

Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines de Haute-Saône

Rapport final

Convention MEEDDAT n° CV05000195

BRGM/RP-56931-FR

Mars 2009

Étude réalisée dans le cadre des projets
de Service public du BRGM 06RISB08

S. Le Roy

Avec la collaboration de

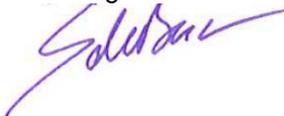
F. Nouvellon

Vérificateur :

Nom : S. Bes-de-Bercq

Date : 11/03/09

Signature :

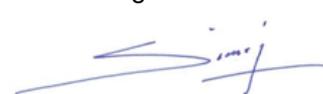


Approbateur :

Nom : Y. Siméon

Date : 12/03/09

Signature :



Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2000.



Mots clés : base de données, inventaire, Haute-Saône, cavités souterraines, cavités naturelles, carrières souterraines abandonnées, ouvrages civils et militaires, Franche Comté

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

S. Le Roy avec la collaboration de F. Nouvellon (2009) – Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines de Haute-Saône. Rapport final. BRGM/RP-56931-FR, 91 p., 19 ill., 3 ann., 1 carte hors-texte

© BRGM, 2008, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

Dans le cadre de la constitution d'une base de données nationale des cavités souterraines, le Ministère de l'Énergie, de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire (MEEDDAT), a chargé le BRGM de réaliser l'inventaire des cavités souterraines abandonnées hors mines dans le département de Haute-Saône (Convention MEEDDAT n° CV05000195).

Cette étude a permis de recenser 723 cavités qui ont été intégrées dans la base de données nationale (BDCavités) disponible sur Internet (www.bdcavité.net). De plus, 6 petits réseaux de cavités naturelles ont été identifiés dans la base, reliés à des orifices de cavités bien identifiés pour 5 d'entre eux.

Le recueil de ces données a été effectué à partir des données bibliographiques disponibles (archives BRGM, données spéléologiques, archives communales ou départementales...), en effectuant une enquête administrative auprès de divers organismes (DDE, Conseil Général, ONF...) et en interrogeant la totalité des communes du département.

En fonction de leur enjeu potentiel, une douzaine de phénomènes a fait l'objet d'une enquête de terrain qui a permis de préciser leur nature, leur localisation et leur description.

L'analyse typologique des cavités recensées dans la Haute-Saône montre une très large prédominance des cavités naturelles (95,2 %) dont la majorité est située sur les plateaux calcaires de Vesoul, et dans une moindre mesure sur les plateaux de Haute-Saône.

L'analyse de la répartition des cavités par horizon géologique montre que les deux tiers des cavités recensées se situent au sein des formations calcaires du Jurassique moyen à supérieur et en particulier au sein des faciès du Bathonien à l'Oxfordien. Les formations du Trias moyen et supérieur (faciès essentiellement marneux ou dolomitiques), d'extension plus limitée, regroupent quant à elles près de 20 % des cavités souterraines recensées, alors que les marno-calcaires du Crétacé en contiennent environ 1,5 %, malgré une superficie restreinte. Les autres horizons lithostratigraphiques restent peu concernés par ces phénomènes.

Une évaluation du nombre des cavités a été effectuée pour chaque commune du département. Ce travail a permis de déterminer les communes les plus sensibles vis-à-vis du risque lié à la présence de cavités souterraines. Ainsi, on constate que 43,3 % des communes de la Haute-Saône sont concernées par la présence d'au moins une cavité souterraine sur leur territoire.

Par ailleurs, cet inventaire est nécessairement non-exhaustif car les cavités naturelles sont souvent mal connues des communes. Cependant, la perspective d'un accord national entre le BRGM et la Fédération Française de Spéléologie (FFS) permet d'envisager un futur complément à cet inventaire, afin d'enrichir la base de données de cavités connues uniquement du Comité Départemental de Spéléologie de Haute-

Saône (CDS 70), mais également d'améliorer la description et la localisation de certains réseaux karstiques du département.

Il serait bon d'envisager, pour les communes des plateaux calcaires concernées par un grand nombre de cavités karstiques, que le risque lié à la présence de cavités souterraines fasse l'objet d'une attention particulière, notamment dans le cadre de l'élaboration d'éventuels PPRN.

Sommaire

1. Introduction	9
2. Présentation de l'étude	11
2.1. OBJECTIFS DE L'ETUDE	11
2.2. CADRE CONTRACTUEL	12
2.3. BASE DE DONNEES NATIONALE BDCAVITES.....	12
2.3.1. Présentation	12
2.3.2. Architecture et champs de la base de BDCavités	13
2.3.3. Acquisition des données	15
2.3.4. Mise à disposition de l'information.....	16
2.4. PRINCIPALES ETAPES DE LA METHODOLOGIE DES INVENTAIRES.....	17
2.4.1. Recueil des données	17
2.4.2. Validation sur le terrain – Valorisation des données et saisie	18
2.4.3. Synthèse des données.....	19
3. Nature des travaux et résultats	21
3.1. DONNEES DE BASE	21
3.1.1. Données bibliographiques.....	21
3.1.2. Enquête communale.....	21
3.1.3. Recensement auprès des organismes concernés par les cavités.....	22
3.2. VALIDATION DES SITES.....	23
3.2.1. Validation des données sur le terrain	23
3.2.2. Valorisation des données saisies	23
3.3. ANALYSE CRITIQUE DE LA REPRESENTATIVITE DES DONNEES	23
3.3.1. Enquête aux communes.....	23
3.3.2. Recherche bibliographique et auprès des organismes et des particuliers	24
3.3.3. Enquête de terrain	25
3.4. SYNTHESE	25
4. Analyse des résultats	27
4.1. CADRE DEPARTEMENTAL.....	27

4.1.1. Géographie	27
4.1.2. Contexte géomorphologique	28
4.1.3. Contexte géologique	29
4.2. ANALYSE TYPOLOGIQUE DES CAVITES REPERTORIEES.....	34
4.2.1. Les cavités naturelles	34
4.2.2. Les carrières souterraines	37
4.2.3. Les ouvrages civils	38
4.2.4. Les ouvrages militaires	38
4.3 IDENTIFICATION DES ZONES EXPOSEES AU RISQUE « CAVITES SOUTERRAINES »	39
4.3.1. Par horizons géologiques	39
4.3.2 Par communes	43
5. Conclusion	45
6. Bibliographie	47

Liste des illustrations

Illustration 1 - Entité surfacique / entité ponctuelle.....	14
Illustration 2 - Modèle Conceptuel de Données des entités ponctuelles ou surfaciques	15
Illustration 3 – Interface graphique de BDCavités sur internet.....	16
Illustration 4 - Récapitulatif des données recueillies auprès des divers organismes	22
Illustration 5 - Bilan du recensement des cavités souterraines abandonnées du département de la Haute-Saône	26
Illustration 6– Contexte géomorphologique du département de la Haute-Saône	29
Illustration 7 - Situation géologique du département de la Haute-Saône (extrait simplifié de la carte géologique de la France au 1/1 000 000).....	30
Illustration 8 – Petite cavité naturelle dans les calcaires du Bajocien sur la commune de Navenne	35
Illustration 9 – Trou du Loir dans les calcaires du Toarcien sur la commune de Navenne.....	35
Illustration 10 – Gouffre de Fourouse dans les calcaires du Bajocien sur la commune de Velleclaire	35

Illustration 11 – Effondrement d’une vingtaine de mètres de diamètre sur une dizaine de mètres de profondeur survenu en juillet 2007 sur la commune de Courcuire	36
Illustration 12 – Effondrement tubé et aménagé en exutoire pour eaux pluviales sur la commune Oiselay-et-Grachaux	36
Illustration 13 – Plan de la carrière souterraine de La Côte.....	37
Illustration 14 – Cavités et géologie simplifiée de la Haute-Saône.....	39
Illustration 15– Nombre et densité de cavités par horizon lithostratigraphique	40
Illustration 16 – Répartition des cavités inventoriées par horizon litho-stratigraphique.....	40
Illustration 17 – Densité des orifices de cavités naturelles par formation géologique sur le département de la Haute-Saône	42
Illustration 18 – Nombre de cavités recensées par commune.....	43
Illustration 19 – Densité de cavités recensées par commune	44

Liste des annexes

Annexe 1	49
Annexe 2	57
Annexe 3	61

1. Introduction

Dans le cadre de ses activités de Service public, le BRGM a été chargé par le Ministère de l'Énergie, de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire (MEEDDAT) de réaliser un inventaire des cavités souterraines abandonnées d'origine anthropique (hors mine) ou naturelle sur l'ensemble du territoire métropolitain. Cette convention renouvelable annuellement, et signée pour la première fois en décembre 2001, comprend des inventaires départementaux suivant un cahier des charges général défini en accord avec le MEEDDAT. L'ensemble des informations collectées doit ensuite être intégré à une base de données nationale qui sera consultable sur Internet (BDCavités), gérée par le BRGM en collaboration avec l'INERIS, le réseau des CETE et les services RTM.

La Haute-Saône, dont le territoire comprend un nombre important de cavités souterraines, fait partie des départements sélectionnés pour faire l'objet d'un inventaire spécifique. Ainsi, le recensement des cavités souterraines (hors mines) du département est inscrit au programme de 2006-2007 et a pour objectif principal de recenser, caractériser et localiser les principales cavités du département.

Les cavités concernées par cet inventaire sont :

- les carrières souterraines abandonnées, à savoir les exploitations de substances non concessibles et dont l'exploitation est désormais arrêtée (annexe 3) ;
- les ouvrages civils tels que les tunnels, les aqueducs, les caves à usage industriel ;
- les ouvrages militaires (fortifications et sapes des dernières guerres) ;
- les cavités naturelles.

Ce rapport de synthèse précise notamment les sources d'information exploitées, les principales difficultés rencontrées, le type des cavités identifiées, ainsi que leur répartition géographique.

2. Présentation de l'étude

2.1. OBJECTIFS DE L'ETUDE

Le présent chapitre présente le cadre général tel que défini entre le MEEDDAT et le BRGM pour les inventaires des cavités à l'échelle nationale. L'adaptation de ce cadre à chaque cas départemental est présentée dans les chapitres qui suivent.

Il s'agit de recenser, localiser et caractériser les principales cavités souterraines (hors mines) présentes dans le département de la Haute-Saône, puis d'intégrer l'ensemble de ces données factuelles dans la base de données nationale sur les cavités souterraines (BDCavités) gérée par le BRGM à la demande du MEEDDAT. Les organismes extérieurs associés sont à ce jour l'INERIS (Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques), le LCPC (Laboratoire Central de 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 cavités souterraines, désormais pour la plupart abandonnées. Les archives écrites concernant les 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, ...), 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.

L'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 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 (Plan de Prévention des Risques naturels), 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. 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 ministère en charge de l'environnement de 1999 à 2001.

L'opération d'inventaire départemental des cavités naturelles et des ouvrages anthropiques souterrains abandonnés permettra d'alimenter cette base avec l'ensemble des éléments 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 par exemple, mais aussi lors de travaux). 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 demandé par le MEEDDAT visant à réaliser un bilan aussi exhaustif que possible de la présence de cavités souterraines 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'effondrement de terrain.

La méthodologie de ces inventaires est présentée dans le cahier des charges type. Celle-ci permettra d'homogénéiser la représentation des résultats obtenus. Ce recensement faisant partie d'un programme national, il est primordial que les différentes étapes de son élaboration soient définies précisément, même s'il apparaît quelques différences entre les départements en fonction de l'implication des services décentralisés de l'Etat notamment pour le recueil des données.

2.3. BASE DE DONNEES NATIONALE BDCAVITES

2.3.1. Présentation

En parallèle des inventaires départementaux, se finalise le développement par le BRGM de l'outil informatique BDCavités. Cette base est gérée par le BRGM en collaboration avec l'INERIS, le LCPC et les services de RTM – en ce qui concerne la fourniture des données – avec le soutien du Ministère de l'Energie, de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire.

Afin de pouvoir mettre à la disposition du public des données fiables, homogènes et réutilisables, il est apparu indispensable que le BRGM développe un outil permettant le recueil, l'analyse et la restitution des informations sur les cavités souterraines. C'est dans cette optique qu'il est apparu nécessaire que l'ensemble des informations récoltées soit mis à disposition sous forme d'une base de données nationale.

Pour cela, trois outils informatiques ont été développés par le BRGM :

- une base de données nationale de référence, développée sous Oracle et gérée au niveau national par le comité de gestion du projet ;

- un applicatif léger, développé en Visual Basic, avec une base de données Access, appelé "module local" et disponible dans chaque Service Géologique Régional (SGR) du BRGM : Cavisout ;
- une interface Internet, disponible sur le site www.bdcavite.net.

Même si elles sont distinctes, ces trois interfaces sont complémentaires. En effet, chaque SGR possède un exemplaire du module local par l'intermédiaire duquel se fait la saisie informatique régionale des informations recueillies.

Une fois cette base de données locale complétée, la base de données nationale peut être mise à jour. Enfin, c'est par l'intermédiaire de cette dernière que l'ensemble des données rassemblées sont mises en ligne sur Internet.

Ces trois outils offrent la possibilité de mémoriser de façon homogène l'ensemble des informations disponibles en France sur des situations récentes et sur des événements passés et donnent facilement l'accès à cette information via Internet. Par ces derniers, les objectifs de diffusion et de centralisation des connaissances concernant les cavités souterraines sont donc appliqués.

2.3.2. Architecture et champs de la base de BDCavités

La base de données cavités, gérée au niveau régional et de laquelle découle la base nationale, possède une architecture relativement complexe. Cette dernière découle de la multitude de champs à renseigner sur les cavités et de leurs nombreuses relations, afin de permettre des requêtes complexes.

De prime abord, contrairement à ce que l'on pourrait envisager, le contenu de la base de données ne fait pas la distinction entre les cavités naturelles et les cavités anthropiques. En effet, dans un premier lieu, le Modèle Conceptuel de Données (MCD) dégage deux entités (Illustration 1) :

- une entité localisée par l'enveloppe simplifiée de son emprise au sol : sa surface (comme il est souvent le cas pour les carrières) ou son réseau de segments (réseau de cavités naturelles) ;
- une entité localisée par un seul point (entrée d'un tunnel, ...)

L'utilisation de ces deux notions, faisant intervenir l'emprise géographique au sol de la cavité, permet une identification et une localisation par entité, indépendamment du type de cavité.

Par la suite, chaque type de cavité est décrit en détail grâce à un éventail de liens (Illustration 2). Mais cette fois le contenu thématique de ces liens sera variable en fonction du type de cavité (naturelle ou anthropique).

En effet, les renseignements à fournir étant largement dépendants de la nature de la cavité, le modèle fait la distinction entre ces deux origines.

Enfin ce Modèle Conceptuel de Données (MCD) est traduit en schéma relationnel (sous Access) composé de 159 tables différentes afin de représenter les informations du MCD tout en évitant les redondances et en limitant les valeurs absentes. Du fait de ce nombre important de tables, des requêtes concernant plusieurs critères (sélection multicritères) peuvent être posées au niveau de l'interface Web de la base de données.

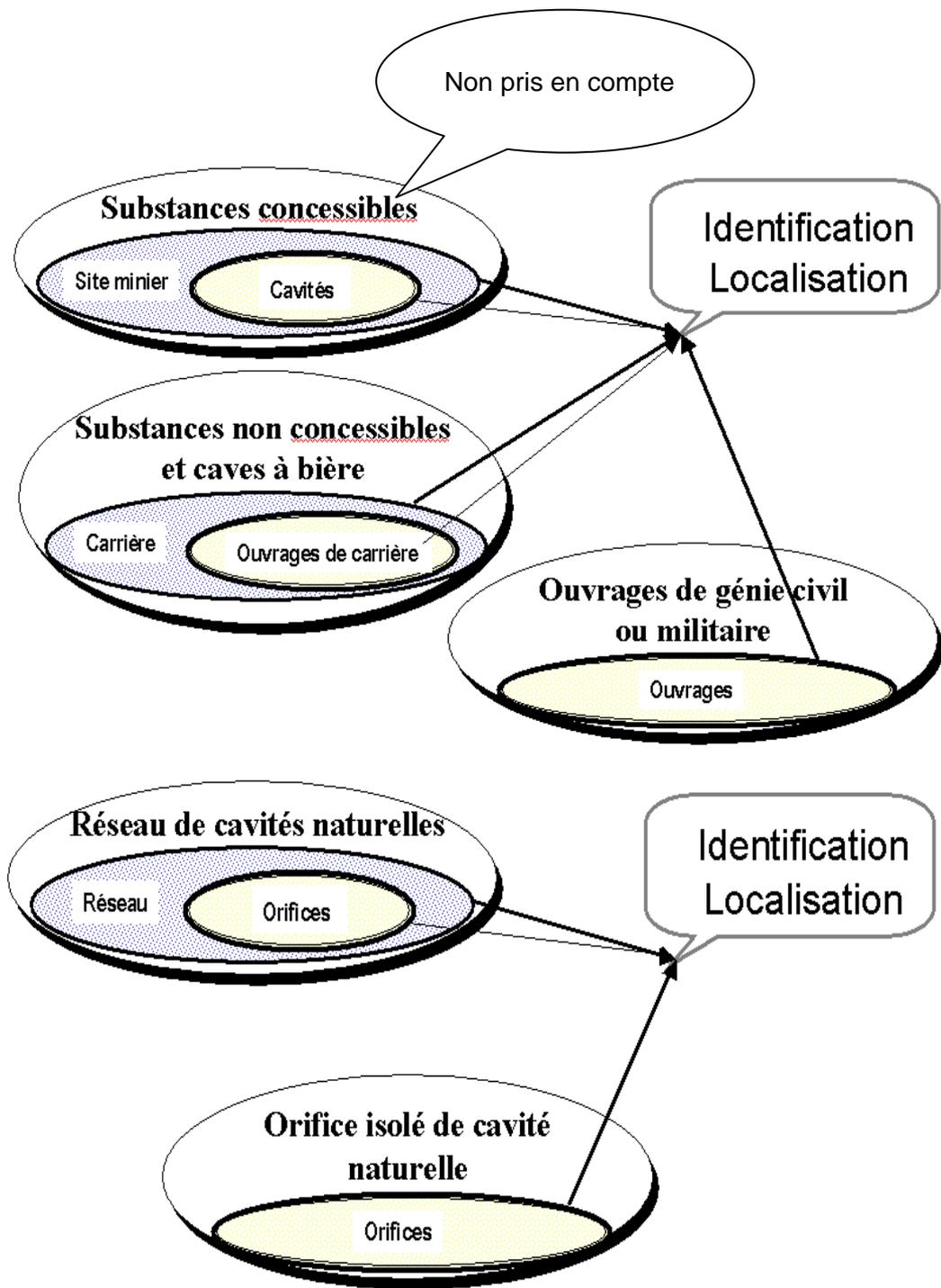


Illustration 1 - Entité surfacique / entité ponctuelle

Source : Module local de gestion des cavités souterraines (mode d'emploi de l'application)

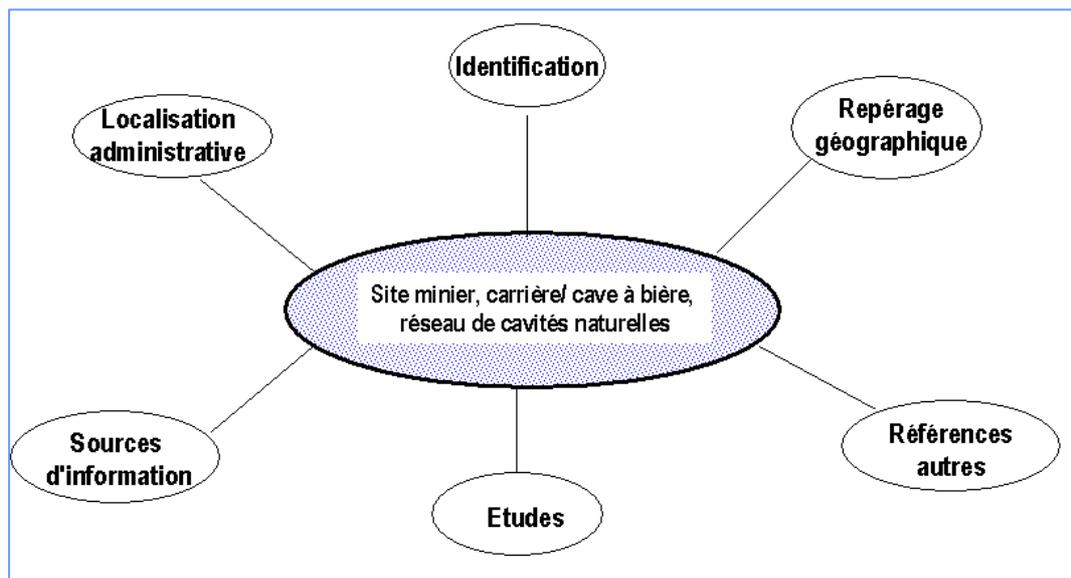
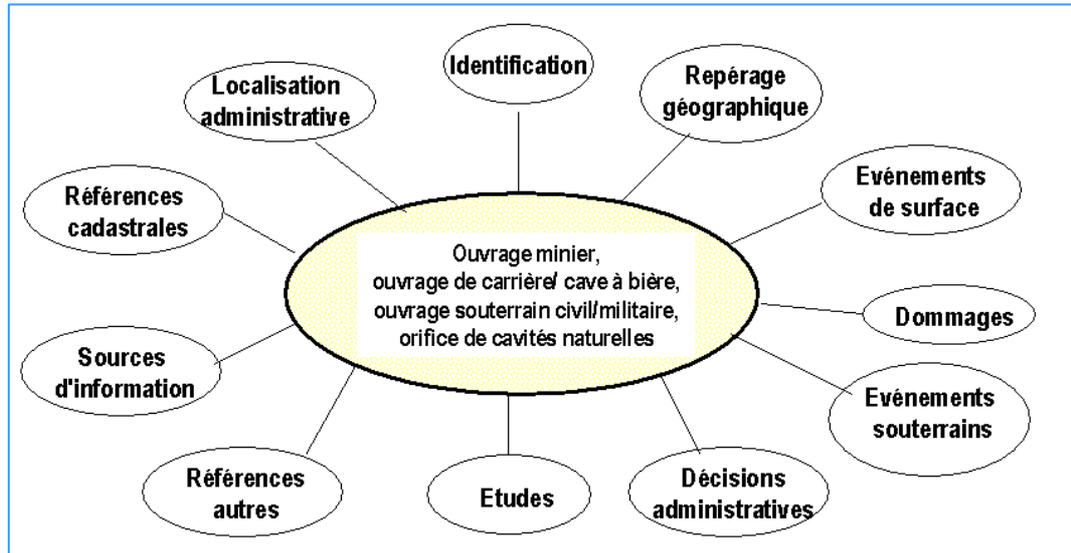


Illustration 2 - Modèle Conceptuel de Données des entités ponctuelles ou surfaciques
 Source : Module local de gestion des cavités souterraines (mode d'emploi de l'application)

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) et les services RTM.

