi qu'une interface de saisie centralisée via le réseau interne BRGM.

Le contenu thématique sera variable en fonction du type de cavité étudié (fig. 1). Deux grands types de cavités souterraines sont à distinguer, les cavités d'origine naturelle et les cavités d'origine anthropique et parmi celles-ci les types déclinés ci-dessous.

➤ **Cavités souterraines d'origine anthropique**

❖ **Cavités souterraines abandonnées :**

- carrières (intègrent les différents modes d'exploitation, la présence éventuelle de plusieurs étages, leur état, ...) ;
- caves;
- ouvrages souterrains de génie civil ;
- ouvrages souterrains militaires.

➤ **Cavités souterraines d'origine naturelle.**

Pour modéliser ces différents types de cavités, deux notions, ou entités distinctes ont été dégagées :

- une entité identifiée par l'enveloppe simplifiée de son emprise au sol (carrière, cave) ou par un réseau de segments (réseau de cavités naturelles) ;
- une entité localisée par un seul point (ouvrage de carrière, de cave, orifice de cavité naturelle, ouvrage souterrain civil ou militaire).

L'utilisation de ces deux notions permet une identification et une localisation par entité, indépendamment du type de cavité telle que le montre la figure suivante.

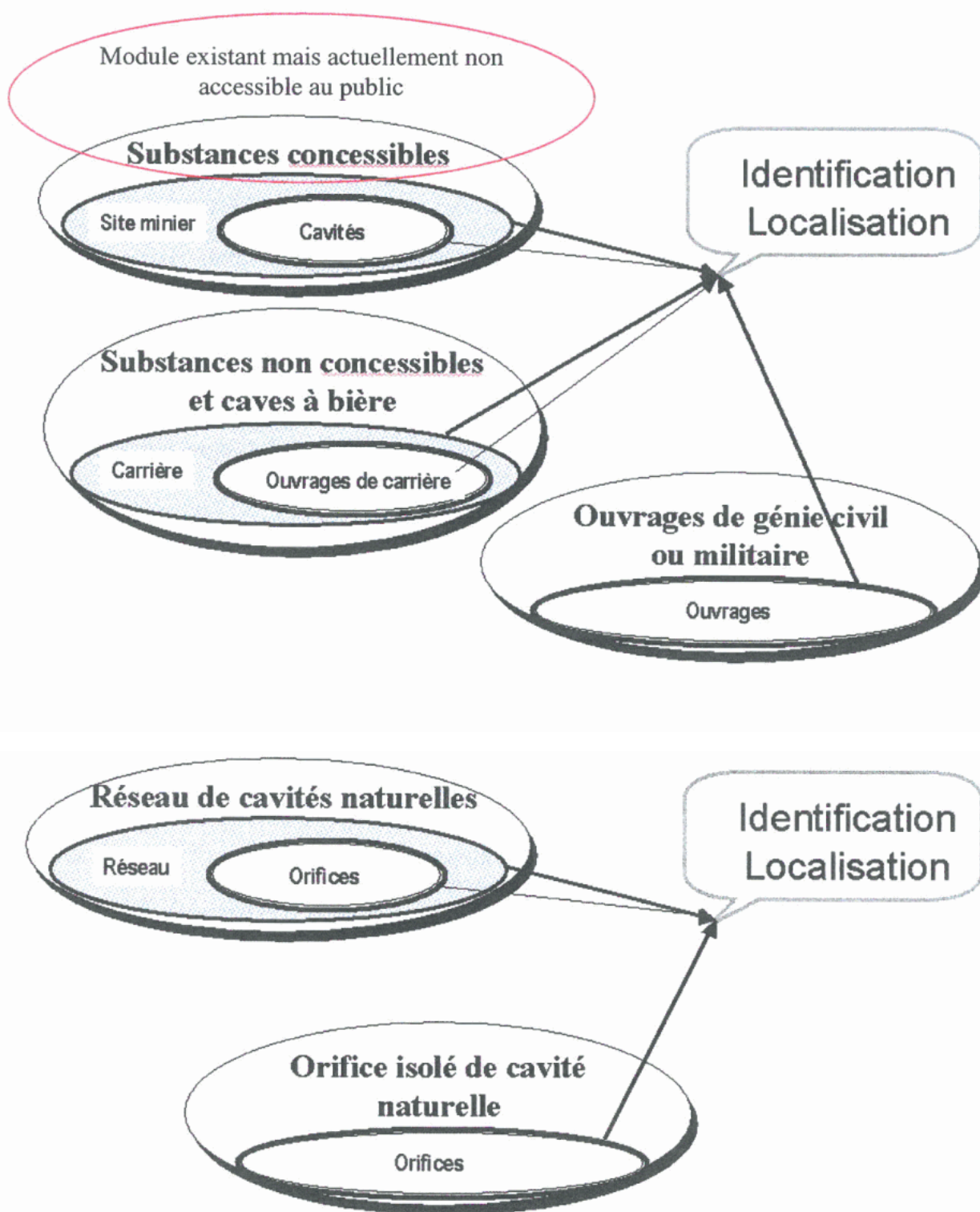


Fig. 1 - Organisation générale de la base Cavités

Ce thème « identification/localisation » est le « tronc commun » du modèle conceptuel de données des divers types de cavités souterraines.

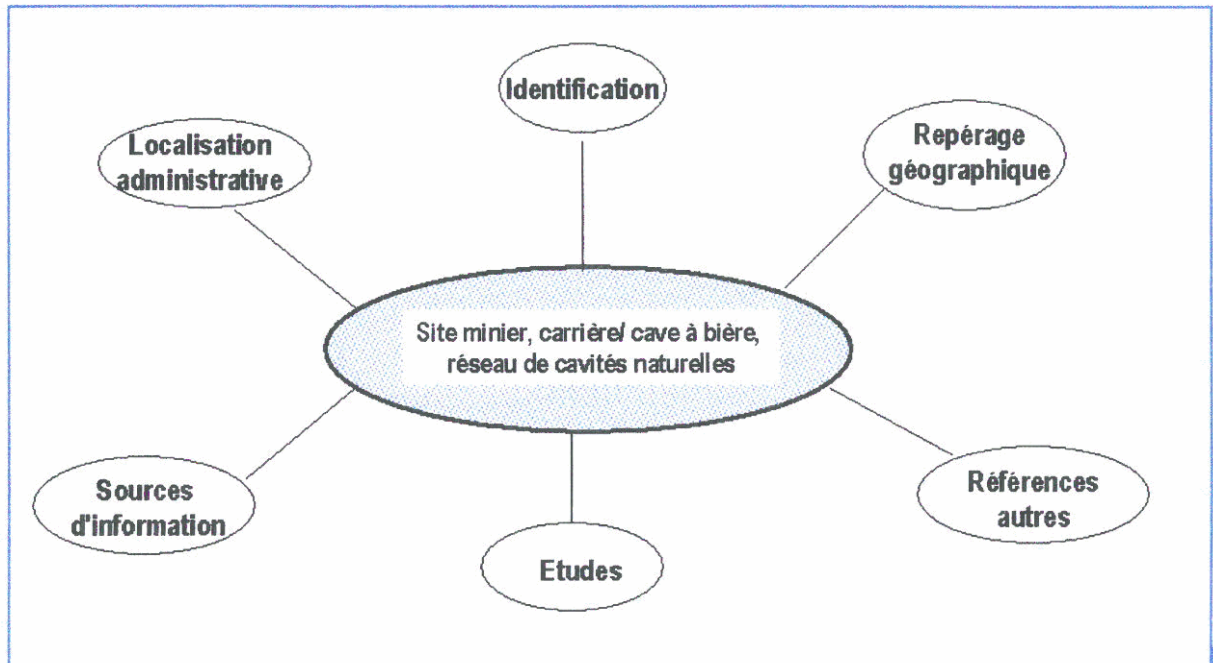


Fig. 2 - Schéma conceptuel général

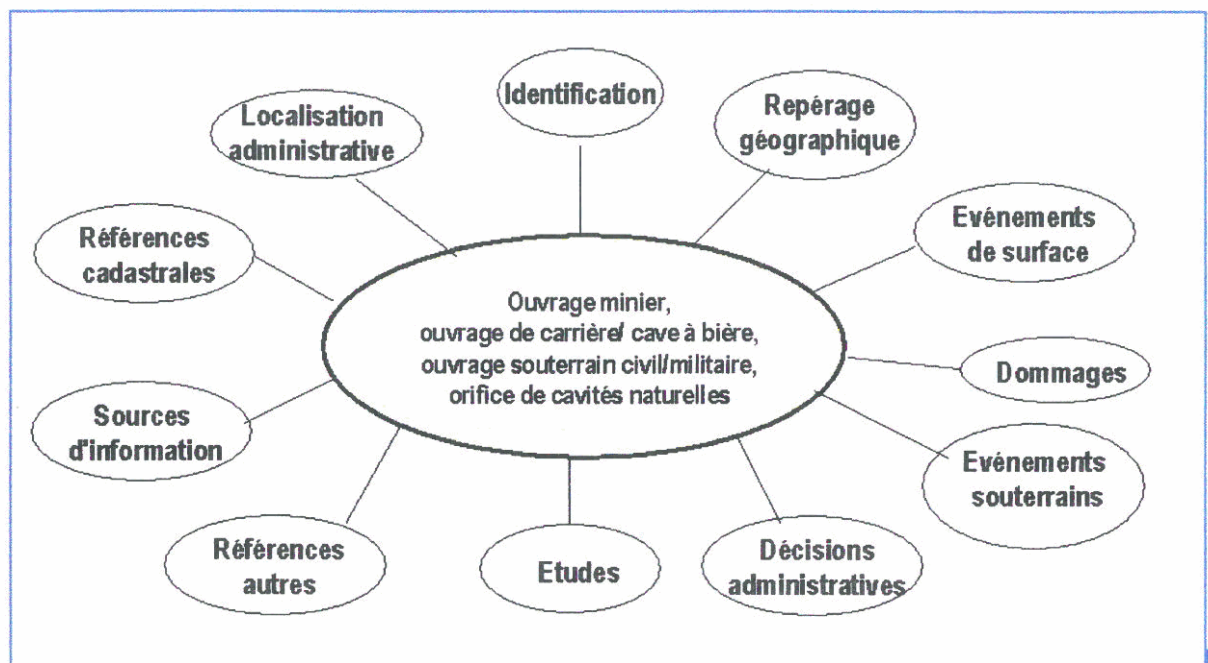


Fig. 3 - Cavités anthropiques

Les autres thèmes sont spécifiques à chaque type de cavité.

A noter que la base BDCavite dont il est question ici ne concerne pas les cavités d'origine minière. Les figures suivantes donnent quelques exemples de descriptions synthétiques de cavités de type anthropique.

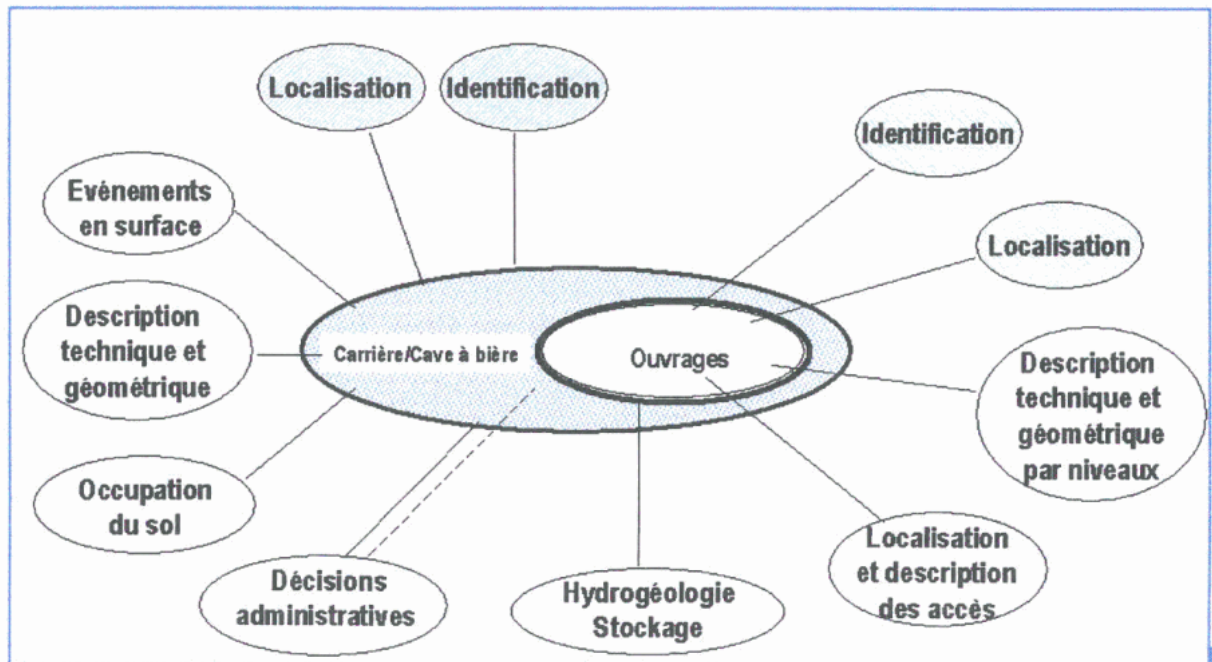


Fig. 4 - Carrière ou Cave

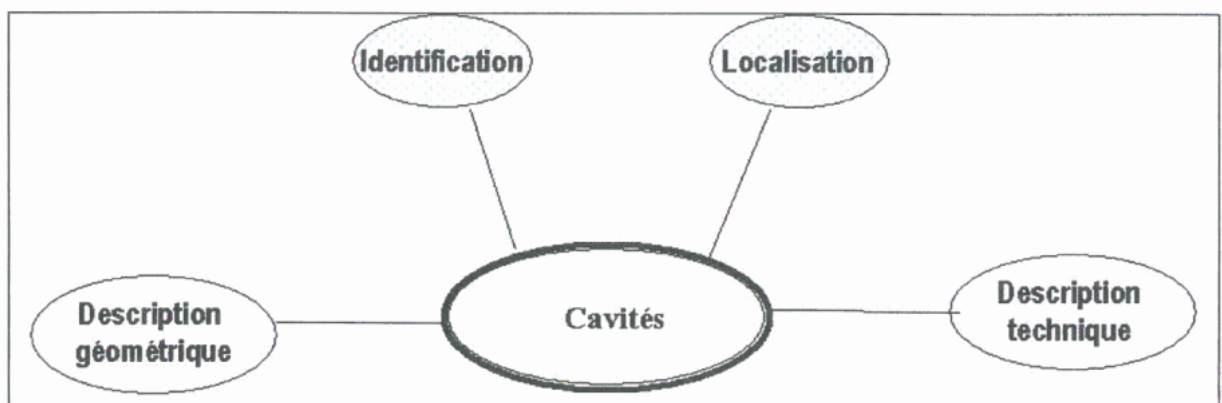


Fig. 5 - Ouvrage de Génie civil

2.3.3. Acquisition des données

L'acquisition des données se fait essentiellement à partir d'inventaires effectués par le BRGM avec, à terme, la collaboration de l'INERIS, du LCPC à travers le réseau des Laboratoires Régionaux de l'Équipement et les services RTM.

L'origine des informations est diverse, leur provenance peut aller d'un simple dépouillement d'archives plus ou moins complètes, aux types d'inventaires départementaux actuels dont la méthodologie est décrite dans le chapitre suivant.

La saisie des données est réalisée par les Services Géologiques Régionaux du BRGM.

2.3.4. Mise à disposition de l'information

La mise à disposition de l'information s'effectue grâce au site Internet www.bdcavite.net (fig. 6)

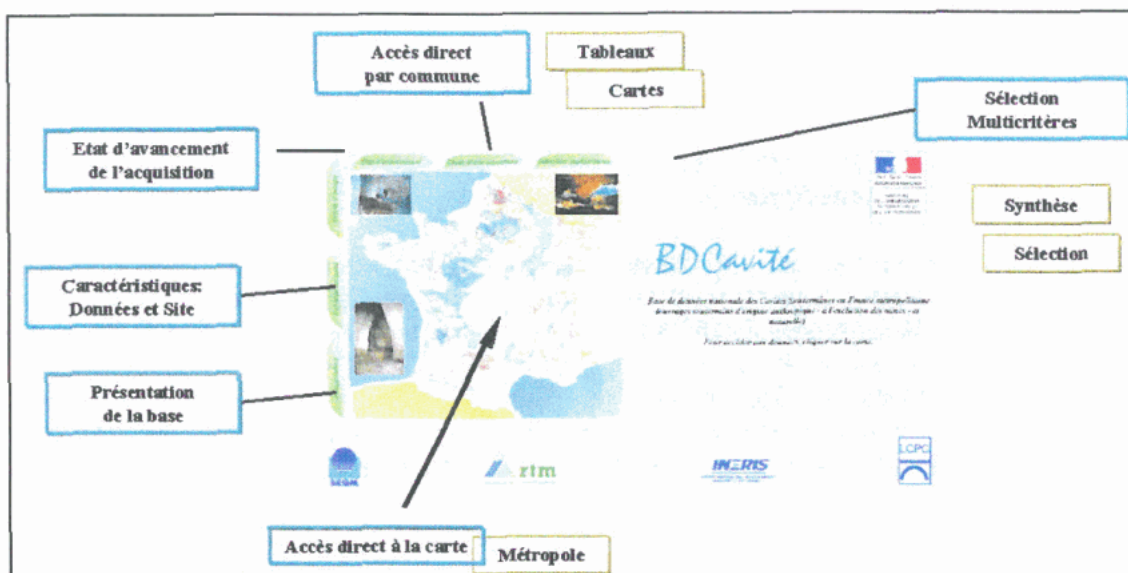


Fig. 6 - Interface d'accueil du site et ses principales fonctionnalités

2.4. PRINCIPALES ETAPES DE LA METHODOLOGIE DES INVENTAIRES

2.4.1. Typologies

Les cavités souterraines concernées par cet inventaire départemental sont :

- les carrières souterraines abandonnées, à savoir les exploitations en souterrain de substances non concessibles (pierre de taille, craie, gypse, ardoise, argile, ocre, etc.) et dont l'exploitation est désormais arrêtée ;
- les ouvrages civils abandonnés tels que tunnels, aqueducs, « caves » à usage industriels ;
- les ouvrages militaires souterrains abandonnés ;
- les cavités naturelles associées au karst.

2.4.2. Recueil des données

Collecte des données :

- recherche bibliographique,
- questionnaires d'enquête auprès des communes,
- recueil de données auprès des services techniques concernés.

a) Recherche bibliographique

Le but de cette phase est de rassembler toutes les informations déjà publiées concernant des vides souterrains abandonnés, ou les cavités naturelles (travaux de thèses), dans le département étudié sachant que dans certains départements les deux types d'inventaires seront dissociés.

Cette recherche bibliographique se fera par l'intermédiaire de la bibliothèque centrale du BRGM. Elle comporte notamment une analyse d'éventuels rapports d'études concernant des sites déjà suivis par le BRGM dans le cadre de sa mission de service public. Une recherche spécifique auprès des archives départementales a été également menée. Toutefois, cette recherche se borne à l'extraction des données déjà disponibles sous forme de synthèse thématique ou accessibles par l'utilisation de mots clés. Les données départementales déjà saisies dans bdcavite feront évidemment l'objet d'une extraction au cours de cette phase.

b) Questionnaire d'enquête auprès des communes

Un questionnaire d'enquête type a été adressé à l'ensemble des communes du département, sous couvert de la Préfecture (sous réserve de l'accord de cette dernière). Les maires ont été invités à fournir au BRGM tous les éléments dont ils ont connaissance concernant des cavités souterraines abandonnées présentes sur le territoire de leur commune. Un extrait de carte topographique sera joint au questionnaire afin de faciliter leur repérage par les maires (ou leurs services techniques). Une relance téléphonique a été effectuée par le BRGM un mois après envoi du questionnaire et ensuite à intervalles régulières jusqu'à l'obtention d'un nombre de réponses jugé représentatif à l'échelle départementale.

c) Recueil de données auprès d'organismes compétents

Des enquêtes plus spécifiques ont été orientées vers les organismes techniques locaux, en vue de recueillir les informations qu'ils détiennent. Les archives des anciens Services des Mines (détenues par les DRIRE ou versées aux archives départementales) ont été systématiquement dépouillées, comme les archives départementales. Selon le contexte local, d'autres organismes ont aussi été consultés : DDE, laboratoires régionaux de l'Équipement, Conseils Généraux (direction chargée de l'environnement et éventuellement celle chargée de l'entretien des routes), DDAFF, DIREN, DRAC, etc... Enfin, des enquêtes orales pourraient être menées auprès de personnes-ressources susceptibles de fournir des informations pertinentes de part leur connaissance du milieu souterrain : anciens carriers, champignonnistes, conservateurs de musée, archéologues, etc... Ce dernier point accompagnera la validation terrain des données précédemment recueillies.

Les associations locales et départementales de spéléologie (CDS) seront systématiquement mises à contribution, à la fois pour les cavités naturelles et les cavités anthropiques, et certaines de leurs publications font l'objet d'une analyse bibliographique. En matière de cavités naturelles, les services de la protection civile sont également interrogés.

2.4.3. Validation sur le terrain - Valorisation des données et saisie

Validation sur le terrain :

- caractérisation des cavités recensées,
- repérage fortuit de cavités non archivées.

Valorisation des données et saisie :

- géoréférencement des cavités,
- descriptif (fiches de saisie),
- saisie dans BDCavite.

a) Validation sur le terrain - Caractérisation des cavités recensées

Toutes les cavités souterraines recensées par l'intermédiaire de la recherche bibliographique, des enquêtes auprès des communes et des contacts avec les différents interlocuteurs locaux devraient faire l'objet d'une visite sur le terrain, hormis ceux pour lesquels la documentation disponible est jugée suffisante pour permettre une localisation et une description fiable.

Cette visite sur le terrain a pour objectif principal de localiser précisément la situation des cavités (repérage sur carte topographique à l'échelle 1/25 000), soit à partir de l'observation directe lorsque des accès sont encore praticables ou au moins visibles, soit à partir de témoignages concordants recueillis sur place. Il s'agit aussi de compléter, par une observation rapide, les informations déjà disponibles sur l'environnement du site (nature de l'occupation du sol en surface et position des éléments éventuellement exposés). Lorsque des accès sont connus, qu'il s'agisse d'orifices karstiques ou de bouches de cavages / puits de carrière, leur position exacte est notée par rapport à des repères jugés pérennes et déterminées quand c'est

possible à l'aide d'un GPS, et décrits (géométrie, état, accessibilité, etc...). Lorsque la cavité est encore accessible, une visite rapide des galeries est effectuée afin d'évaluer, globalement, l'extension des zones sous-cavées et leur état général de stabilité. La finalité d'une telle visite n'est pas d'aboutir à un diagnostic complet de stabilité, mais de permettre une caractérisation globale de la carrière identifiée (validation des plans quand ils sont disponibles). En matière de karst, ce genre de visite sera l'exception.

b) Validation sur le terrain - Repérage de cavités non archivées

A l'occasion des visites de terrain et de rencontres avec des témoins locaux, il peut arriver que des cavités souterraines abandonnées non signalées dans les archives soient repérées. Ces cavités sont également localisées sur carte topographique à l'échelle 1/25 000 et font l'objet des observations minimales comme définies ci-dessus.

c) Valorisation des données et saisie - Géoréférencement des cavités

Toutes les cavités recensées font l'objet d'un géoréférencement (calcul des coordonnées dans un système de projection Lambert) à partir des cartes topographiques IGN à l'échelle 1/25 000 ou de mesures GPS quand c'est possible.

d) Valorisation des données et saisie - Descriptif (fiches de saisie)

Pour chacune des cavités recensées, une fiche de saisie est remplie afin de renseigner les différents champs la décrivant dans la BDCAVITE, soit (énumération non exhaustive) : type d'exploitation, localisation (commune, lieu-dit, coordonnées géographiques, etc.), origine de l'information, descriptif (géométrie, contexte géologique, nature des matériaux exploités, photos du site, état de stabilité apparent, utilisation actuelle, etc...), nature, localisation et date d'occurrence des désordres éventuels associés (fontis, effondrement généralisé, débouillage de karst, chute de blocs près des entrées, etc...), dommages éventuels causés, nature des études et travaux éventuellement réalisés (avec références bibliographiques).

e) Valorisation des données et saisie - Saisie dans BDCavite

Les fiches ainsi remplies servent de support pour la saisie des informations dans la base de données nationale sur les cavités souterraines (BDCavite).

2.4.4. Synthèse des données

Synthèse des données :

- analyse critique de la représentativité des données recueillies,
- réalisation d'une carte de synthèse,
- typologie des cavités repérées,
- rédaction d'un rapport de synthèse.

a) Analyse critique des données

Une fois que les phases de recueil, de validation et de valorisation des données sont achevées pour l'ensemble du département, une synthèse des cavités recensées est

effectuée. Une analyse critique des données recueillies est menée pour déterminer la représentativité des résultats de l'inventaire, en tenant compte des spécificités du département et des éventuelles difficultés rencontrées (défaut de réponse de certains acteurs lors des enquêtes, absence d'information dans certains secteurs, imprécision dans la localisation de carrières dont les traces ne sont plus visibles sur le terrain, etc.). Cette analyse critique est indispensable pour évaluer la fiabilité des résultats de l'opération et la représentativité de l'échantillon recueilli (qui ne pourra en aucun cas être considéré comme définitivement exhaustif).

b) Carte de synthèse

L'ensemble des cavités recensées est reporté sur une carte synthétique présentée à l'échelle 1/ 100 000 (ou inférieure si le département n'entre pas dans un format A0) et sur laquelle figureront, outre les cavités elles-mêmes (classées par type d'exploitation ou selon la nature des matériaux extraits), les principaux repères géographiques nécessaires (limites départementales et communales, villes principales, voies de communication et cours d'eau principaux). Cette carte synthétique permet de visualiser les zones a priori les plus exposées au vu des connaissances actuelles et pour lesquelles des analyses plus spécifiques devront être menées, pour aboutir à l'élaboration de cartes d'aléa.

c) Caractérisation des cavités recensées

Une typologie - caractérisation quand il s'agit de cavités naturelles - des cavités recensées dans le département a été effectuée à l'aide des résultats de l'inventaire départemental. La typologie s'appuie non seulement sur le mode d'exploitation employé, mais tient compte aussi de la nature des matériaux extraits, de l'extension des cavités, de leur mode d'utilisation actuelle, de leur état de stabilité apparente et de la nature des éléments exposés. La caractérisation des cavités naturelles se fait sur la base de critères tels que l'extension et le régime hydraulique. Cette approche théorique du cahier des charges s'est adaptée pour l'Orne à la qualité des données recueillies à ce stade d'inventaire.

Le chapitre suivant donne une description synthétique des résultats de l'étude concernant l'Inventaire des carrières souterraines pour le département de l'Orne.

3. Nature des travaux et résultats

Ce chapitre présente l'état d'avancement de la phase initiale « Recueil et synthèse des données » de l'inventaire Cavités souterraines de l'Orne. La démarche étant encore en cours, les données acquises et leur état actuel sont signalés dans les paragraphes suivants. Au regard du cahier des charges de la convention et du budget alloué pour ce travail d'une part, et la totale inconnue du nombre d'archives de données de base susceptibles d'être fournies dans ce département, le Service Géologique Régional de Basse-Normandie du BRGM (SGR/BNO) est parti sur le principe de commencer par un déstockage des données le plus complet possible, avant toute autre démarche, ceci dans le souci d'éviter dans le futur d'avoir à refaire une seconde fois cette démarche. Le détail de cet inventaire est reporté en annexe 2 pour éviter une énumération trop fastidieuse.

Le SGR/BNO a ouvert ce projet le 1er mars 2002. Une réunion initiale a eu lieu avec la DDE 61 pour s'accorder sur la démarche exposée ci-dessous :

1 - Priorité est donnée au déstockage des données concernant les mouvements de terrains et les cavités à partir de documents d'archives. En effet, la quantité de données disponibles sous forme d'archives est inconnue : la maîtrise en temps de cette phase conditionnera l'évolution des autres phases du projet. Un questionnaire aux maires a été envoyé par le Préfet de l'Orne en même temps que le démarrage de l'examen des archives disponibles.

Une série de courriers à divers acteurs susceptibles de disposer et fournir des données a été envoyée tout au long du projet en fonction des sources identifiées.

2 - La deuxième phase consiste en un suivi avec relances adaptées en fonction des réponses des maires :

- Un courrier de relance globale pour toutes les communes qui n'ont pas répondu à ce jour au courrier du préfet, soit 80 % des communes de l'Orne.
- Un courrier de relance pour demander aux maires qui ont répondu sur la période « après 2000 » s'ils disposent de données antérieures.
- Un courrier de relance pour précisions spécifiques à chaque commune qui a fourni une réponse plus détaillée, le texte étant rédigé en fonction des informations envoyées.

Une relance spécifique est effectuée auprès des subdivisions de l'équipement qui n'ont pas envoyé les documents comme il était prévu après la visite du technicien BRGM au début juillet 2002.

3 - Enfin, une troisième phase, la validation terrain n'a pas été effectuée en totalité vu le nombre de sites concernés et l'inadéquation entre le budget disponible et la grande quantité d'information rassemblée. Seuls quelques points ont fait l'objet de contrôles sur site. Les cavités qui ont fait l'objet d'un rapport d'un BET ou du BRGM sont considérées comme fiables et n'ont pas justifié d'une visite de terrain.

Outre le nombre important de sites à visiter, le fait que divers désordres ne soient plus visibles (les blocs effondrés sur une route sont rapidement enlevés, les effondrements

sous chaussée remblayés), on notera que dans les zones à enjeu (bâti plus dense), de nombreuses propriétés privés interdisent l'accès au contrôle rapide d'un géologue.

Enfin, les données fournies par les Maires sont très inégales en qualité comme en fiabilité : une réunion avec le maire s'impose au moment du contrôle terrain pour vérifier la nature des informations fournies et non recoupées par d'autres sources.

Un compte-rendu d'avancement du projet a été régulièrement envoyé à la DDE61, à la Protection civile 61, la DIREN BNO, le CETE Normandie Centre et au BRGM Orléans.

Le texte ci-dessous fournit la liste des travaux réalisés à la fin juin 2003 :

- le 26 février 2002 : visite auprès de la **Protection Civile de l'Orne** : accord sur l'ouverture et l'examen des dossiers concernant les mouvements de terrains (inclus éventuels mouvements de berges) et cavités pour renseignement de la base d'inventaire. Accord pour envoyer sous couvert de la préfecture un courrier aux maires sur activation du BRGM.
- le 26 février 2002 : visite auprès des **Archives départementales de l'Orne** : accord sur l'ouverture et l'examen des dossiers concernant les mouvements de terrains (inclus éventuels mouvements de berges) et cavités pour renseignement de la base d'inventaire.
- le 26 février 2002 : visite auprès de la DDE 61 : accord sur l'ouverture et l'examen des dossiers concernant les mouvements de terrains (inclus éventuels mouvements de berges) et cavités pour renseignement de la base d'inventaire. Il est convenu que le BRGM signalera à la DDE 61 quand il sera prêt à une visite des subdivisions, la DDE 61 informant alors les subdivisions concernées de la visite du BRGM.
- DRAC – Service régional d'Archéologie : Données fournies et traitées.
- Contact pris avec M. Dujardin en février 2002 : peu d'informations disponibles ou connues sur les cavités de l'Orne. Les spéléologues régionaux seront contactés par M. Dujardin pour retour éventuel d'informations complémentaires. Pas de réponse à ce jour.
- Visite succincte en mars 2002 à la DIREN BNO Caen et Subdivision Alençon : équivalent de 2 armoires de dossiers concernant les carrières (très majoritairement carrières à ciel ouvert) : environ 1 j de travail pour dépouillement - terminé.
- **Courriers aux maires envoyés fin mai 2002** par la préfecture de l'Orne. Début de réception de réponses au SGR BNO le 30 mai 2002.
- Courrier à la DIREN BNO le 28 mai 2002.
- **Activation réseau DDE** : une première visite des subdivisions concernées (P. Jacquot) en juin 2002 et une relance par téléphone en août/septembre 2002.
- **Courriers le 28 juillet 2002** à : Société Alysée (Alis - A28) et Service A88 (DDE Argentan) : Alyss a fourni ses éléments début 2003.
- Courriers le 8 août à : Président de la Ligue spéléologique de Basse-Normandie, Président de la région J – FFS.
- Courriers à ONF 61, CG61, Archives nationales envoyés le 14 août 2002. Données DRAF reçues et traitées.
- Test sur 2 j d'un contrôle terrain : 3,5 communes effectuées. Début sur la base de 56 fiches cavités et 7 fiches mvt, correspondant à 45 fiches vérifiées en 2 j (une commune non terminée) et 13 fiches cavités nouvelles et 5 ? mvt sur les communes testées ou leurs abords.

- Rédaction des rapports d'avancement : rapports terminés et livrés (Ministère, DDE 61, Protection Civile, DRIRE BNO, DIREN BNO) sous forme papier ou numérique (via e-mail) : BRGM RP-51898-FR (cav Orne) et BRGM RP-51897-FR (MVT Orne).
- Réception courriers des maires : tarissement des réponses depuis début 2003, correspondant à 58,5 % des communes de l'Orne. Un peu plus de 120 évènements ont été identifiés suite à ces courriers arrivés entre sept 2002 et ce jour.
- Toutes les fiches de cavités ont été saisies dans un fichier Excel local pour déversement ultérieur dans la base BDCAV (travail effectué entre septembre 2002 et avril 2003) et seront transférées en même temps que la livraison du présent rapport final.
- Une toute petite réserve budgétaire, résiduelle après le travail d'archive, sera utilisée d'ici fin 2003 pour absorber d'éventuels compléments (réponses de maires tardives, corrections) et sera utilisée en dernier ressort à des contrôles terrain.

3.1. DONNEES DE BASE

On entend par données de base les données qui sortent des sources documentaires décrivant des mouvements de terrain avérés. Sont exclus les documents de synthèse ou les analyses diverses qui peuvent avoir été réalisés dans le passé sur le thème des cavités souterraines qui ne fournissent aucun élément permettant la localisation ou le renseignement de la base de données « bdmvt ». Par contre, de tels documents peuvent donner des informations générales qui peuvent guider un expert lors d'une analyse de risque.

3.1.1. Données archives

Le détail des résultats est fourni dans les annexes 3 et 4 du présent rapport. Le tabl. 1 donne les résultats obtenus.

Source	Nombre de fiches MVT	Nombre de fiches cavités
BRGM (rapports)	8	2
Protection civile 61	30	2
DRIRE BNO	0	5
Cartes géologiques à 1/50000	166	858
Cartes géologiques à 1/80 000	0	10
Cartes topographiques à 1/50 000	0	2
DDE61	39	33
DDAF61	0	3
Archives départementales	41	243
Mairies	102	325
Divers	0	5

Tabl. 1 - Résultats du recueil des données bibliographiques

3.1.2. Enquêtes communales

Les résultats sont détaillés dans l'annexe 3. Sur les 506 communes du département, seules 20 % ont répondu au premier courrier et 40,1 % de réponses supplémentaires après relance ou demande de précision. Au résultat, on retiendra que environ 60 % des communes ont répondu, pour un résultat de 102 indices de mouvements de terrain et 325 cavités ou groupes de cavités signalés.

3.1.3. Recensement auprès des administrations

L'annexe 3 détaille les résultats de ce travail documentaire. La plus grosse difficulté rencontrée concerne les archives départementales : l'absence d'un dégrossissage préliminaire ne permet pas une estimation de la quantité de cartons à laisser sans examen. Le temps passé à l'examen des archives a été long et assez décevant bien qu'indispensable à réaliser.

3.1.4. Synthèse

Le résultat comptabilisable à ce stade du projet est le suivant :

Nombre de fiches MVT non recoupées : plus de 368 fiches, la plupart localisées en X,Y.

Nombre de fiches Cavités non recoupées : plus de 1542 fiches, environ 2/3 des fiches localisées à la commune et 1/3 en X,Y. en septembre 2002 lors de la mise en place de la saisie après recouplement des fiches. L'arrivée de nouvelles données (retours mairie) a ensuite été intégrée dans la saisie directement.

Après recouplements et compléments par l'intégration des retours des courriers aux maires arrivés après saisie, le résultat saisi en base locale est de :

- **456 fiches mouvements de terrain, la plupart localisées en X,Y.**
- **1508 fiches de cavités, dont plus de 1/3 environ localisées en X,Y**

Le « reste à faire » résiduel sur le projet, tel qu'estimé lors de la rédaction de ce rapport final, est le suivant :

- Validation terrain : ce travail sera marginal dans le cadre budgétaire disponible. Priorité sera donnée aux communes en cours de révision de PLU, puis aux communes qui n'ont pas répondu ou qui semblent justifier d'une priorité d'examen terrain. Ce point sera vu avec la DDE61 pour le choix des priorités et sera finalisé par un petit rapport additif au présent document signalant les compléments éventuels.
- Déversement des données qui est mené en parallèle de la rédaction du rapport final du projet. Les compléments associés au terrain seront déversés en fin d'année 2003 si nécessaire.
- Intégration sur la base d'éventuels courriers de réponses qui arriveraient encore en 2003 et vérification auprès de la protection civile que quelques événements nouveaux n'ont pas été enregistrés entre mars 2002 et fin 2003.

Par contre, une analyse de la qualité des données recueillies peut être proposée à ce stade. Ces limites resteront valides lors de la consultation poussée des résultats de l'inventaire et ne pourront évoluer que par l'apport d'information complémentaire issues de corrections fournies au BRGM ou bien suite à des contrôles terrain (précision des localisations par exemple).

3.1.5. Critique des résultats bibliographiques

La qualité de ces fiches est variable du fait des sources différentes en données de base : les retours mairies sont notamment très aléatoires en qualité et justifient pleinement un contrôle terrain associé à une discussion avec le maire.

a) Archives départementales, Archives DRIRE

Les principales informations anciennes concernant les mouvements de terrains proviennent de comptes-rendus d'inspections suite à des accidents. Ces informations ne sont qu'exceptionnellement associées à une localisation précise : seule la précision au centroïde de la commune est possible. De même, de nombreux accidents en cours d'exploitation ne mentionnent pas clairement la cause : seuls ont été prises en compte les faits qui mentionnaient clairement les accidents dus à un affaissement, un éboulement, ou tout autre terme évoquant un mouvement de terrain.

b) Archives Sécurité Civile

Ces données sont généralement très fiables quand la déclaration d'un problème auprès de la protection civile a été suivie de la visite d'un technicien et s'accompagne d'un rapport. Le problème est plus sur la traçabilité des suites données après le constat initial. Dans le cas où de tels dossiers ont été suivis d'actions de reconnaissance et/ou de confortement, seuls les propriétaires du site concerné, le BET qui a réalisé les travaux et éventuellement la compagnie d'assurance concernée disposent de ces données techniques. Il semble très difficile à ce jour de pouvoir en disposer, même si le fait est connu (ce qui n'est actuellement pas le cas en général), un courrier de demande de mise à disposition de ces informations pourrait être envoyé. Enfin, les services de protection civile ne sont sollicités par ces problèmes que lorsque la sécurité des personnes est en jeu : dès qu'aucune infrastructure sensible n'est en jeu, les instabilités de terrains ne semblent pas faire l'objet d'une information. Cette procédure est de plus récente et les données disponibles ont a priori moins d'une dizaine d'années (depuis 1992 environ).

c) Archives « techniques » : BRGM, CETE, DDE

Comme pour les données de base issues de la protection civile, les données sorties de rapports de ce type d'organismes sont fiables. Mais les modalités d'intervention de ces services font que l'information est souvent parcellaire et ne fournit pas d'informations sur les suites données après l'intervention. De plus, les rapports existants ne traitent que des cas où ces organismes ont été activés, ce qui n'est pas toujours le cas, surtout lors d'effondrement de cavités en dehors de zones habitées.

d) Données issues des cartes géologiques

Les cartes géologiques de l'Orne sont très riches en éléments ponctuels pointés sur les feuilles concernant la zone crétacée notamment. Ce type de renseignement est synonyme de vide souterrain, même si leur nature exacte est rarement identifiée sans doute.

e) Courriers aux Maires

La carte fig. 7 démontre clairement que la répartition des réponses n'est pas en corrélation étroite avec l'aléa potentiel. Les communes sur la cuesta jurassique ou la zone à craie, là où le potentiel d'effondrement ou de glissement est le plus fort, n'ont pas toutes répondu alors qu'il reste très surprenant qu'elles ne disposent d'aucune information à ce sujet.

Quant aux réponses obtenues, celles-ci sont de qualité très variable. Le Maire de Vimoutiers qui fournit gracieusement une copie du rapport d'inventaire détaillé de sa commune concernant les vides souterrains potentiels avec données sur les effondrements connus réalisé par le CETE permet un travail direct fiable et très complet de ce que l'on peut identifier sur ce territoire. A l'inverse, des réponses signalant au BRGM que divers lieux-dits sont connus pour renfermer des marnières qui s'effondrent de temps en temps, il ne peut être question de générer le même type de fiche : les informations fournies à tous niveaux ne sont pas les mêmes.

De plus, le langage courant utilisé n'est pas obligatoirement celui des spécialistes : les termes « affaissement, éboulement ou effondrement » sont à l'évidence parfois utilisés sans connaissance réelle de leur sens véritable. On notera aussi que la procédure « cat nat » (catastrophes naturelles) introduit aussi un biais : le terme mouvement de terrain peut concerner un mur qui s'est effondré suite à intempéries sans qu'il y ait eu réel mouvement de terrain. Il apparaît que de faire une première vérification visuelle sur le terrain des points apportés par les réponses des mairies serait opportune. Cette visite de terrain permettrait a minima de vérifier si le site est accessible, si une trace de cavité est visible et si la cavité est éventuellement pénétrable.

3.2. VALIDATION DES SITES

A ce stade, hormis quelques cas limités (rapports CETE ou BRGM) dont la validité est directement fiable sans contrôle, il va être nécessaire de valider les informations déjà recueillies ou à venir suite à une réponse des mairies. Si les relances associées aux points identifiés par le BRGM peuvent permettre quelques éléments de validation d'ici fin 2003, il est peu vraisemblable que ces validations soient nombreuses et directement utilisables sans une autre forme de vérification.

3.2.1. Validation des informations

A ce stade du projet, on peut mettre en évidence que les vides souterrains identifiés vont nécessiter un contrôle visuel sur le terrain : accessibilité, existence visible du point, vide visitable ou non. On notera aussi que les fiches de cavités souterraines issues de comptes-rendus d'accidents anciens ne sont pas vérifiables mais apparaissent par contre fiables quant aux informations recueillies (constats d'accidents

rédigés par le service des mines de l'époque par exemple). La fin 2003 sera l'occasion de quelques contrôles terrain (avec compléments/modifications dans la base actuelle) en fonction du reliquat disponible. L'ordre de priorité de ces contrôles sera le fait que des opérations d'urbanisme sont en cours (PLU par ex.), en concertation avec la DDE61. En seconde priorité, la validation de terrain portera sur les communes qui n'ont pas fourni de réponses et qui sont dans des zones sensibles. On retiendra que les visites de terrains peuvent apporter d'autres informations jusqu'alors inconnues, que ce soit pour les cavités souterraines ou pour des mouvements de terrain associés.

3.2.2. Validation de terrain

Comme signalé précédemment, il serait nécessaire d'effectuer un premier contrôle visuel de surface sur les 1500 points déjà identifiés, en éliminant les quelques données dont on dispose en provenance d'un rapport de constat. Cette visite de terrain aura pour but :

- d'examiner l'accessibilité des points,
- de vérifier la trace en surface de la cavité potentielle,
- et enfin de vérifier si la cavité est pénétrable.

Si l'on considère, sur les bases actuelles, que l'on dispose d'environ 1500 de fiches de sites localisés pour la thématique cavités, en supposant que les sites concernés soient accessibles (aucun barbelé, roncier ou autre obstacle ne gêne le vérificateur), et que le point soit bien visible, à 30 mn de contrôle par point, hors temps de transport entre points, on arrive à un temps de vérification d'environ 90/95 j, sans compter les délais de routes et autres aléas. Une partie de ces vérifications devrait être menée en même temps que la vérification des données sur les mouvements de terrain associés à ces vides souterrains.

Ceci exclut aussi tout temps passé auprès des élus de la commune pour information et examen des données recueillies.

Un début de ce travail sera réalisé courant du deuxième semestre de 2003 et les corrections nécessaires sur les fiches déjà saisies seront intégrées au fur et à mesure de ces modifications. Le budget résiduel ne permettra pas d'effectuer un travail complet et un petit rapport signalera les résultats du travail terrain et le reste à faire.