L'origine des informations est diverse, leur provenance peut aller d'un simple dépouillement d'archives plus ou moins complètes au simple questionnaire rempli par une commune.

La saisie des données à l'échelle départementale est réalisée au niveau régional soit par les différents SGR (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 (Illustration 3).

Présentation de la base :

- objectifs
- historique
- caractéristiques

Lien direct vers le site du MEEDDAT

brgm Géosciences pour une Terre durable

Liberté • Égalité • Fraternité
REPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire

Cavités souterraines Abandonnées "hors mines"

Présentation

Définitions

Contexte

Accès aux cavités

Droits d'usage

Accueil

Liens

Aide

Contact / FAQ

Inventaire réalisé

Inventaire partiel

Inventaire en cours

Non réalisé

L'ensemble des cavités inventoriées sur ce site peut présenter des **dangers liés à leur instabilité**, à la présence possible de "**poches**" de gaz ainsi qu'à la **montée très rapide des eaux** lorsqu'il s'agit de cavités naturelles. **Y pénétrer, comme s'en approcher, peut être grave de conséquence.**

Banque de données nationale des Cavités souterraines abandonnées en France métropolitaine "hors mines".

10 Mars 2009

146029 visiteurs

http://www.cavites.fr

Photographie im@gé

INERIS

LCPC

rtm
restauration des terrains en montagne

Accès direct au département sélectionné

Données : 27/01/09

Définition :

- cavités
- instabilités

Sélection multicritères

Caractéristiques des données

Source : www.bdcavite.net

Illustration 3 – Interface graphique de BDCavités sur internet

2.4. PRINCIPALES ETAPES DE LA METHODOLOGIE DES INVENTAIRES

2.4.1. Recueil des données

La collecte des données comprend la recherche bibliographique, un questionnaire d'enquête auprès des communes et le recueil de données auprès de divers organismes.

- 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 sont dissociés.

Une recherche bibliographique a tout d'abord été effectuée par l'intermédiaire de la bibliothèque centrale du BRGM. Elle a notamment comporté une analyse d'éventuels rapports d'étude concernant des sites sur lesquels le BRGM a déjà travaillé par le passé.

Une recherche auprès des archives départementales a également été menée, sans permettre d'apporter d'éléments nouveaux sur les cavités souterraines.

Les cartes géologiques du département à 1/50 000 et les cartes IGN à 1/25 000 ont également été exploitées afin d'obtenir des informations complémentaires : grottes, anciennes carrières, pertes, résurgences...

- 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 et de la Direction Départementale de l'Équipement (DDE) le 16 juin 2006. Les maires ont été invités à fournir au BRGM tous les éléments dont ils avaient connaissance concernant des cavités souterraines abandonnées présentes sur leur territoire communal. Un extrait de carte topographique a été joint au questionnaire afin de faciliter leur repérage par les maires (ou leurs services techniques). Plusieurs relances (par voie postale et téléphonique) ont été effectuées par le BRGM après envoi du questionnaire et ensuite à intervalles réguliers jusqu'à obtenir environ 76,2 % de réponses.

- Recueil de données auprès d'organismes compétents

Des enquêtes plus spécifiques ont été orientées vers les organismes techniques locaux ou nationaux, en vue de recueillir les informations qu'ils détiennent. Les organismes suivants ont été consultés : DRIRE, DDE, Conseil Général, DDAF, DIREN, ONF, Préfecture...

Le comité départemental de spéléologie a également été sollicité afin de récupérer leurs données d'archive sur les cavités naturelles mais il n'a pas été possible à ce jour

d'aboutir à un accord. On peut toutefois noter qu'un accord national vient d'être trouvé entre le BRGM et la Fédération Française de Spéléologie, ce qui permet d'envisager une mise à jour future.

2.4.2. Validation sur le terrain – Valorisation des données et saisie

La validation sur le terrain consiste à caractériser in situ les cavités recensées et peut conduire au repérage fortuit de cavités non archivées.

La phase de valorisation des données et de saisie consiste à géoréférencer les cavités, à les décrire dans des fiches de saisie et à les saisir dans la BDCavités.

- Validation sur le terrain – Caractérisation des cavités recensées

Une petite partie des cavités souterraines recensées par l'intermédiaire de la recherche bibliographique, des enquêtes auprès des communes et des contacts avec les différents interlocuteurs locaux a fait l'objet d'une visite sur le terrain. Le choix a porté sur les cavités :

- susceptibles de recevoir du public, d'intéresser des zones urbanisées ou aménagées ;
- pour lesquelles la documentation disponible était jugée insuffisante pour permettre une localisation et une description fiable.

Cette visite sur le terrain avait 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 les accès étaient encore praticables ou au moins visibles, soit à partir de témoignages concordants recueillis sur place. Il s'agissait 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 enjeux éventuellement exposés, praticabilité de l'accès...).

Lorsque les accès étaient connus, qu'il s'agisse d'orifices de cavités naturelles ou de bouches de cavages ou puits de carrière, leur position exacte a été notée, soit par rapport à des repères jugés pérennes, soit déterminée à l'aide d'un GPS quand cela était possible. Aucune des cavités ainsi reconnues n'a pu faire l'objet d'une visite, compte tenu de l'absence ou de la difficulté de l'accès. Les visites ont généralement été effectuées par nos propres moyens mais il est arrivé qu'elles se déroulent en présence d'un accompagnateur externe (employé de Mairie, propriétaire, etc.).

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 cavité identifiée.

- **Validation des données et saisie – Géoréférencement des cavités**

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

- **Valorisation des données et saisie – Descriptif (fiche de saisie)**

Pour chacune des cavités recensées, une fiche de saisie a été remplie afin de renseigner les différents champs la décrivant dans la BDCavités, soit (énumération non exhaustive) :

- localisation (commune, lieu-dit, coordonnées géographiques, ...)
- origine de l'information ;
- descriptif (géométrie, contexte géologique, nature des matériaux exploités, photos du site, état de stabilité apparent, utilisation actuelle, ...)
- nature de la cavité ou type d'exploitation ;
- localisation et date d'occurrence des désordres éventuels associés (fontis, effondrement généralisé, débousses de karst, chute de blocs près des entrées, ...)
- nature des études et travaux éventuellement réalisés (avec références bibliographiques).

- **Valorisation des données et saisie – Saisie dans la BD Cavités**

Les fiches ainsi remplies ont servi de support pour la saisie des informations dans la base de données nationale sur les cavités souterraines (BD Cavités).

2.4.3. Synthèse des données

La synthèse des données comprend l'analyse de la représentativité des données recueillies, la réalisation de cartes de synthèse, la typologie des cavités repérées et la rédaction d'un rapport de synthèse.

- **Analyse critique des données**

Une fois les phases de recueil, de validation et de valorisation des données achevées pour l'ensemble du département, une synthèse des cavités recensées a été effectuée.

Une analyse critique des données recueillies a été menée pour déterminer la représentativité des résultats de l'inventaire, en tenant compte des spécificités du département et des difficultés rencontrées (défaut de réponse de certains acteurs lors des enquêtes, absence d'information dans certains secteurs, imprécision dans la localisation de cavités dont les traces ne sont plus visibles sur le terrain, ...). 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 a été reporté sur une carte synthétique présentée à l'échelle 1/ 125 000 et sur laquelle figurent, outre les cavités elles-mêmes (classées par type), un fond IGN à l'échelle 1/100 000.

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.

- **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 lorsqu'il s'agit de carrières, mais tient compte aussi de la nature des matériaux extraits, de l'extension des cavités, de leur mode d'utilisation actuel, de leur état de stabilité apparente et de la nature des éléments exposés. La caractérisation des cavités naturelles s'est faite sur la base de critères tels que la géologie.

3. Nature des travaux et résultats

La méthode d'acquisition des données relatives aux cavités souterraines peut se décliner en deux étapes principales, pouvant être simultanées si les évènements sont très bien renseignés :

- le recensement des cavités concernées par cette étude ;
- la caractérisation de ces cavités : validation et enrichissement des données.

3.1. DONNEES DE BASE

Les données de base recueillies pour cet inventaire sont :

- les données bibliographiques ;
- l'enquête auprès des 545 communes du département ;
- l'inventaire auprès des différents organismes concernés.

3.1.1. Données bibliographiques

Une recherche bibliographique a été réalisée, avec l'aide des services de documentation du BRGM (interrogation des bases de données). Cette recherche a été complétée par la consultation des archives papier et numériques du Service Géologique Régional Bourgogne - Franche Comté.

3.1.2. Enquête communale

La procédure d'enquête auprès des communes a été initiée le 16 juin 2006, après une réunion de démarrage avec les services Préfectoraux et la DDE le 14 mars 2006.

Des questionnaires à en-tête de la préfecture, préparés par le BRGM et signés du Préfet, et comprenant notamment des extraits de cartes topographiques, ont été adressés par courrier aux 545 communes de Haute-Saône. Des relances complémentaires (par téléphone, courrier ou fax) ont permis d'obtenir 76,15 % de réponses de la part des communes. Les réponses obtenues auprès de 415 communes ont permis à 111 communes de signaler ou confirmer la présence de cavités souterraines abandonnées sur leur territoire. Au total, 210 cavités ont été signalées par cet intermédiaire et se répartissent comme suit :

- 183 cavités naturelles ;
- 13 ouvrages civils (caves, souterrains refuges, aqueducs, tunnels....) ;
- 7 carrières souterraines ;
- 3 ouvrages militaires
- 4 cavités d'origine indéterminée.

On peut noter le nombre limité de cavités recensées par cet intermédiaire, ce qui s'explique a priori par la faible proportion de cavités anthropiques dans le département,

(les communes ayant généralement une connaissance assez relative des cavités naturelles perdues en pleine nature).

3.1.3. Recensement auprès des organismes concernés par les cavités

Par téléphone ou par courrier, des contacts ont été établis avec divers organismes, comme des associations ou des services déconcentrés de l'Etat.

Organismes	Documents récupérés
Archives départementales	Pas de données supplémentaires récupérées
BRGM	Documents de la Banque de Données du Sous-Sol (227 cavités naturelles). 4 carrières (dont 1 avec plan), 4 cavités naturelles avec lever topographique et 34 cavités naturelles supplémentaires (hors BSS). Base des mouvements de terrain BdMVT (85 effondrements de cavités).
CDS 70 (Comité départemental de spéléologie)	Pas de données récupérées à ce jour.
Conseil Général de la Haute-Saône	Quelques informations relatives à des cavités rencontrées en bordure de route.
DDAF	Pas de données récupérées.
DDE de la Haute-Saône	les différentes subdivisions ont été interrogées par le Bureau des risques naturels et technologiques de la DDE : 18 cavités ou effondrements recensés. Etude de risques sur la RN 19 : 1 cavité et divers affaissements recensés.
DIREN	Pas de données supplémentaires.
DRIRE	Les données sur les carrières sont redondantes avec celles du BRGM.
LRPC d'Autun	Pas de données récupérées.
ONF Vesoul	Pas de données récupérées.
ONF Lure	Pas de données directement accessibles.
Réseau Ferré de France	Etude du tracé de la LGV Rhin-Rhône : recherche bibliographique et analyse de photos aériennes, levés géophysiques et essais de traçage : identification des indices relatifs aux concessions minières et à l'activité karstique sur quelques communes.
SDIS	Pas de données récupérées.

Illustration 4 - Récapitulatif des données recueillies auprès des divers organismes

3.2. VALIDATION DES SITES

3.2.1. Validation des données sur le terrain

Conformément au cahier des charges, quelques cavités souterraines recensées lors de la phase de recueil de données ont fait l'objet d'une visite sur le terrain. Le choix a porté sur des cavités pour lesquelles peu d'informations étaient disponibles et/ou présentant un risque potentiel pour les activités humaines (enjeu en surface, accueil du public), tout en correspondant à une zone de forte densité de cavités. Quand la cavité a pu être retrouvée, cela a permis d'affiner sa localisation et sa description, tout en vérifiant que le phénomène correspondait bien à une cavité souterraine (plusieurs des phénomènes visités correspondaient en fait à des carrières à ciel ouvert ou à des mines). Au final, une douzaine de phénomènes ont ainsi fait l'objet d'une visite de terrain.

3.2.2. Valorisation des données saisies

Toutes les cavités recensées par le biais de cette étude, qu'elles soient d'origine naturelle ou anthropique, sont à ce jour traitées et saisies dans BD Cavités. Pour la plupart d'entre elles, les informations recueillies auprès des divers organismes contactés ou dans les rapports d'étude se sont avérées suffisamment exhaustives et ne justifiaient pas de visite de terrain complémentaire.

Par ailleurs, on compte beaucoup de cavités naturelles dans certains secteurs du département, explorées par les spéléologues, souvent situées dans des secteurs sans enjeux humains et d'accès difficile, parfois périlleux. De ce fait, ces cavités n'ont pas été visitées.

3.3. ANALYSE CRITIQUE DE LA REPRESENTATIVITE DES DONNEES

3.3.1. Enquête aux communes

Le bon taux de retour des courriers destinés aux communes (plus de 76 % de réponses) tend à montrer que les communes se sentent de plus en plus concernées par les problèmes liés aux risques naturels. Cependant, ces informations sont souvent difficiles à obtenir et il est parfois nécessaire de réaliser plusieurs relances.

Par contre, le faible nombre de cavités collectées par cet intermédiaire (210 seulement dont une fraction était déjà connue par d'autres sources) montre que les communes ont une connaissance limitée des cavités sur leur territoire en particulier en ce qui concerne les cavités naturelles souvent situées dans des zones sans enjeux. En général, les communes ont une bien meilleure connaissance des cavités ayant donné lieu soit à des phénomènes de surfaces proches des zones habitées, soit à des aménagements spécifiques (captage, exutoire...).

Quelques erreurs ou imprécisions ont été constatées dans les réponses aux questionnaires :

- signalement des cavités en service (tunnels, canalisations d'hydrocarbures, réservoirs d'eau pour incendie, etc.) ou plus fréquemment de cavités d'origine minière ;
- approximation du positionnement sur le fond de plan IGN fourni ;
- signalement de phénomènes non souterrains (carrières, ouvrages militaires...).

Le contrôle sur le terrain ou le contact téléphonique permet en général de corriger ces erreurs.

3.3.2. Recherche bibliographique et auprès des organismes et des particuliers

En l'absence de données spéléologiques à ce jour, l'essentiel des données concernant les cavités naturelles provient des cartes géologiques au 1/50 000, des cartes IGN au 1/25 000 et d'anciennes données spéléologiques disponibles auprès de la Banque des données du Sous-Sol du BRGM. Ces données s'avèrent parfois très incomplètes, avec parfois pour unique description un nom de phénomène (entonnoir d'absorption, perte, résurgence...). Elles ont toutefois pu être parfois complétées ou enrichies de descriptions détaillées ou de plans lors de la recherche bibliographique et de l'enquête auprès des communes. De plus, le site Internet du Spéléo Club de Vesoul recense un certain nombre de cavités naturelles, avec leur commune de localisation et parfois quelques caractéristiques géométriques.

Un certain nombre de courriers sont de plus restés sans réponse comme à la DDAF, l'ONF de Vesoul,... Nous supposons que ces entités n'ont pas de données à communiquer.

Les données fournies par les subdivisions de la DDE s'avèrent assez variables, avec des descriptions et localisations de cavités allant d'une simple phrase jusqu'à des schémas et photos des phénomènes.

Les autres problèmes rencontrés restent typiques des inventaires départementaux en particulier au niveau de la redondance de l'information. En effet, une seule et même donnée peut provenir de plusieurs sources différentes avec des informations parfois contradictoires, en particulier en ce qui concerne la localisation. Il faut être vigilant et choisir la donnée la plus fiable, au besoin en recoupant l'information sur le terrain. Ce problème est principalement valable pour les cavités naturelles, signalées plusieurs fois par diverses sources (communes, BSS, cartes géologiques), parfois sous des appellations différentes. Selon l'accessibilité de la cavité, l'identification du doublon peut devenir très difficile voire impossible dans le temps imparti. D'une manière générale, l'intégration des diverses sources d'information a pris beaucoup de temps en raison des problèmes de tri avec les données existantes, d'identification de doublons ou d'erreur de coordonnées.

Un autre problème des données collectées est l'hétérogénéité des renseignements. En effet, ceux-ci peuvent aussi bien être assez fournis lorsqu'ils sont issus de rapports d'études ou de personnes ressources qui ont visité les cavités. A contrario, les données peuvent être assez pauvres lorsqu'il s'agit de listings sans informations précises. Nous n'avons pas cherché à compléter systématiquement l'ensemble des champs de la base de données mais plutôt à renvoyer l'utilisateur vers un organisme ou une personne « ressource ». Cette approche, qui vise plutôt à constituer une base de métadonnées est pour nous une garantie de l'exactitude des données finales et ainsi que d'une utilisation de celles-ci en accord avec les différents auteurs.

3.3.3. Enquête de terrain

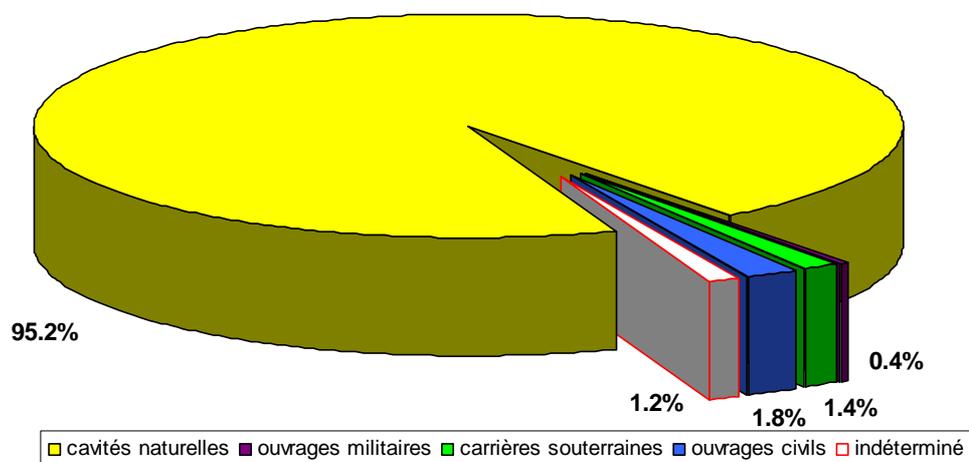
Les visites de terrain ont été effectuées au cours des mois de septembre et d'octobre 2006. Les principaux problèmes rencontrés sont d'ordre pratique et ont pu concerner :

- la localisation des entrées de la cavité, parfois difficilement repérables en raison de la végétation, de la disparition parfois volontaire des entrées, de propriétés privées, de la topographie ou tout simplement en raison de l'imprécision de la localisation sur le plan IGN ;
- l'accès à l'entrée de la cavité, parfois isolé à l'écart des voies de communication ;
- la prise de rendez-vous avec la personne ressource permettant de mieux caractériser les données d'enquête.

Compte tenu du nombre très limité de visites de cavités, et de l'impossibilité pénétrer les cavités reconnues sans matériel spécifique, on doit considérer que l'enquête de terrain a plus valeur d'une approche contextuelle des cavités souterraines dans la Haute-Saône que d'une évaluation de leur état de stabilité.

3.4. SYNTHÈSE

L'illustration 5 montre la répartition des cavités recensées dans cet inventaire selon la typologie, après élimination des redondances.



Type de cavité	nombre de cas recensés	Pourcentage
cavités naturelles	688	95,16%
ouvrages militaires	3	0,41%
carrières souterraines	10	1,38%
ouvrages civils	13	1,80%
indéterminé	9	1,24%
TOTAL	723	100 %

Illustration 5 - Bilan du recensement des cavités souterraines abandonnées du département de la Haute-Saône

Un total de 723 cavités a été recensé. De plus, 6 petits réseaux de cavités naturelles ont été identifiés dans la base, reliés à des orifices de cavités bien identifiés pour 5 d'entre eux. Ce chiffre n'est certainement pas exhaustif, en particulier du fait de l'absence de données récentes de spéléologie à ce jour et du fait que les cavités naturelles soient souvent mal connues des communes.

On constate qu'une très large majorité des cavités (95,2 %) correspond à des cavités naturelles, situées en général dans les plateaux calcaires de Vesoul. Les cavités d'origine anthropiques restent quant à elles très peu nombreuses, tant pour les ouvrages civils que pour les carrières ou les ouvrages militaires.

4. Analyse des résultats

4.1. CADRE DEPARTEMENTAL

4.1.1. Géographie

La Haute-Saône fait partie de la région Franche Comté. Elle est limitrophe des départements du Jura, du Doubs et du Territoire de Belfort, ainsi que des départements des Vosges pour la région Lorraine, de la Haute-Marne pour la région Champagne-Ardenne et de la Côte d'Or pour la région Bourgogne. Le département comptait environ 235 000 habitants en 2006 pour une densité de l'ordre de 44 habitants au km², ce qui le classe au 82^{ème} rang des départements français en termes de population.

Ouvert à l'Est par la Trouée de Belfort sur l'Alsace, le département s'étend sur 5 343 km². Des altitudes faibles à moyennes caractérisent le bassin formé par la Saône et ses affluents. En dehors du pays vosgien (point culminant : Ballon de Servance, 1 216 m), l'altitude de la Haute-Saône varie d'environ 200m au confluent de l'Ognon et de la Saône, à 400 m sur les plateaux calcaires.

Le département de la Haute-Saône comprend 2 rivières principales : la Saône et l'Ognon.

- la Saône prend sa source dans les Vosges. Elle traverse le département de part en part vers le Sud en irriguant notamment les bourgs de Jussey, Scey-sur-Saône et Port-sur-Saône, ainsi que la ville de Gray.
- L'Ognon est le principal affluent local de la Saône. Sur 200 km, il dévale d'abord les pentes du Ballon de Servance (1 218 m), puis traverse l'est du territoire de Melisey à Villersexel en passant par Lure. Il devient méandrique et parallèle à la Saône (N° 30-35 E) entre les plateaux de Vesoul et les avant-monts jurassiens. L'Ognon sert alors de limite avec les départements voisins du Doubs et du Jura avant de rejoindre la Saône vers Gray.

D'autres rivières (l'Augronne, la Semouse) parcourent le département plus au nord en gardant la même orientation que la Saône et l'Ognon (N° 30-35 E).

La Haute-Saône présente un climat semi-continentale caractérisé par une diminution progressive des influences océaniques d'Ouest en Est, jusqu'à la limite de la plaine d'Alsace. La température moyenne annuelle évolue entre 8 et 10°C, avec un nombre de jours de gel important, compris entre 80 et 120 jours par an. Les amplitudes thermiques sont bien marquées : Luxeuil connaît souvent le record national de la ville la plus froide en plaine (record de -25,2 °C en 1968).

La pluviométrie annuelle moyenne, fortement influencée par les reliefs, croît d'est en ouest de 800 à 1 200 mm (et jusqu'à 1 500 mm par an à Servance, voire davantage en altitude). Certains secteurs abrités proches de la vallée de la Saône, subissent une

pluviométrie inférieure à 800 mm (Vesoul est ainsi appelée la « Nice de l'Est »). Ces périodes pluvieuses alternent avec des séquences de climat continental : très chaud et lourd en été, avec de violents orages, et très froid et sec en hiver. Les brouillards sont plus ou moins accentués suivant les secteurs, entre 20 et 50 jours par an, les dépressions et les vallées étant davantage concernées.

Les vents dominants s'orientent parallèlement aux reliefs dominants selon un axe sud-ouest – nord-est, mais aussi selon une direction nord – sud typique du caractère continental du climat.

La Haute-Saône est un département à dominante rurale et forestière, avec des espèces montagnardes dans les Vosges. Le territoire de la Haute-Saône est occupé à environ 42 % par des forêts :

- forêts de montagne, avec beaucoup de résineux (épicéas, sapins...) et de hêtres du côté vosgien ;
- forêts sèches de pins, de hêtres et de charmes sur les plateaux calcaires ;
- forêts de production de qualité (chênes notamment) sur les terroirs favorables de basse altitude.

Les prairies naturelles sont le domaine d'une grande variété de plantes dont les plus spectaculaires sont les orchidées.

4.1.2. Contexte géomorphologique

Par ailleurs, le département de la Haute-Saône est séparé du plateau lorrain par la Vôge gréseuse au nord et par les sommets granitiques des Vosges (point culminant du Ballon de Servance) au nord-est (Illustration 6). Au nord s'étend la dépression sous-vosgienne au modelé peu élevé. La dépression de l'Ognon sépare les plateaux de Vesoul des avant-monts du Jura au sud-est et s'ouvre au nord sur la dépression de Lure. A l'est de Lure s'élèvent des reliefs plus vigoureux correspondant à la retombée du massif vosgien. La Trouée de Belfort marque la transition avec le massif vosgien au nord, les avant-monts du Jura au sud-ouest et le Sundgau à l'est. Les avant-monts du Jura, bordés à l'est par la vallée du Doubs, forment des chaînons calcaires plissés.

Le département présente un paysage de plateaux et de plaines calcaires à l'est (modelé des phénomènes karstiques dont l'évolution a débuté à la fin du Crétacé, au moment de l'émergence du Jura). L'ensemble a été disloqué par une multitude de failles de direction SSW-NNE dessinant une suite de horsts et de fossés. Ces derniers, lignes de drainage souterrain, sont jalonnés par des pertes et quelques résurgences.

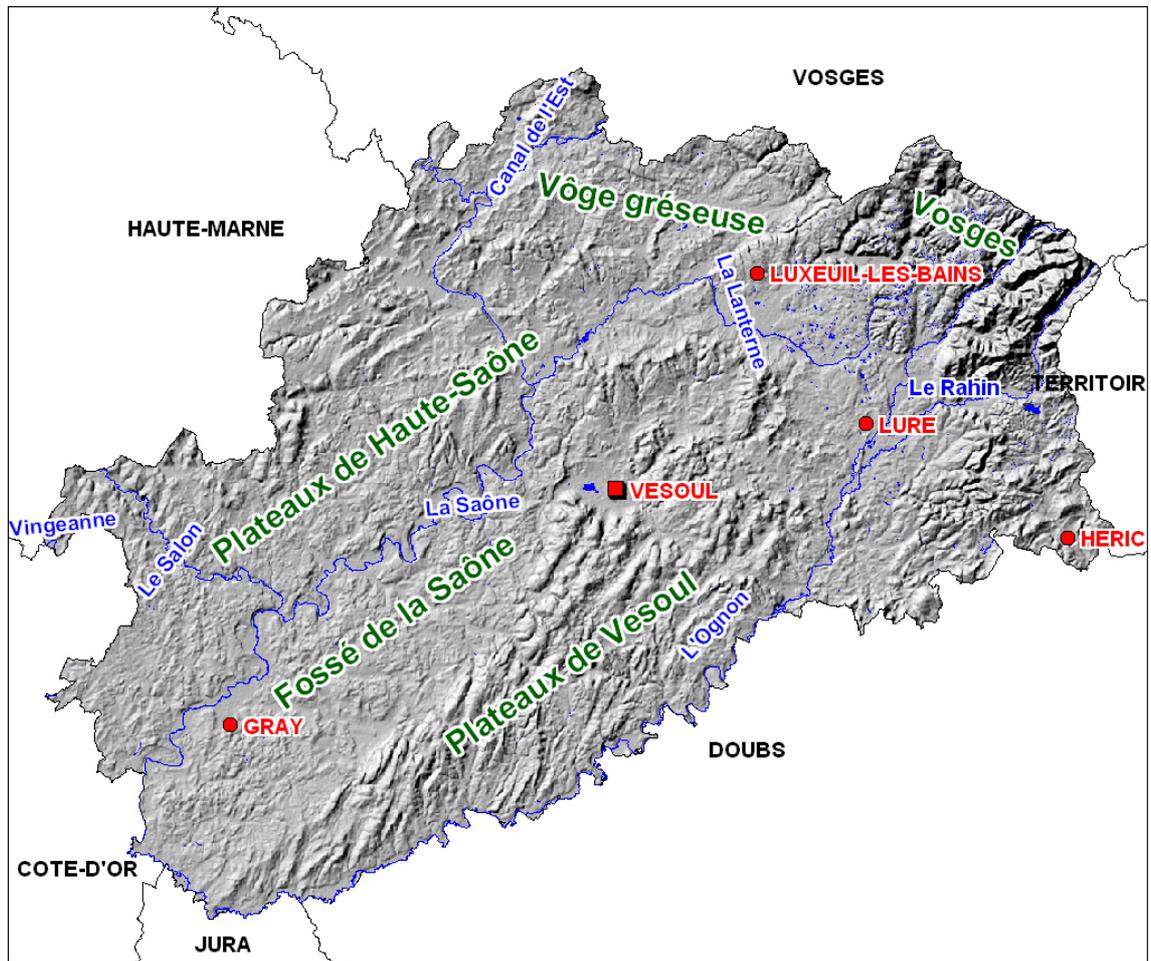


Illustration 6– Contexte géomorphologique du département de la Haute-Saône

4.1.3. Contexte géologique

Le département de la Haute-Saône est à cheval sur 4 grands territoires géologiques : le Bassin Parisien, les Vosges méridionales, les collines pré-jurassiennes et le bassin de Montbéliard. Les sols et les roches rencontrés, de par leur appartenance à 4 bassins sédimentaires différents, offrent une synthèse géologique presque complète des diverses périodes de sédimentation. La géologie du département est quasiment exclusivement sédimentaire, seul l'extrême nord du département laissant apparaître quelques formations de socle (granites).

Ces terrains sédimentaires correspondent essentiellement à des formations du Trias au Jurassique inférieur pour la moitié nord du département, et à des formations du Jurassique moyen à supérieur pour le sud du département, avec de plus quelques dépôts alluviaux du tertiaire ou du quaternaire dans la vallée de la Saône (Illustration 7).

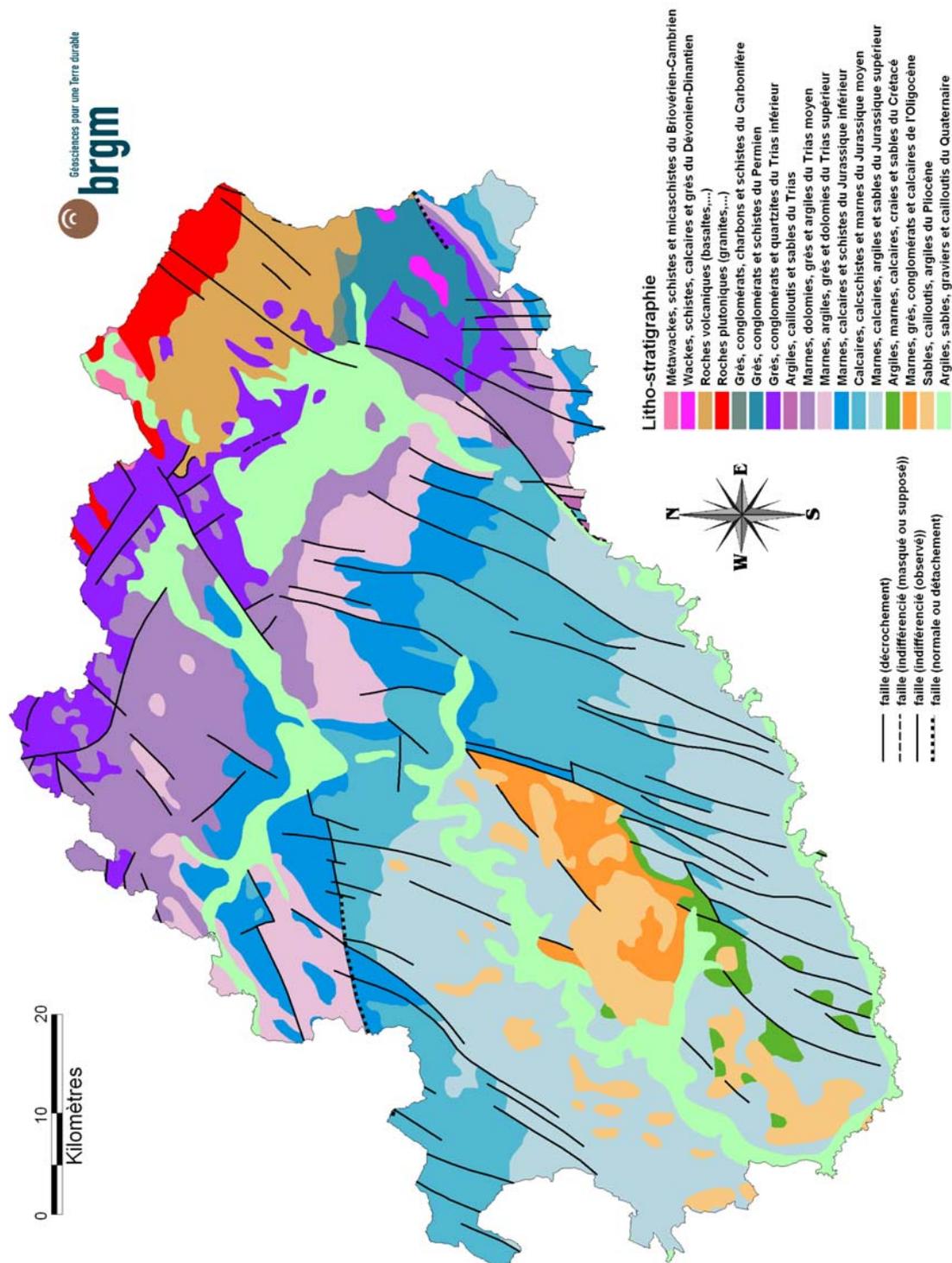


Illustration 7 - Situation géologique du département de la Haute-Saône (extrait simplifié de la carte géologique de la France au 1/1 000 000)

⇒ **le Primaire**

Le socle ancien correspond à des terrains primaires cristallins (gneiss, micaschistes, granites) ayant subi l'orogénèse hercynienne. Le Ballon de Servance, point culminant de la Haute-Saône, est situé dans la zone des Ballons d'Alsace, constitués de granites. Il s'agit d'un granite porphyroïde à amphiboles lié à des intrusions de caractéristiques monzonitiques syénitiques ou gabbroïque.

Au Viséen inférieur se déroule une sédimentation marine (schistes et grauwackes à plantes) associée à un volcanisme de type spillite-kératophyre. Au Viséen supérieur, on observe une émergence par oscillation qui détermine une sédimentation sodique littorale en alternance avec le développement d'un volcanisme normal (labradorites, latites, trachytes, rhyolites tuffacées ou ignimbritiques), tantôt littoral, tantôt aérien. Ces anciennes coulées volcaniques sont visibles à Servance, Melisey et Chagey, au nord-est du département.

Le Permien comprend des terrains variés de teinte généralement rouge-violacée : argiles, arkoses, grès, conglomérats et rhyolites affleurent au sud des Vosges, dans l'est du département. Il a une épaisseur très variable, comprise entre quelques mètres et plus de 1 000 m. Il semble qu'il comble des dépressions d'orientation hercynienne et dessine une dépression morphologique bien marquée.

⇒ **le Secondaire**

○ *le Trias*

Le Trias correspond à un faciès de type germanique qui affleure souvent en fond de vallée ou de combe.

Le Trias inférieur (Bundsandstein) est détritique et plus ou moins complet. Il est constitué de marnes grises, de dolomies et d'anhydrites surmontées de marnes irisées lie-de-vin et verdâtres (grès vosgiens et grès à Voltzia). Le Trias moyen (Muschelkalk) est essentiellement carbonaté : grès coquilliers, dolomies et calcaires. Le Trias supérieur (Keuper) est constitué d'argiles à gypse, autrefois exploité.

○ *le Jurassique inférieur (Lias)*

Le Jurassique inférieur est représenté par des niveaux marneux importants et dessine dans le paysage des dépressions ou combes. La série du Lias est très épaisse, et on distingue généralement de la base au sommet :

- l'Hettangien, dont les faciès sont très variés (conglomérats, grès, calcaires, argiles), mais cet étage est principalement formé de calcaires noirs, quelquefois ferrugineux à la base, riches en gryphées au sommet. Peu épais, cet étage contient également des ammonites et des nautilus.
- Le Sinémurien est essentiellement représenté par les calcaires fins à gryphées. Son épaisseur est comprise entre 5 et 12 m. Il dessine souvent un ressaut dans la topographie d'un versant liasique.

- Le Lotharingien est constitué d'une alternance de marnes et de calcaires plus ou moins épais (6 à 20 m), se superposant au Pliensbachien.
 - Le Pliensbachien, comprenant le Carixien très réduit (comportant une alternance de marnes riches en nodules phosphatées et de marnes à bélemnites et huîtres (*Gryphea obliquata*)) et le Domérien sont caractérisés par trois faciès distincts : à la base, l'oolithe ferrugineuse, puis au milieu une épaisse série marneuse de plus en plus importante vers le sud, et au sommet une importante série de marnes grises et calcaires en miches.
 - Le Toarcien est subdivisé en 3 ensembles :
 - Le Toarcien inférieur est représenté par des argilites sapropéliques, marnes schisteuses décimétriques riches en *Posidonomya bronni*, avec souvent à la base 2 ou plusieurs bancs calcaires. L'épaisseur varie de 7 à 8 m selon les régions. Il correspond au niveau des schistes bitumineux qui a été exploité dans la Haute-Saône dans les années 1930 (pyroschistes dont on tirait le pétrole par distillation). Il s'exprime généralement sur un versant par un changement de pente.
 - Le Toarcien moyen est essentiellement marneux à marno-calcaire, à nodules et intercalations oolithiques ferrugineuses. Les marnes sont bleues et micacées, d'une épaisseur de 10 à 20 m.
 - Le Toarcien supérieur est représenté par des marnes devenant de plus en plus sableuses. L'épaisseur globale du Toarcien moyen et supérieur est très variable, d'une dizaine de mètres dans la région de Saint-Claude à une centaine de mètres dans le faisceau bisontin.
- Le Toarcien et l'Aalénien marneux se succèdent quelquefois sans changement notable de faciès. De plus, les marnes du Lias occupent les dépressions ou combes et les bordures de plateaux et y montrent des signes d'instabilité (les marnes du Toarcien et du Domérien sont particulièrement sensibles aux glissements).

- o *le Jurassique moyen (Dogger)*

La sédimentation calcaire s'installe à l'Aalénien sur l'ensemble du Jura franc-comtois et se poursuit pendant la majeure partie du Dogger.

- Le Bajocien : sa base est généralement réduite à des flaques de calcaires marneux, et la série débute par des calcaires bioclastiques (calcaires à entroques de Vesoul). Au Bajocien supérieur, la sédimentation calcaire se poursuit et on note une extension des calcaires oolithiques sur la plus grande partie du Jura franc-comtois. La « Grande Oolithe » est séparée du Bajocien moyen par un niveau de marnes, appelées marnes vésuliennes.
- Le Bathonien, dont les faciès sont essentiellement calcaires (calcaires compacts de la citadelle de Besançon), mais passent à des marnes dans le Bathonien supérieur.
- Le Callovien, qui débute par les faciès de la « Dalle nacrée » (calcaire à entroques à débris d'huîtres se débitant en dalles et montrant des stratifications entrecroisées). On observe également la présence de galets, indiquant une grande agitation de l'eau. La partie moyenne est riche en oolithes ferrugineuses et présente d'importantes variations d'épaisseur.