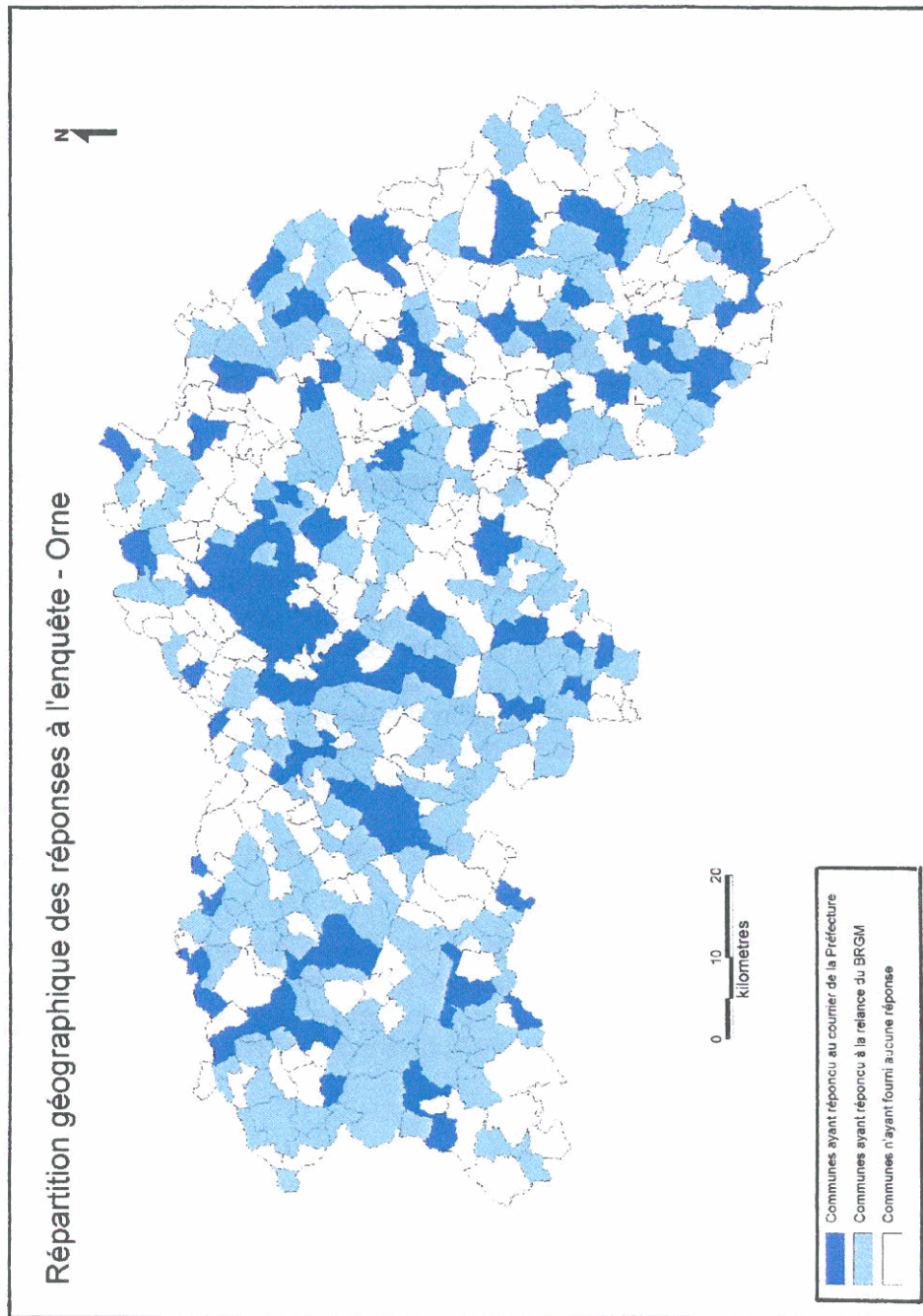


Fig.7 - Répartition géographique des réponses fournies par les communes à l'enquête dans le département de l'Orne.

4. Analyse des résultats

4.1. CADRE DEPARTEMENTAL

Les présentations de géographie générale des paragraphes suivants proviennent des sites « <http://www.normandieweb.org> » et « <http://www.nol.fr/normandie/orne.html>. », aisés consultables sur le web (fig. 8).

L'Orne est l'un des trois départements de Basse-Normandie ; c'est le seul de la région qui n'a pas de littoral sur son territoire. L'Orne a une surface de 6103 km² et une population de 293 204 habitants (1990). Bordés par le Calvados et l'Eure au nord et l'Eure-et-Loire à l'est, la Sarthe et la Mayenne forment la frontière au sud et la Manche à l'Ouest.

C'est un département essentiellement rural (surface agricole utile : 72,3 % de la surface du département) et peu peuplé (densité : 48 hab./km²). Faiblement peuplé, ce département connaît à la fois des phénomènes d'exode externe (Accroissement 1982-1990 = - 0,8%) mais aussi une tendance à l'exode rural interne (population urbaine : 44,1%). Les principales villes sont Alençon (Préfecture , 31 139 hab.), Flers (18 467 hab.), Argentan (17 157 hab.), L'Aigle (9 799 hab.), La Ferté-Macé (7 684 hab.), Sées (4 959 hab.), Vimoutiers (4 801 hab.) et Domfront (4503 hab.). Ce sont donc des villes plutôt petites qui maillent un habitat rural fréquemment associé à des villages carrefour. Toutefois, l'Orne a connu un passé plus important au Moyen-âge, expliquant la présence de nombreux châteaux ou villages importants alors. Ceci a vraisemblablement déterminé un potentiel en carrières souterraines pour la construction des principaux édifices dans le passé et la présence plus récente de marnières dans la zone crétacée pour l'amendement des sols, la situation étant la même qu'en Haute-Normandie.

On notera aussi que l'Orne a connu un développement industriel important au XIX^{ème} siècle (mines de fer et industries associées) dont l'héritage est encore sensible aujourd'hui. Enfin, la région ne présente pas de lourdes infrastructures construites par les allemands comme il en existe ailleurs sur le littoral de la Manche. Les blockhaus et autres structures potentiellement enterrées dues à cette guerre sont visiblement très peu nombreux.

En terme de gestion de l'aléa, hormis quelques zones de concentration urbaine limitées en taille (Argentan, l'Aigle, Vimoutiers) où le potentiel en cavités apparaît notable, le risque cavité concerne des ensembles ruraux et apparaît diffus.



Fig. 8 - Localisation et géographie du département de l'Orne

4.1.1. Géographie – Géomorphologie

Du fait de la nature de son sous-sol géologique, l'Orne est découpé en ensembles morphologiques suivant un axe N-S.

D'ouest en est, on passera de collines bocagères parfois d'altitude élevée (le point culminant de l'Armorique est le « Signal d'Ecouves » à 417 m), à des plaines ou plateaux (en fonction de leur altitude) séparés par des cuestas plus ou moins marquées dans le paysage.

Du fait de leur altitude relative, les collines de Normandie et les collines du Perche constituent une région pluvieuse et une zone de dispersion de nombreuses rivières (Orne et Risle vers la baie de la Seine, Huisne, Sarthe, Mayenne vers le bassin de la Loire). À l'ouest, les hauteurs du Bocage normand qui dominent la partie orientale du Massif armoricain sont formées de barres de granite et de grès d'orientation est-ouest, recouvertes de belles forêts (Andaine), parfois de landes. Les vallées s'y enfoncent par endroits en gorges pittoresques (Suisse Normande). Cette topographie, associée à des versants calcaires fournit des sites où le potentiel en carrières souterraines à entrée latérale est important.

4.1.2. Géologie

La géographie de l'Orne traduit très directement la géologie de son sous-sol (fig. 9). Ce département est à cheval sur l'Armorique à l'ouest et le Bassin parisien à l'est. D'ouest en est, on trouvera donc les ensembles suivants :

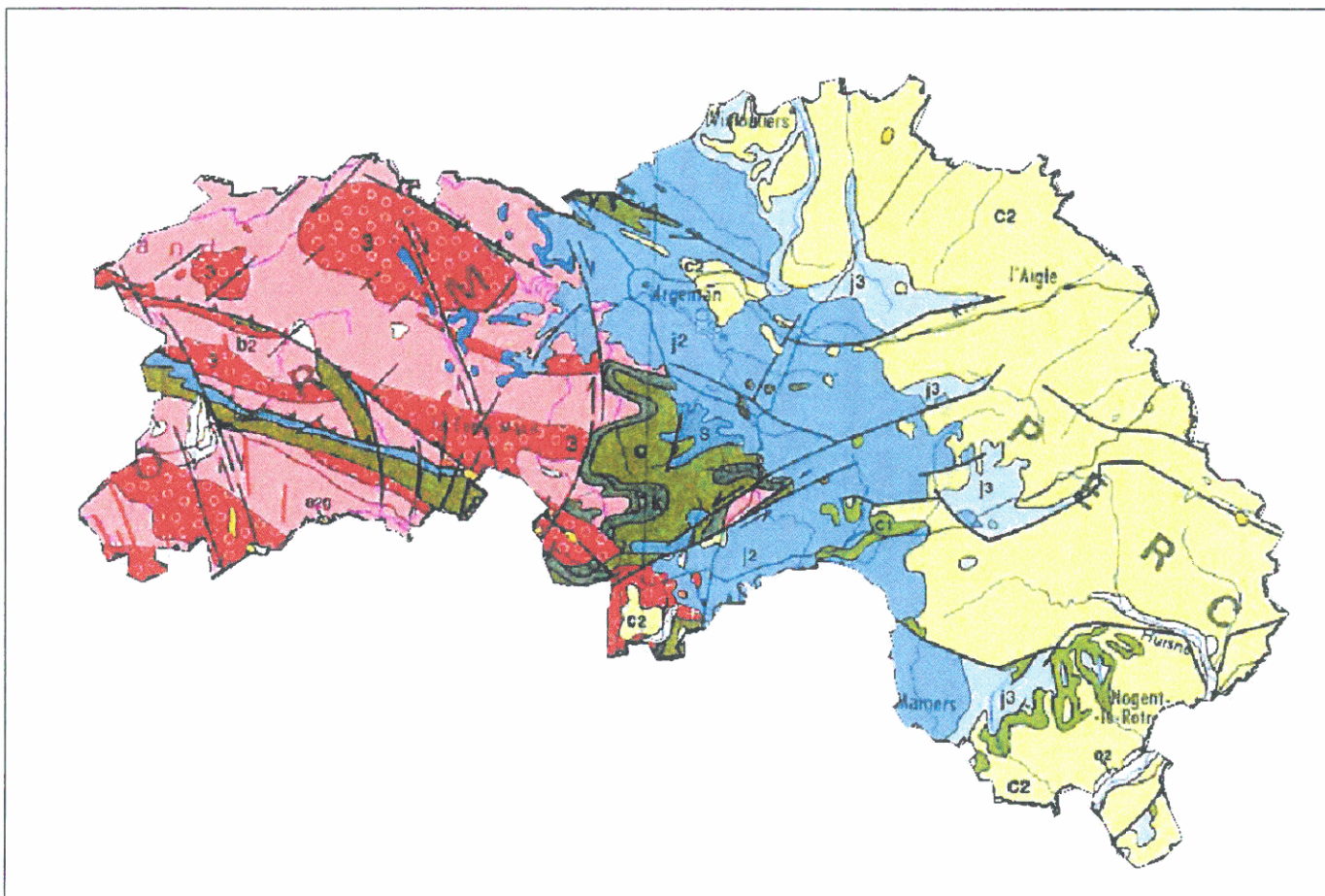
- Un peu plus du tiers du département correspond à des roches plissées du Briovérien (schistes et siltites) percées d'intrusions de grano-diorite associées à des auréoles de métamorphisme (schistes tachetés et cornéennes). Ces roches correspondent à l'histoire « cadomienne » de l'Armorique qui s'est déroulée approximativement entre 600 et 540 millions d'années. Localement, ces terrains peuvent renfermer des filons particuliers qui ont pu être exploités, le plus souvent en des temps très anciens, et généralement de façon artisanale. Superposés à ces terrains, on trouve des synclinaux du Paléozoïque inférieur, composés de poudingues, quelques niveaux calcaires, des schistes (Schistes du Pissot par ex.) et des grès (Grès de May, Grès Armoricain). Ces roches sont entaillées de vallées parfois profondes et aux versants abrupts.
- Le second ensemble correspond aux assises du Jurassique inférieur et une partie du jurassique moyen qui représentent les premières couches sédimentaires du Bassin parisien. Le Jurassique inférieur est composé de niveaux calcaires (Toarcien, Aalénien) avec quelques niveaux pouvant être argileux (Trias). Ces terrains sont très peu affleurants dans l'Orne, les calcaires du Bajocien et du Bathonien les recouvrant presque toujours. Ce sont ces calcaires (« type Pierre de Caen ») qui forment les plaines d'Alençon ou d'Argentan qui sont la continuité de la Plaine de Caen (Riout *in* Thierry *et al.*, 1980). Les rivières qui les drainent sont peu nombreuses et faiblement entaillées dans la topographie mais on notera que ces calcaires sont karstiques. Cet ensemble occupe très schématiquement la bande NS du centre du département.

- Plus à l'est, les marnes et argiles calloviennes, oxfordiennes et kimméridgiennes (jurassique moyen et supérieur) déterminent des paysages aux reliefs mous, généralement humides. Leur tenue très médiocre sur les versants où elles affleurent interdisent tous travaux souterrains légers. Ces marnes ont été exploitées à ciel ouvert pour faire des tuiles et briques, certaines exploitations existant encore à l'échelle régionale.
- Enfin, dans le tiers est du département, on trouve les assises du Crétacé qui commencent par une cuesta lors du passage des marnes du Jurassique supérieur vers les plateaux crayeux. Le Crétacé est composé à sa base de couches sableuses (Sables du Maine, Sables du Perche) qui font place plus à l'est à des craies d'abord glauconies puis de plus en plus strictement carbonatées. Vers l'Aigle, la craie qui affleure en versant de vallée est une craie blanche à silex (Juignet, 1974). On peut penser, de part la qualité des travaux de P. Juignet (1974) sur la stratigraphie de la craie, que l'on pourra ultérieurement estimer les niveaux de craie en profondeur qui ont pu faire l'objet d'une extraction souterraine pour l'Orne. Les vallées sont peu entaillées dans leur partie amont, les rivières coulant sur les altérites et deviennent plus profondes, et forment des gouttières à versant en pente forte lorsque la rivière coule directement sur la craie. Dans cette partie des vallées, la craie redevient accessible sur les versants des vallées. On notera que la craie est bien connue pour ses particularités karstiques bien que l'Orne n'ait pas fait à ce jour l'objet d'études approfondies (Rodet, 1991).
- L'ensemble de la zone crayeuse est recouvert d'un manteau d'altérites à silex qui passe de quelques mètres en bordure de cuesta à plus de 15-20 m vers l'est. Ce sont ces altérites qui donnent cette « platitude » aux plateaux de l'Est du département. Elles masquent des phénomènes pédologiques qui ont déterminé la présence de concentrations en fer (résidus de cuirasses ferrugineuses, concentrations pédologiques par lessivage en bas de profil - Laignel, 1997 ; Quesnel, 1997).

Elément complémentaire, il faut signaler la présence d'un petit fossé tectonique au SE de l'Orne (vallée de l'Huisne) qui s'est mis en place au Cénozoïque et qui détermine des escarpements de quelques mètres à quelques dizaines de mètres de hauteur, mettant la craie à l'affleurement le long des versants, souvent sous forme de petites falaises.

En analysant la géologie du département ainsi que sa topographie par rapport au potentiel en vides souterrains, on retiendra a priori :

- La partie armoricaine, hormis les mines, est peu propice à l'existence de vides souterrains : les matériaux présents sont traditionnellement exploités à ciel ouvert (roches dures difficiles à creuser, accès aisés en flanc de versant de vallées encaissées). Les vides souterrains qui pourraient exister seront vraisemblablement peu nombreux et de type « ouvrage de génie civil » (tunnels) ou autres infrastructures enterrées (cryptes, « souterrains »). Cette zone a par contre fait l'objet d'ouverture de mines importantes. Ce sont certaines couches riches en fer des synclinaux paléozoïques qui ont fait l'objet d'une exploitation minière importante en Basse-Normandie. L'équipe GEODERIS ouest qui se met en place ayant pour charge de collationner les informations sur ces mines, ce travail n'a pas été pris en compte dans le présent projet.



**Fig.° 9 - Carte géologique du département de l'Orne
(extrait de la carte de France à 1/ 1 000 000)
terrains protérozoïques (teintes roses et rouges), terrains paléozoïques (teintes marrons)
terrains jurassiques (teintes bleues), terrains crétacés (teintes vertes)
terrains cénozoïques (teintes jaunes et blanches)**

- L'ensemble Bajo-Bathonien renferme des karsts dont certains sont pénétrables (réseau de Ranville par ex, en Campagne de Caen). Il est donc possible de trouver des cavités souterraines d'origine naturelle dans cette zone de terrain. De même, si l'on prend en compte la quantité de maisons traditionnelles construites avec ces calcaires et la présence attestée de grandes carrières souterraines autour de Caen, il semble vraisemblable de supposer la présence de carrières souterraines à entrée sur versant dans cette partie du département. Ces calcaires ont fait l'objet d'exploitations diverses : moellons de construction, four à chaux, empierrement de chemins. Traditionnellement, les carrières souterraines ont fréquemment été ouvertes au Moyen Age à proximité immédiate (voire dessous) des villes de l'époque. De tels vides souterrains sont donc potentiellement envisageables autour de centres urbains comme Alençon, Argentan ou Mortagne-au-Perche par exemple.
- Les argiles et marnes du Jurassique supérieur, souvent surmontées d'un peu de Crétacé sont des terrains qui ont été exploités en carrières à ciel ouvert (briqueterie, tuileries). Leur grande aptitude au fluage rend fort peu vraisemblable l'existence de cavités souterraines creusées en leur sein.
- Enfin, la zone où se situe le Crétacé est la plus sensible en potentiel de vides souterrains. La craie est karstique et que l'on se situe en fond de vallée comme sur les plateaux, la présence de pertes ou de « bétoires » est attestée. Les spéléologues ont même commencé l'exploration de réseaux petits mais pénétrables par l'Homme (Bellou-sur-Huisne par exemple).

De même, de nombreux édifices importants du Moyen Age ont été construits avec des moellons de craie (Châteaux, églises, demeures importantes). Bien que peu d'édifices de ce type ne subsistent dans cette partie de l'Orne, l'usage à cette époque (à partir du X-XII^e s. ?) incite à envisager la présence de carrières souterraines à galeries et piliers tournés ouvertes sur le flanc des versants.

Enfin, vraisemblablement à partir de la fin du Moyen Age, ou pendant la Renaissance (XVI-XVII^e s.), apparaît la pratique des « marnières » qui ira en s'accroissant jusqu'au début du X^e s. puis deviendra de plus en plus anecdotique pour disparaître dans la décennie 1950. Ces marnières sont des carrières souterraines creusées depuis le sommet des plateaux avec un puits d'accès plus ou moins profond et des chambres d'exploitation creusées dans la craie en profondeur. Cette pratique provient du besoin d'amender les sols sur les plateaux qui sont acides et argileux. L'amendement de ces sols par « marnage » est fréquemment attesté dans les obligations écrites aux fermiers dans les baux d'affermage. Les moyens logistiques de l'époque en transport et en circulation ont facilité ce type d'exploitation aux dépens de carrières ouvertes en flanc de vallée : transporter de gros tonnages de matériaux sur des chemins de pierre avec un attelage était nettement plus difficile que de creuser directement une marnière dans le champs. Le CETE estime, sur la base des travaux qu'il a pu effectuer sur divers chantiers en Haute-Normandie (inventaires détaillés communaux, analyse de fréquence de marnières sur de grands linéaires type autoroutiers) que l'on peut estimer une densité de marnière de 10 marnières/km² (AREHN, 2002).

La partie « crayeuse de l'Orne » est soumise à ces anciennes carrières souterraines.

Toute cette zone (qui déborde vers l'Eure et l'Eure-et-Loir) a également été exploitée de façon artisanale pour extraire du fer « tertiaire » (Belhoste *et al.*, 1991) selon des modalités d'extractions variées, artisanales et peu déclarées et en partie par galerie. Ces extractions ont été effectuées hors droit minier (pas de concessions identifiées) et n'ont pas laissé beaucoup de traces dans la littérature : certaines zones dites « à marnières » peuvent être des « ferrières » artisanales.

En résumé, hormis quelques cas ponctuels, anecdotiques et aléatoires, seules deux parties du territoire départemental sont potentiellement assujetties à des vides souterrains : les « Campagnes » sur substrat Bajo-Bathonien de la bande centrale du département et le tiers oriental du département sur assises crétacées (zone « craie »).

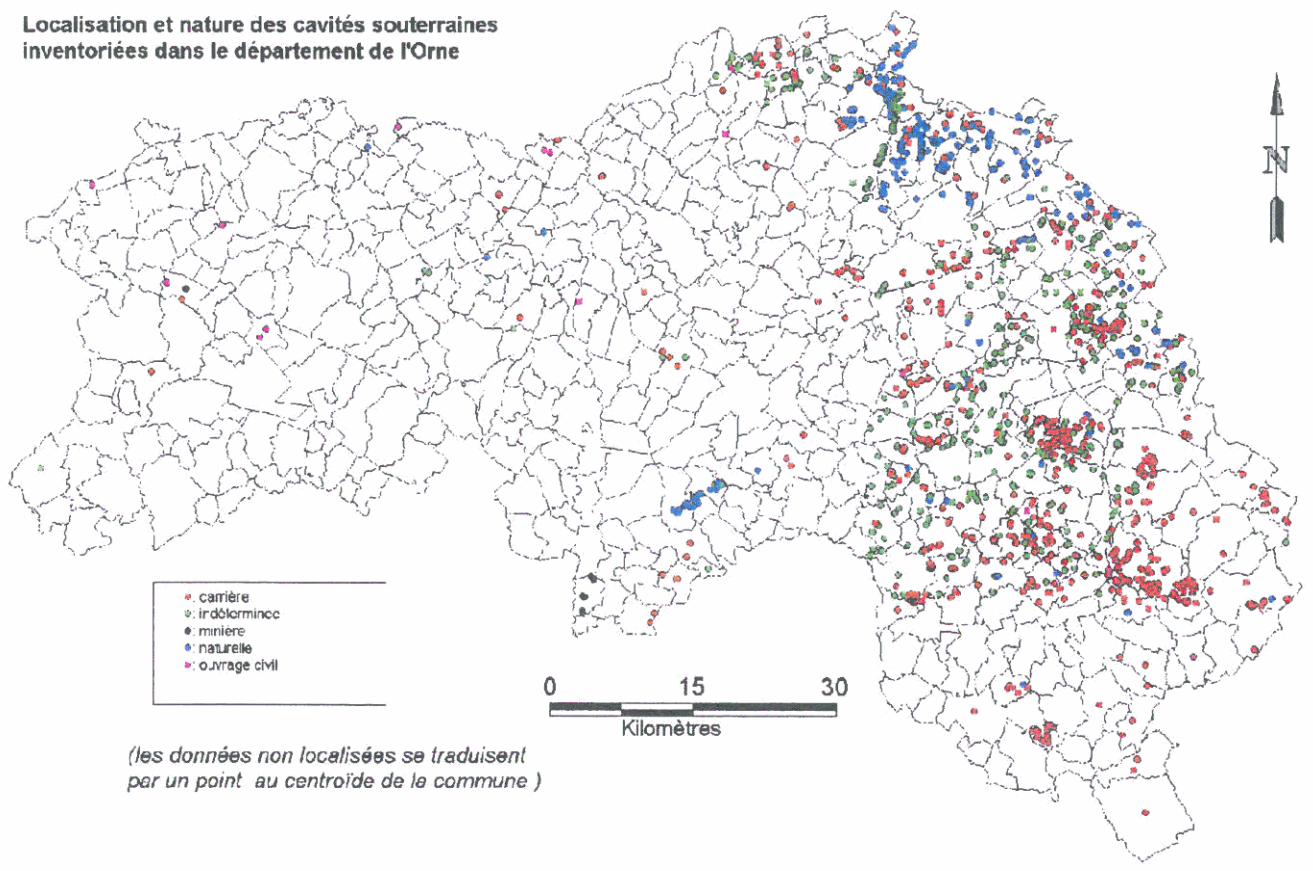


Fig. 10 - Localisation des cavités souterraines inventoriées dans l'Orne
Les coupures des cartes géologiques ont été rajoutées en orange

4.2. ANALYSE SYNTHETIQUE DES CAVITES REPERTORIEES

A ce stade de l'inventaire, aucune validation terrain n'a été faite.