○ *le Jurassique supérieur (Malm)*

L'Oxfordien inférieur est caractérisé par des marnes bleues ou marno-calcaires du faciès argovien, riches en *Creniceras renggeri* et surmontés par des couches à sphérites formées d'une alternance de lits marneux et de bancs calcaires se débitant en gros nodules.

A l'Oxfordien supérieur, d'épaisseur très variable, apparaît le faciès coralligène « Rauracien » avec son cortège de calcaires oolithiques, bioclastiques ou à polypiers. La série se termine par les calcaires fins et gréseux de la base du Séquanien et est représentée localement par les marnes à Astartes.

Le Kimméridgien alterne bancs marneux et bancs calcaires. Il débute par les marnes à Astartes (marnes séquaniennes) , se poursuit par les calcaires noduleux à Ptéroccères et se termine par des calcaires fins renfermant un ou deux niveaux de marnes à huîtres (exogyres).

Le Portlandien débute par de gros bancs calcaires bioturbés (calcaires à tubulures), à Nérinées et rares ammonites. Plus haut, ils s'intègrent à des rythmes comprenant également des calcaires à Vaginelles, des calcaires ou dolomies rubanées (laminites), niveaux à oncholites et surfaces avec rides d'oscillation ou fentes de dessiccation, qui traduisent une tendance de plus en plus marquée à l'émersion.

○ *le Crétacé*

Le Crétacé est caractérisé par le retour de la mer dans le Jura. Une première transgression a lieu au Berriasien moyen, suivie aussitôt d'une régression se développant vers le nord et le nord-ouest.

Le Valanginien, à dominante calcaire, débute par des calcaires et des marnes. Il se poursuit par les marbres bâtards, les marnes d'Arzier et les calcaires roux. Le sommet, quelquefois ferrugineux, a été exploité. Les niveaux inférieurs sont toutefois manquants dans la Haute-Saône, en raison d'une transgression venant des Alpes.

L'Hauterivien comprend la succession classique des marnes d'Hauterive à la base et de la Pierre jaune de Neuchâtel au sommet. On peut noter que les marnes y sont très fossilifères.

⇒ **le Tertiaire**

L'Oligocène moyen correspond aux marnes à foraminifères, aux schistes à poissons, aux marnes à Melettes et aux marnes à Cyrènes (lamellibranches). La dépression de la Saône était occupée par un lac (couche à Cyrènes, calcaires à Planorbes et marnes à silex) avec à son bord sud-est le conglomérat de Grandvelle et les tufs de Mont-le-Vernois. Ces formations conglomératiques sont à mettre en relation avec les mouvements tectoniques.

Le Pliocène : les érosions, commencées au Miocène après que la mer se soit retirée, continuent à se poursuivre et les dépôts reconnus sont fluviatiles. Ils renferment des galets siliceux provenant des Vosges et des radiolarites alpines.

⇒ **le Quaternaire**

Les dépôts les plus développés sont constitués par des formations glaciaires. Ils ont souvent été remaniés postérieurement par les eaux en format des cônes de déjection fluvioglaciales et des terrasses fluviatiles. Durant le quaternaire, et encore actuellement, de nombreux mouvements ont été observés, notamment dans les parties vosgiennes et alsaciennes. Plusieurs indices en attestent :

- relèvement des Vosges de 300 m à 700 m ;
- au pied du massif hercynien, on a actuellement une zone qui a tendance à se soulever : du sud au nord, on a pu observer une différence de 2 mm/100 km/an ;
- du côté Badois, les affaissements dépassent la valeur moyenne de 5 mm/an ;

Des séismes naturels agitent encore fréquemment le sol d'Alsace (2^{ème} région française touchée après les Pyrénées). Egalement, la région volcanique du Kaiserstuhl est un centre de grande activité sismique.

4.2. ANALYSE TYPOLOGIQUE DES CAVITES REPERTORIEES

4.2.1. Les cavités naturelles

Le présent inventaire a permis de recenser au total 688 cavités naturelles. De plus, 6 petits réseaux de cavités naturelles ont été identifiés dans la base, reliés à des orifices de cavités bien identifiés pour 5 d'entre eux. La forte proportion de terrains sédimentaires et en particulier de nature calcaire, explique ce grand nombre de cavités d'origine naturelle.

La majorité des cavités naturelles recensées dans la Haute-Saône est située dans les calcaires du Jurassique moyen et supérieur. Les plus fortes densités de cavités naturelles du département sont observées sur les plateaux calcaires de Vesoul où l'on rencontre essentiellement des calcaires fins et compacts représentatifs du Jurassique supérieur, avec des faciès légèrement plus marneux pour le Jurassique moyen. Ces calcaires, que l'on peut retrouver dans le département voisin du Doubs (département réputé pour l'extension de ses réseaux karstiques) sont très sensibles au phénomène de dissolution karstique. Ils sont cependant moins épais en Haute-Saône que dans le Doubs, ce qui explique que les réseaux karstiques y soient en général moins développés et moins profonds.

Dans une moindre mesure, les Plateaux de Haute-Saône et la Vôge gréseuse sont également sujets à la présence de cavités naturelles. Celles-ci sont principalement présentes dans les calcaires de la « Dalle nacrée » (Callovien inférieur) et dans les calcaires du Bajocien-Bathonien pour ce qui est des Plateaux de Haute-Saône, et dans les marno-calcaires dolomitiques du Muschelkalk pour ce qui est de la Vôge gréseuse.

Les cavités naturelles recensées en Haute-Saône sont le plus souvent décrites par leurs orifices (grottes, gouffres, entonnoirs d'absorption et résurgences...), les réseaux étant mal connus en l'absence de données spéléologiques à ce jour (illustrations 8, 9, 10). Les caractéristiques géométriques connues font état de réseaux dont la profondeur est en général de quelques dizaines de mètres, approchant parfois 100 m, et dont le développement est typiquement de quelques centaines de mètres, bien qu'il puisse atteindre plusieurs kilomètres.



Illustration 8 – Petite cavité naturelle dans les calcaires du Bajocien sur la commune de Navenne



Illustration 9 – Trou du Loir dans les calcaires du Toarcien sur la commune de Navenne



Illustration 10 – Gouffre de Fourouse dans les calcaires du Bajocien sur la commune de Velleclaire

Ces cavités naturelles donnent parfois lieu à des effondrements sous forme d'affaissements, de dolines, de fontis... De nombreux phénomènes de ce type (illustrations 11 et 12) ont d'ailleurs été recensés lors de l'inventaire des mouvements de terrain en Haute-Saône (Moiriat et al., 2003) et sont désormais accessibles sur la BdMVT (www.bdmvt.net).



Illustration 11 – Effondrement d'une vingtaine de mètres de diamètre sur une dizaine de mètres de profondeur survenu en juillet 2007 sur la commune de Courcuire



Illustration 12 – Effondrement tubé et aménagé en exutoire pour eaux pluviales sur la commune Oiselay-et-Grachaux

4.2.2. Les carrières souterraines

On recense seulement 10 carrières souterraines dans le département de la Haute-Saône. Il s'agit essentiellement d'anciennes exploitations de gypse, mais des renseignements détaillés n'ont pu être obtenus que sur la carrière de La Côte (Illustration 13), particulièrement étendue (80 000 m²), pour laquelle plusieurs études ont été menées suite à son abandon en 1979. La plupart de ces carrières de gypse exploitaient des masses de gypse présentes dans les marnes irisées du Trias moyen et supérieur, parfois recouvertes de formations superficielles (alluvions, limons...). On peut également noter que deux carrières de pierres de taille ont été recensées, signalées par les communes.

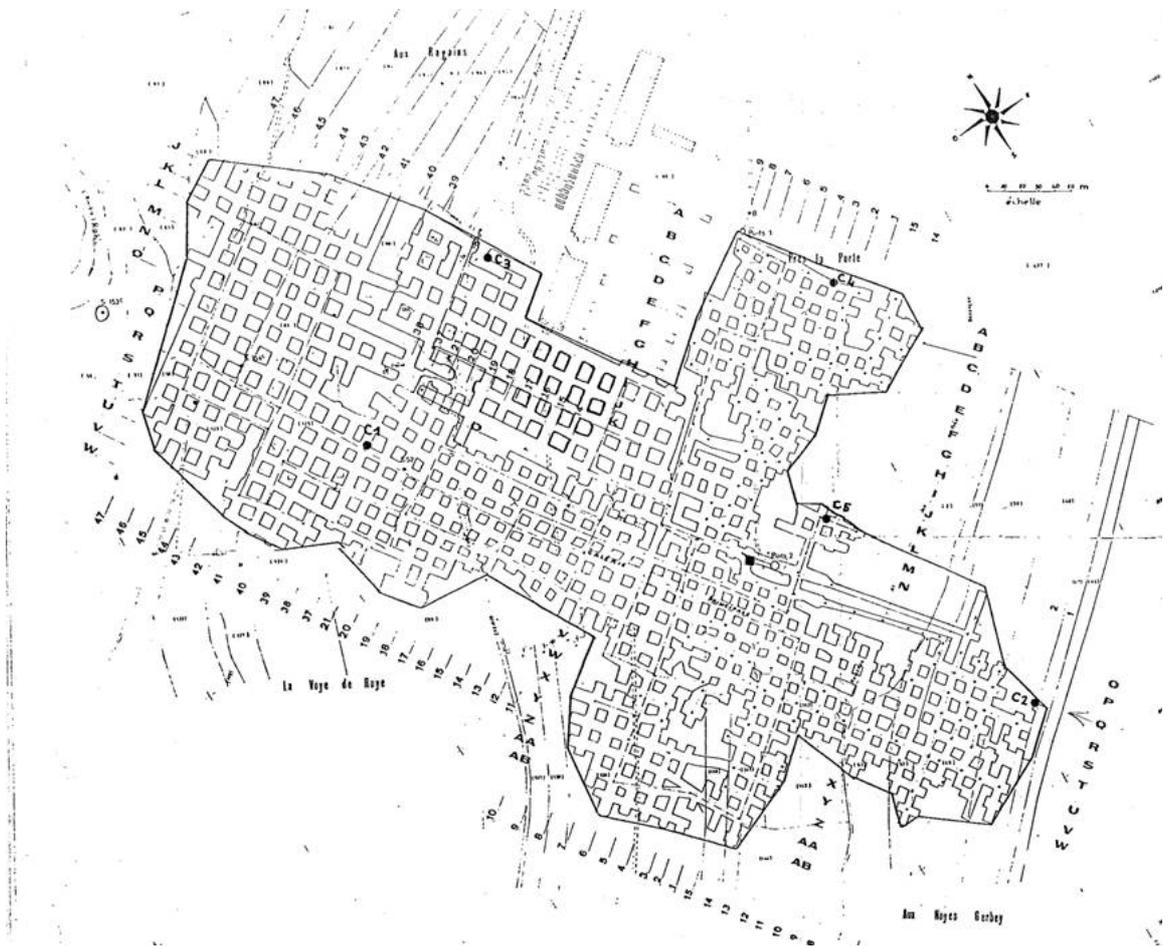


Illustration 13 – Plan de la carrière souterraine de La Côte

4.2.3. Les ouvrages civils

Ils concernent :

- Les aqueducs

Quatre anciens aqueducs souterrains ont été inventoriés dans le département, auxquels on peut ajouter deux canaux souterrains, toujours utilisés à diverses fins (navigation, pisciculture). Ces aqueducs sont bien localisés et servent encore souvent soit en drainage pour l'évacuation d'eaux pluviales, soit pour des alimentations de réservoirs. Deux d'entre eux font de plus l'objet d'arrêtés de protection du biotope pour les chauves-souris.

- Les souterrains-refuges

Quatre souterrains refuges nous ont été signalés par les communes. Il s'agit cependant généralement d'informations floues relevant de la tradition orale ; seuls 2 de ces souterrains possèdent un accès visiblement connu, mais les parcours de ces souterrains restent inconnus.

- Les anciens réservoirs ou caves

3 autres ouvrages de génie civils ont été recensés, correspondant à d'anciens réservoirs inutilisés, ainsi qu'à d'anciennes caves redécouvertes lors de sondages réalisés pour la réalisation d'une voie ferrée.

4.2.4. Les ouvrages militaires

Seuls 3 ouvrages militaires abandonnés ont été recensés lors de cet inventaire. Ces ouvrages sont localisés dans le quart nord-est du département, ce qui correspond à d'anciennes frontières (Alsace-Lorraine). L'un de ces ouvrages, le Fort de Rupt, correspond en fait à une importante fortification du rideau défensif de la Haute-Moselle. Construit entre 1874 et 1876 sur la commune de la Rosière, cet ouvrage comprend un certain nombre de constructions souterraines, mais reste propriété de l'armée, de même qu'un site de stockage de munitions sur la commune de Fontaine-les-Luxeuil. Le dernier ouvrage militaire rencontré correspond à des casemates faisant partie du Fort du Mont Vaudois, appartenant au camp retranché de Belfort.

4.3 IDENTIFICATION DES ZONES EXPOSEES AU RISQUE « CAVITES SOUTERRAINES »

4.3.1. Par horizons géologiques

Un croisement entre les cavités recensées et la carte géologique simplifiée au 1/1 000 000 présentée à l'illustration 7 permet de réaliser un comptage des cavités par horizon litho-stratigraphique (Illustration 14, 15 et 16).

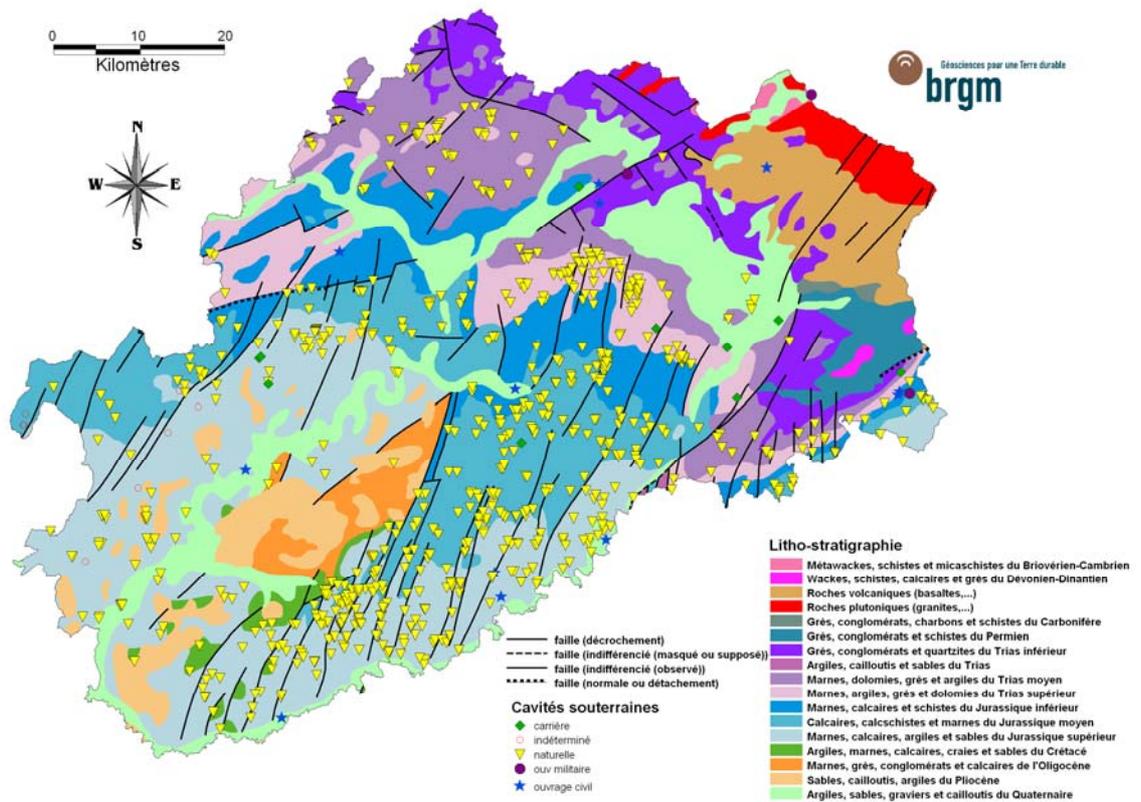


Illustration 14 – Cavités et géologie simplifiée de la Haute-Saône

Lithostratigraphie	Nombre de cavités	Surface (km ²)	Densité (cavités/100 km ²)
Métawackes, schistes et micaschistes du Briovérien-Cambrien	1	10.2	9.80
Wackes, schistes, calcaires et grès du Dévonien-Dinantien	0	9.99	0.00
Roches volcaniques (basaltes,...)	1	245.17	0.41
Roches plutoniques (granites,...)	0	103.78	0.00
Grès, conglomérats, charbons et schistes du Carbonifère	0	10.47	0.00
Grès, conglomérats et schistes du Permien	0	99.9	0.00
Grès, conglomérats et quartzites du Trias inférieur	4	364.42	1.10
Argiles, cailloutis et sables du Trias	0	2.83	0.00
Marnes, dolomies, grès et argiles du Trias moyen	55	559.73	9.82
Marnes, argiles, grès et dolomies du Trias supérieur	91	378.28	24.05
Marnes, calcaires et schistes du Jurassique inférieur	58	449.44	12.90
Calcaires, calcschistes et marnes du Jurassique moyen	197	794.99	24.78
Marnes, calcaires, argiles et sables du Jurassique supérieur	277	1233.88	22.45
Argiles, marnes, calcaires, craies et sables du Crétacé	11	61.97	17.75
Marnes, grès, conglomérats et calcaires de l'Oligocène	2	108.36	1.85
Sables, cailloutis, argiles du Pliocène	6	274.2	2.19
Argiles, sables, graviers et cailloutis du Quaternaire	20	682.84	2.93

Illustration 15– Nombre et densité de cavités par horizon lithostratigraphique

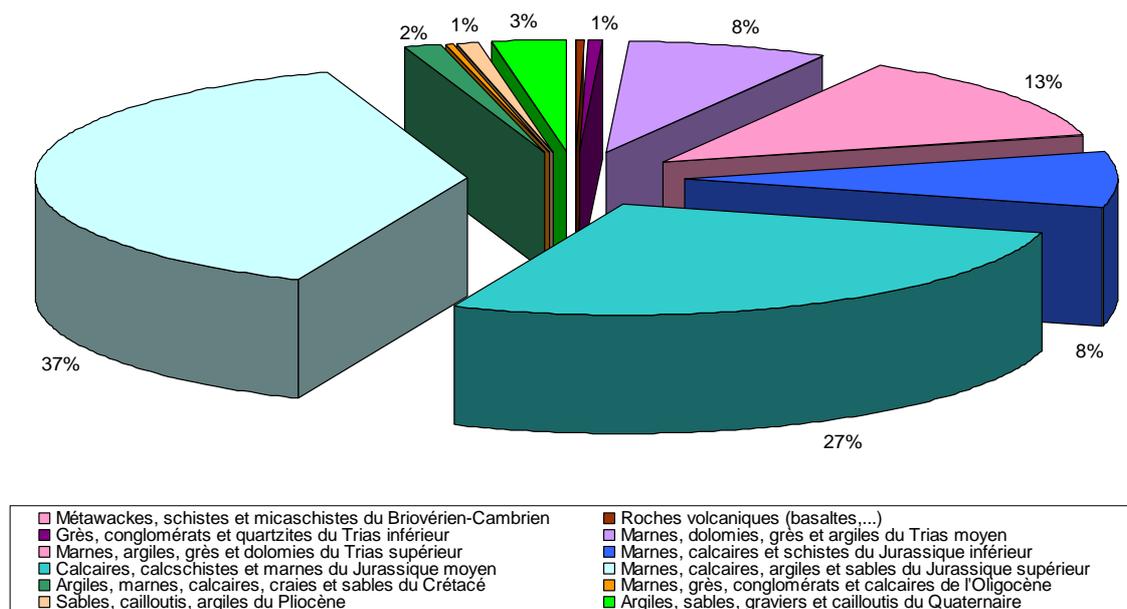


Illustration 16 – Répartition des cavités inventoriées par horizon litho-stratigraphique

Il apparaît que très peu de cavités ont été recensées dans les formations antérieures au Trias : les deux cavités correspondant respectivement aux formations du Briovérien-Cambrien et aux formations volcaniques sont des cavités anthropiques (respectivement un ouvrage militaire et un ouvrage civil).

Les horizons les plus concernés par les cavités souterraines sont les calcaires et marno-calcaires du Jurassique moyen à supérieur et les marnes du Trias supérieur, compte tenu de l'importante proportion de cavités naturelles (essentiellement des cavités karstiques dans les horizons carbonatés). Les densités moyennes peuvent atteindre les 25 cavités pour 100 km² de formation affleurante dans ces horizons.

Le Crétacé, le Jurassique inférieur et le Trias moyen restent relativement concernés par les cavités souterraines, alors que les formations tertiaires et quaternaires ne sont que peu affectées (ou du moins le recouvrement du substratum calcaire par les dépôts plus récents limite la connaissance des phénomènes).

En croisant les orifices de cavités naturelles recensées avec la carte géologique harmonisée du département de la Haute-Saône (échelle de validité du 1/50 000), on peut calculer pour chaque formation géologique une densité d'orifices de cavité naturelle. La carte de l'illustration 17 présente la répartition de ces densités de cavités par formation.

L'analyse des formations géologiques présentant les plus fortes densités d'orifices montre que les principales formations concernées sont les ensembles dolomitiques du Trias et les formations calcaires du Bathonien à l'Oxfordien.

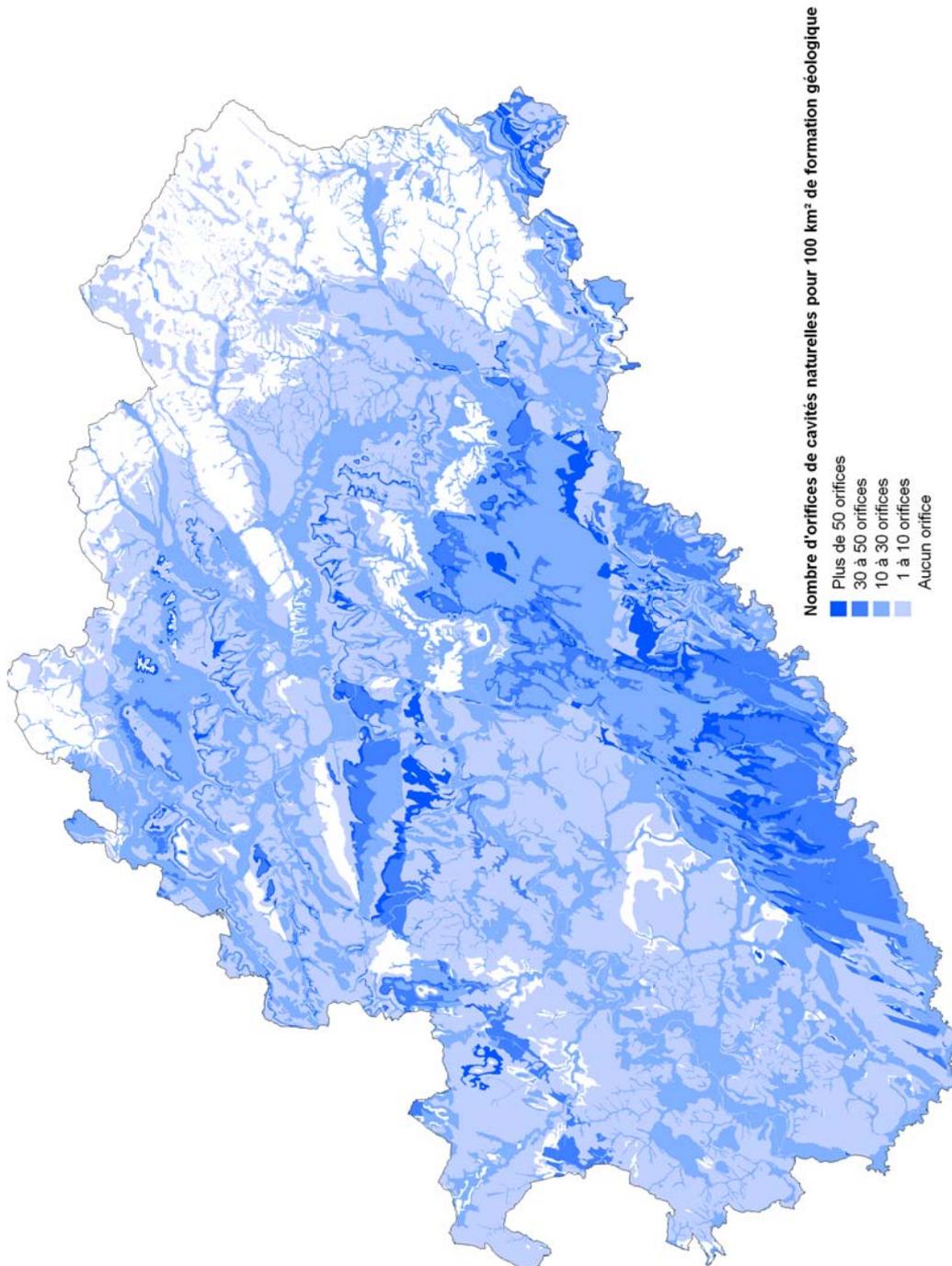


Illustration 17 – Densité des orifices de cavités naturelles par formation géologique sur le département de la Haute-Saône

4.3.2 Par communes

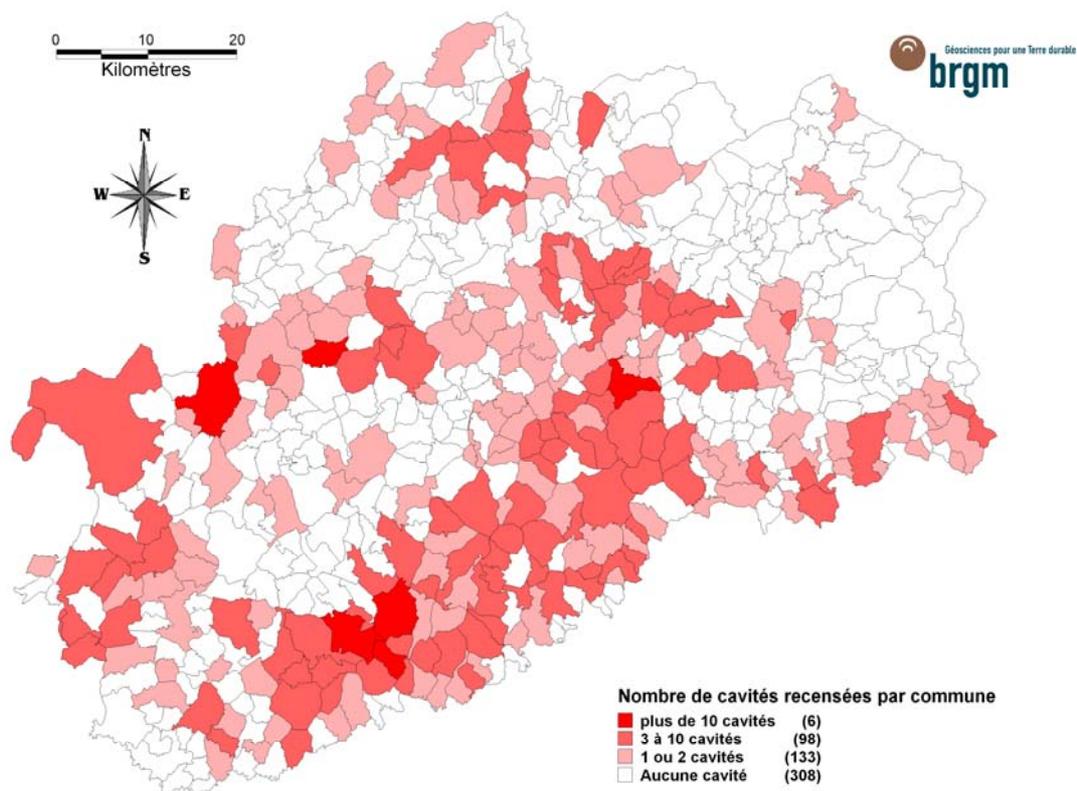


Illustration 18 – Nombre de cavités recensées par commune

L'illustration 18 montre que les communes ayant le plus de cavités sur leur territoire sont pour la plupart situées dans les plateaux calcaires de Vesoul (avec des nombres particulièrement élevés au Sud, dans le secteur de Bucey-les-Gy), dans les plateaux de Haute-Saône et dans la Vôge gréseuse. Le record départemental va à la commune de Bucey-les-Gy (22 cavités).

Six communes possèdent plus de 10 cavités sur leur territoire. Il s'agit des communes de Bucey-les-Gy (22 cavités), Oiselay-et-Grachaux (16 cavités), Cornot (15 cavités), Calmoutier (14 cavités), Fouvent-Saint-Andoche (13 cavités) et Montboillon (13 cavités). Il s'agit donc de communes situées dans les plateaux calcaires de Vesoul (avec une concentration particulière dans le secteur de Bucey-les-Gy) et, dans une moindre mesure, dans les plateaux de Haute-Saône.

Cette analyse possède néanmoins ses limites car de nombreuses communes sont incapables d'établir un recensement complet de leurs cavités, car celles-ci sont souvent situées en terrain privé ou non bâti. Il est de plus probable que de nombreux réseaux naturels traversent certaines communes sans que ces dernières n'en soient informées, en l'absence d'orifices ou d'évènements de surface. D'autre part, ce

dénombrement des cavités ne prend pas en compte la superficie des terrains sous-cavés, un poids égal étant attribué à une cavité de très faible extension et à un véritable réseau souterrain. Cependant, cette information reste très difficile à obtenir en l'absence de topographies précises des cavités naturelles.

Pour une meilleure représentativité de ce dénombrement, il est intéressant de travailler en densité de cavités en ramenant le nombre de cavités recensées à la superficie de la commune concernée. Cette analyse (Illustration 19) montre que 10 communes sont concernées par une densité moyenne comprise entre 1 et 1,7 cavités au km² : il s'agit des communes de Velleclaire (1,68), Montboillon (1,53), Cornot (1,35), Navenne (1,25), Bonnevent-Velloreille (1,10), Pennesières (1,10), Bucey-les-Gy (1,03), Froideterre (1,02), Ruhans (1,01) et Cognières (1,00). On retrouve donc des secteurs similaires à ceux identifiés précédemment, avec en particulier des densités sensibles dans le secteur de Bucey-les-Gy, mais cette approche permet de plus d'identifier quelques petites communes supplémentaires plus au nord.

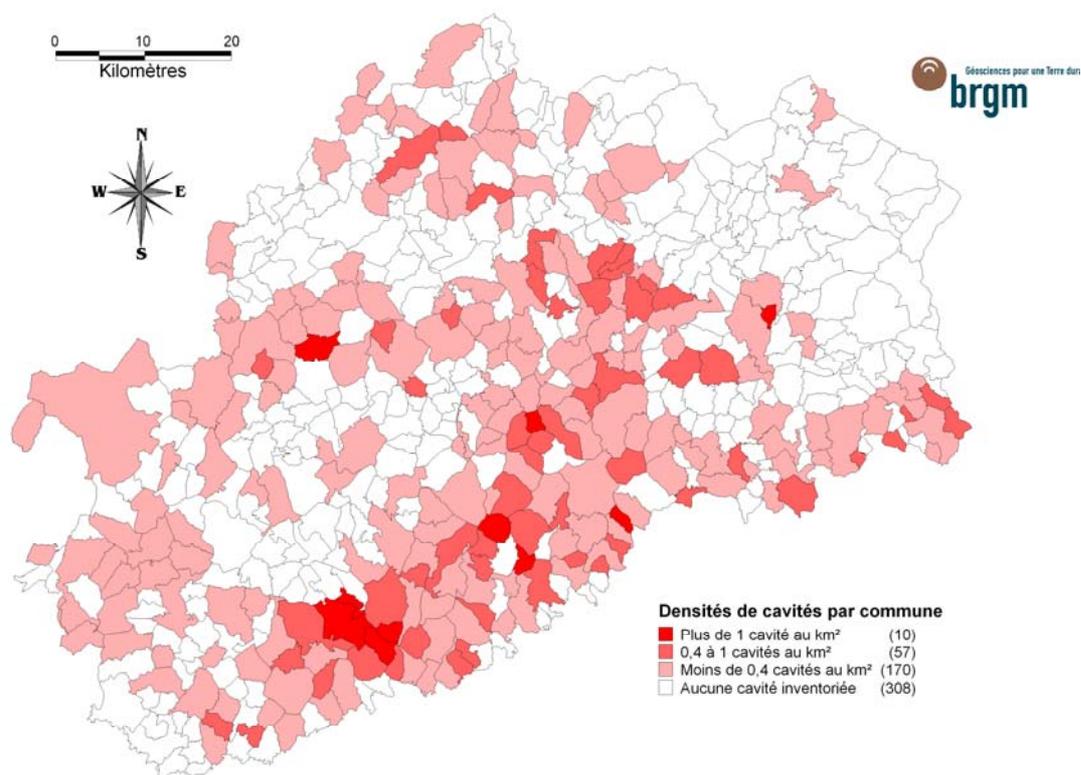


Illustration 19 – Densité de cavités recensées par commune

Enfin, ces analyses montrent que 236 communes du département de la Haute-Saône (soit 43,3 % des communes regroupant près de 49,4 % du territoire départemental) sont concernées par au moins une cavité sur leur territoire, alors qu'aucune cavité n'a été recensée dans les 309 communes restantes.

5. Conclusion

A la demande du Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durable (MEEDDAT), le BRGM a réalisé un inventaire des cavités dans le département de la Haute-Saône.

Cette étude a permis de recenser 723 cavités qui ont été intégrées dans la base de données nationale (BDCavités) disponible sur Internet (www.bdcavite.net). De plus, 6 petits réseaux de cavités naturelles ont été identifiés dans la base, reliés à des orifices de cavités bien identifiés pour 5 d'entre eux.

Le recueil de ces données a été effectué à partir des données bibliographiques disponibles (archives BRGM, données spéléologiques, archives communales ou départementales...), en effectuant une enquête administrative auprès de divers organismes (DDE, Conseil Général, ONF...) et en interrogeant la totalité des communes du département.

En fonction de leur enjeu potentiel, une douzaine de phénomènes a fait l'objet d'une enquête de terrain qui a permis de préciser leur nature, leur localisation et leur description.

L'analyse typologique des cavités recensées dans la Haute-Saône montre une très large prédominance des cavités naturelles (95,2 %) dont la majorité est située sur les plateaux calcaires de Vesoul, et dans une moindre mesure sur les plateaux de Haute-Saône. Par ailleurs, les cavités d'origine anthropique ne représentent que 3,6 % des cavités inventoriées : parmi elles, les ouvrages civils (souterrains refuges, anciens tunnels, aqueducs, etc.) sont les mieux représentés, avec 1,8 % de l'ensemble des cavités (13 ouvrages), devant les carrières souterraines (1,4 %, 10 ouvrages). Les ouvrages militaires, à l'extrême nord du département, restent peu significatifs puisqu'ils représentent seulement 0,4 % des cavités inventoriées (3 ouvrages). Enfin, 1,2 % des cavités restent d'origine indéterminée.

L'analyse de la répartition des cavités par horizon géologique montre que les deux tiers des cavités recensées se situent au sein des formations calcaires du Jurassique moyen à supérieur et en particulier au sein des faciès du Bathonien à l'Oxfordien. Ceci s'explique par la prédominance des cavités naturelles formées par dissolution karstique dans ces formations calcaires. Les formations du Trias moyen et supérieur (faciès essentiellement marneux ou dolomitiques), d'extension plus limitée, regroupent quant à elles près de 20 % des cavités souterraines recensées, alors que les marno-calcaires du Crétacé en contiennent environ 1,5 %, malgré une superficie restreinte. Les autres horizons litho-stratigraphiques restent peu concernés par ces phénomènes. Toutefois, les formations du quaternaire regroupent un nombre significatif de cavités (2,8 %), mais ces phénomènes sont répartis sur une surface assez conséquente et concernent en réalité des formations géologiques plus profondes.

Une évaluation du nombre des cavités a été effectuée pour chaque commune du département. Ce travail a permis de déterminer les communes les plus sensibles vis-à-

vis du risque lié à la présence de cavités souterraines. Ainsi, on constate que 43,3 % des communes de la Haute-Saône (236) sont concernées par la présence d'au moins une cavité souterraine sur leur territoire. Il ressort également que treize communes présentent plus de dix cavités sur leur territoire et/ou une densité comprise entre 1 et 1,7 cavités au km². Il s'agit essentiellement de communes situées sur les plateaux calcaires de Vesoul, avec une concentration particulière dans le secteur de Bucey-les-Gy. Aucune cavité n'a été recensée sur 309 communes du département.

Cependant, il serait également nécessaire de raisonner en termes de superficie sous-cavée, mais cette information est très rarement disponible en raison de la nature même des cavités naturelles. Par ailleurs, cet inventaire est nécessairement non-exhaustif car les cavités naturelles sont souvent mal connues des communes. Cependant, la perspective d'un accord national entre le BRGM et la Fédération Française de Spéléologie (FFS) permet d'envisager un futur complément à cet inventaire, afin d'enrichir la base de données de cavités connues uniquement du Comité Départemental de Spéléologie de Haute-Saône (CDS 70), mais également d'améliorer la description et la localisation de certains réseaux karstiques du département.

Il serait bon d'envisager, pour les communes des plateaux calcaires concernées par un grand nombre de cavités karstiques, que le risque lié à la présence de cavités souterraines fasse l'objet d'une attention particulière, notamment dans le cadre de l'élaboration d'éventuels PPRN.

6. Bibliographie

REFERENCES UTILISEES EN GEOLOGIE

Carte géologique de la France au 1/1 000 000, Ed. BRGM.

Cartes géologiques de la France au 1/50 000 et leurs notices : n° 374 (Monthureux-sur-Saône), n°375 (Plombières-les-Bains), n°376 (Remiremont), n°408 (Fayl-Billot), n°409 (Jussey), n°410 (Luxeuil-les-Bains), n°411 (Giromagny), n°439 (Is-sur-Tille), n°440 (Champlitte-et-le-Prelot), n°441 (Port-sur-Saône), n°442 (Vesoul), n°443 (Lure), n°470 (Mirebeau), n°471 (Gray), n°472 (Gy), n°473 (Baume-les-Dames), n°474 (Montbéliard), n°501 (Pesmes), n°502 (Besançon), Ed. BRGM.

Carte géologique harmonisée du département de la Haute-Saône au 1/50 000, Ed. BRGM.

REFERENCES UTILISEES POUR LES CAVITES SOUTERRAINES

BRGM (1998) – Inventaire des anciennes carrières souterraines en Franche Comté. BRGM R 40333.

BRGM (1997) – Etude hydrogéologique des plateaux calcaires de Haute-Saône au sud de Vesoul – Secteur de Montbozon. Rapport BRGM R 39761, 60 p., 2 tableaux, 11 fig., 9 ann., 4 planches hors-texte.

Cornet J. et Javey C. (1984) – Carrière souterraine de gypse de la Côte (70) – Etude hydrogéologique. BRGM 84 AGI 315 FRC.

Direction Départementale de l'Équipement de la Haute-Saône – Etat initial pour la RN 19 entre Vesoul et Lure – Etude d'impact

Forestier G. (2006) – RD 16 : Effondrement karstique à Héricourt – Note de 2 pages concernant l'avis du Laboratoire d'Etudes et du Contrôle des Infrastructures du Conseil Général de Haute-Saône.

Koch-Mathian J.Y. avec la collaboration de **Javey C.** et **Longet A.** (2001) – Inventaire des anciennes mines souterraines du département de la Haute-Saône (70) – BRGM/RP-50692-FR, 65 p., 4 fig., 2 tabl., 2 ann..

Javey C. (1989) – Carrière souterraine de la Côte (70) – Analyse des conditions d'inondation des galeries suite à l'arrêt volontaire du pompage d'exhaure. BRGM 89 SGN 630 FRC.

Le Gac H., Daessle M., Rémond C. (1990) - Etude hydrogéologique des plateaux calcaires de Haute-Saône – Etude particulière des secteurs de Champlitte et de Dampierre-sur-Salon. Rap. BRGM R 30332 FRC 4S 90.

Le Roy S., avec la collaboration de **Nouvellon F.** (2006) – Inventaire des cavités souterraines dans le département de la Haute-Saône – Rapport d'avancement. BRGM/RP-54896-FR. 19 p., 5 ill.

Marie J.C. et Rouire J. (1964) – Etude de stockages souterrains dans les départements de l'Ain, du Jura, du Doubs et de la Haute-Saône – Rapport BRGM DS.64.A77⁹.

Moiriat D. et Longet A. (2003) – Inventaire départemental des mouvements de terrain de la Haute-Saône. Rapport final. BRGM/RP-52590-FR, 52 pages, 19 fig..

Nuffer R. (1973) – Cavités et phénomènes karstiques de la Haute-Saône – Groupe spéléo graylois. 285 p.

Préfecture de la Haute-Saône – Service Interministériel de la Défense et de la Protection Civile (2001) – Dossier Départemental des Risques Majeurs (D.D.R.M.).