Le résultat actuel est donc de 1508 sites stockés dans la base locale de BDCAV.

La plupart de ces points sont à valider, excluant toutes données nouvelles acquises à ce moment. Les rapports techniques fiables sont peu nombreux et si les cartes géologiques qui fournissent des informations nombreuses sont fiables, leur précision et leur date de parution ne permettent pas de signaler s'il s'agit d'une seule ou d'un groupe de cavités et quelle est leur accessibilité.

4.2.1. Répartition géographique des évènements

Comme présumé, la répartition des cavités (fig. 3) fait apparaître une forte dissymétrie, entre la partie socle à quantité proche de zéro (hors mines), et la partie sédimentaire à densité moyenne ou forte.

La quantité et la densité de points traduit bien la grande quantité de carrières souterraines et de marnières des niveaux de craie de l'est du département. On ne peut qu'être surpris du faible nombre de cavités souterraines dans les calcaires du Jurassique moyen de la Plaine d'Argentan. Cette anomalie sera à vérifier sur le terrain.

4.2.2. Analyse thématique sommaire par typologie

La répartition entre les différents types de cavités donne les résultats visualisés ci-dessous (tabl. 2 et fig. 11). La fiabilité de ces données est variable et l'application du principe de précaution imposera de maintenir ces données en l'état tant qu'une validation complémentaire n'a pas été effectuée. Tout contrôle de validité justifiera alors des corrections éventuelles des données disponibles dans la base considérée de toutes manières comme base de référence.

Résultat général :	Points	Sites	Total
Carrières	650	99	749
Indéterminé	401	1	402
Cavités naturelles	327	1	328
Ouvrages de génie civil	17	2	19
total	1395	103	1498

Tabl. 2 - Résultats de l'inventaire après déstockage des archives et intégration des données issues des enquêtes auprès des maires

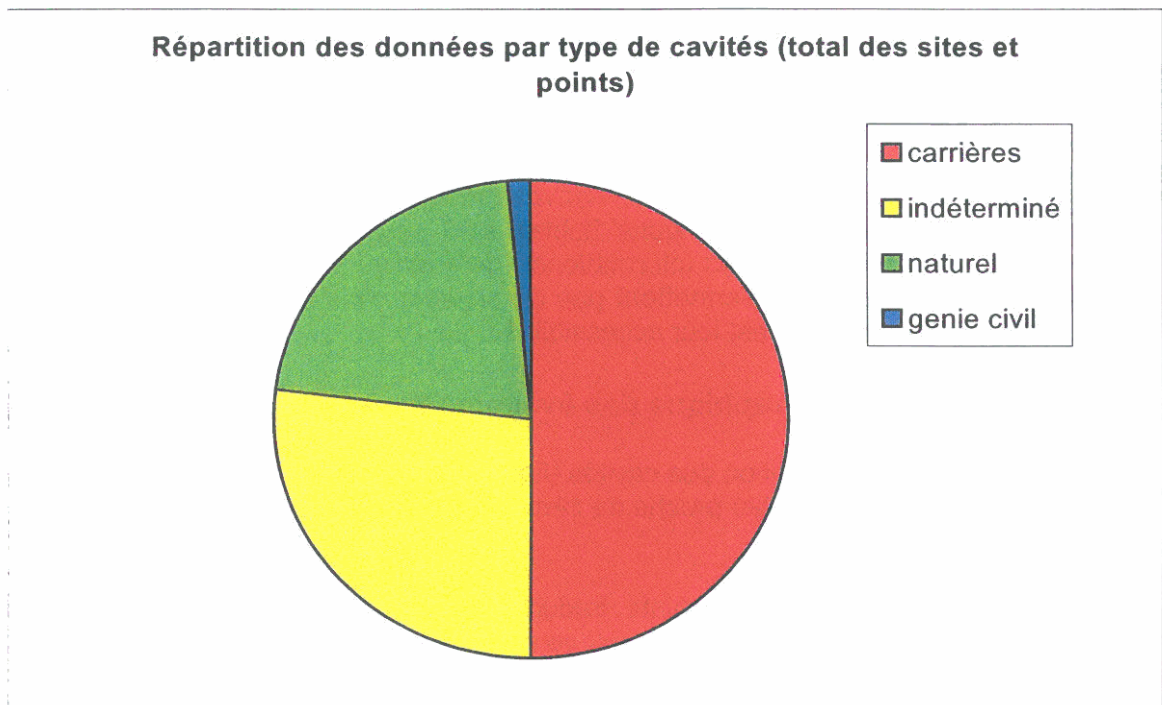


Fig. 11 - Analyse des résultats de l'inventaire par type de cavités ou d'ensemble de cavités (notion de site)

Le type dominant s'avère les carrières souterraines (marnières et carrières à entrée latérale). On notera que la seconde catégorie en importance correspond à des indéterminés qui doivent se répartir entre marnières et karst sans qu'il soit possible de donner un ratio entre les deux. Enfin, les phénomènes naturels (karst), avec toutes les précautions d'usage que l'on doit faire sur cette attribution du fait des difficultés à valider la qualité des informations recueillies, apparaissent correspondre à un ratio 1/3 pour 2/3 de cavités anthropiques. Ce chiffre est vraisemblablement excessif et déformé par la qualité des informations recueillies (usage décalé de vocabulaire, incertitude sur nature par rapport à un simple indice de surface).

Quant aux ouvrages de génie civil, ils restent marginaux dans le département et se composent soit de tunnels ferroviaires ou de galeries drainantes pour ceux qui sont connus et bien identifiés. Les autres sont des « souterrains » qui ne semblent pas relever de l'histoire locale mais qui sont cartographiés dans les réponses des maires : leur validité est loin d'être fiable mais ils peuvent être très difficiles à vérifier sur le terrain.

Le taux de localisation des données inventoriées (tabl. 3) montre que la plupart des sites de l'inventaire sont localisés (le rayon d'incertitude variant de 25 m à 300 m. La plupart des sites ont été fournis par les cartes géologiques et sont associés à un rayon d'incertitude de 50 m.

Points et sites	Non localisé	Localisé	% Non localisé
Carrières et indéterminés	176	975	15,29
Cavités naturelles	16	312	4,88
Ouvrages de génie civil	7	12	36,84
Total	199	1299	13,28

Tabl. 3 - Ratio de sites ponctuels ou de zones localisées à cette phase de l'inventaire.

D'un point de vue répartition géographique des typologies (fig. 10), on retrouve bien l'étroite corrélation entre marnières et zone crétacé, carrières souterraines et craie et jurassique dans une moindre mesure, et phénomènes karstiques associés aux assises du Jurassique moyen ou du Crétacé crayeux. Toutefois, on notera que hormis la collation de points, il n'a pas été trouvé beaucoup d'informations sur la nature et l'extension des galeries, ou leur profondeur dans le cas des marnières. Ceci démontre très clairement, à quelques cas près, la nécessité de bien prendre en compte les limites actuelles de cet inventaire et les nécessités ultérieures de validation de terrain : plusieurs carrières sont encore accessibles et peuvent être examinées plus tard en détail. Enfin, il faut insister sur le très faible nombre de marnières issues de cet inventaire par rapport au potentiel estimé. En se fondant sur les statistiques actuelles, le potentiel en marnières creusées dans la partie crétacée du département se situerait très approximativement entre 10 000 et 20 000 marnières (10 marnières/km² en moyenne) : l'inventaire général à tout le département est très éloigné de ces chiffres...

Conclusion

A ce stade de l'Inventaire, on peut signaler que le dépouillement de la plupart des fonds d'archives documentaires qui pouvaient fournir un nombre important de données de base, en l'occurrence celles des services de Protection Civile de la préfecture de l'Orne, du service des archives départementales, de la DRIRE (subdivision ou siège régional), de la DDE et du BRGM est terminé.

Environ 40 % des mairies n'ont pas répondu et des courriers envoyés à des potentiels « sachants » sont restés sans réponse (spéléologues), ou avec refus de fournir leurs connaissances (groupe mammalogique normand qui s'intéresse aux « grottes » à chiroptères).

Le résultat, après recouplement et saisie est de :

- **nombre de fiches MVT : 456 fiches**, la plupart localisées en X,Y.
- **nombre de fiches Cavités : 1508 fiches**, environ 1/5 des fiches localisées en X,Y, les autres à la commune.

Le fait est que les inventaires concernant les mouvements de terrain et les cavités étant réalisés en même temps, de nombreux points de mouvements de terrain ont aussi contribué à identifier des vides souterrains (type « marnière » ou karst »).

Environ 1500 sites seront à valider peu à peu, cette validation accompagnant aussi la validation des mouvements de terrain. Plus de 90 jours de terrain semblent nécessaires pour cela sans pouvoir estimer la quantité de modifications et compléments à saisir en bdcavite à l'issue de ce travail.

Bibliographie

- AREHN (2002) : Les marnières, *Connaître pour agir*, Rouen, n° 22, 4p.
- Belhoste J.-F., Lecherbonnier Y., Arnoux M., Arribet D., Awty B.G., Rioult M. (1991) : La métallurgie normande, *Cahier de l'Inventaire*, Ministère de la Culture (DRAC BNO) et Association Histoire et Patrimoine Industriels de Basse Normandie Edit., Caen, n° 14, 322 p.
- CETE (1987) : Les vides souterrains en Haute Normandie, actes du colloque , Rouen, le 23 janvier 1987, CETE Normandie Centre édit, Rouen, 6 articles, non paginé.
- Equilbey E., Leuret P., Choutier J.-P., Ellili S., Jacquot P., Lançon W. (2002) – Inventaire préliminaire des mouvements de terrain de l'Orne (61) – Basse-Normandie. Etat d'avancement. Rap. BRGM/RP-51897-FR, 130 p., 8 fig, 1 tabl., 5 ann.
- Juignet P (1974) : La transgression crétacée sur la bordure orientale du massif armoricain, Thèse d'état, Géologie, Université de Caen, 2 vol., 786 p.
- Laignel B. (1997) : Les altérites à silex de l'ouest du Bassin parisien , thèse d'Université, Rouen, *Document du BRGM – Substances minérales et énergétiques*, Orléans, n° 264, 219 p.
- Manier E. (2001) Problématique et méthodologie de recherche et de traitement développée au CETE Normandie Centre, rapport CRITERRE – Thème 1.
- Maquaire O. (1990) : Les mouvements de terrain de la côte du Calvados. Recherche et prévention, Document du BRGM, Orléans, n° 197, 431 p., 157 fig., 16 photos, Annexes
- Quesnel F. (1997) : Cartographie numérique en géologie de surface, thèse d'Université, Rouen , *Document du BRGM – Géologie régionale et générale*, Orléans, n° 263, 430 p.
- Rodet J. (1992) : La craie et ses karsts, thèse d'université, Co-édition :Centre d'Etude du Karst et des Cavités du Sous sol - Groupe Seine ; CNRS Caen impr., 560 p, 225 fig., 57 tabl.
- Thierry J., Cariou E , Dubois P., Fily G., Gabilly J., Laurin B., Le Roux J., Lorenz J., Rioult M. et Yapaudjian L. (1980) : le Jurassique moyen, in Synthèse géologique du bassin de Paris, *mémoire du BRGM*, n° 101, pp. 125-193.
- Vernhet Y. (2002) : Carte géologique harmonisée au 1/50 000 du département de l'Orne. Rapport BRGM/RP-51626-FR, 31 p., 3 figs., 18 tab., 1 annexe, 2 pl. ht.

ANNEXE 1

Programmation des inventaires cavités souterraines

RÉCAPITULATIF PROGRAMMATION CAVITÉS 2001-2006 – Mise à jour début 2003

INVENTAIRES TERMINÉS À FIN 2001	DEBUT 2001- FIN 2002	DEBUT 2002 - FIN 2003
<p> AISNE (02) AVEYRON (12) CHARENTE (16) CHARENTE-MARITIME (17) DORDOGNE (24) MEUSE (55) MOSELLE (57) OISE* (60) SEINE-ET-MARNE (77)** DEUX-SÈVRES (79) SOMME (80)* VIENNE(86) </p> <hr/> <p> * complétés partiellement à fin 12/2002 suite à étude influence remontées de nappe sur les MVT. ** bassin de risque de 6 communes. </p>	<p> ALPES-DE-HAUTE-PROVENCE (04)* BOUCHES-DU-RHÔNE (13)* DOUBS (25) HÉRAULT (34)* INDRE-ET-LOIRE (37) ISÈRE (38) MAINE-ET-LOIRE (49)* MARNE (51)* MAYENNE (53)* ORNE (61) VAR (83)* VAUCLUSE (84)* </p> <hr/> <p>* hors convention MEDD</p>	<p> AIN (01) CALVADOS (14) CORRÈZE (19) JURA (39) LOIR-ET-CHER (41) LOIRET (45) RHÔNE (69) SARTHE (72) </p>
DEBUT 2003 – FIN 2004	DEBUT 2004 – FIN 2005	DEBUT 2005 – FIN 2006
<p> AUBE (10) ARDECHE (07) GARD (30) HAUTE-LOIRE (43) LOZERE (48) PAS-DE-CALAIS (62)* SEINE ET MARNE (77) </p> <hr/> <p>* convention spécifique MEDD</p>	<p> ALLIER (03) HAUTES-ALPES (05) ALPES-MARITIMES (06) ARIEGE (09) AUDE (11) EURE-ET-LOIR (28) SAONE-ET-LOIRE (71) HAUTE-SAVOIE (74) </p>	<p> CANTAL (15) DRÔME (26) HAUTE-GARONNE (31) LOT (46) LOT-ET-GARONNE (47) SAVOIE (73) TARN (81) TARN-ET-GARONNE (82) </p>

ANNEXE 2

Cahier des charges des inventaires cavités souterraines par départements

Inventaire départemental des cavités souterraines (hors mines):

Département de l'Orne(61)

1. OBJET

Cette étude s'inscrit dans le cadre d'un programme pluriannuel d'une durée de six ans visant à réaliser un inventaire aussi exhaustif que possible des cavités souterraines sur le territoire métropolitain.

Les choix et la programmation des inventaires départementaux à réaliser sont présentés en annexe 3.

2. PROGRAMMATION

2.1. OBJECTIFS

Il s'agit de recenser, localiser et caractériser les principales cavités souterraines (hors mines) présentes dans le département, puis d'intégrer l'ensemble de ces données factuelles dans la base de données nationale sur les cavités souterraines (BDCavité) gérée par le BRGM à la demande du MATE, les organismes extérieurs associés étant à ce jour l'INERIS, le réseau des CETE et les services RTM.

Le but de cette opération est multiple.

À l'échelle locale (départementale), il s'agit en premier lieu de conserver la mémoire des carrières souterraines, désormais pour la plupart abandonnées. Les archives écrites concernant ces anciennes exploitations sont généralement incomplètes et dispersées. L'information est le plus souvent transmise oralement, par des témoins concernés à des titres divers (propriétaires fonciers, élus communaux, anciens carriers, champignonnistes, etc ...), ce qui la rend fragile et difficilement accessible. Les mouvements de populations et la pression foncière conduisent à construire ou aménager dans des sites autrefois délaissés, car sous-cavés, mais dont l'historique n'est plus connu. Il est donc primordial, pour prévenir les accidents qui pourraient résulter de tels aménagements, de maintenir la mémoire de ces carrières souterraines abandonnées et de diffuser aussi largement que possible une information fiable et homogène les concernant.

Une telle information concernant la localisation et l'extension des carrières souterraines abandonnées, lorsqu'elle est disponible, permet une meilleure connaissance du risque, et donc sa prévention, et l'organisation des secours en cas de crise. Elle peut en particulier permettre l'élaboration de cartes de l'aléa associé à la présence des cavités souterraines, et ainsi participer en tant que telle à celle de documents à usage réglementaire, de type PPR, comme à l'information préventive du public.

À l'échelle nationale, il s'agit d'initier une démarche globale de recensement des cavités souterraines d'origine anthropique, et naturelle, ce qui suppose de réaliser ce travail d'inventaire départemental sur l'ensemble du territoire (ou au moins sur les secteurs potentiellement les plus concernés). La connaissance des zones sous-cavées est jusqu'à présent diffuse, hétérogène et incomplète. Il s'agit donc de rassembler la totalité des informations disponibles (sans qu'il soit possible de prétendre à l'exhaustivité en la matière) et de la stocker, sous forme homogène, dans une base unique et fédérative de données géoréférencées : la Base de Données nationale cofinancée par le MATE.

L'opération d'inventaire départemental des carrières souterraines abandonnées et des cavités naturelles permettra d'alimenter cette base avec l'ensemble des phénomènes connus à la date de l'étude. L'organisation de cette connaissance sous forme d'une base de données informatique gérée par un organisme public pérenne permettra de la mettre régulièrement à jour au fur et à mesure de l'acquisition de nouvelles données (l'existence de certaines cavités non mentionnées dans les archives et inconnues des acteurs locaux peut être révélée fortuitement à l'occasion d'un effondrement en surface). L'accès à cette base de données étant libre et gratuit, une large diffusion de cette connaissance sera possible, ce qui facilitera les politiques d'information et de prévention du risque.

2.2. CONTENU DE L'ETUDE

L'opération comportera les phases suivantes :

Collecte des données :

- ✓ recherche bibliographique,
- ✓ questionnaires d'enquête auprès des communes,
- ✓ recueil de données auprès des services techniques concernés.

Validation sur le terrain :

- ✓ caractérisation des cavités recensées,
- ✓ repérage fortuit de cavités non archivées.

Valorisation des données et saisie :

- ✓ géoréférencement des cavités,
- ✓ descriptif (fiches de saisie),
- ✓ saisie dans BDCS.

Synthèse des données :

- ✓ analyse critique de la représentativité des données recueillies,
- ✓ réalisation d'une carte de synthèse,
- ✓ typologie des cavités repérées,
- ✓ rédaction d'un rapport de synthèse.

Les cavités souterraines concernées par cet inventaire départemental sont :

- ✓ les carrières souterraines abandonnées, à savoir les exploitations en souterrain de substances non concessibles (pierre de taille, craie, gypse, ardoise, argile, ocre, etc.) et dont l'exploitation est désormais arrêtée ;
- ✓ les ouvrages civils tels que tunnels, aqueducs, « caves » à usage industriels,
- ✓ les ouvrages militaires dans la mesure du possible,
- ✓ les cavités naturelles.

2.2.1 Recueil des données

Recherche bibliographique

Le but de cette phase est de rassembler toutes les informations déjà publiées concernant des vides souterrains abandonnés, ou les cavités naturelles (travaux de thèses), dans le département étudié, sachant que dans certains départements les deux types d'inventaires seront dissociés.

Cette recherche bibliographique se fera par l'intermédiaire de la bibliothèque centrale du BRGM. Elle comportera notamment une analyse d'éventuels rapports d'étude concernant des sites déjà suivis par le BRGM dans le cadre de sa mission de service public. Une recherche spécifique auprès des archives départementales sera également menée. Toutefois, cette recherche se bornera à l'extraction des données déjà disponibles sous forme de synthèse thématique ou accessibles par l'utilisation de mots clés. Les données départementales déjà saisies dans BDCS feront évidemment l'objet d'une extraction au cours de cette phase.

Questionnaire d'enquête auprès des communes

Un questionnaire d'enquête type sera adressé à l'ensemble des communes du département, sous couvert de la Préfecture (sous réserve de l'accord de cette dernière). Les maires seront invités à fournir au BRGM tous les éléments dont ils ont connaissance concernant des carrières souterraines abandonnées présentes dans leur commune. Un extrait de carte topographique sera joint au questionnaire afin de faciliter leur repérage par les maires (ou leurs services techniques). Une relance téléphonique sera effectuée par le BRGM un mois après envoi du questionnaire et ensuite à intervalles réguliers jusqu'à obtenir un nombre de réponses jugé représentatif à l'échelle départementale.

Recueil de données auprès d'organismes compétents

Des enquêtes plus spécifiques seront orientées vers les organismes techniques locaux, en vue de recueillir les informations qu'ils détiennent. Les archives des anciens Services des Mines (détenues par les DRIRE ou versées aux archives départementales) seront systématiquement dépouillées, comme les archives départementales. Selon le contexte local, d'autres organismes seront aussi consultés : DDE, laboratoires régionaux de l'Équipement, Conseils Généraux (direction chargée de l'environnement et éventuellement celle chargée de l'entretien des routes), DDAFF, DIREN, DRAC, etc ... Enfin, des enquêtes orales seront menées auprès de personnes-ressources susceptibles de fournir des informations pertinentes de par leur connaissance du milieu souterrain : anciens carriers, champignonnistes, conservateurs de musée, archéologues, etc...

Les associations locales et départementales de spéléologie (CDS) seront systématiquement mises à contribution, à la fois pour les cavités naturelles et les cavités anthropiques, et certaines de leurs publications feront l'objet d'une analyse bibliographique. En matière de cavités naturelles les services de la protection civiles seront interrogés.

2.2.2. Validation des données sur le terrain ***Caractérisation des cavités recensées***

Toutes les carrières souterraines recensées par l'intermédiaire de la recherche bibliographique, des enquêtes auprès des communes et des contacts avec les différents interlocuteurs locaux feront l'objet d'une visite sur le terrain, hormis ceux pour lesquels la documentation disponible est jugée suffisante pour permettre une localisation et une description fiable.