SETRA (Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes) – Etude exhaustive RN 19 – Risques naturels et technologiques

Vernhet Y., Donzeau M. (2004) - Carte géologique harmonisée du département de la Haute Saône. BRGM/RP-53505-FR, 208 p., 3 fig., 18 tabl., 2 ann., 2 pl. hors-texte.

SITES INTERNET CONSULTES

Sites sur la prévention des risques et sur les cavités souterraines

<http://www.prim.net>

<http://www.bdcavite.net>

Sites généralistes

<http://www.brgm.fr>

<http://www.fr.encyclopedia.yahoo.com>

<http://www.cadastre.gouv.fr>

Sites sur les cavités

<http://cdspeleo70.free.fr/>

<http://pagesperso-orange.fr/scv70/>

<http://www.plongeesout.com/>

Annexe 1

Courrier envoyé aux mairies



PREFECTURE DE LA HAUTE-SAÔNE

Vesoul, le **16 JUIN 2006**

Le Préfet de la Haute-Saône
à

Mesdames et Messieurs les maires du département

direction
départementale
de l'Équipement
Haute-Saône



Service Urbanisme
Habitat Risques

Risques naturels et
technologiques

Affaire suivie par : Didier VIVET
Tél : 03.84.68.27.32
Mel : Didier.Vivet@equipement.gouv.fr

Objet : - Inventaire des cavités souterraines
PJ : - extrait de carte IGN
- : - fiche de renseignements et définition des critères retenus

A la demande du ministère de l'Écologie et du Développement Durable (MEDD), le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) est chargé de réaliser un inventaire des cavités souterraines sur l'ensemble du territoire métropolitain. Ce programme, prévu sur six ans, comprend des inventaires départementaux, élaborés suivant un cahier des charges général défini en accord avec le ministère précité.

Les données collectées sont ensuite intégrées à une base de données nationale (www.bdcavite.net) gérée par le BRGM en collaboration avec un certain nombre d'organismes : Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS), Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC), services de la Restauration des Terrains en Montagne (RTM)...

Le département de la Haute-Saône est inscrit à la programmation 2006. L'objectif est de recenser, localiser et caractériser les cavités souterraines présentes sur le territoire départemental. Cette démarche vise deux objectifs principaux :

- A l'échelle locale, conserver la mémoire des cavités souterraines afin de prévenir les accidents qui pourraient résulter d'aménagements de sites sous-cavés dont l'historique n'est plus connu, et aider à la décision en terme de programmation de Plans de Prévention des Risques (PPR) ;

- A l'échelle nationale, initier une démarche globale de recensement des cavités souterraines, d'origine anthropique ou naturelle, pour rassembler les informations disponibles sous forme homogène dans une base unique et fédérative de données géoréférencées.

La synthèse de ces éléments sous forme informatique permettra de mettre régulièrement à jour l'acquisition de nouvelles données. L'accès à cette base étant libre et gratuit, une large diffusion de cette connaissance sera possible, ce qui facilitera les politiques d'information et de prévention du risque.

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.), dont l'exploitation est désormais arrêtée (les concessions minières ne rentrent donc pas dans le cadre de cet inventaire) ;
- les cavités naturelles ;
- les ouvrages civils tels que tunnels, galeries, aqueducs et caves à usage industriel ;
- les ouvrages militaires dans la mesure du possible ;
- les phénomènes de surface (type affaissement ou effondrement) liés à la présence d'une cavité souterraine.

Chaque cavité répertoriée fait l'objet d'une fiche descriptive complète et donne lieu à une visite de terrain.

Afin d'aboutir à un recensement exhaustif, votre commune est sollicitée pour fournir au BRGM les informations dont vous auriez été rendus destinataires en application de l'article 43 de la loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages qui institue l'obligation pour toute personne ayant connaissance de l'existence de cavités souterraines d'en informer le maire de la commune concernée. Celui-ci doit communiquer sans délai au représentant de l'Etat dans le département et au président du conseil général les éléments dont il dispose.

En vue d'homogénéiser les informations recueillies, vous trouverez ci-joint, une fiche de recensement type accompagnée d'un descriptif sommaire des champs à renseigner. Les critères de base retenus pour l'identification sont les suivants :

- nom, numéro, nature de la cavité, type de l'ouvrage, nombres de niveaux en profondeur et surface occupée ;
- localisation de la cavité sur l'extrait de la carte de l'Institut Géographique National (IGN) ;
- dommages, travaux et études connus ;
- source de l'information fournie (existence éventuelle d'une étude technique sur le phénomène).

En ce qui concerne les ensembles de cavités, type habitats troglodytiques ou caves à flanc de coteaux, seule une enveloppe globale d'extension maximale est sollicitée sur la carte IGN.

Je vous remercie de bien vouloir fournir en retour ces informations (fiche et extrait de carte topographique renseignés) au BRGM, à l'adresse suivante:

BRGM – Service géologique Régional Bourgogne-Franche Comté
A l'attention de M. Sylvestre Le Roy
Parc Technologique
27, rue Louis de Broglie
21000 - DIJON

Le renseignement complet des cavités ainsi identifiées sera réalisé ensuite par le BRGM après visite de terrain avec l'accord du propriétaire.

Par ailleurs, si vous disposez d'un rapport technique décrivant une cavité ou un phénomène de surface survenu sur votre commune, vous pourrez également en faire parvenir une copie, ou signaler ses références, au BRGM.

Dans l'éventualité où aucune cavité souterraine ne serait connue sur votre commune, le tableau devra être retourné au BRGM avec la mention «néant».

Le BRGM reste à votre disposition pour vous donner toute information complémentaire sur cette étude (contact: S. Le Roy au 04 91 17 22 94 ou par mail : s.leroy@brgm.fr).

*En vos remerciant
vivement pour votre
collaboration et la réalisation de
ce inventaire*

Francis LAMY



Inventaire départemental des cavités souterraines
Fiche de recensement des cavités
Département de la Haute-Saône



Opération de Service Public : SP06FRC06 **Organisme consulté :** Commune de
 Dossier suivi par **S. LE ROY** **Contact :** BRGM - Bourgogne - Franche-Comté
 27, rue Louis de Broglie
 21000 Dijon

Tel. :
e-mail :

		1	2	3	4	5	6
Identification / Localisation	N° Cavité						
	Type de cavité						
	Nature de la cavité						
	Nom de la cavité						
	Repérage						
	Positionnement sur la carte						
	Précision						
	Sources de l'information						
	Existence de plans						
	Réf. biblio						
	Matériau / géologie						
	Géométrie						
	Surface						
Description	Nombre de niveau						
	Topographie de l'accès						
	Accessibilité						
	Confortement existant						
	Usage actuel						
	Evènement en surface						
	Occupation du sol						
Propriétaire							
Commentaires							

Inventaire départemental des cavités souterraines
 Notice pour la fiche de recensement des cavités
Département de la Haute-Saône



Opération de Service Public : SP06FRC06
 Dossier suivi par S. LE ROY

e-mail :

Tel. :

Identification / Localisation	Type de cavité	Carrière Souterraine (abandonnée), Ouvrage militaire, Ouvrage civil (cave, champignonnière, aqueduc, tunnel abandonné, réseau de souterrains, Habitat troglodytique ...), Cavité naturelle, cavité non identifiée ...																				
	Nature de la cavité	<u>Carrière</u> : Matériau exploité (calcaire, gypse...) <u>Ouvrage militaire</u> : Sape de guerre, Dépôt de munitions... <u>Ouvrage civil</u> : Cave, Tunnel routier, ou ferroviaire, Aqueduc, souterrain-refuge, habitat troglodytique... <u>Cavités naturelles</u> : rivière, gouffre, pertes et résurgences, réseau spéléologique... Pour tous : existence de galeries ? de salles ?																				
	Nom de la cavité	Nom d'usage (plusieurs noms sont possibles)																				
	Repérage	Adresse, Lieu-dit, route...																				
	Positionnement sur la carte	Une cavité est positionnée sur la carte par un point numéroté. Un ensemble de cavités (ex: troglodytes) est positionné sur la carte par une enveloppe globale.																				
	Précision	Le repérage indiqué est-il fiable ou existe-t-il une incertitude (mètre ? dizaine ou centaine de mètres ? repérage inconnu sur la commune ?)																				
	Sources de l'information	Syndicat Intercommunal, Archives communales ou départementales, DDE, DRIRE, associations de spéléologie, tradition orale...																				
	Existence de plans	Oui / Non																				
Réf. biblio	Etudes géotechniques, bases de données, ouvrages divers...																					
Description	Nature du matériau / géologie	Sable, Grès, Meulière, Calcaire, Craie, Argile, Craie phosphatée, Silex...																				
	Géométrie	Largeur, longueur, hauteur et profondeur estimées des galeries et des chambres																				
	Surface	Inférieure à 1000m ² , entre 1000 à 10000m ² , supérieure à 10000m ² ; Si la surface exacte est connue, merci de la préciser...																				
	Nombre de niveaux	Suivant l'architecture de la cavité																				
	Topographie de l'accès	En pied de falaise, en plaine, en plateau, sur une ligne de crête (talweg), à flanc de falaise ou de coteau...																				
	Accessibilité	Physiquement Possible / Impossible / Limitée Libre / Réglementée																				
	Confortement existant	A votre connaissance, existe-t-il des structures destinées à prévenir les effondrements de la cavité (étais...)																				
	Usage actuel	Stockage de matériel, cave, champignonnière, tourisme, non utilisée...																				
	Evènement en surface	Existence éventuelle d'affaissements, d'effondrements avec ou sans ouverture d'un accès à la cavité...																				
	Occupation du sol	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">culture/prairie</td> <td>autoroute</td> </tr> <tr> <td>ferme</td> <td>canalisations</td> </tr> <tr> <td>forêt</td> <td>chemin</td> </tr> <tr> <td>habitat dispersé</td> <td>chemin vicinal</td> </tr> <tr> <td>hameau</td> <td>lignes électriques</td> </tr> <tr> <td>urbanisation dense</td> <td>lignes ferroviaires</td> </tr> <tr> <td>urbanisation diffuse</td> <td>route départementale</td> </tr> <tr> <td>zone artisanale</td> <td>route nationale</td> </tr> <tr> <td>zone commerciale</td> <td>voie communale</td> </tr> <tr> <td>zone industrielle</td> <td>autre</td> </tr> </table>	culture/prairie	autoroute	ferme	canalisations	forêt	chemin	habitat dispersé	chemin vicinal	hameau	lignes électriques	urbanisation dense	lignes ferroviaires	urbanisation diffuse	route départementale	zone artisanale	route nationale	zone commerciale	voie communale	zone industrielle	autre
	culture/prairie	autoroute																				
	ferme	canalisations																				
forêt	chemin																					
habitat dispersé	chemin vicinal																					
hameau	lignes électriques																					
urbanisation dense	lignes ferroviaires																					
urbanisation diffuse	route départementale																					
zone artisanale	route nationale																					
zone commerciale	voie communale																					
zone industrielle	autre																					
Propriétaire	Nom et numéro de téléphone du propriétaire du terrain, ou à défaut d'un contact susceptible de nous informer ... <i>Ces informations seront utilisées pour prendre contact avec les personnes. Elles ne seront pas dévoilées dans la base conformément à la loi "informatique et liberté"</i>																					
Commentaires																						

Annexe 2

Extrait du Code Minier

Titre Ier

Classification des gîtes de substances minérales

Article 1er

Les gîtes de substances minérales ou fossiles renfermés dans le sein de la terre ou existant à la surface sont, relativement à leur régime légal, considérés comme mines ou carrières.

Article 2

Sont considérés comme mines les gîtes connus pour contenir :

- de la houille, du lignite, ou d'autres combustibles fossiles, la tourbe exceptée, des bitumes, des hydrocarbures liquides ou gazeux, du graphite, du diamant ;
- des sels de sodium et de potassium à l'état solide ou en dissolution, de l'alun, des sulfates autres que les sulfates alcalino-terreux ;
- *de la bauxite, de la fluorine (décret du 4 octobre 1960) ;*
- du fer, du cobalt, du nickel, du chrome, du manganèse, du vanadium, du titane, du zirconium, du molybdène, du tungstène, *de l'hafnium (décret du 7 avril 1961)*, du rhénium ;
- du cuivre, du plomb, du zinc, du cadmium, du germanium, de l'étain, *de l'indium (décret du 7 avril 1961) ;*
- du cérium, *du scandium (décret du 7 avril 1961)* et autres éléments des terres rares ;
- du niobium, du tantale ;
- du mercure, de l'argent, de l'or, du platine, des métaux de la mine du platine ;
- *de l'hélium, du lithium (décret du 30 décembre 1958), du rubidium, du césium (décret du 7 avril 1961), du radium, du thorium, de l'uranium et autres éléments radioactifs ;*

- du soufre, du sélénium, du tellure ;
- de l'arsenic, de l'antimoine, du bismuth ;
- *du gaz carbonique à l'exception du gaz naturellement contenu dans les eaux qui sont ou qui viendraient à être utilisées pour l'alimentation humaine ou à des fins thérapeutiques (décret du 5 avril 1965) ;*
- *des phosphates (décret du 5 juillet 1965) ;*
- *du béryllium, du gallium, du thallium (décret du 5 juillet 1965).*

A cette énumération peuvent être ajoutées par décret en Conseils d'Etats des substances analogues n'ayant pas jusqu'alors d'utilisation dans l'économie.

Article 3

Sont également considérées comme mines, les gîtes renfermés dans le sein de la terre, dits gîtes géothermiques, dont on peut extraire de l'énergie sous forme thermique, notamment par l'intermédiaire des eaux chaudes et vapeurs souterraines qu'ils contiennent.

Les gîtes géothermiques sont classés en gîtes à haute température et gîtes à basse température, selon les modalités définies par un décret en conseil d'Etat.

Article 4

Sont considérées comme carrières, les gîtes non mentionnées aux articles 2 et 3.

Annexe 3

Tableaux de Synthèse

Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines de Haute-Saône

Identifiant	Type	Nom	Positionnement	Commune	X L2E (m)	Y L2E (m)
FRCAA0001646	indéterminé		approché	ACHEY	846525	2293478
FRCAA0001167	naturelle		approché	ADELANS	900739	2308133
FRCAA0001168	naturelle		approché	ADELANS	901148	2308526
FRCAA0001176	naturelle		approché	ADELANS	904814	2309496
FRCAA0001260	naturelle		approché	ADELANS	900516	2307612
FRCAA0001596	naturelle	Entonnoir- perte d'Andelarre	précis	ANDELARRE	882720	2294800
FRCAA0001384	naturelle	Creux des Abimes	précis	ANDELARROT	882416	2293310
FRCAA0001523	naturelle	Entonnoir - Perte D'andelarrot	précis	ANDELARROT	883330	2294239
FRCAA0001304	naturelle	Grotte d'Appremont	approché	APREMONT	841928	2270984
FRCAA0001430	naturelle	Trou De Deujeau (Gouffre Et Riviere Souterraine)	approché	ARBECEY	868720	2309999
FRCAA0001431	naturelle	Grottes De Pierrelancon	approché	ARBECEY	870400	2311150
FRCAA0001515	naturelle	Perte Du Moulin De La Forge	approché	ARBECEY	869199	2309949
FRCAA0001335	naturelle		approché	ARC-LES-GRAY	844541	2279992
FRCAA0001610	carrière		imprécis	ATHESANS- ETROITEFONTAINE	912813	2297489
FRCAA0001410	naturelle	Creux De La Pente Du Puits	précis	ATTRICOURT	832849	2281919
FRCAA0001632	ouvrage civil		précis	AUGICOURT	866506	2314593
FRCAA0000959	naturelle		précis	AUTHOISON	885828	2283532
FRCAA0000960	naturelle		précis	AUTHOISON	885507	2283739
FRCAA0000961	naturelle		précis	AUTHOISON	885184	2284073
FRCAA0000962	naturelle		précis	AUTHOISON	887008	2283619
FRCAA0000963	naturelle		précis	AUTHOISON	887050	2283603
FRCAA0000964	naturelle		précis	AUTHOISON	888167	2283661
FRCAA0000965	naturelle		précis	AUTHOISON	888015	2283948
FRCAA0000966	naturelle		précis	AUTHOISON	888335	2284272

Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines de Haute-Saône

Identifiant	Type	Nom	Positionnement	Commune	X L2E (m)	Y L2E (m)
FRCAA0000967	naturelle		précis	AUTHOISON	889032	2284427
FRCAA0001090	naturelle		approché	AUTOREILLE	865262	2269213
FRCAA0001093	naturelle		approché	AUTOREILLE	865915	2269466
FRCAA0001094	naturelle		approché	AUTOREILLE	865943	2269540
FRCAA0001329	naturelle		approché	AUTREY-LES-GRAY	835454	2278900
FRCAA0001330	naturelle		approché	AUTREY-LES-GRAY	835297	2279023
FRCAA0001644	indéterminé		approché	AUTREY-LES-GRAY	836904	2278358
FRCAA0001341	naturelle		approché	AUVET-ET-LA-CHAPELOTTE	838838	2283711
FRCAA0001408	naturelle	Grotte D'auvet	approché	AUVET-ET-LA-CHAPELOTTE	839300	2283399
FRCAA0001409	naturelle	Gouffre Entonnoir D'auvet	approché	AUVET-ET-LA-CHAPELOTTE	839139	2283739
FRCAA0001065	naturelle		précis	AUXON	886418	2308704
FRCAA0001259	naturelle		précis	AUXON	887341	2306405
FRCAA0000995	naturelle	Gouffre du Bois d'Avrigny	précis	AVRIGNEY-VIREY	862299	2267199
FRCAA0000996	naturelle		approché	AVRIGNEY-VIREY	861559	2266405
FRCAA0001086	naturelle		précis	AVRIGNEY-VIREY	858848	2266683
FRCAA0001344	naturelle		précis	AVRIGNEY-VIREY	861816	2267948
FRCAA0001436	naturelle	Gouffre Du Mont Colombin	précis	AVRIGNEY-VIREY	862099	2267599
FRCAA0001489	naturelle	Gouffre De La Gaillarde A Virey	précis	AVRIGNEY-VIREY	858600	2265799
FRCAA0001362	naturelle	Gouffre émissif du Font-de-Baignes	précis	BAIGNES	879169	2293840
FRCAA0001376	naturelle	Gouffre de la Cheminée de Molvaux	précis	BAY	856400	2261239
FRCAA0001577	naturelle		précis	BAY	856159	2260022
FRCAA0001211	naturelle		précis	BEAUMOTTE-AUBERTANS	887674	2275857
FRCAA0001212	naturelle		précis	BEAUMOTTE-AUBERTANS	889271	2280343

Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines de Haute-Saône

Identifiant	Type	Nom	Positionnement	Commune	X L2E (m)	Y L2E (m)
FRCAA0001458	naturelle	Grotte De Beaumotte-Les-Montbozon	précis	BEAUMOTTE-AUBERTANS	889659	2275940
FRCAA0001512	naturelle	Perte Du Grand Bief	précis	BEAUMOTTE-AUBERTANS	888999	2277620
FRCAA0001524	naturelle	Entonnoir - Perte De Marloz	approché	BEAUMOTTE-AUBERTANS	886859	2277179
FRCAA0001526	naturelle	Entonnoir Du Grand Bois	approché	BEAUMOTTE-AUBERTANS	888329	2276999
FRCAA0001546	naturelle		précis	BEAUMOTTE-AUBERTANS	889468	2275651
FRCAA0001366	naturelle	Grotte de Beaumotte	précis	BEAUMOTTE-LES-PIN	863829	2265050
FRCAA0001008	naturelle	Fontaine Pêcheuse	approché	BESNANS	895550	2280467
FRCAA0001231	naturelle		précis	BESNANS	895842	2279436
FRCAA0001166	naturelle		précis	BETONCOURT-LES-BROTTE	900687	2311092
FRCAA0001169	naturelle		précis	BETONCOURT-LES-BROTTE	901183	2311257
FRCAA0001172	naturelle		précis	BETONCOURT-LES-BROTTE	901278	2311380
FRCAA0001305	naturelle		précis	BLONDEFONTAINE	862993	2327411
FRCAA0001445	naturelle	Gouffre Emissif De La Jaquenelle	précis	BLONDEFONTAINE	863399	2326880
FRCAA0001020	naturelle		précis	BONNEVENT-VELLOREILLE	871402	2271853
FRCAA0001021	naturelle		précis	BONNEVENT-VELLOREILLE	871359	2271980
FRCAA0001022	naturelle		précis	BONNEVENT-VELLOREILLE	871253	2271904
FRCAA0001023	naturelle		précis	BONNEVENT-VELLOREILLE	871630	2272727
FRCAA0001139	naturelle		précis	BONNEVENT-VELLOREILLE	871583	2272869
FRCAA0001491	naturelle	Gouffre De Velloreille	approché	BONNEVENT-VELLOREILLE	871749	2273119
FRCAA0001000	naturelle	Gouffre du Creux qui sonne	précis	BOREY	902039	2293534

Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines de Haute-Saône

Identifiant	Type	Nom	Positionnement	Commune	X L2E (m)	Y L2E (m)
FRCAA0001001	naturelle	Gouffre du Nouvelet	approché	BOREY	902710	2294143
FRCAA0001504	naturelle	Entonnoirs - Perte De La Fontaine A Vin	approché	BOREY	900799	2294599
FRCAA0001506	naturelle	Perte Du Ruisseau Du Bief	précis	BOREY	902259	2295199
FRCAA0001248	naturelle		précis	BOUGNON	881427	2305886
FRCAA0001418	naturelle	Goule Du Ruisseau De La Dent	précis	BOUGNON	881199	2306219
FRCAA0001010	naturelle	Trou du Loup	précis	BOUHANS-ET-FEURG	838775	2280443
FRCAA0001331	naturelle		précis	BOUHANS-ET-FEURG	838489	2280564
FRCAA0001332	naturelle		précis	BOUHANS-ET-FEURG	838493	2280210
FRCAA0001574	naturelle		précis	BOUHANS-LES-MONTBOZON	898071	2282466
FRCAA0001575	naturelle		précis	BOUHANS-LES-MONTBOZON	897136	2283457
FRCAA0001324	naturelle		précis	BOULIGNEY	892531	2328708
FRCAA0001325	naturelle		précis	BOULIGNEY	892605	2328800
FRCAA0001368	naturelle	Résurgence de Planey (entonnoir émissif)	précis	BOULIGNEY	891330	2327099
FRCAA0000987	naturelle		approché	BOULOT	873632	2267512
FRCAA0001582	naturelle		imprécis	BOULOT	874041	2268744
FRCAA0001186	naturelle	Perte de Boulton	précis	BOULT	876132	2270720
FRCAA0001189	naturelle		précis	BOULT	876376	2272770
FRCAA0001396	naturelle	Grotte de Tounole	approché	BOULT	875339	2269699
FRCAA0001514	naturelle	Gouffre - Perte De Tounole	précis	BOULT	876499	2272649
FRCAA0001398	naturelle	Grotte de la cave de Jean Leband le Haut	imprécis	BOURGUIGNON-LES-MOREY	852663	2306325

Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines de Haute-Saône

Identifiant	Type	Nom	Positionnement	Commune	X L2E (m)	Y L2E (m)
FRCAA0001572	naturelle	Gouffre Lou-Lou	centroïde de commune	BOURGUIGNON-LES-MOREY	852689	2306565
FRCAA0001573	naturelle	Dame Noire	imprécis	BOURGUIGNON-LES-MOREY	852864	2306595
FRCAA0000954	naturelle		imprécis	BOUSSERAUCOURT	867598	2334338
FRCAA0001063	naturelle		précis	BREUREY-LES-FAVERNEY	885856	2309595
FRCAA0000978	naturelle	Grotte de la Charmille	précis	BREVILLIERS	934490	2297250
FRCAA0000979	naturelle		précis	BREVILLIERS	935067	2297139
FRCAA0001405	naturelle	Grotte Abri De Brevilliers	approché	BREVILLIERS	935680	2296339
FRCAA0001158	naturelle		précis	BROTTE-LES-LUXEUIL	899141	2313279
FRCAA0001160	naturelle		précis	BROTTE-LES-LUXEUIL	899299	2312505
FRCAA0000939	naturelle	Grotte de Champourn eaux	précis	BUCEY-LES-GY	866206	2273843
FRCAA0000940	naturelle	Grotte des 12 Apôtres	précis	BUCEY-LES-GY	864960	2274435
FRCAA0000941	naturelle		précis	BUCEY-LES-GY	867690	2273775
FRCAA0001087	naturelle		précis	BUCEY-LES-GY	863758	2272049
FRCAA0001088	naturelle		précis	BUCEY-LES-GY	863874	2271588
FRCAA0001098	naturelle		précis	BUCEY-LES-GY	866701	2270925
FRCAA0001099	naturelle		précis	BUCEY-LES-GY	866723	2270972
FRCAA0001100	naturelle		précis	BUCEY-LES-GY	866767	2271047
FRCAA0001101	naturelle		précis	BUCEY-LES-GY	866852	2273234
FRCAA0001103	naturelle		précis	BUCEY-LES-GY	867009	2271609
FRCAA0001104	naturelle		précis	BUCEY-LES-GY	867071	2271660
FRCAA0001105	naturelle		précis	BUCEY-LES-GY	867106	2271747
FRCAA0001111	naturelle		précis	BUCEY-LES-GY	867389	2273588
FRCAA0001113	naturelle		précis	BUCEY-LES-GY	867564	2273000
FRCAA0001115	naturelle		précis	BUCEY-LES-GY	868027	2274071
FRCAA0001364	naturelle	Grotte de la Fontaine Merle	précis	BUCEY-LES-GY	868400	2272719
FRCAA0001365	naturelle	Grottes de Roche	approché	BUCEY-LES-GY	865000	2274299

Identifiant	Type	Nom	Positionnement	Commune	X L2E (m)	Y L2E (m)
FRCAA0001372	naturelle	Grotte de la source Saint-Vincent	approché	BUCEY-LES-GY	865199	2274299
FRCAA0001388	naturelle	Grotte de la Vierge	approché	BUCEY-LES-GY	864680	2274999
FRCAA0001429	naturelle	Gouffre De Champourn eaux	approché	BUCEY-LES-GY	866419	2273499
FRCAA0001434	naturelle	Grotte De Chaloule	précis	BUCEY-LES-GY	864839	2274379
FRCAA0001435	naturelle	Grotte De Chasau	approché	BUCEY-LES-GY	865000	2274899
FRCAA0001521	naturelle	Pertes De St-Maurice	approché	BUCEY-LES-GY	866099	2272460
FRCAA0001185	naturelle		précis	BUSSIERES	875857	2267073
FRCAA0001475	naturelle	Grotte De La Baume	précis	BUSSIERES	876363	2266298
FRCAA0001195	naturelle		précis	BUTHIERS	877636	2269114
FRCAA0001196	naturelle		précis	BUTHIERS	878457	2269109
FRCAA0001197	naturelle		précis	BUTHIERS	879001	2268870
FRCAA0001359	naturelle		précis	BUTHIERS	880417	2268000
FRCAA0000932	naturelle	Réseau du Veuvey	précis	CALMOUTIER	895429	2300774
FRCAA0000934	naturelle	Grotte de l'Eglise de Combe l'Epine	précis	CALMOUTIER	897038	2302237
FRCAA0000935	naturelle	Gouffre du Petit Frais Puits	précis	CALMOUTIER	896208	2299810
FRCAA0000936	naturelle	Gouffre du Bois de Charmey	précis	CALMOUTIER	894816	2303427
FRCAA0000937	naturelle	Entonnoir-gouffre de Foncory	précis	CALMOUTIER	897738	2301763
FRCAA0000938	naturelle	Entonnoir-gouffre de Chaudrotte	précis	CALMOUTIER	897743	2301485
FRCAA0001552	naturelle		précis	CALMOUTIER	896445	2301166
FRCAA0001553	naturelle		précis	CALMOUTIER	897227	2301378
FRCAA0001554	naturelle		précis	CALMOUTIER	897357	2301235
FRCAA0001555	naturelle		précis	CALMOUTIER	897382	2301004
FRCAA0001556	naturelle		précis	CALMOUTIER	897416	2300720

Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines de Haute-Saône

Identifiant	Type	Nom	Positionnement	Commune	X L2E (m)	Y L2E (m)
FRCAA0001557	naturelle		précis	CALMOUTIER	897707	2301043
FRCAA0001558	naturelle		précis	CALMOUTIER	897493	2301164
FRCAA0001559	naturelle		précis	CALMOUTIER	897618	2301639
FRCAA0000980	naturelle		précis	CENDRECOURT	869178	2321804
FRCAA0000981	naturelle		approché	CENDRECOURT	869537	2322042
FRCAA0000949	naturelle	Réseau de Cerre-les-Noroy	précis	CERRE-LES-NOROY	899049	2294422
FRCAA0000950	naturelle	Perte amont de Cerre-les-Noroy	précis	CERRE-LES-NOROY	899289	2295049
FRCAA0001271	naturelle	Entonnoir-perte du Ruis de l'Etang	précis	CERRE-LES-NOROY	899364	2295180
FRCAA0001509	naturelle	Entonnoir - Perte De Prays	approché	CERRE-LES-NOROY	899099	2295980
FRCAA0001614	carrière		imprécis	CHAGEY	931881	2300489
FRCAA0001205	naturelle		précis	CHAMBORNAY-LES-BELLEVAUX	884053	2273364
FRCAA0000921	naturelle	Creux de Lendeusu	précis	CHAMPEY	925865	2294997
FRCAA0001374	naturelle	Gouffre des Grands Louches à Leffond	approché	CHAMPLITTE	833199	2298679
FRCAA0001375	naturelle	Grottes des Renards à Montarlot	approché	CHAMPLITTE	838719	2297819
FRCAA0001378	naturelle	Grotte du Prelot	approché	CHAMPLITTE	838399	2292599
FRCAA0001392	naturelle	Trou de Jalleu	précis	CHAMPLITTE	840397	2295181
FRCAA0001510	naturelle	Perte Du Bois De Pommoy	approché	CHAMPLITTE	842199	2290799
FRCAA0001571	naturelle	Gouffre de Rompont	précis	CHAMPLITTE	839738	2296641
FRCAA0000972	naturelle		précis	CHAMPTONNAY	850229	2268497
FRCAA0000920	naturelle	Creux de Panan	imprécis	CHANCEY	851656	2265146
FRCAA0001480	naturelle	Creux Panan (Gouffre Du ...)	imprécis	CHANCEY	852600	2264700

Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines de Haute-Saône

Identifiant	Type	Nom	Positionnement	Commune	X L2E (m)	Y L2E (m)
FRCAA0001355	naturelle	Grotte des Cavottes	précis	CHARCENNE	860322	2267885
FRCAA0001373	naturelle	Gouffre des Mornières	approché	CHARCENNE	859439	2268379
FRCAA0001444	naturelle	Grotte Abri De La Fontaine Aux Fevres	approché	CHARCENNE	859900	2268600
FRCAA0001490	naturelle	Gouffre De Cuby	approché	CHARCENNE	858600	2268399
FRCAA0000923	naturelle	Perte du Bois des Fontenelles	précis	CHARGEY-LES-GRAY	843861	2283396
FRCAA0000924	naturelle	Trou Mougeux	précis	CHARGEY-LES-GRAY	844220	2280637
FRCAA0001333	naturelle		précis	CHARGEY-LES-GRAY	844077	2281079
FRCAA0001340	naturelle		précis	CHARGEY-LES-GRAY	844065	2283292
FRCAA0001411	naturelle	Grotte De Chargey	approché	CHARGEY-LES-GRAY	844999	2280999
FRCAA0001520	naturelle	Bois Des Fontenelles	approché	CHARGEY-LES-GRAY	844000	2283499
FRCAA0001011	naturelle	cave de Bourne	précis	CHARIEZ	881943	2298183
FRCAA0001338	naturelle		précis	CHARMES-SAINT-VALBERT	853182	2309775
FRCAA0001257	naturelle		précis	CHARMOILLE	883833	2304128
FRCAA0001421	naturelle	Chassey	approché	CHASSEY-LES-SCEY	873000	2300499
FRCAA0001442	naturelle	Abris Sous Roche De Gradion	précis	CHASSEY-LES-SCEY	873369	2300359
FRCAA0001255	naturelle	Trou de Vaugirard	précis	CHATENOIS	899265	2305011
FRCAA0001256	naturelle	Fontaine de Vaugirard	précis	CHATENOIS	899150	2304777
FRCAA0001179	naturelle		précis	CHAUX-LA-LOTIERE	874818	2270559
FRCAA0001180	naturelle	Pertes de Chaux-la-Lotière	précis	CHAUX-LA-LOTIERE	874822	2270709
FRCAA0001182	naturelle		précis	CHAUX-LA-LOTIERE	875349	2271452

Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines de Haute-Saône

Identifiant	Type	Nom	Positionnement	Commune	X L2E (m)	Y L2E (m)
FRCAA0001525	naturelle	Entonnoir - Perte De La Gouttote	approché	CHAUX-LA-LOTIERE	873980	2269199
FRCAA0001425	naturelle	Grotte Du Halage	approché	CHAUX-LES-PORT	878300	2309449
FRCAA0001432	naturelle	Grottes	approché	CHAUX-LES-PORT	877099	2308800
FRCAA0000998	naturelle	Trou au Loup	précis	CHOYE	858609	2271027
FRCAA0001085	naturelle		précis	CHOYE	858493	2269685
FRCAA0001301	naturelle		précis	CHOYE	856710	2270040
FRCAA0001311	naturelle		précis	CHOYE	857601	2270776
FRCAA0001226	naturelle		précis	CIREY	886528	2277213
FRCAA0001631	ouvrage civil		précis	CIREY	885314	2274185
FRCAA0001221	naturelle		précis	COGNIERES	896126	2285620
FRCAA0001222	naturelle		précis	COGNIERES	896352	2286103
FRCAA0001223	naturelle		précis	COGNIERES	897363	2285766
FRCAA0001570	naturelle	Creux Durand	précis	COGNIERES	897082	2284947
FRCAA0001449	naturelle	Gouffre Du Trou Du Pin	précis	COLOMBE-LES-VESOUL	890474	2297760
FRCAA0001469	naturelle	Gouffre De Chevreroche	précis	COLOMBE-LES-VESOUL	890929	2296373
FRCAA0001363	naturelle	Gouffre du Mont-Chevroux	précis	COLOMBIER	889449	2303489
FRCAA0001450	naturelle	Grotte De La Cave Marine	approché	COLOMBOTTE	897039	2302699
FRCAA0001562	naturelle	Trou de la Baume	précis	CONFLANDEY	876781	2308607
FRCAA0001049	naturelle		précis	CONFRACOURT	864790	2304571
FRCAA0001050	naturelle		précis	CONFRACOURT	864275	2303836
FRCAA0001243	naturelle		précis	CONFRACOURT	864499	2302573
FRCAA0001250	naturelle		précis	CONFRACOURT	866639	2304159
FRCAA0000943	naturelle	Résurgence de la Combe	précis	CONTREGLISE	877045	2321071
FRCAA0001345	naturelle	Perte-entonnoir du Creux Prodigue	précis	CORDONNET	874363	2274492
FRCAA0001507	naturelle	Entonnoir - Perte De Chaux-La-Lotiere	approché	CORDONNET	874100	2272539
FRCAA0001039	naturelle		précis	CORNOT	863879	2305571

Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines de Haute-Saône

Identifiant	Type	Nom	Positionnement	Commune	X L2E (m)	Y L2E (m)
FRCAA0001040	naturelle		précis	CORNOT	863808	2305519
FRCAA0001041	naturelle		précis	CORNOT	863713	2305379
FRCAA0001042	naturelle		précis	CORNOT	863744	2305334
FRCAA0001043	naturelle		précis	CORNOT	863687	2305258
FRCAA0001044	naturelle		précis	CORNOT	863668	2305199
FRCAA0001045	naturelle		précis	CORNOT	862979	2304051
FRCAA0001046	naturelle		précis	CORNOT	865376	2305286
FRCAA0001047	naturelle		précis	CORNOT	864691	2304701
FRCAA0001048	naturelle		précis	CORNOT	864578	2304472
FRCAA0001051	naturelle		précis	CORNOT	863111	2303363
FRCAA0001052	naturelle		précis	CORNOT	862472	2303171
FRCAA0001053	naturelle		précis	CORNOT	861288	2304677
FRCAA0001054	naturelle		précis	CORNOT	862324	2304570
FRCAA0001244	naturelle		précis	CORNOT	861285	2305035
FRCAA0001308	naturelle		précis	CORRE	874077	2329097
FRCAA0000994	naturelle	Grotte de la Fromagerie	précis	COULEVON	888900	2300969
FRCAA0001233	naturelle		précis	COURCHATON	919139	2286995
FRCAA0001234	naturelle		précis	COURCHATON	919206	2287982
FRCAA0001235	naturelle		précis	COURCHATON	919347	2287668
FRCAA0001236	naturelle		précis	COURCHATON	917277	2286952
FRCAA0001237	naturelle		précis	COURCHATON	917698	2286764
FRCAA0001238	naturelle		précis	COURCHATON	917679	2286214
FRCAA0001239	naturelle		précis	COURCHATON	917705	2286552
FRCAA0001447	naturelle	Grotte Du Trou Aux Loups	approché	COURCHATON	917109	2287299
FRCAA0001534	naturelle		précis	COURCHATON	917685	2286941
FRCAA0001009	naturelle	La Chaille	approché	COURCUIRE	863576	2266599
FRCAA0001539	naturelle		précis	COURCUIRE	863617	2266652
FRCAA0001544	naturelle		précis	COURCUIRE	863631	2266602
FRCAA0001467	naturelle	Grotte De La Pierre Plate	approché	COUTHENANS	929999	2296820
FRCAA0001659	naturelle		approché	CREVANS-ET-LA-CHAPELLE-LES-GRANGES	920455	2291546
FRCAA0001528	naturelle	Entonnoir-Perte Du Ruisseau D'anthon	approché	CROMARY	884319	2267599
FRCAA0001062	naturelle		précis	CUBRY-LES-FAVERNEY	884190	2321282

Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines de Haute-Saône

Identifiant	Type	Nom	Positionnement	Commune	X L2E (m)	Y L2E (m)
FRCAA0001302	naturelle		précis	CUGNEY	855235	2268296
FRCAA0001241	naturelle		précis	CULT	857274	2263036
FRCAA0001460	naturelle	Gouffre Du Puits Jacob	précis	CULT	856720	2262800
FRCAA0001170	naturelle		précis	DAMBENOIT-LES-COLOMBE	901212	2309531
FRCAA0001171	naturelle		précis	DAMBENOIT-LES-COLOMBE	901220	2310034
FRCAA0001173	naturelle		précis	DAMBENOIT-LES-COLOMBE	901297	2309830
FRCAA0001174	naturelle		précis	DAMBENOIT-LES-COLOMBE	901369	2310188
FRCAA0001175	naturelle		précis	DAMBENOIT-LES-COLOMBE	901593	2310765
FRCAA0001547	naturelle		approché	DAMBENOIT-LES-COLOMBE	904025	2310641
FRCAA0001064	naturelle		précis	DAMPIERRE-LES-CONFLANS	886148	2322522
FRCAA0001073	naturelle		précis	DAMPIERRE-LES-CONFLANS	888594	2323766
FRCAA0001218	naturelle		précis	DAMPIERRE-SUR-LINOTTE	893371	2286541
FRCAA0001219	naturelle		précis	DAMPIERRE-SUR-LINOTTE	895195	2286574
FRCAA0001494	naturelle	Trou de la Roche à Presle	précis	DAMPIERRE-SUR-LINOTTE	895028	2288195
FRCAA0001380	naturelle	Grotte de Dampierre-sur-Salon	précis	DAMPIERRE-SUR-SALON	851900	2289119
FRCAA0001438	naturelle	Grottes Des Cavottes	approché	DAMPIERRE-SUR-SALON	850999	2290300
FRCAA0001451	naturelle	Grotte De La Cotelotte	approché	DAMPVALLEY-LES-COLOMBE	893580	2299199
FRCAA0001452	naturelle	Perte - Resurgence De La Colombine	approché	DAMPVALLEY-LES-COLOMBE	893419	2299229
FRCAA0001551	naturelle		précis	DAMPVALLEY-LES-COLOMBE	893491	2299928
FRCAA0001262	naturelle		précis	DEMIE(LA)	889292	2293479
FRCAA0001454	naturelle	Gouffre De La Dalle	approché	DEMIE(LA)	888760	2294149