Cette visite sur le terrain aura pour objectif principal de localiser précisément la situation des cavités (repérage sur carte topographique à l'échelle 1/25 000), soit à partir de l'observation directe lorsque des accès sont encore praticables ou au moins visibles, soit à partir de témoignages concordants recueillis sur place. Il s'agira aussi de compléter, par une observation rapide, les informations déjà disponibles sur l'environnement du site (nature de l'occupation du sol en surface et position des éléments éventuellement exposés). Lorsque des accès sont connus, qu'il s'agisse d'orifices karstiques ou de bouches de cavages / puits de carrière, leur position exacte sera notée par rapport à des repères jugés pérennes et déterminée quand c'est possible à l'aide d'un GPS, et décrits (géométrie, état, accessibilité, etc...). Lorsque la cavité est encore accessible, une visite rapide des galeries sera effectuée afin d'évaluer, globalement, l'extension des zones sous-cavées et leur état général de stabilité. La finalité d'une telle visite n'est pas d'aboutir à un diagnostic complet de stabilité, mais de permettre une caractérisation globale de la carrière identifiée (validation des plans quand ils sont disponibles). En matière de karst, ce genre de visite sera l'exception.

Repérage de cavités non archivées

À l'occasion des visites de terrain et de rencontres avec des témoins locaux, il peut arriver que des carrières souterraines abandonnées non signalées dans les archives soient repérées. Ces cavités seront également localisées sur carte topographique à l'échelle 1/25 000 et feront l'objet des observations minimales comme définies ci-dessus.

2.2.3. Valorisation des données et saisie **Géoréférencement des cavités**

Toutes les cavités recensées feront l'objet d'un géoréférencement (calcul des coordonnées dans un système de projection Lambert), à partir des cartes topographiques IGN à l'échelle 1/25 000 ou de mesures GPS quand c'est possible.

Descriptif (fiches de saisie)

Pour chacune des cavités recensées, une fiche de saisie sera remplie afin de renseigner les différents champs la décrivant dans la BDCS, soit (énumération non exhaustive) : type d'exploitation, localisation (commune, lieu-dit, coordonnées géographiques, etc.), origine de l'information, descriptif (géométrie, contexte géologique, nature des matériaux exploités, photos du site, état de stabilité apparent, utilisation actuelle, etc...), nature, localisation et date d'occurrence des désordres éventuels associés (fontis, effondrement généralisé, débousses de karst, chute de blocs près des entrées, etc...), dommages éventuels causés, nature des études et travaux éventuellement réalisés (avec références bibliographiques).

Saisie dans BDCS

Les fiches ainsi remplies serviront de support pour la saisie des informations dans la base de données nationale sur les cavités souterraines (BDCS).

2.2.4. Synthèse des données **Analyse critique des données**

Une fois que les phases de recueil, de validation et de valorisation des données seront achevées pour l'ensemble du département, une synthèse des cavités recensées sera effectuée. Une analyse critique des données recueillies sera menée pour déterminer la représentativité des résultats de l'inventaire, en tenant compte des spécificités du département et des éventuelles difficultés rencontrées (défaut de réponse de certains acteurs lors des enquêtes, absence d'information dans certains secteurs, imprécision dans la localisation de carrières dont les traces ne sont plus visibles sur le terrain, etc.). Cette analyse critique est indispensable pour évaluer la fiabilité des résultats de l'opération et la représentativité de l'échantillon recueilli (qui ne pourra en aucun cas être considéré comme définitivement exhaustif).

Carte de synthèse

L'ensemble des cavités recensées sera reporté sur une carte synthétique présentée à l'échelle 1/ 100 000 et sur laquelle figureront, outre les cavités elles-mêmes (classées par type d'exploitation ou selon la nature des matériaux extraits), les principaux repères géographiques nécessaires (limites départementales et communales, villes principales, voies de communication et cours d'eau principaux). Cette carte synthétique permettra de visualiser les zones a priori les plus exposées au vu des connaissances actuelles et pour

lesquelles des analyses plus spécifiques devront être menées, pour aboutir à l'élaboration de cartes d'aléa.

Caractérisation des cavités recensées

Une typologie - caractérisation quand il s'agit de cavités naturelles - des cavités recensées dans le département sera effectuée à l'aide des résultats de l'inventaire départemental. La typologie s'appuiera non seulement sur le mode d'exploitation employé, mais tiendra compte aussi de la nature des matériaux extraits, de l'extension des cavités, de leur mode d'utilisation actuelle, de leur état de stabilité apparente et de la nature des éléments exposés. La caractérisation des cavités naturelles se fera sur la base de critères tels que l'extension et le régime hydraulique.

Rédaction d'un rapport de synthèse

Le rapport de synthèse qui sera rédigé en fin d'inventaire comportera un tableau récapitulatif avec les principales caractéristiques des cavités identifiées dans le département, ainsi que la carte de localisation. Le rapport lui-même précisera notamment les sources d'information qui auront été exploitées, les principales difficultés rencontrées, le degré de représentativité des données recueillies, le type des cavités identifiées ainsi que leur répartition géographique. L'attention des décideurs sera notamment attirée sur l'existence éventuelle de cavités susceptibles de s'étendre sous des zones urbanisées ou sous des voies de communication.

2.3. CHRONOGRAMME

Le chronogramme détaillé de l'étude sera le suivant (sachant que des modifications sont susceptibles de se produire en fonction des spécificités d'un département) :

Tâche	16 mois															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	■	■														
2	■	■	■	■	■											
3	■	■	■	■	■											
4						■	■	■		■	■	■				
5									■							
6									■							
7									■	■	■	■				
8									■	■	■	■				
9													■			
10														■		
11															■	
12																■

Tâches

1 : Recherche bibliographique

2 : Questionnaire d'enquête

3 : Contacts avec organismes

4 : Visites de terrain

5 : Première synthèse des données

6 : Remise du rapport provisoire

7 : Fiches de synthèse

8 : Saisie dans BDCS

9 : Cartographie

10 : Analyse critique des données

11 : Synthèse des données recueillies

12 : Remise du rapport de synthèse

2.4. DELIVRABLE

Un rapport d'avancement fera le point sur les données recueillies en fonction : des résultats de la recherche bibliographique, du questionnaire envoyé aux communes et des contacts pris avec les organismes locaux compétents. Le nombre total de cavités qui figureront dans l'inventaire départemental sera estimé en fonction des informations disponibles à ce stade de l'étude. Ce rapport sera fourni en trois exemplaires, dont un reproductible.

Le rapport de synthèse rédigé en fin d'inventaire précisera notamment les sources d'information qui auront été exploitées, les principales difficultés rencontrées, le degré de représentativité des données recueillies, le type des cavités identifiées ainsi que leur répartition géographique et la nature des principaux éléments exposés. Il sera accompagné d'une carte de localisation des cavités recensées, classées en fonction du mode d'exploitation ou de la nature des matériaux extraits. Cette carte sera présentée à l'échelle 1/100 000, sur fond topographique comportant les principaux repères géographiques nécessaires (limites départementales et communales, villes principales, voies de communication et cours d'eau principaux). Un tableau synthétique avec les principales caractéristiques des cavités identifiées sera fourni en annexe du rapport. Ce rapport sera fourni en trois exemplaires, dont un reproductible.

Toutes les cavités recensées dans le cadre de l'inventaire seront saisies dans la base de données nationale BDCS et accessibles librement sur le site Internet correspondant. Un Cédé Rom contenant le texte du rapport (au format Word) et les documents cartographiques édités (au format MapInfo) sera fourni en un exemplaire.

Annexe 3

Listing détaillé des archives examinées

Données BRGM SGR BNO

Les données BRGM, toutes liées à un rapport rédigé dans le cadre de procédures de constat pour catastrophes naturelles, avaient déjà toutes été saisies dans « bdmvt » en 2001 lors de tests sur « bdmvt ». Cette partie représente 8 sites pour l'Orne, dont deux associés à cavité souterraine.

Dossiers protection civile

Le service de la protection civile de l'Orne a très gentiment ouvert ses portes au BRGM. Il a également permis l'envoi d'un courrier signé du Préfet à toutes les communes de l'Orne.

Les données récupérées de la préfecture de l'Orne concernent principalement la période 1995-2001. Le dépouillement a démarré en mars 2002 et est actuellement terminé (données jusqu'en Juin 2002). S'il est possible que des documents plus anciens existent encore en préfecture, il n'est pas envisageable de pouvoir les examiner dans le cadre de ce projet : il faudrait pouvoir auparavant consacrer un temps important à l'examen d'archives variées et non déjà triées (et pas encore déversées aux archives départementales) avant de pouvoir identifier les dossiers intéressant le présent inventaire.

Le résultat a été :

Nbre de fiches mvt : 30 fiches environs (certains sites ayant une historique en plusieurs phases)

Nbre de fiches cavités : 2 fiches cavités

Dossiers DRIRE Subdivision d'Alençon :

La DRIRE a très volontiers permis au BRGM de consulter ses archives. Pour la subdivision d'Alençon qui couvre le département de l'Orne, le dépouillement effectué en mars 2002 et est actuellement terminé : une armoire d'archives (mines, carrières) a été examinée.

Le résultat de ces archives est le suivant :

Nbre de fiches mvt : 0 fiches

Nbre de fiches cavités : 5 fiches cavités dont 4 mal localisées (niveau commune – ou lieu-dit à ce stade)

Données issues de la carte géologique à 1/50 000

L'examen des cartes permet de disposer d'une information ponctuelle localisée. Par contre, du fait de la fonction de la carte géologique, ces données ne sont pas exhaustives de la réalité et sont potentiellement imprécises : chaque point identifié peut représenter un groupe de faits ponctuels, ou provenir de la collation de documents d'archives divers sans validation sur le terrain au cours du lever. De plus les légendes des cartes géologiques ne sont pas identiques d'une carte à l'autre. Ainsi

la mention indice d'effondrement de terrain a-t-il été directement transcrit en fiche « mvt » et en fiche « cavité » quand situation en plateau. Par contre, sur une autre carte, le signe « dépression susceptible de traduire un vide souterrain plus ou moins effondré » n'est pas assez affirmatif et les données ponctuelles de ce type n'ont pas fait l'objet d'une fiche. Ont été l'objet d'une fiche mouvement de terrain (sans âge précis) les données qui signalaient un effondrement ou un affaissement, y compris ceux signalés comme comblés, ainsi que les zones de glissement de versant ayant fait l'objet d'un contour cartographique. Par contre, les zones où une surcharge sans limite de zone a été marquée sur les cartes géologiques, il n'a pas été réalisé de fiche « mvt ». La disponibilité de la base de données « carte géologique harmonisée de l'Orne » a été d'une grande utilité (Vernhet, 2002).

Ces points seront à vérifier lors d'une phase de contrôle terrain ultérieure.

147 : Livarot, 1999	175 : Condé-sur-Noireau, 1993
176 : Falaise, 1999	177 : Vimoutiers, 1994
178 : Rugles, 1985	210 : Mortain, 1987
211 : Flers-de-l'Orne, 1982	212 : Argentan, 1987
213 : Sées, 1997	214 : L'Aigle, 1998
215 : Verneuil, 1996	248 : Landivy,
249 : Domfront, -	250 : La Ferté Macé, 1977
251 : Alençon, 1981	252 : Mortagne-au-Perche, 1998
253 : la Loupe, 2002	286 : Vilaines-sous-Jumelles,
287 : Fresnay-sur-Sarthe, -	288 : Mamers, 1985
289 : Nogent-le-Rotrou, 1989	
324 : Authon-du-Perche (non disponible en version éditée, document provisoire consulté)	

Cet examen a donné les résultats suivants :

Nbre de fiches MVT : 166
Nbre de fiches cavités : 858

Données issues de la carte géologique à 1/80 000

Ce sont les 1° et 2° éditions des cartes géologiques à 1/80 000 qui ont été examinées, les plus récentes ne mentionnant plus de marnières ou carrières souterraines en exploitation. Dans tous ces cas, on s'est assuré que l'information n'était pas déjà présente sur les cartes actuelles à 1/50 000 : dans ce cas la fiche déjà existante a été complétée par les données issues de la carte au 1/80 000 correspondantes. Dans le cas où rien ne permettait de corréliser une exploitation souterraine des 1/80 000 avec la carte à 1/50 000 actuelle, une nouvelle fiche cavité a été créée.

Cartes examinées :

45 : Falaise, 1° ed, 1892	45 : Falaise, 2° ed, 1916
46 : Bernay, 1° ed, 1881	46 : Bernay, 2° ed, 1946
62 : Alençon, 1° ed, 1893	62 : Alençon, 2° ed, -
63 : Mortagne, 1° ed, 1882	63 : Mortagne, 2° ed, -
77 : Mayenne, 1° ed, 1899	77 : Mayenne, 2° ed, 1965
78 : Nogent-le-Rotrou, 1° ed, 1846	78 : Nogent-le-Rotrou, 2° ed, 1948

Résultat :

Nbre de fiches MVT : 0

Nbre de fiches cavités : 10

Données issues de la carte topographiques à 1/25 000

Un examen des cartes de l'IGN du département a été effectué, ces cartes pouvant inclure des informations sur des entrées de grottes ou carrières et des informations sur les tunnels ou autres ouvrages de ce type. Les cartes ci-dessous ont été examinées :

1918O : Authon-du-Perche : néant

1917O : Nogent-le-Rotrou : une champignonnière à Bellou-sur-Huisne,

1917E : Théron-Gardais : néant

1916O : Longny-au-Perche : une carrière souterraines abandonnée, identifiée sur la carte géologique La Loupe n° 253 (Rémalard)

1916 E : La Loupe : néant

1915O : Bourth : néant

1818 E : La Ferté Bernard : néant

1817 OT : Forêt de Bellême : néant

1817 E : Mamers est : néant

1817 O : Mamers ouest : néant

1816 ET : Forêt de Réno – Villedieu : souterrain sur la commune de Champs = carrière abandonnée identifiée sur carte géologique Mortagne n° 252 et souterrain sur la commune de Bubertré = carrière abandonnée identifiée sur carte géologique Mortagne-au-Perche n° 252

1816 E : Mortagne-au-Perche est : idem 1816 ET

1816 O : Mortagne-au-Perche ouest : une champignonnière et une cave = 2 carrières souterraines identifiées sur la carte géologique Mortagne-au-Perche ° 252.

1815 O : L'Aigle ouest : néant

1815 E : L'Aigle est : néant

1717 O : Fresnay-sur-Sarthe : néant

1716 O : Le Mêle-sur-Sarthe : néant

1715 OT : Le Haras-du-Pin : néant

1715 O : Sées : néant

1715 E : Le Merlerault : néant

1714 O : Trun : néant

1714 E : Vimoutiers est : néant

1713 E : Livarot est : néant

1617 E : Saint-Pierre-des-Nids : néant

1616ET : Forêt d'Ecouvès : néant

1615 O : Putanges – Pont-Ecrepin : néant

1615 E : Argentan : une excavation souterraine

1614 O : Falaise : un tunnel ferroviaire

1516 ET : Forêt d'Andaine : néant

1516 O : Domfront : néant

1515 E : Briouze : néant

1515 O : Fiers : néant

1514 E : Athis-de-l'Orne : néant
1514 O : Condé-sur-Noireau : néant
1416 E : le Tilleul : néant
1415 E : Tinchebray : néant
1414 E : Vire : néant

Ce travail a apporté en données nouvelles :

Nbre de fiches MVT : 0
Nbre de fiches cavités : 2

On notera que seules 2 sites à cavités n'étaient pas mentionnés sur les cartes géologiques récentes.

Données issues des subdivisions de l'Équipement de l'Orne

Une première visite de l'ensemble des subdivisions a été réalisée début juillet 2002. Ce travail avait été largement facilité par les services centraux de la DDE 61 qui avait déjà informé le réseau des subdivisions de la démarche en cours au BRGM.

Il ressort de cette première visite un ensemble de documents signalant divers faits déjà « enfichables » et un accord de principe des subdivisions à fournir les documents plus complets en leur possession. Une relance a été effectuée en août 2002 en fonction des envois reçus au SGR.

Le travail de déstockage du premier jeu récupéré de document a été fait début août 2002 et se traduit par :

Nbre de fiches mvt de terrain : 39
Nbre de fiches cavités : 33

La répartition géographique de ces données de base est la suivante :

Subdivision de Mortagne/Bellême/Longny :	13 Mvt. et 17 Cav.
Subdivision de Gacé Vimoutiers :	1 Mvt. et 0 Cav.
Subdivision d'Argentan :	1 Mvt. et 1 Cav.
Subdivision de Flers :	0 Mvt. et 1 Cav.
Subdivision de Domfront :	2 Mvt. et 0 Cav.
Subdivision de Sées :	1 Mvt. et 0 Cav.
Subdivision d'Alençon :	3 Mvt. et 0 Cav.
Subdivision de L'Aigle :	3 Mvt. et 14 Cav.

Données DDAF 61 :

Pas de données spécifiques au sein du Service Eau et Environnement (ni bétoures ni cavités souterraines, ni mouvement de terrain).

L'examen des 23 études de vulnérabilité des captages AEP (souvent riches en informations) en leur possession a permis d'enregistrer trois indices de cavités souterraines (1 perte, 2 zones à marnières).

Le résultat de l'analyse de ces documents est le suivant :

Nbre de fiches mvt de terrain : 0

Nbre de fiches cavités : 3

Archives départementales

Le recueil de données de types bibliographiques s'est fait essentiellement, en temps passé, à partir des archives départementales. Ce travail s'est déroulé entre mars 2002, date du premier contact avec le service des Archives départementales, et le début août 2002, date à laquelle le travail est considéré comme terminé.

Outre signaler l'accueil remarquable offert aux personnes du BRGM par le service départemental des archives de l'Orne, l'examen des cartons listés en annexe 3 a aussi été guidé par le savoir-faire du personnel de ce service. C'est sur leurs conseils que certaines séries n'ont pas été consultées du fait de leur inintérêt dans les thématiques en cours (cavités et mouvement de terrain). De ce fait, au-delà des oublis toujours possibles que le BRGM a pu faire lors de ce travail de « déstockage » (oubli d'un carton dans une pile, pages collées dans un dossier, difficultés de lecture d'un texte ancien...), on considère que le dépouillement des archives départementales est terminé et complet. Il reste toutefois possible que ponctuellement, une information sorte un jour de dossiers qui n'ont pas été consultés. Bien que non quantifiable, ce potentiel en données résiduelles doit être très faible et ne concernera que quelques cas.

La liste des cartons qui ont effectivement été traités et les résultats qui en sont sortis en termes de fiches de sites avant recoupement et saisie est fournie dans les tableaux suivants.

Le résultat du dépouillement de ces archives est le suivant :

Nbre de fiches MVT : 41 (environ)

Nbre de fiches cavités : 243 (environ)

On peut constater que la majeure partie des informations recueillies aux Archives départementales de l'Orne proviennent des séries déposées par les services de la DRIRE (Mines et carrières) et des autres séries générales listées en premier dans le présent paragraphe (séries Z, S, M etc.). A l'inverse, le gros travail de dépouillement concernant les archives communales s'est révélé très décevant : rien ne concernant des mouvements de terrain.

Séries et cartons examinés :

Série M (?) – 2293, 2399, 1406 (Série terminée)

Série Z (Préfecture) – 261, 417, 332, 117, 389, 390, 72 (Série terminée)

Série H (?) – 545, 1145, 3032 (Série terminée)

Série C (?) - 743 (Série terminée)

Série E (dépôts avant transfert vers séries spécifiques) (44 cartons)

– 283/(50,110,113,128) ; 11/(137,149,151) ; 254/(86, 409, 412, 419, 424) ; 495/180 ; 314/51 ; 441/18 ; 6/91 ; 219/(12,32) ; 184/34 ; 415/87 ; 378/64 ; 305/66 ; 217/115 ; 324/78 ; 269/70 ; 26/77 ; 272/11 ; 427/62 ; 356/44 ; 375/92 ; 469/24 ; 450/92 ; 506/23 ; 36/94 ; 37/58 ; 386/66 ; 448/19 ; 49/65 ; 470/64 ; 140/84 ; 467/46 ; 351/(91, 154) ; 174/101 ; 87/61 ; 299/(47, 48) ; 367/60 ; 206/60 ; 325/23 ; 197/(36, 72) ; 343/82 ; 340/114 ; 100/(26,27,88) ; 344/(126,216) ; 23/150 (Série terminée)

Série S (Mines, carrières, dynamitières) – 1095, 1124, 1125, 1126,

1140, 1141, 1142, 1143, 1144, 1145, 1146, 1147, 1148, 1149, 1150, 1152, 1153, 1154, 1151, 1155, 1156, 1157, 1158, 1159, 1160, 1161, 1162, 1163, 1164, 1165, 1557, 1558, 1559 (Série terminée)

Série W (Administrations de l'Etat) -228, 240, 242, 250, 262, 264,

267, 268, 271, 277, 294, 296, 306, 335, 343, 351, 372, 384, 402, 424, 434, 441, 455, 468, 479, 487, 493, 511, 1043, 1054, 1083, 1085, 1086W18, 1095, 1096, 111, 1142, 1155, 1247, 1248, 1249, 1250, 1251, 1252, 1253, 1254, 1255, 1256, 1257, 1258, 1259, 1260, 1261, 1262, 1263, 1264, 1265, 1266, 1267, 1316, 1317, 1320, 1321, 1322, 1323, 1324, 1347, 1353, 1359 (71 cartons – Série terminée).

Série O (Communes) : voir tableau ci dessous (334 cartons correspondants à 290 communes hors zone de socle). Les communes situées en zones de terrains paléozoïques à l'ouest du département de l'Orne n'ont pas été examinés, leur sous-sol excluant le risque de marnières ou de carrières souterraines à priori. Ce sont les cas baptisés « socle » dans le tableau ci-dessous.

Il reste toutefois possible que de façon anecdotique, une excavation souterraine (hors mine) soit présente (tunnel, ouvrage particulier ?) : il est considéré que le retour des courriers des mairies permettra d'identifier la plupart de ces cavités particulières. Toute informations concernant la présence de données minières a été fourni à l'équipe du GEODRIS Ouest en cours de mise en place.

Pour les séries O, ce sont les cartons correspondants aux « affaires générales, biens communaux, affaires communales, écoles et autres bâtiments publics communaux, police et sapeurs pompiers communaux » qui ont été regardés. Les cartons communaux correspondants à des intitulés du type « guerre de 70, Guerre de 14-18, électrification, adduction d'eau, lavoirs publics, bureau de poste » étant hors sujet, ces cartons n'ont pas été examinés.

Les séries communales sont toutes accompagnées de carton dénommés en « CVO » (chemins vicinaux). Bien que ne renfermant pas a priori d'informations sur les vides souterrains, deux cartons concernant Tourouvre (commune riche en données) ont été testés sans succès. De ce fait il a été considéré qu'il n'était pas utile d'examiner les cartons communaux de la sous série CVO.

La liste ci-dessous fournit les numéros des cartons d'archives communales traités. Le terme « socle » correspond aux communes dont le territoire est sur un sous-sol géologique armoricain ou les travaux souterrains sont anecdotiques en dehors des mines, les archives concernant ces communes n'ont pas été ouvertes.

COMMUNE	Arr.	Insee	N° cartons série O examinés
---------	------	-------	-----------------------------

Inventaire préliminaire des cavités souterraines de l'Orne (61) – Rapport final

• ALENÇON	Ale.		10,11,21,22,23,12,16,17,14,19 20,18,27,26
• ANTOIGNY	Ale.	004	"Socle"
• ATHIS-de-L'ORNE	Ale.	007	"Socle"
• AUNAY-les-BOIS	Ale.	013	29
• AUNOU-sur-ORNE	Ale.	015	29
• AVRILLY	Ale.	021	"Socle"
• BAGNOLES-de-L'ORNE	Ale.	022	"Socle"
• BAROCHE-sous-LUCE (La)	Ale.	025	"Socle"
• BEAULANDAIS	Ale.	033	"Socle"
• BEAUVAIN	Ale.	035	"Socle"
• BELFONDS	Ale.	036	31
• BOITRON	Ale.	051	32
• BOUILLON (Le)	Ale.	056	32
• BRULLEMAIL	Ale.	064	33
• BURES	Ale.	067	"Socle"
• BURSARD	Ale.	068	34
• CARROUGES	Ale.	074	"Socle"
• CEAUCE	Ale.	075	"Socle"
• CERCUEIL (Le)	Ale.	076	38
• CERISE	Ale.	077	38
• CHAHAINS	Ale.	080	"Socle"
• CHAILLOUE	Ale.	081	"Socle"
• CHALANGE (Le)	Ale.	082	41
• CHAMP-de-la-PIERRE (Le)	Ale.	085	41
• CHAMPSECRET	Ale.	091	"Socle"
• CHAPELLE-d'ANDAINE (La)	Ale.	096	"Socle"
• CHAPELLE-près-SEES (La)	Ale.	098	41
• CHAUX (La)	Ale.	104	42
• CIRAL	Ale.	107	43
• COLOMBIERS	Ale.	111	44
• CONDE-sur-SARTHE	Ale.	117	45
• COULONGES-sur-SARTHE	Ale.	126	46
• COURTOMER	Ale.	133	"Socle"
• COUTERNE	Ale.	135	"Socle"
• CUISSAI	Ale.	141	50
• DAMIGNY	Ale.	143	51,52
• DOMFRONT	Ale.	145	"Socle"
• EPINAY-le-COMTE (L')	Ale.	155	"Socle"
• ESSAY	Ale.	156	53
• FERRIERE-BECHET (La)	Ale.	164	"Socle"
• FERRIERE-BOCHARD (La)	Ale.	165	"Socle"
• FERRIERE-la-VERRERIE	Ale.	166	58
• FERTE-MACE (La)	Ale.	168	"Socle"
• FONTENAY-les-LOUVETS	Ale.	172	"Socle"
• FORGES	Ale.	175	61
• GANDELAIN	Ale.	182	"Socle"
• GAPREE	Ale.	183	"Socle"

• GENESLAY	Ale.	186	"Socle"
• GODISSON	Ale.	192	64
• HALEINE	Ale.	200	"Socle"
• HAUTE-CHAPELLE (La)	Ale.	201	"Socle"
• HAUTERIVE	Ale.	202	"Socle"
• HESLOUP	Ale.	203	"Socle"
• JOUE-du-BOIS	Ale.	209	"Socle"
• JUVIGNY-sous-ANDAINE	Ale.	211	"Socle"
• LACELLE (La)	Ale.	213	68
• LALEU	Ale.	215	69
• LANDE-de-GOULT (La)	Ale.	216	"Socle"
• LARRE	Ale.	224	71
• LIVAIE	Ale.	228	"Socle"
• LONGUENOË	Ale.	231	"Socle"
• LONLAY-L'ABBAYE	Ale.	232	"Socle"
• LONLAY-le-TESSON	Ale.	233	"Socle"
• LONRAI	Ale.	234	74
• LORE	Ale.	235	"Socle"
• LUCE	Ale.	239	"Socle"
• MACE	Ale.	240	"Socle"
• MAGNY-le-DESERT	Ale.	243	"Socle"
• MANTILLY	Ale.	248	"Socle"
• MARCHEMAISONS	Ale.	251	76
• MEHOUDIN	Ale.	257	"Socle"
• MELE-sur-SARTHE (Le)	Ale.	258	81, 82, 83,84
• MENIL-BROUT (Le)	Ale.	261	77
• MENIL-ERREUX	Ale.	263	78
• MENIL-GUYON (Le)	Ale.	266	"Socle"
• MENIL-SCELLEUR (Le)	Ale.	271	"Socle"
• MIEUXCE	Ale.	279	"Socle"
• MONTCHEVREL	Ale.	284	86
• MOTTE-FOUQUET (La)	Ale.	295	"Socle"
• NEAUPHE-sous-ESSAI	Ale.	301	88
• NEUILLY-le-BISSON	Ale.	304	89
• NEUVILLE-près-SEES	Ale.	306	89
• PACE	Ale.	321	89
• PASSAIS-la-CONCEPTION	Ale.	324	"Socle"
• PERROU	Ale.	326	"Socle"
• PLANTIS (Le)	Ale.	331	"Socle"
• RADON	Ale.	341	92
• ROCHE-MABILE (La)	Ale.	350	"Socle"
• ROUELLE	Ale.	355	"Socle"
• ROUPERROUX	Ale.	357	"Socle"
• SAUVAGERE (La)	Ale.	463	"Socle"
• SEES	Ale.	464	95, 96
• SEMALLE	Ale.	467	97
• SEPT-FORGES	Ale.	469	"Socle"

• St AGNAN-sur-SARTHE	Ale.	360	"Socle"
• St AUBIN-d'APPENAI	Ale.	365	99
• St BOMER-les-FORGES	Ale.	369	"Socle"
• St BRICE-en-PASSAIS	Ale.	370	"Socle"
• St CENERI-le-GEREI	Ale.	372	"Socle"
• St CLAIR-de-HALOUZE	Ale.	376	"Socle"
• St DENIS-de-VILLENETTE	Ale.	380	"Socle"
• St DENIS-sur-SARTHON	Ale.	382	101
• St DIDIER-sous-ECOUVES	Ale.	383	"Socle"
• St ELLIER-les-BOIS	Ale.	384	"Socle"
• St FRAIMBAULT	Ale.	387	"Socle"
• St GERMAIN-du-CORBEIS	Ale.	397	105
• St GERMAIN-le-VIEUX	Ale.	398	106
• St GERVAIS-du-PERRON	Ale.	400	"Socle"
• St GILLES-des-MARAIS	Ale.	401	"Socle"
• St HILAIRE-la-GERARD	Ale.	403	"Socle"
• St LEGER-sur-SARTHE	Ale.	415	109
• St LEONARD-des-PARCS	Ale.	416	"Socle"
• St MARS-d'EGRENNE	Ale.	421	"Socle"
• St MARTIN-des-LANDES	Ale.	424	"Socle"
• St MARTIN-l'AIGUILLON	Ale.	427	"Socle"
• St MAURICE-du-DESERT	Ale.	428	"Socle"
• St MICHEL-des-ANDAINES	Ale.	431	"Socle"
• St NICOLAS-des-BOIS	Ale.	433	"Socle"
• St OUEN-le-BRISOULT	Ale.	439	"Socle"
• St PATRICE-du-DESERT	Ale.	442	"Socle"
• St ROCH-sur-EGRENNE	Ale.	452	"Socle"
• St SAUVEUR-de-CARROUGES	Ale.	453	"Socle"
• St SIMEON	Ale.	455	"Socle"
• Ste MARIE-la-ROBERT	Ale.	420	"Socle"
• Ste SCOLASSE-sur-SARTHE	Ale.	454	119
• TANVILLE	Ale.	480	"Socle"
• TELLIERES-le-PLESSIS	Ale.	481	"Socle"
• TESSE-FROULAY	Ale.	482	"Socle"
• TORCHAMP	Ale.	487	"Socle"
• TREMONT	Ale.	492	"Socle"
• VALFRAMBERT	Ale.	497	123
• VENTES-de-BOURSE (Les)	Ale.	499	124
• VINGT-HANAPS	Ale.	509	"Socle"
• ALMENECHES	Arg.	002	126
• ANCEINS	Arg.	003	129
• ARGENTAN	Arg.	006	130,137,138
• AUBRY-en-EXMES	Arg.	009	139
• AUBRY-le-PANTHOU	Arg.	010	140
• AUBUSSON	Arg.	011	"Socle"
• AUNOU-le-FAUCON	Arg.	014	141
• AUTHIEUX-du-PUITS (Les)	Arg.	017	142

• AVERNES-Saint-GOURGON	Arg.	018	143
• AVERNES-sous-EXMES	Arg.	019	"Socle"
• AVOINE	Arg.	020	"Socle"
• BAILLEUL	Arg.	023	146
• BANVOU	Arg.	024	"Socle"
• BATILLY	Arg.	027	147 (2 cartons)
• BAZOCHES-au-HOULME	Arg.	028	"Socle"
• BAZOQUE (La)	Arg.	030	"Socle"
• BEAUCHENE	Arg.	031	"Socle"
• BELLIERE (La)	Arg.	039	"Socle"
• BELLOU-en-HOULME	Arg.	040	"Socle"
• BERJOU	Arg.	044	"Socle"
• BOCQUENCE	Arg.	047	150
• BOISSEI-la-LANDE	Arg.	049	151
• BOSC-RENOULT (Le)	Arg.	054	152
• BOUCE	Arg.	055	"Socle"
• BOURG-Saint-LEONARD (Le)	Arg.	057	155
• BREEL	Arg.	058	"Socle"
• BRIEUX	Arg.	062	156
• BRIOUZE	Arg.	063	"Socle"
• CAHAN	Arg.	069	"Socle"
• CALIGNY	Arg.	070	"Socle"
• CAMEMBERT	Arg.	071	160,161
• CANAPVILLE	Arg.	072	162
• CARNEILLE (La)	Arg.	073	"Socle"
• CERISY-BELLE-ETOILE	Arg.	078	"Socle"
• CHAMBOIS	Arg.	083	163 (2 cartons)
• CHAMPCERIE	Arg.	084	"Socle"
• CHAMPEAUX-en-AUGE (Les)	Arg.	086	165
• CHAMP-HAUT	Arg.	088	166
• CHAMPOSULT	Arg.	089	167
• CHANU	Arg.	093	"Socle"
• CHAPELLE-au-MOINE (La)	Arg.	094	"Socle"
• CHAPELLE-BICHE (La)	Arg.	095	"Socle"
• CHATEAU-d'ALMENECHES (Le)	Arg.	101	168
• CHATELLIER (Le)	Arg.	102	"Socle"
• CHAUMONT	Arg.	103	169
• CHENEDOUIT	Arg.	106	"Socle"
• CISAI-Saint-AUBIN	Arg.	108	171
• CLAIREFOUGERE	Arg.	109	"Socle"
• COCHERE (La)	Arg.	110	172
• COMMEAUX	Arg.	114	173
• COUDEHARD	Arg.	120	174
• COULMER	Arg.	122	175
• COULONCES	Arg.	123	176
• COULONCHE (La)	Arg.	124	"Socle"
• COURBE (La)	Arg.	127	"Socle"

• COURMENIL	Arg.	131	178
• COUVAINS	Arg.	136	"Socle"
• CRAMENIL	Arg.	137	"Socle"
• CROISILLES	Arg.	138	182
• CROUTTES	Arg.	139	183,184
• DOMPIERRE	Arg.	146	"Socle"
• DURCET	Arg.	148	"Socle"
• ECHALOU	Arg.	149	"Socle"
• ECHAUFFOUR	Arg.	150	185,186
• ECORCHES	Arg.	152	188
• ECOUCHE	Arg.	153	189
• EXMES	Arg.	157	192,193
• FAVEROLLES	Arg.	158	"Socle"
• FEL	Arg.	161	195
• FERRIERE-aux-ETANGS (La)	Arg.	163	"Socle"
• FERTE-FRENEL (La)	Arg.	167	196
• FLERS	Arg.	169	"Socle"
• FLEURE	Arg.	170	"Socle"
• FONTAINE-les-BASSETS	Arg.	171	201
• FONTENAI-sur-ORNE	Arg.	173	200
• FORET-AUVRAY (La)	Arg.	174	"Socle"
• FRANCHEVILLE	Arg.	176	"Socle"
• FRENES	Arg.	177	"Socle"
• FRESNAIE-FAYEL (La)	Arg.	178	205
• FRESNAYE-au-SAUVAGE (La)	Arg.	179	"Socle"
• FRESNAY-le-SAMSON	Arg.	180	206
• GACE	Arg.	181	207,208
• GAUVILLE	Arg.	184	213
• GENEVRAIE (La)	Arg.	188	214
• GIEL-COURTEILLES	Arg.	189	"Socle"
• GINAI	Arg.	190	"Socle"
• GLOS-la-FERRIERE	Arg.	191	"Socle"
• GONFRIERE (La)	Arg.	193	219
• GOULET	Arg.	194	220
• GRAIS (Le)	Arg.	195	"Socle"
• GUEPREI	Arg.	197	222
• GUERQUESALLES	Arg.	198	223
• HABLOVILLE	Arg.	199	"Socle"
• HEUGON	Arg.	205	226
• JOUE-du-PLAIN	Arg.	210	227
• JUVIGNY-sur-ORNE	Arg.	212	"Socle"
• LANDE-de-LOUGE (La)	Arg.	217	"Socle"
• LANDE-PATRY (La)	Arg.	218	"Socle"
• LANDE-Saint-SIMEON (La)	Arg.	219	"Socle"
• LANDIGOUE	Arg.	221	"Socle"
• LANDISACQ	Arg.	222	"Socle"
• LARCHAMP	Arg.	223	"Socle"

• LIGNERES	Arg.	225	230
• LIGNOU	Arg.	227	"Socle"
• LOUCE	Arg.	236	"Socle"
• LOUGE-sur-MAIRE	Arg.	237	"Socle"
• LOUVIERES-en-AUGE	Arg.	238	"Socle"
• MARCEI	Arg.	249	236
• MARDILLY	Arg.	252	"Socle"
• MARMOUILLE	Arg.	253	"Socle"
• MARNEFER	Arg.	254	"Socle"
• MEDAVY	Arg.	256	240
• MENIL-CIBOULT (Le)	Arg.	262	"Socle"
• MENIL-de-BRIOUZE (Le)	Arg.	260	"Socle"
• MENIL-FROGER	Arg.	264	245
• MENIL-GONDOUIN	Arg.	265	"Socle"
• MENIL-HERMEI	Arg.	267	"Socle"
• MENIL-HUBERT-en-EXMES	Arg.	268	"Socle"
• MENIL-HUBERT-sur-ORNE	Arg.	269	"Socle"
• MENIL-JEAN	Arg.	270	"Socle"
• MENIL-VICOMTE (Le)	Arg.	272	250
• MENIL-VIN	Arg.	273	"Socle"
• MERLERAULT (Le)	Arg.	275	252,254
• MERRI	Arg.	276	255
• MESSEI	Arg.	278	"Socle"
• MONCY	Arg.	281	"Socle"
• MONNAI	Arg.	282	256
• MONTABARD	Arg.	283	257
• MONTGAROULT	Arg.	285	258
• MONTILLY-sur-NOIREAU	Arg.	287	"Socle"
• MONTMERREI	Arg.	288	259
• MONTORMEL	Arg.	289	260
• MONTREUIL-au-HOULME	Arg.	290	"Socle"
• MONTREUIL-la-CAMBE	Arg.	291	262
• MONTSECRET	Arg.	292	"Socle"
• MORTREE	Arg.	294	263
• MOULINS-sur-ORNE	Arg.	298	266
• NEAUPHE-sur-DIVE	Arg.	302	267
• NECY	Arg.	303	268
• NEUVILLE-sur-TOUQUES	Arg.	307	270,271
• NEUVY-au-HOULME	Arg.	308	269
• NONANT-le-PIN	Arg.	310	272,273
• NOTRE-DAME-du-ROCHER	Arg.	313	"Socle"
• OCCAGNES	Arg.	314	274
• OMMEEL	Arg.	315	275
• OMMOY	Arg.	316	276
• ORGERES	Arg.	317	277,278
• ORVILLE	Arg.	320	279
• PIN-au-HARAS (Le)	Arg.	328	280

• PLANCHES	Arg.	330	281
• POINTEL	Arg.	332	"Socle"
• PONTCHARDON	Arg.	333	283
• PUTANGES-PONT-ECREPIN	Arg.	339	"Socle"
• RABODANGES	Arg.	340	"Socle"
• RANES	Arg.	344	"Socle"
• RENOUARD (Le)	Arg.	346	294
• RESENLIEU	Arg.	347	295
• RI	Arg.	349	296
• ROIVILLE	Arg.	351	297
• RONAI	Arg.	352	298
• RONFEUGERAI	Arg.	353	"Socle"
• ROTOURS (Les)	Arg.	354	"Socle"
• SAI	Arg.	358	301
• SAIRES-la-VERRERIE	Arg.	459	"Socle"
• SAP (Le)	Arg.	460	302
• SAP-ANDRE (Le)	Arg.	461	306
• SARCEAUX	Arg.	462	307
• SEGRIE-FONTAINE	Arg.	465	"Socle"
• SELLE-la-FORGE (La)	Arg.	466	"Socle"
• SENTILLY	Arg.	468	309,308
• SERANS	Arg.	470	"Socle"
• SEVIGNY	Arg.	472	311
• SEVRAI	Arg.	473	312
• SILLY-en-GOUFFERN	Arg.	474	"Socle"
• St ANDRE-de-MESSEI	Arg.	362	"Socle"
• St ANDRE-de-BRIOUZE	Arg.	361	"Socle"
• St AUBERT-sur-ORNE	Arg.	364	"Socle"
• St AUBIN-de-BONNEVAL	Arg.	366	316
• St BRICE-sous-RANES	Arg.	371	"Socle"
• St CHRISTOPHE-de-CHAULIEU	Arg.	374	"Socle"
• St CHRISTOPHE-le-JAJOLET	Arg.	375	318
• St CORNIER-des-LANDES	Arg.	377	"Socle"
• St EVROULT-de-MONTFORT	Arg.	385	320
• St EVROULT-Notre-Dame-du-BOIS	Arg.	386	323
• St GEORGES-d'ANNEBECQ	Arg.	390	"Socle"
• St GEORGES-des-GROSEILLERS	Arg.	391	"Socle"
• St GERMAIN-d'AULNAY	Arg.	392	329
• St GERMAIN-de-CLAIREFEUILLE	Arg.	393	330
• St GERVAIS-des-SABLONS	Arg.	399	331
• St HILAIRE-de-BRIOUZE	Arg.	402	"Socle"
• St JEAN-des-BOIS	Arg.	410	"Socle"
• St LAMBERT-sur-DIVES	Arg.	413	334
• St LOYER-des-CHAMPS	Arg.	417	335
• St NICOLAS-des-LAITIERS	Arg.	434	336
• St NICOLAS-de-SOMMAIRE	Arg.	435	337
• St OUEN-sur-MAIRE	Arg.	441	"Socle"

Inventaire préliminaire des cavités souterraines de l'Orne (61) – Rapport final

• St PAUL	Arg.	443	"Socle"
• St PHILBERT-sur-ORNE	Arg.	444	"Socle"
• St PIERRE-d'ENTREMONT	Arg.	445	"Socle"
• St PIERRE-du-REGARD	Arg.	447	"Socle"
• St PIERRE-la-RIVIERE	Arg.	449	340
• St QUENTIN-les-CHARDONNETS	Arg.	451	"Socle"
• Ste CROIX-sur-ORNE	Arg.	378	319
• Ste GAUBURGE-Ste-COLOMBE	Arg.	389	325,326
• Ste HONORINE-la-CHARDONNE	Arg.	407	"Socle"
• Ste HONORINE-la-GUILLAUME	Arg.	408	"Socle"
• Ste MARGUERITE-de-CARROUGES	Arg.	419	"Socle"
• Ste OPPORTUNE	Arg.	436	"Socle"
• SURVIE	Arg.	477	313
• TAILLEBOIS	Arg.	478	"Socle"
• TANQUES	Arg.	479	"Socle"
• TICHEVILLE	Arg.	485	"Socle"
• TINCHEBRAY	Arg.	486	342,343
• TOUQUETTES	Arg.	488	"Socle"
• TOURAILLES (Les)	Arg.	489	"Socle"
• TOURNAI-sur-DIVES	Arg.	490	345
• TRINITE-des-LAITIERS (La)	Arg.	493	346
• TRUN	Arg.	494	347
• UROU-et-CRENNES	Arg.	496	353
• VIEUX-PONT	Arg.	503	"Socle"
• VILLEBADIN	Arg.	504	355
• VILLEDIEU-lès-BAILLEUL	Arg.	505	358
• VILLERS-en-OUCHE	Arg.	506	356,357
• VIMOUTIERS	Arg.	508	359
• VRIGNY	Arg.	511	364
• YVETEAUX (Les)	Arg.	512	"Socle"
• YVRANDES	Arg.	513	"Socle"
• AIGLE (L')	Mor.	214	612, 613, 614
• APPENAI-sous-BELLEME	Mor.	005	534
• ASPRES (Les)	Mor.	422	Rien en O (série E)
• AUBE	Mor.	008	535
• AUGUAISE	Mor.	012	536
• AUTHEUIL	Mor.	016	537
• BARVILLE	Mor.	026	538
• BAZOCHES-sur-HOËNE	Mor.	029	539, 540
• BEAUFAI	Mor.	032	541
• BEAULIEU	Mor.	034	542
• BELLAVILLIERS	Mor.	037	543
• BELLEME	Mor.	038	544, 546,
• BELLOU-le-TRICHARD	Mor.	041	549
• BELLOU-sur-HUISNE	Mor.	042	550
• BERD'HUIS	Mor.	043	551
• BIVILLIERS	Mor.	045	553

• BIZOU	Mor.	046	554
• BOËCE	Mor.	048	555
• BOISSY-MAUGIS	Mor.	050	556, 557
• BONNEFOI	Mor.	052	558
• BONSMOULINS	Mor.	053	559
• BRESOLETTES	Mor.	059	560
• BRETHEL	Mor.	060	561
• BRETONCELLES	Mor.	061	562
• BUBERTRE	Mor.	065	564
• BURE	Mor.	066	565
• CETON	Mor.	079	566, 567
• CHAMPEAUX-sur-SARTHE	Mor.	087	570
• CHAMPS	Mor.	090	571
• CHANDAI	Mor.	092	572
• CHAPELLE-MONTLIGEON (La)	Mor.	097	573, 574
• CHAPELLE-SOUËF (La)	Mor.	099	575, 576
• CHAPELLE-VIEL (La)	Mor.	100	577
• CHEMILLI	Mor.	105	578
• COLONARD-CORUBERT	Mor.	112	579
• COMBLOT	Mor.	113	580
• CONDEAU	Mor.	115	581, 582
• CONDE-sur-HUISNE	Mor.	116	583
• CORBON	Mor.	118	586
• COULIMER	Mor.	121	588
• COULONGES-les-SABLONS	Mor.	125	589
• COURCEREAULT	Mor.	128	590
• COURGEON	Mor.	129	591
• COURGEOUT	Mor.	130	592
• CRULAI	Mor.	140	594, 595
• DAME-MARIE	Mor.	142	596
• DANCE	Mor.	144	597, 598
• DORCEAU	Mor.	147	597, 598
• ECORCEI	Mor.	151	600
• EPERRAIS	Mor.	154	601
• FAY	Mor.	159	602
• FEINGS	Mor.	160	603
• FERRIERE-au-DOYEN (La)	Mor.	162	604
• GEMAGES	Mor.	185	605
• GENETTES (Les)	Mor.	187	606
• GUE-de-la-CHAINE (Le)	Mor.	196	607
• HERMITIERE (L')	Mor.	204	608
• HOME-CHAMONDOT (L')	Mor.	206	609
• IGE	Mor.	207	610
• IRAI	Mor.	208	611
• LANDE-sur-EURE (La)	Mor.	220	615
• LIGNEROLLES	Mor.	226	616
• LOISAIL	Mor.	229	617

• LONGNY-au-PERCHE	Mor.	230	618
• MADELEINE-BOUVET (La)	Mor.	241	621
• MAGE (Le)	Mor.	242	622
• MAHERU	Mor.	244	623
• MAISON-MAUGIS	Mor.	245	624
• MALE	Mor.	246	625
• MALETABLE	Mor.	247	626
• MARCHAINVILLE	Mor.	250	627
• MAUVES-sur-HUISNE	Mor.	255	629, 630
• MENIL-BERARD (Le)	Mor.	259	632
• MENUS (Les)	Mor.	274	633
• MESNIERE (La)	Mor.	277	631
• MONCEAUX-au-PERCHE	Mor.	280	634
• MONTGAUDRY	Mor.	286	635
• MORTAGNE-au PERCHE	Mor.	293	636
• MOULICENT	Mor.	296	642
• MOULINS-la-MARCHE	Mor.	297	643,644
• MOUSSONVILLIERS	Mor.	299	647
• MOUTIERS-au-PERCHE	Mor.	300	648
• NEUILLY-sur-EURE	Mor.	305	650
• NOCE	Mor.	309	651
• NORMANDEL	Mor.	311	653
• ORIGNY-le-BUTIN	Mor.	318	655
• ORIGNY-le-ROUX	Mor.	319	656
• PARFONDEVAL	Mor.	322	657
• PAS-Saint-l'HOMER (Le)	Mor.	323	658
• PERRIERE (La)	Mor.	325	659
• PERVENCHERES	Mor.	327	661,662
• PIN-la-GARENNE (Le)	Mor.	329	663
• POTERIE-au-PERCHE (La)	Mor.	335	664
• POUVRAI	Mor.	336	665
• PREAUX-du-PERCHE	Mor.	337	665
• PREPOTIN	Mor.	338	668
• RAI	Mor.	342	669
• RANDONNAI	Mor.	343	671
• REMALARD	Mor.	345	673
• REVEILLON	Mor.	348	677
• ROUGE (La)	Mor.	356	678
• SERIGNY	Mor.	471	679
• SOLIGNY-la-TRAPPE	Mor.	475	680
• St AGNAN-sur-ERRE	Mor.	359	682
• St AQUILIN-de-CORBION	Mor.	363	683
• St AUBIN-de-COURTERAIE	Mor.	367	684
• St AUBIN-des-GROIS	Mor.	368	685
• St CYR-la-ROSIERE	Mor.	379	687
• St DENIS-sur-HUISNE	Mor.	381	689
• St FULGENT-des-ORMES	Mor.	388	690

• St GERMAIN-de-la-COUDRE	Mor.	394	691
• St GERMAIN-de-MARTIGNY	Mor.	395	693
• St GERMAIN-des-GROIS	Mor.	396	694
• St HILAIRE-le-CHATEL	Mor.	404	695,696
• St HILAIRE-sur-ERRE	Mor.	405	697
• St HILAIRE-sur-RILLE	Mor.	406	699
• St JEAN-de-la-FORET	Mor.	409	700
• St JOUIN-de-BLAVOU	Mor.	411	701
• St JULIEN-sur-SARTHE	Mor.	412	702-703
• St LANGIS-lès-MORTAGNE	Mor.	414	704
• St MARD-de-RENO	Mor.	418	705-706
• St MARTIN-d'ECUBLEI	Mor.	423	708
• St MARTIN-des-PEZERITS	Mor.	425	709
• St MARTIN-du-VIEUX-BELLEME	Mor.	426	710-711
• St MAURICE-lès-CHARENCEY	Mor.	429	712
• St MAURICE-sur-HUISNE	Mor.	430	713
• St MICHEL-THUBEUF (Saint-Michel-de-la-Forêt)	Mor.	432	714
• St OUEN-de-la-COUR	Mor.	437	715
• St OUEN-de-SECHEROUVRE	Mor.	438	716
• St OUEN-sur-ITON	Mor.	440	717
• St PIERRE-des-LOGES	Mor.	446	718
• St PIERRE-la-BRUYERE	Mor.	448	719
• St QUENTIN-de-BLAVOU	Mor.	450	720
• St SULPICE-sur-RISLE	Mor.	456	721
• St SYMPHORIEN-des-BRUYERES	Mor.	457	722
• St VICTOR-de-RENO	Mor.	458	723
• Ste CERONNE-lès-MORTAGNE	Mor.	373	686
• SURE	Mor.	476	681
• THEIL-sur-HUISNE (Le)	Mor.	484	724
• TOUROUVRE	Mor.	491	727, CVO562, CVO718
• VAUNOISE	Mor.	498	730
• VENTROUZE (La)	Mor.	500	731
• VERRIERES	Mor.	501	732-733
• VIDAI	Mor.	502	734
• VILLIERS-sous-MORTAGNE	Mor.	507	735
• VITRAI-sous-L'AIGLE	Mor.	510	736

Ouvrages consultés disponibles aux Archives départementales :

L'examen du fichier général des ouvrages en bibliothèque des archives départementale a été effectué. Les quelques ouvrages listés ci-dessous correspondent au résultat d'un tri par les mots-clés suivants : carrière, craie, chaux, amendement, cavité, effondrement, gouffre, marne, souterrain, « noms de villes », agriculture ou concernant J.-C. Martin, (spécialiste du XIX^es ayant produit diverses publication sur l'histoire du département).

6 documents du fichier des archives départementales ont ainsi été regardés : BR 4186 , BR5924 , BR330419 , PER US 1/83 , SHAO 1700 , SHAO1703. Bien que ces différents documents (ouvrages, bulletins de sociétés savantes, opuscules) correspondent aux mots-clés précédemment cités, aucun de ces documents n'a fourni d'élément permettant d'identifier un mouvement de terrain ou une cavité.

Les archives départementales de l'arrondissement de Mortagne-au-Perche postérieures à 1994, situées à la bibliothèque de Mortagne-au-Perche, sont non classées et non consultables.

Autres sources

Données site web Fédération française de spéléologie : liste des principales cavités identifiées pour le département de l'Orne

Nbre de fiches mvt de terrain : 0

Nbre de fiches cavités : 5 (karst vraisemblable)

Annexe 4

Résultat de l'enquête communale et Tableau de suivi des courriers et relances aux maires à fin mai 2003

Le début de ce travail à été initié par un courrier envoyé fin mai 2002 par la préfecture de l'Orne auprès de toutes les communes du département. On peut considérer, au vu des résultats, que l'opération s'est terminée (relances incluses) en janvier 2003. Pour disposer d'une réponse des 40 % de communes qui ont répondu, une troisième relance aurait été nécessaire sans garantie de succès (certaines communes n'ont ni « mail », ni fax, quelques unes n'ayant pas le téléphone). A ce stade c'est plutôt une visite systématique qui devient nécessaire.

L'examen des réponses des maires reçues jusqu'au début août 2002, donne pour résultat : 97 réponses de qualité variée sur 506 communes de l'Orne, soit 19,20 % de réponses. Les originaux de ces courriers seront archivés au SGR BNO du BRGM et rangés en sous dossiers correspondant d'une part aux réponses reçues suite au courrier du Préfet et, d'autres part aux relances avec réponse ou non de la commune concernée. Cette relance a été gérée par fax à chaque fois que possible, ceci pour disposer au BRGM d'un accusé de réception du courrier de relance. Après relances du BRGM, le taux de réponse est passé à 58,5 % soit 203 communes ayant fourni une réponse à la relance (40,1%).

L'annexe 4 et la figure 7 du rapport font la synthèse à ce jour des réponses des maires de l'Orne au questionnaire que leurs a envoyé le Préfet de l'Orne.

Ces courriers se traduisent par la création d'environ :

Nbre de fiches mvt de terrain : 102

Nbre de fiches cavités : 325

Un recouplement avec les autres fiches de sites déjà générées par les autres sources a été effectué avant saisie sur format numérique. La relance a été envoyée par principe auprès des communes qui n'avaient pas encore répondu. Il n'a pas été procédé à une seconde relance.

Pour les communes ayant déjà répondu, un courrier de demande de précisions a été adressé pour complément d'information au moyen d'un courrier adapté au cas par cas.

COMMUNE	Courrier retour	Date réponse au courrier du préfet (mai 2002)	Relance	date de relance	Courrier retour	Retour relance
• AIGLE (L')	1	12/06/2002				
• ALENCON			1	14/10/2002		
• ALMENECHES			1	22/08/2002		
• ANGENS			1	14/10/2002		
• ANTOIGNY			1	22/08/2002		
• APPENAI-sous-BELLEME			1	11/10/2002	1	15/11/2002
• ARGENTAN	1	12/06/2002				
• ASPRES (Ls)			1	11/10/2002		
• ATHIS-de-L'ORNE						
• AUBE			1	11/10/2002		
• AUBRY-en-EXMES	1	12/06/2002				
• AUBRY-le-PANTHOU			1	11/10/2002		
• AUBUSSON	1	12/06/2002				
• AUGUAISE			1	22/08/2002	1	29/08/2002
• AUNAY-les-BOIS			1	22/08/2002		
• AUNOU-le-PANCON			1	22/08/2002		
• AUNOU-sous-ORNE			1	30/08/2002		
• AUTHELE			1	11/10/2002		
• AUTHELE-sous-EXMES			1	30/08/2002		
• AVERNES-Saint-GOURGON			1	30/08/2002	1	16/09/2002
• AVERNES-sous-EXMES			1	30/08/2002	1	17/09/2002

Inventaire préliminaire des cavités souterraines de l'Orne (61) – Rapport final

• AVOINE			1	22/08/2002	1	04/09/2002
• AVRILLY			1	22/08/2002	1	04/09/2002
• BAGNOLES-de-L'ORNE			1	22/08/2002	1	09/09/2002
• BAILLEUL			1	22/08/2002	1	16/09/2002
• BANVOU			1	22/08/2002	1	28/10/2002
• BAROCHE-sous-LUCE (La)			1	23/08/2002	1	02/09/2002
• BARVILLE			1	11/10/2002		
• BATHY			1	23/08/2002		
• BAZOQUE-en-HOULME			1	23/08/2002		
• BAZOQUE-SUR-BOULME			1	11/10/2002		
• BAZOQUE (La)			1	23/08/2002	1	16/09/2002
• BEAUCHENE			1	23/08/2002	1	28/08/2002
• BEAULANDAIS			1	30/08/2002	1	16/09/2002
• BEAULIEU	1	05/06/2002				
• BEAUVAIN			1	23/08/2002	1	13/09/2002
• BELLEFONTS	1	08/07/2002				
• BELLAVILLIERS	1	01/05/2002				
• BELLEME			1	23/08/2002	1	26/08/2002
• BELLIERE (La)			1	30/08/2002	1	09/10/2002
• BELLOU-en-HOULME	1		1	23/08/2002	1	27/08/2002
• BELLOU-SUR-HUISNE	1	30/05/2002				
• BELLEFONTS			1	26/08/2002		
• BERJOU	1	19/07/2002				
• BIVILLIERS			1	11/10/2002	1	26/11/2002 et 29/01/2003
• BIZOU			1	11/10/2002		
• BOISSEI-la-LANDE	1	03/06/2002				
• BOISSY-MAUGIS			1	11/10/2002	1	02/12/2002
• BONNET			1	11/10/2002		
• BONSMOULINS	1	03/06/2002				
• BOSPREUIL (La)			1	11/10/2002		
• BOUCER			1	29/08/2002		
• BOULLEMAIL			1	30/08/2002		
• BOURG-Saint-LEONARD (Le)	1	03/06/2002	1	26/08/2002		
• BREEL			1	26/08/2002	1	27/08/2002
• BRESOLETTES			1	30/08/2002	1	27/09/2002
• BRETHEL			1	11/10/2002	1	19/12/2002
• BRETAGNELLES			1	11/10/2002		
• BRIEUX	1	10/02/2002				
• BRIOUZE			1	26/08/2002	1	04/09/2002
• BRULLEMAIL			1	29/08/2002	1	16/09/2002
• BURE			1	26/08/2002		
• BURE			1	11/10/2002	1	05/11/2002
• BURES	1	01/07/2002				

Inventaire préliminaire des cavités souterraines de l'Orne (61) – Rapport final

• BURSARD	1	24/06/2002				
• CAHAN			1	08/10/2002		
• CALIGNY	1	27/06/2002				
• GAMEMBERT			1	26/08/2002		
• CANAPVILLE			1	11/10/2002		
• CARNEILLE (La)			1	27/08/2002	1	02/09/2002
• CARROUGES			1	27/08/2002	1	14/10/2002
• CEALICE			1	27/08/2002		
• CERCUEIL (Le)	1	20/06/2002				
• CERISE			1	02/09/2002	1	17/09/2002
• CERISY-BELLE-ETOILE			1	27/08/2002	1	20/09/2002
• CESTON			1	11/10/2002		
• CHAÉVILLE			1	27/08/2002		
• CHAILLOUE			1	02/09/2002	1	12/09/2002
• CHAMAYE			1	02/09/2002		
• CHAMBOIS	1	06/06/2002				
• CHAMPAGNY			1	30/08/2002		
• CHAMPAGNE-PIERRE (Le)			1	27/08/2002		
• CHAMPEAUX-en-AUGE (Les)			1	11/10/2002	1	16/10/2002
• CHAMPEAUX-sur-SARTHE			1	11/10/2002	1	25/10/2002
• CHAMP-HAUT			1	30/08/2002	1	30/09/2002
• CHAMP-LEZ-VAL			1	09/09/2002		
• CHAMPS			1	14/10/2002	1	16/10/2002
• CHAMPSECRET			1	27/08/2002	1	03/09/2002
• CHANDAI			1	14/10/2002	1	07/11/2002
• CHATELAIN			1	27/08/2002		
• CHAPELLE-au-MOINE (La)	1	03/06/2002				
• CHAPELLE-BOUCHERIE			1	27/08/2002		
• CHAPELLE-BOUCHERIE			1	27/08/2002		
• CHAPELLE-BOUCHERIE			1	14/10/2002		
• CHAPELLE-près-SEES (La)			1	02/09/2002	1	05/09/2002
• CHATELAIN			1	14/10/2002		
• CHATELAIN			1	14/10/2002		
• CHATEAU-d'ALMENECHES (Le)			1	03/09/2002	1	20/09/2002
• CHATELLIER (Le)			1	14/10/2002	1	04/03/2003
• CHATELON			1	02/09/2002		
• CHAUX (La)	1	26/06/2002				
• CHEMILLI			1	03/09/2002	1	30/09/2002
• CHEMILLI			1	27/08/2002		
• CHEMILLI			1	27/08/2002		
• CHEMILLI			1	14/10/2002		
• CLAIREFOUGERE			1	27/08/2002	1	12/09/2002
• COCHET			1	02/09/2002		
• COLOMBIERS			1	02/09/2002	1	24/09/2002
• COLONARD-FORUBERT			1	02/09/2002		
• COMBLOT			1	09/09/2002	1	16/09/2002
• COMMEAUX			1	09/09/2002	1	26/09/2002
• COMMEAUX			1	14/10/2002		
• CONDE-sur-HUISNE			1	02/09/2002	1	04/09/2002
• CONDE-sur-SARTHE			1	02/09/2002	1	09/09/2002

Inventaire préliminaire des cavités souterraines de l'Orne (61) – Rapport final

•CORBON	1	19/07/2002				
•COUDEHARD	1	02/08/2002				
•COULIMER	1	24/06/2002				
•COULMER	1	25/06/2002				
•COULONGES			1	09/09/2002		
•COULONGHE (La)			1	27/08/2002		
•COULONGES (La)			1	14/10/2002		
•COULONGES (La)			1	14/10/2002		
•COURBE (La)			1	14/10/2002	1	07/11/2002
•COURCERAULT			1	14/10/2002	1	28/10/2002
•COURGEON			1	14/10/2002	1	03/01/2003
•COURMAYEUR			1	14/10/2002		
•COURMENIL	1	07/02/2002				
•COURTOMER			1	02/09/2002	1	14/10/2002
•COUTERNE			1	27/08/2002	1	04/09/2002
•COUVAINS			1	14/10/2002	1	06/12/2002
•CRAMENIL			1	08/10/2002	1	28/10/2002
•CROISILLES			1	02/09/2002	1	09/09/2002
•CROUTTES			1	14/10/2002	1	14/11/2002
•CRUILLON			1	14/10/2002		
•CUISSAI			1	27/08/2002	1	28/08/2002
•CUISSAY			1	02/09/2002		
•DAMIGNY	1	05/06/2002				
•DANCE			1	02/09/2002	1	16/09/2002
•DOMFRONT			1	27/08/2002	1	04/09/2002
•DOMFRONT			1	29/08/2002		
•DOMFRONT			1	14/10/2002		
•DURCET			1	29/08/2002	1	24/09/2002
•ECHALOU			1	27/08/2002	1	04/09/2002
•ECHAUFFOUR			1	14/10/2002	1	22/10/2002
•ECORCEI			1	01/09/2002	1	02/09/2002
•ECORCEI			1	14/10/2002		
•ECOUCHE	1	03/06/2002				
•ECOUCHE			1	14/10/2002		
•EPINAY-le-COMTE (L')			1	27/08/2002	1	11/09/2002
•ESSAY	1	17/06/2002				
•EXMES	1	07/06/2002				
•FAVEROLLES			1	09/09/2002	1	30/09/2002
•FAVEROLLES			1	02/09/2002		
•FAVEROLLES			1	14/10/2002		
•FEL	1	07/06/2002				
•FERRIERE-au-DOYEN (La)			1	14/10/2002	1	08/11/2002
•FERRIERE-au-DOYEN (La)			1	02/09/2002		
•FERRIERE-BECHET (La)			1	02/09/2002	1	30/09/2002
•FERRIERE-BECHET (La)			1	14/10/2002		
•FERRIERE-la-VERREURIE	1	25/07/2002				
•FERTE-FRENEL (La)	1	30/05/2002				
•FERTE-FRENEL (La)			1	27/08/2002		
•FLERS	1	19/07/2002				
•FLEURE			1	09/09/2002	1	30/09/2002

Inventaire préliminaire des cavités souterraines de l'Orne (61) – Rapport final

• FONTAINE-les-BASSETS	1	03/06/2002				
• FONTENAY-sur-ORNE			1	09/09/2002		
• FONTENAY-les-LOUVETS			1	02/09/2002	1	10/09/2002
• FORET-AUVRAY (La)			1	27/08/2002	1	16/09/2002
• FORGES			1	14/10/2002		
• FRANCFEVILLE			1	08/10/2002		
• FRENES			1	27/08/2002	1	20/09/2002
• FRESNAIE-FAYEL (La)			1	09/09/2002	1	30/09/2002
• FRESNAIE-la-VALLEE (La)			1	09/09/2002		
• FRESNAY-sur-SARTRE			1	09/09/2002		
• GACE			1	02/09/2002	1	16/09/2002
• GANDELAIN			1	29/08/2002	1	11/09/2002
• GAPREE			1	02/09/2002	1	10/09/2002
• GAUVILLE			1	14/10/2002	1	25/10/2002
• GEMAGES	1	07/06/2002				
• GENESLAY			1	29/08/2002	1	17/09/2002
• GENETAY			1	14/10/2002		
• GENEVRAIE (La)			1	14/10/2002	1	18/11/2002
• GIEL-COURMAYEULLES			1	27/08/2002		
• GIVRAY			1	09/09/2002		
• GLOUVERVILLE			1	14/10/2002		
• GLOUVERVILLE			1	02/09/2002		
• GONFRIERE (La)	1	03/06/2002				
• GOULET			1	02/09/2002	1	04/09/2002
• GOUVERVILLE			1	27/08/2002		
• GUE-de-la-CHAINE (Le)			1	02/09/2002	1	13/09/2002
• GUE-de-la-CHAINE (Le)			1	14/10/2002		
• GUERQUESALLES			1	08/10/2002	1	15/11/2002
• GURVILLE			1	14/10/2002		
• HALEINE			1	27/08/2002	1	29/10/2002
• HAUTE-CHAPELLE (La)	1	07/06/2002				
• HAUTERIVE			1	02/09/2002	1	09/09/2002
• HEBERT-les-BOIS			1	15/10/2002		
• HESLOUP			1	02/09/2002	1	30/09/2002
• HEUGON	1	30/05/2002				
• HOME-CHAMONDOT (L')			1	02/09/2002	1	04/11/2002
• IGE	1	28/06/2002	1	02/09/2002		
• IRAI	1	03/06/2002				
• JOUE-du-BOIS			1	09/09/2002	1	04/10/2002
• JOUE-du-PLAIN			1	09/09/2002	1	04/10/2002
• JUVIGNY-sous-ANDAINE	1	04/06/2002				
• JUVIGNY-sur-ORNE	1	27/05/2002				
• LACELLE (La)			1	27/08/2002	1	29/08/2002
• LACOU			1	15/10/2002		
• LANDE-de-GOULT (La)			1	09/09/2002	1	30/10/2002
• LANDE-de-ROSE			1	27/08/2002		
• LANDE-PATRY (La)			1	27/08/2002	1	04/09/2002
• LANDE-Saint-SIMEON (La)			1	27/08/2002	1	13/09/2002
• LANDE-Saint-SIMEON (La)			1	02/09/2002		
• LANDIGOU	1	12/06/2002				

L'ANDISACQ			1	27/08/2002		
• LARCHAMP	1	21/06/2002				
• LARRE			1	02/09/2002	1	04/10/2002
LIGNERES			1	08/10/2002		
LIGNEROLLES			1	15/10/2002		
LIGNOU			1	09/09/2002		
• LIVAIE	1	06/06/2002				
• LOISAIL	1	02/07/2002				
• LONGNY-au-PERCHE	1	11/06/2002				
• LONGUENOË			1	09/09/2002	1	30/09/2002
• LONLAY-L'ABBAYE			1	28/08/2002	1	04/09/2002
• LONLAY-le-TESSON			1	28/08/2002	1	13/09/2002
• LONRAI			1	03/09/2002	1	03/09/2002
• LORE			1	09/09/2002	1	27/09/2002
			1	09/09/2002		
• LOUGE-sur-MAIRE			1	28/08/2002	1	02/09/2002
LOUPE			1	10/09/2002		
• LUCE			1	15/10/2002	1	18/11/2002
LUGE			1	10/09/2002		
• MADELEINE-BOUVET (La)			1	15/10/2002	1	18/12/2002
			1	15/10/2002		
			1	15/10/2002		
• MAISON-MAUGIS			1	15/10/2002	1	24/10/2002
• MALE	1	03/06/2002				
• MALETABLE	1	19/07/2002				
			1	28/08/2002		
			1	03/09/2002		
			1	27/11/2002		
• MARCHEMAISONS			1	03/09/2002	1	20/09/2002
			1	10/09/2002		
			1	10/09/2002		
			1	27/11/2002		
• MEDAVY			1	10/09/2002	1	30/09/2002
• MEHOUDIN			1	28/08/2002	1	04/09/2002
			1	03/09/2002		
• MENIL-BERARD (Le)			1	03/09/2002	1	09/09/2002
			1	15/10/2002		
			1	28/08/2002		
• MENIL-de-BRIOUZE (Le)			1	10/09/2002	1	30/09/2002
			1	03/09/2002		
• MENIL-FROGER	1	06/06/2002				
• MENIL-GONDOUIN			1	28/08/2002	1	09/09/2002
			1	10/09/2002		
			1	28/08/2002		
• MENIL-HUBERT-en-EXMES	1	03/06/2002				
• MENIL-HUBERT-sur-ORNE			1	28/08/2002	1	02/09/2002
			1	10/09/2002		
• MENIL-SCELLEUR (Le)			1	10/09/2002	1	30/09/2002

• MENIL-VICOMTE (Le)			1	10/09/2002	1	14/10/2002
• MENIL-VIN	1	04/06/2002				
• MENUS (Les)			1	15/10/2002		
• MERLEVAULT (Le)			1	15/10/2002		
• MERRI			1	03/09/2002		
• MESNIERE (Les)			1	15/10/2002		
• MESSEI			1	28/08/2002	1	02/09/2002
• MIEUX			1	28/08/2002		
• MIGNONVILLE			1	15/10/2002		
• MIGNONVILLE			1	29/08/2002		
• MONAIE			1	31/10/2002		
• MONAIE			1	31/10/2002		
• MONTCHEVREL			1	31/10/2002	1	19/02/2003
• MONTGAROULT	1	30/05/2002				
• MONTGAUDRY			1	10/09/2002	1	20/10/2002
• MONTMARSY-sur-NOIRÉAC			1	28/08/2002		
• MONTMERREI	1	03/06/2002				
• MONTORMEL	1	31/05/2002				
• MONTREUIL-au-HOULME			1	10/09/2002	1	16/10/2002
• MONTREUIL-la-CAMBE			1	10/09/2002	1	30/09/2002
• MONTREUIL-la-CAMBE			1	28/08/2002		
• MORTAGNE-au PERCHE			1	31/10/2002	1	18/11/2002
• MORTREE			1	03/09/2002	1	20/10/2002
• MOTTE-FOUQUET (La)			1	10/09/2002	1	25/09/2002
• MOTTE-FOUQUET (La)			1	31/10/2002		
• MOTTE-FOUQUET (La)			1	31/10/2002		
• MOULINS-sur-ORNE			1	03/09/2002	1	12/09/2002
• MOULINS-sur-ORNE			1	31/10/2002		
• MORTIER			1	31/10/2002		
• MORTIER			1	03/09/2002		
• MORTIER			1	10/09/2002		
• MORTIER			1	31/10/2002		
• NEUILLY-le-BISSON			1	03/09/2002	1	12/09/2002
• NEUILLY-sur-EURE			1	31/10/2002	1	18/11/2002
• NEUVILLE-près-SEES			1	06/09/2002	1	20/09/2002
• NEUVILLE-près-SEES			1	31/10/2002		
• NEUVILLE-près-SEES			1	10/09/2002		
• NEUVILLE-près-SEES			1	31/10/2002		
• NONANT-le-PIN			1	03/09/2002	1	08/10/2002
• NORMANDEL	1	03/06/2002				
• NOTRE-DAME-du-ROCHER			1	10/09/2002	1	27/09/2002
• NOTRE-DAME-du-ROCHER			1	31/10/2002		
• OMMEEL	1	03/06/2002				
• OMMEEL			1	10/09/2002		
• ORGERES			1	10/09/2002	1	08/10/2002
• ORGERES			1	03/09/2002		
• ORIGNY-le-ROUX			1	03/09/2002	1	17/09/2002
• ORVILLE			1	10/09/2002	1	20/10/2002
• PACE	1	05/06/2002				
• PACE			1	19/11/2002		

• PAS-Saint-l'HOMER (Le)			1	19/11/2002	1	03/12/2002
• PASSAIS-la-CONCEPTION			1	29/08/2002	1	10/09/2002
• PERRIERE (La)			1	03/09/2002		
• PERROU	1	18/06/2002				
• PERVENCHERES			1	19/11/2002	1	06/01/2002, 20/09/2003, 13/03/2003
• PIN-la-HARIS (Le)			1	19/11/2002		
• PIN-la-GARENNE (Le)			1	19/11/2002	1	04/12/2002
• PLANCHES			1	19/11/2002		
• PLANTIS (Le)			1	19/11/2002	1	29/11/2002
• POINTS			1	29/08/2002		
• PONT-FAUDON			1	19/11/2002		
• PONT-LE-HERCEL (Le)			1	03/09/2002		
• POUVRAI			1	03/09/2002	1	06/09/2002
• PREAUX-la-FORGE			1	19/11/2002		
• PREPOTIN			1	08/10/2002	1	20/10/2002
• PUTANGES-PONT-ECREPIN			1	28/08/2002	1	05/09/2002
• RABODANGES			1	28/08/2002	1	02/09/2002
• RADON	1	14/06/2002				
• RAI			1	19/11/2002	1	25/11/2002 - 03/02/2003
• RAINVILLE			1	19/11/2002		
• RANES	1	17/06/2002				
• REMALARD	1	19/07/2002	1	19/11/2002	1	06/12/2002
• RENNES-les-BAINS			1	19/11/2002		
• RESENIEU	1	08/06/2002				
• REVEILLON	1	20/06/2002				
• RICHARDVILLE			1	08/10/2002		
• RIGNY-les-BAINS			1	28/08/2002		
• RIGNY-les-BOIS			1	08/10/2002		
• RONAI			1	08/10/2002	1	29/10/2002
• ROSE			1	08/10/2002		
• ROSE-les-BAINS			1	08/10/2002		
• ROUELLE			1	28/08/2002	1	10/09/2002
• ROUGE (La)	1	03/06/2002				
• ROUPERROUX			1	28/08/2002	1	04/09/2002
• ROY-les-BOIS			1	08/10/2002		
• SAIRES-la-VERREURIE			1	30/08/2002	1	02/09/2002
• SAP (Le)			1	20/11/2002	1	10/03/2003
• SAP-ANDRE (La)			1	20/11/2002		
• SARCEAUX			1	06/09/2002	1	17/09/2002
• SAUVAGERE (La)			1	20/11/2002	1	03/02/2003
• SAUVIGNY			1	08/10/2002		
• SEGRIE-FONTAINE			1	30/08/2002	1	13/09/2002
• SELLE-la-FORGE (La)			1	30/08/2002	1	11/09/2002
• SEMALLE			1	06/09/2002	1	17/09/2002
• SENTILLY			1	20/11/2002	1	17/12/2002
• SEPT-FORGES	1	07/06/2002				

Inventaire préliminaire des cavités souterraines de l'Orne (61) – Rapport final

• SERANS			1	20/11/2002	1	23/12/2002
• SERIGNY	1	17/06/2002				
• SEVIGNY	1	07/06/2002				
• SEVRAI			1	08/10/2002	1	20/10/2002
• SILLY-en-GOUFFERN	1	07/06/2002				
• SOLIGNY-la-TRAPPE	1	28/05/2002				
• St ANDRE-de-MESSEI			1	28/08/2002		
• St AGNAN-sur-ERRE			1	06/09/2002	1	28/10/2002
• St AGNAN-sur-SARTHE			1	29/08/2002	1	06/09/2002
• St ANDRE-de-BRIOUZE			1	28/08/2002	1	10/09/2002
• St ANDRE-de-CHAMPAGNE			1	19/11/2002		
• St AUBERT-sur-ORNE			1	08/10/2002	1	04/11/2002
• St AUBIN-de-BONNEVAL	1	10/06/2002				
• St AUBIN-de-CHAMPAGNE			1	19/11/2002		
• St AUBIN-de-VAL			1	06/09/2002		
• St BOMER-les-FORGES			1	28/08/2002	1	29/08/2002
• St BRICE-en-PASSAIS			1	28/08/2002	1	12/09/2002
• St BRICE-sous-RANES	1	01/07/2002				
• St CENERI			1	08/10/2002		
• St CHRISTOPHE-de-CHAULIEU			1	29/08/2002	1	09/09/2002
• St CHRISTOPHE-le-JAJOLET	1	07/06/2002				
• St CLAIR-de-HALOUZE			1	19/11/2002	1	09/12/2002
• St CORNIER-des-LANDES			1	28/08/2002	1	04/09/2002
• St CYR-la-ROSIERE			1	06/09/2002	1	16/09/2002
• St CYR-le-ROSIER			1	28/08/2002		
• St DENIS-sur-HUISNE			1	19/11/2002	1	19/12/2002
• St DENIS-sur-SARTHON			1	28/08/2002	1	23/09/2002
• St DENIS-sur-SARTHE			1	29/08/2002		
• St ELLIER-les-BOIS			1	28/08/2002	1	09/09/2002
• St EMMANUEL			1	19/11/2002		
• St ESTERRE			1	19/11/2002		
• St ESTERRE-le-VAL			1	28/08/2002		
• St FULGENT-des-ORMES			1	06/09/2002	1	19/11/2002
• St GEORGES-d'ANNEBECQ	1	04/06/2002				
• St GEORGES-des-GROSEILLERS	1	01/08/2002				
• St GERMAIN-de-CLAIREFEUILLE	1	02/07/2002	1	19/11/2002	1	25/11/2002
• St GERMAIN-de-VAL			1	06/09/2002		
• St GERMAIN-le-VAL			1	19/11/2002		
• St GERMAIN-le-VIEUX			1	19/11/2002		
• St GERMAIN-du-CORBEIS	1	03/06/2002				
• St GERMAIN-le-VIEUX			1	06/09/2002	1	17/09/2002
• St GERMAIN-le-VIEUX			1	08/10/2002		
• St GERVAIS-du-PERRON			1	06/09/2002	1	20/09/2002
• St GERVAIS-le-VAL			1	28/08/2002		
• St GERVAIS-le-VAL			1	28/08/2002		
• St HILAIRE-la-GERARD			1	06/09/2002	1	24/09/2002
• St HILAIRE-le-VAL			1	20/11/2002		
• St HILAIRE-sur-ERRE	1	27/06/2002				

• St HILAIRE-sur-RILLE	1	31/06/2002				
• St JEAN-de-BORRE			1	06/09/2002		
• St JEAN-de-BOIS			1	28/08/2002		
• St JOUIN-de-BLAYOU			1	20/11/2002		
• St JULIEN-sur-SARTHE	1	10/06/2002				
• St LAMBERT-sur-DIVES			1	06/09/2002		
• St LAURENT-sur-MORTAGNE			1	20/11/2002		
• St LÉONARD			1	06/09/2002		
• St LEONARD-des-PARCS			1	08/10/2002	1	20/10/2002
• St LOYER-des-CHAMPS	1	30/02/2002				
• St MARTIN-d'ECUBLEI	1	03/06/2002				
• St MARTIN-des-LANDES			1	08/10/2002	1	6/11/2002
• St MARTIN-des-PEZERITS			1	27/11/2002	1	04/12/2002
• St MARTIN-du-VIEUX-BELLEME	1	07/06/2002				
• St MARTIN-l'AIGUILLON			1	08/10/2002	1	30/10/2002
• St MAURICE-de-DESSEPI			1	28/08/2002		
• St MAURICE-des-CHARNOUES			1	20/11/2002		
• St MAURICE-sur-HUISNE			1	20/11/2002	1	25/11/2002
• St MICHEL-des-ANDAINES			1	28/08/2002	1	28/08/2002
• St NICOLAS-des-BOIS			1	20/11/2002		
• St NICOLAS			1	09/09/2002	1	24/09/2002
• St OEN			1	20/11/2002		
• St OEN-de-la-COUR			1	08/10/2002	1	18/10/2002
• St OEN-de-SECHEROUVRE	1	04/06/2002				
• St OEN-le-BRISOULT	1	03/06/2002	1	28/08/2002		
• St OEN-sur-ITON			1	20/11/2002	1	11/12/2002
• St OEN-sur-MAIRE	1	30/05/2002				
• St OEN			1	08/10/2002		
• St OEN			1	20/11/2002		
• St PHILBERT-sur-ORNE	1	04/06/2002				
• St PIERRE-d'ENTREMONT			1	28/08/2002	1	28/08/2002
• St PIERRE-des-LOGES	1	03/06/2002				
• St PIERRE-du-REGARD	1	19/07/2002				
• St PIERRE-la-BRUYERE			1	06/09/2002	1	16/09/2002
• St PIERRE-la-RIVIERE	1	16/07/2002	1	20/11/2002		
• St PIERRE			1	20/11/2002		
• St QUENTIN-les-CHARDONNETS			1	30/08/2002	1	12/09/2002
• St ROCH-sur-EGRENNE	1	07/06/2002				
• St SAUVEUR-de-CARROUGES			1	08/10/2002	1	23/10/2002
• St SAUVEUR			1	30/08/2002		
• St SULPICE-sur-RISLE			1	20/11/2002	1	27/11/2002
• St SYMPHORIEN-des-BRUYERES			1	20/11/2002	1	19/02/2003
• St VICTOR-de-RENO			1	20/11/2002	1	04/12/2002
• St VICTOR			1	20/11/2002		
• St VICTOR			1	30/08/2002		
• St VICTOR			1	20/11/2002		
• Ste HONORINE-la-CHARDONNE			1	30/08/2002	1	16/09/2002

Inventaire préliminaire des cavités souterraines de l'Orne (61) – Rapport final

• Ste HONORINE-la-GUILLAUME			1	30/08/2002	1	04/10/2002
• Ste MARGUERITE-le-CARROUAGES			1	30/08/2002		
• Ste MARIE-le-ROBERT			1	08/10/2002		
• Ste OPPORTUNE			1	30/08/2002		
• Ste SCOLAISE-le-SARTHE			1	20/11/2002		
• SURE			1	08/10/2002		
• SURVIE	1	10/06/2002				
• TAILLEBIS			1	30/08/2002		
• TANQUES			1	08/10/2002	1	23/02/2002
• TARDONVILLE			1	20/11/2002		
• TELLIERES-le-PLESSIS			1	20/11/2002	1	23/11/2002
• TESSE-FROULAY			1	30/08/2002	1	09/09/2002
• THEIL-sur-HUISNE (Le)	1	30/05/2002				
• TICHEVILLE			1	06/09/2002	1	25/11/2002,1 3/03/2003
• TINCHEBRAY			1	30/08/2002	1	09/09/2002
• TORCHAMP			1	30/08/2002	1	25/09/2002 - 03/20/2002
• TOUQUELLES			1	06/09/2002		
• TOURAILLES (Les)			1	08/10/2002	1	26/11/2002
• TOURELLES			1	06/09/2002		
• TOURELLES			1	20/11/2002		
• TOURELLES			1	06/09/2002		
• TOURELLES			1	20/11/2002		
• TOURELLES			1	06/09/2002		
• TOURELLES			1	09/09/2002		
• TOURELLES			1	20/11/2002		
• VAUNOISE			1	06/09/2002	1	17/09/2002
• VENEUILLE			1	06/09/2002		
• VENEUILLE			1	20/11/2002		
• VERRIERES			1	20/11/2002	1	10/12/2002
• VIDAI			1	20/11/2002	1	13/12/2002
• VIDAI			1	20/11/2002		
• VILLEBADIN	1	03/06/2002				
• VILLEBADIN			1	20/11/2002		
• VILLEBADIN			1	20/11/2002		
• VILLIERS-sous-MORTAGNE	1	02/08/2002				
• VIMOUTIERS	1	03/06/2002				
• VINGT-HANAPS			1	20/11/2002	1	02/12/2002
• VITRAI-sous-L'AIGLE			1	20/11/2002	1	28/11/2002
• VRIGNY			1	06/09/2002	1	06/09/2002
• YVETEAUX (Les)			1	08/10/2002	1	29/10/2002
• YVRANDES			1	30/08/2002	1	02/09/2002
Total succinct	97		415		203	



Géosciences pour une Terre durable

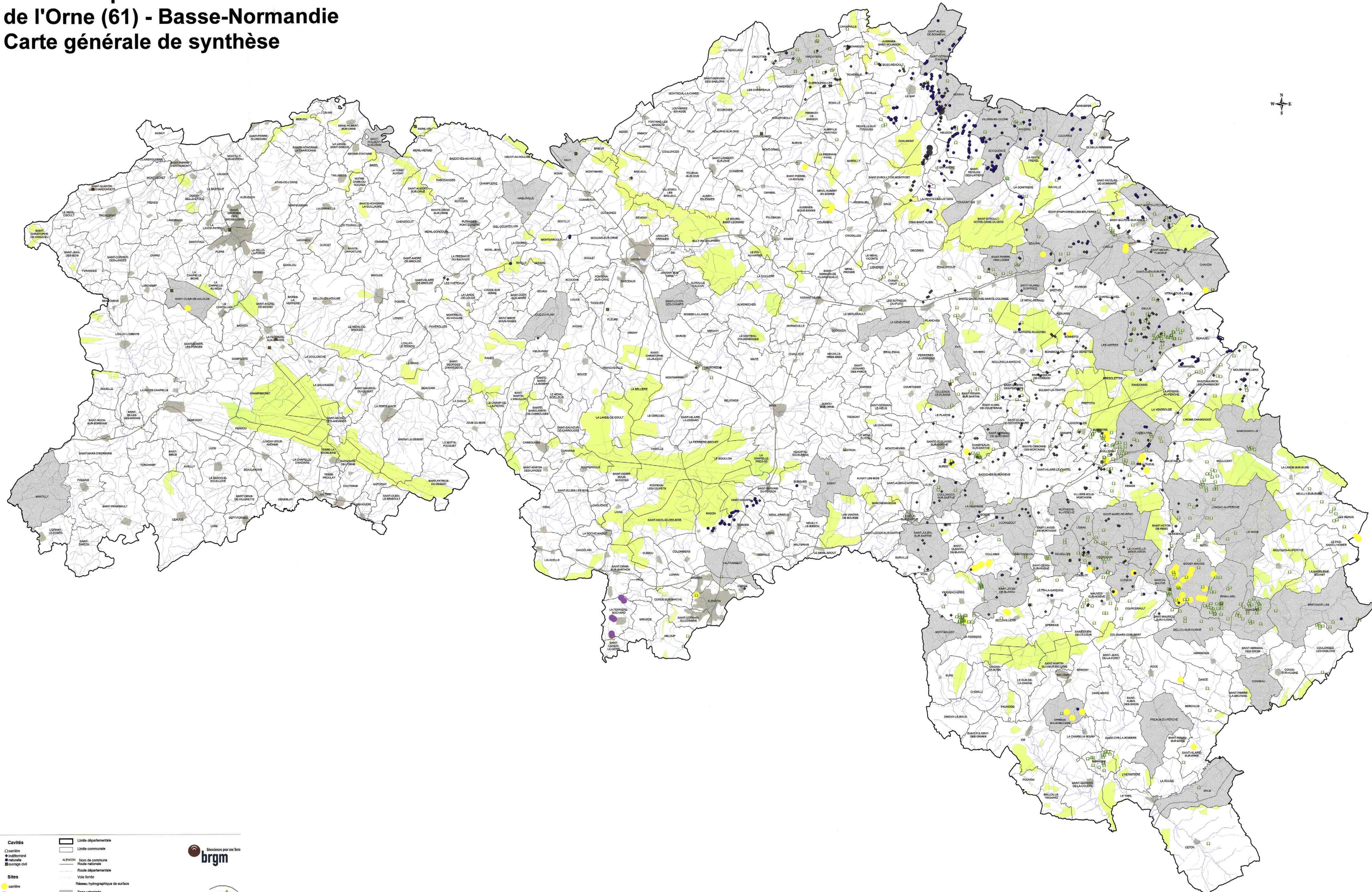
brgm

Centre scientifique et technique
3, avenue Claude-Guillemain
BP 6009 – 45060 Orléans Cedex 2 – France
Tél. : 02 38 64 34 34

Service géologique régional Basse-Normandie
Citis « Odysée » – 4 avenue de Cambridge
14209 Hérouville Saint Clair – France
Tél. : 02 31 06 66 40

Inventaire préliminaire des cavités souterraines de l'Orne (61) - Basse-Normandie

Carte générale de synthèse



Cavités

- carrée
- indéterminé
- naturelle
- ouvrage civil

Sites

- carrière
- industriel
- mineur

Commune sur laquelle une ou plusieurs cavités sont recensées mais non localisées

Limites

- Limite départementale
- Limite communale

ALNON

- Nom de commune
- Route nationale
- Route départementale
- Voie ferrée
- Réseau hydrographique de surface
- Zone urbanisée
- Forêt

Logos: brgm, Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie

Echelle: 1:125000

Kilomètres