Identifiant	Type	Nom	Positionnement	Commune	X L2E (m)	Y L2E (m)
FRCAA0001472	naturelle	Entonnoir - Perte Du Moireau	précis	DEMIE(LA)	889220	2293310
FRCAA0001505	naturelle	Entonnoirs - Perte De La Dermie	approché	DEMIE(LA)	888999	2293840
FRCAA0000991	naturelle	Pertes d'Echenans	précis	ECHENANS	934252	2297638
FRCAA0000992	naturelle	Grotte au Sarazin	précis	ECHENANS	932964	2299281
FRCAA0001369	naturelle	Grotte Pouze	approché	ECHENANS	934200	2297679
FRCAA0001642	ouv militaire	casemates du Mont Vaudois	précis	ECHENANS	932902	2298007
FRCAA0001033	naturelle	Grotte de Solborde n°1	précis	ECHENOZ-LA-MELINE	885161	2294504
FRCAA0001034	naturelle	Grotte de la Baume	précis	ECHENOZ-LA-MELINE	885186	2294977
FRCAA0001401	naturelle	Grotte Du Trou De La Baume	approché	ECHENOZ-LA-MELINE	885349	2294499
FRCAA0001455	naturelle	Grottes Des Breuleux	approché	ECHENOZ-LA-MELINE	884989	2296109
FRCAA0001206	naturelle		approché	ECHENOZ-LE-SEC	884087	2286341
FRCAA0001209	naturelle		approché	ECHENOZ-LE-SEC	884541	2286161
FRCAA0001272	naturelle	Grotte-goule d'Echenoz-le-Sec	précis	ECHENOZ-LE-SEC	885324	2289185
FRCAA0001406	naturelle	Gouffre De La Bouloie	précis	ECHENOZ-LE-SEC	884900	2286249
FRCAA0001474	naturelle	Gouffre D'echenoz-Le-Sec	précis	ECHENOZ-LE-SEC	885549	2289179
FRCAA0001529	naturelle	Porte Du Moulin Brule	approché	ECHENOZ-LE-SEC	885699	2289630
FRCAA0001597	naturelle	Perte de la Fontenotte	précis	ECHENOZ-LE-SEC	884400	2286340
FRCAA0001143	naturelle		précis	EHUNS	895113	2313240
FRCAA0001145	naturelle		précis	EHUNS	895793	2313913
FRCAA0001146	naturelle		précis	EHUNS	895896	2313485
FRCAA0001152	naturelle		précis	EHUNS	896826	2314096
FRCAA0001153	naturelle		précis	EHUNS	896837	2313709
FRCAA0001066	naturelle		précis	EQUEVILLEY	887452	2314901

Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines de Haute-Saône

Identifiant	Type	Nom	Positionnement	Commune	X L2E (m)	Y L2E (m)
FRCAA0001069	naturelle		précis	EQUEVILLEY	888059	2313724
FRCAA0001070	naturelle		précis	EQUEVILLEY	888353	2314259
FRCAA0001072	naturelle		précis	EQUEVILLEY	888547	2314236
FRCAA0001538	naturelle	Trou du Bois Brulé 1	précis	EQUEVILLEY	888464	2313891
FRCAA0001576	naturelle	Trou du Bois Brulé 2	précis	EQUEVILLEY	888490	2313776
FRCAA0001263	naturelle	Résurgence de la Fontaine- Saint-Desles	précis	ESPRELS	903696	2289806
FRCAA0001360	naturelle	Gouffre des Pateys	précis	ESPRELS	901050	2291479
FRCAA0001424	naturelle	Gouffre Du Creux Mourot	précis	ESPRELS	900969	2290713
FRCAA0001471	naturelle	Gouffre Perte De La Vieille Tuilerie	approché	ESPRELS	901050	2290319
FRCAA0001527	naturelle	Gouffre Perte De La Vieille Tuilerie	précis	ESPRELS	901546	2289670
FRCAA0000968	naturelle	Caves du Tertre	précis	ESSERTENNE-ET- CECEY	838548	2271828
FRCAA0001303	naturelle		précis	ESSERTENNE-ET- CECEY	838467	2271584
FRCAA0001419	naturelle	Grottes D'essertenne	approché	ESSERTENNE-ET- CECEY	836600	2271799
FRCAA0001002	naturelle	source du SU	précis	ETUZ	872350	2267846
FRCAA0001003	naturelle	Grotte de la Douain	imprécis	ETUZ	871556	2268561
FRCAA0001140	naturelle	Gouffre du Champ du Su	précis	ETUZ	872300	2267788
FRCAA0001397	naturelle	Résurgence de Vauvenise	approché	ETUZ	872209	2267459
FRCAA0001628	ouvrage civil	Canal souterrain du Bief	précis	FAUCOGNEY-ET- LA-MER	916266	2324455
FRCAA0001379	naturelle	Grotte du Pré Jean d'Achey	précis	FILAIN	888365	2288158
FRCAA0001427	naturelle		précis	FILAIN	888141	2288313

Identifiant	Type	Nom	Positionnement	Commune	X L2E (m)	Y L2E (m)
FRCAA0001503	naturelle	Entonnoir - Perte Du Rouge Pommier	approché	FLEUREY-LES-FAVERNEY	881820	2310639
FRCAA0001249	naturelle		approché	FLEUREY-LES-LAVONCOURT	858359	2300469
FRCAA0001057	naturelle	Gouffre de Rouge-Terre ou Rocheterre	précis	FONDREMAND	880339	2283991
FRCAA0001192	naturelle		précis	FONDREMAND	876782	2278721
FRCAA0001193	naturelle	Entonnoir-pertes de Grange-Valière	précis	FONDREMAND	876877	2279249
FRCAA0001358	naturelle	Grotte de Fondremand	précis	FONDREMAND	877524	2282101
FRCAA0001465	naturelle	La Fontaine Romaine (Galeries-Resurgence)	précis	FONDREMAND	877999	2281559
FRCAA0001519	naturelle	Abime (Entonnoir - Perte)	précis	FONDREMAND	875895	2277313
FRCAA0001586	naturelle	Grotte de la Beaume de Fondremand	précis	FONDREMAND	877420	2282200
FRCAA0001643	ouv militaire	Ancien dépôt de munitions	précis	FONTAINE-LES-LUXEUIL	900007	2323769
FRCAA0001230	naturelle		précis	FONTENOIS-LES-MONTBOZON	893767	2283420
FRCAA0001381	naturelle	Grotte de l'Ermite	précis	FOUVENT-SAINT-ANDOCHE	850312	2300424
FRCAA0001390	naturelle	Grotte de Ste Agathe	précis	FOUVENT-SAINT-ANDOCHE	850740	2300239
FRCAA0001391	naturelle	Résurgences de Crotot	précis	FOUVENT-SAINT-ANDOCHE	850295	2300398
FRCAA0001393	naturelle	Entonnoir du Trou de la Vendue	précis	FOUVENT-SAINT-ANDOCHE	848487	2298941
FRCAA0001394	naturelle	Entonnoir de Bonde	précis	FOUVENT-SAINT-ANDOCHE	849119	2302071
FRCAA0001395	naturelle	Gouffre de Dialose	approché	FOUVENT-SAINT-ANDOCHE	847650	2299479

Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines de Haute-Saône

Identifiant	Type	Nom	Positionnement	Commune	X L2E (m)	Y L2E (m)
FRCAA0001402	naturelle	Resurgence De Vannon	précis	FOUVENT-SAINT-ANDOCHE	849100	2300906
FRCAA0001439	naturelle	Grotte Aux Ossements A La Corvee Piard	approché	FOUVENT-SAINT-ANDOCHE	850400	2299780
FRCAA0001443	naturelle	Grottes De Saint-Martin	approché	FOUVENT-SAINT-ANDOCHE	850759	2300249
FRCAA0001446	naturelle	Fissures Des Troux Souffleurs	approché	FOUVENT-SAINT-ANDOCHE	850220	2300559
FRCAA0001513	naturelle	Entonnoir Perte De St-Andoche	précis	FOUVENT-SAINT-ANDOCHE	852170	2298966
FRCAA0001516	naturelle	Perte Des Essarts	approché	FOUVENT-SAINT-ANDOCHE	852759	2302309
FRCAA0001649	indéterminé		imprécis	FOUVENT-SAINT-ANDOCHE	850064	2296455
FRCAA0001615	carrière		approché	FRANCALMONT	894400	2322300
FRCAA0001129	naturelle		précis	FRASNE-LE-CHATEAU	870220	2278815
FRCAA0001130	naturelle		précis	FRASNE-LE-CHATEAU	870294	2278979
FRCAA0001131	naturelle		précis	FRASNE-LE-CHATEAU	870350	2279082
FRCAA0001133	naturelle		précis	FRASNE-LE-CHATEAU	870503	2278935
FRCAA0001037	naturelle	Creux Jobitre	approché	FRESNE-SAINT-MAMES	864834	2288473
FRCAA0001038	naturelle		approché	FRESNE-SAINT-MAMES	863318	2289969
FRCAA0001141	naturelle		précis	FRETIGNEY-ET-VELLOREILLE	873111	2281576
FRCAA0001142	naturelle		précis	FRETIGNEY-ET-VELLOREILLE	873499	2282515
FRCAA0001357	naturelle	Grotte de la Baume Noire	précis	FRETIGNEY-ET-VELLOREILLE	871730	2279668
FRCAA0001414	naturelle	Grotte De Fretigney	approché	FRETIGNEY-ET-VELLOREILLE	872200	2282400
FRCAA0001005	naturelle	Perte	précis	FROIDETERRE	914398	2308415
FRCAA0001006	naturelle		précis	FROIDETERRE	914505	2307887
FRCAA0001508	naturelle	Pertes De L'ognon (Le Bourset)	approché	FROIDETERRE	914850	2308999

Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines de Haute-Saône

Identifiant	Type	Nom	Positionnement	Commune	X L2E (m)	Y L2E (m)
FRCAA0000985	naturelle	gouffre du sabot	approché	FROTEY-LES-VESOUL	889348	2299402
FRCAA0001548	naturelle		précis	FROTEY-LES-VESOUL	891627	2299231
FRCAA0001549	naturelle		précis	FROTEY-LES-VESOUL	891715	2299167
FRCAA0001254	naturelle		approché	GENEVREUILLE	902385	2304617
FRCAA0001609	carrière		précis	GENEVREUILLE	903366	2305648
FRCAA0001159	naturelle		précis	GENEVREY	899147	2311601
FRCAA0001161	naturelle		précis	GENEVREY	900086	2309161
FRCAA0001162	naturelle		précis	GENEVREY	900168	2309642
FRCAA0001163	naturelle		précis	GENEVREY	900199	2310359
FRCAA0001164	naturelle		précis	GENEVREY	900298	2309494
FRCAA0001165	naturelle		précis	GENEVREY	900405	2310402
FRCAA0001102	naturelle		précis	GEZIER-ET-FONTELENAY	866883	2268564
FRCAA0001108	naturelle		précis	GEZIER-ET-FONTELENAY	867313	2269388
FRCAA0001109	naturelle		précis	GEZIER-ET-FONTELENAY	867345	2269328
FRCAA0001110	naturelle		précis	GEZIER-ET-FONTELENAY	867368	2269491
FRCAA0001502	naturelle	Au Village	approché	GEZIER-ET-FONTELENAY	868799	2268000
FRCAA0001522	naturelle	Perte Des Vieux Pres	approché	GEZIER-ET-FONTELENAY	867059	2268250
FRCAA0001323	naturelle		précis	GIREFONTAINE	886856	2328006
FRCAA0001473	naturelle	Resurgence - Source De La Gourgeonne	précis	GOURGEON	862945	2307902
FRCAA0001240	naturelle	Le Grammont	précis	GRAMMONT	913879	2287211
FRCAA0001187	naturelle		précis	GRANDVELLE-ET-LE-PERRENOT	876176	2286210
FRCAA0001188	naturelle		précis	GRANDVELLE-ET-LE-PERRENOT	876323	2284630
FRCAA0001191	naturelle		précis	GRANDVELLE-ET-LE-PERRENOT	876532	2286202
FRCAA0001578	naturelle	Source des Courbottes	précis	GRANDVELLE-ET-LE-PERRENOT	875616	2286182
FRCAA0000993	naturelle	trou du Bouc	approché	GRANGES-LE-BOURG	919943	2293370

Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines de Haute-Saône

Identifiant	Type	Nom	Positionnement	Commune	X L2E (m)	Y L2E (m)
FRCAA0001361	naturelle	Gouffre-grotte du Parc	approché	GRANGES-LE-BOURG	919999	2293369
FRCAA0001317	naturelle		précis	GRAY	845375	2276098
FRCAA0001318	naturelle		précis	GRAY	845667	2276962
FRCAA0001028	naturelle	Goule de Captiot	précis	GY	864577	2271884
FRCAA0001029	naturelle	Goule des Trois Fontaines	précis	GY	864385	2270835
FRCAA0001030	naturelle	Gouffre du Sourcier	précis	GY	865112	2271137
FRCAA0001031	naturelle	Grotte de la carrière	précis	GY	863558	2273163
FRCAA0001032	naturelle	Aux Semis	précis	GY	864689	2270989
FRCAA0001089	naturelle		précis	GY	865142	2271229
FRCAA0001096	naturelle		précis	GY	866601	2270773
FRCAA0001097	naturelle		précis	GY	866639	2270833
FRCAA0001356	naturelle		précis	GY	861099	2270946
FRCAA0001433	naturelle	Grotte De Metadieu	approché	GY	861499	2270899
FRCAA0001630	ouvrage civil	Ancienne alimentation de turbine pour la tréfilerie du Beuchot	précis	HAUTEVELLE	896737	2322617
FRCAA0001545	naturelle		approché	HERICOURT	932478	2295943
FRCAA0001296	naturelle		précis	HURECOURT	877998	2329238
FRCAA0001297	naturelle		précis	HURECOURT	878309	2329656
FRCAA0001404	naturelle	Feuille (Entonnoir De La)	approché	HURECOURT	878049	2329349
FRCAA0001437	naturelle	Entonnoir - Perte D'hurecourt	approché	HURECOURT	877759	2329039
FRCAA0001466	naturelle	Creux De La Violette (Entonnoir - Regard)	précis	HYET	883129	2281849
FRCAA0001479	naturelle	Gouffre Du Creux De La Murie	approché	HYET	882700	2282579

Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines de Haute-Saône

Identifiant	Type	Nom	Positionnement	Commune	X L2E (m)	Y L2E (m)
FRCAA0001568	naturelle		précis	HYET	883345	2281852
FRCAA0001569	naturelle		précis	HYET	883268	2281580
FRCAA0001015	naturelle		précis	JONVELLE	866356	2329922
FRCAA0001608	carrière		précis	LA COTE	917606	2306626
FRCAA0001483	naturelle	Gouffre Du Bas De Bois	approché	LARRET	848509	2298020
FRCAA0001647	indéterminé		approché	LARRET	847834	2298320
FRCAA0001014	naturelle	trou de la Rieppe	précis	LAVIGNEY	859354	2306033
FRCAA0001217	naturelle		précis	LOULANS-LES-FORGES	893275	2278270
FRCAA0001228	naturelle		précis	LOULANS-LES-FORGES	889465	2280353
FRCAA0001229	naturelle		précis	LOULANS-LES-FORGES	892504	2277539
FRCAA0001389	naturelle	Gouffre émissif de la Fonte de Lure	précis	LURE	911800	2306800
FRCAA0001638	ouvrage civil	Réservoir	précis	LUZE	931736	2298188
FRCAA0001639	ouvrage civil	Château d'eau	précis	LUZE	931543	2297867
FRCAA0001387	naturelle	Gouffre des Vieilles Assiettes	approché	MAGNORAY(LE)	882499	2286179
FRCAA0001264	naturelle		précis	MAGNY(LES)	909772	2288772
FRCAA0001342	naturelle		précis	MAGNY-LES-JUSSEY	872365	2324588
FRCAA0000946	naturelle	Baronne	précis	MAILLERONCOURT-CHARENTE	893609	2310573
FRCAA0000947	naturelle	Trou du Tic	précis	MAILLERONCOURT-CHARENTE	893804	2310325
FRCAA0000948	naturelle	Trou du Muguet	précis	MAILLERONCOURT-CHARENTE	893215	2311119
FRCAA0001083	naturelle		précis	MAILLERONCOURT-CHARENTE	894780	2312260
FRCAA0001084	naturelle		précis	MAILLERONCOURT-CHARENTE	894846	2308977
FRCAA0001144	naturelle		précis	MAILLERONCOURT-CHARENTE	895167	2309663
FRCAA0001148	naturelle		précis	MAILLERONCOURT-CHARENTE	896073	2311018

Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines de Haute-Saône

Identifiant	Type	Nom	Positionnement	Commune	X L2E (m)	Y L2E (m)
FRCAA0000958	naturelle	gouffre n°1 du Breuilleraumont	précis	MAILLERONCOURT-SAINTE-PANCRAS	884123	2329883
FRCAA0001321	naturelle		précis	MAILLERONCOURT-SAINTE-PANCRAS	883902	2330742
FRCAA0001322	naturelle		précis	MAILLERONCOURT-SAINTE-PANCRAS	884386	2330876
FRCAA0000930	naturelle	Gouffre des vieilles assiettes	précis	MAILLEY-ET-CHAZELOT	881821	2286406
FRCAA0000931	naturelle	Grotte de la Laiterie	précis	MAILLEY-ET-CHAZELOT	879258	2288794
FRCAA0001352	naturelle		précis	MAILLEY-ET-CHAZELOT	881740	2286138
FRCAA0001440	naturelle	Perte Du Moulin De Lancrenon	approché	MAILLEY-ET-CHAZELOT	880179	2288729
FRCAA0001181	naturelle		précis	MAIZIERES	875168	2282406
FRCAA0001183	naturelle		précis	MAIZIERES	875544	2282930
FRCAA0001201	naturelle		précis	MALACHERE(LA)	881107	2279372
FRCAA0001202	naturelle		précis	MALACHERE(LA)	881121	2279552
FRCAA0001203	naturelle		précis	MALACHERE(LA)	881158	2280436
FRCAA0001204	naturelle		précis	MALACHERE(LA)	881512	2280632
FRCAA0001343	naturelle	L'entonnoir	précis	MALVILLERS	860419	2309746
FRCAA0000925	naturelle	Grotte des deux Trous	précis	MANTOCHE	841100	2273300
FRCAA0001314	naturelle		précis	MANTOCHE	840973	2273155
FRCAA0001315	naturelle		précis	MANTOCHE	841100	2273107
FRCAA0001316	naturelle		précis	MANTOCHE	841209	2273203
FRCAA0000970	naturelle	Grotte des Brosses	approché	MARNAY	859685	2262376
FRCAA0001377	naturelle	Gouffre des Brosses	approché	MARNAY	859800	2262700
FRCAA0001635	ouvrage civil		précis	MARNAY	859767	2260016
FRCAA0001055	naturelle	Entonnoirs-Pertes de Melin	précis	MELIN	861882	2310167
FRCAA0000942	naturelle		précis	MELINCOURT	882650	2328492
FRCAA0001319	naturelle		précis	MELINCOURT	883378	2328383
FRCAA0001320	naturelle		précis	MELINCOURT	883465	2328078
FRCAA0001079	naturelle		précis	MEURCOURT	892782	2312177
FRCAA0001080	naturelle		précis	MEURCOURT	893264	2312148

Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines de Haute-Saône

Identifiant	Type	Nom	Positionnement	Commune	X L2E (m)	Y L2E (m)
FRCAA0001081	naturelle		précis	MEURCOURT	893565	2312465
FRCAA0001082	naturelle		précis	MEURCOURT	893608	2312614
FRCAA0001536	naturelle		précis	MOIMAY	904509	2293339
FRCAA0000984	naturelle		précis	MOLLANS	905789	2303560
FRCAA0001253	naturelle		précis	MOLLANS	904709	2302985
FRCAA0001275	naturelle		précis	MOLLANS	904841	2301886
FRCAA0001276	naturelle		précis	MOLLANS	904981	2301901
FRCAA0001282	naturelle		précis	MOLLANS	906211	2302090
FRCAA0001283	naturelle		précis	MOLLANS	906037	2302071
FRCAA0001285	naturelle		précis	MOLLANS	906177	2302251
FRCAA0001287	naturelle		précis	MOLLANS	906385	2302387
FRCAA0001461	naturelle	Resurgence Du Puits De Jonc (Gouffre Emissif)	précis	MONTAGNEY	852647	2258707
FRCAA0001184	naturelle		précis	MONTARLOT-LES- RIOZ	875807	2274772
FRCAA0001035	naturelle		imprécis	MONTBOILLON	870883	2269559
FRCAA0001116	naturelle		précis	MONTBOILLON	868351	2270843
FRCAA0001119	naturelle		précis	MONTBOILLON	868680	2271305
FRCAA0001121	naturelle		précis	MONTBOILLON	868757	2271740
FRCAA0001123	naturelle		précis	MONTBOILLON	868770	2271577
FRCAA0001124	naturelle		précis	MONTBOILLON	868784	2271637
FRCAA0001125	naturelle		précis	MONTBOILLON	868913	2271091
FRCAA0001126	naturelle		précis	MONTBOILLON	869014	2270971
FRCAA0001136	naturelle		précis	MONTBOILLON	870769	2269645
FRCAA0001138	naturelle		précis	MONTBOILLON	871358	2270753
FRCAA0001367	naturelle	Gouffre-perte de la Scierie	approché	MONTBOILLON	870800	2269659
FRCAA0001637	ouvrage civil		précis	MONTBOILLON	870887	2269739
FRCAA0001232	naturelle		précis	MONTBOZON	896618	2281427
FRCAA0001407	naturelle	Grotte De La Fontaine Pecheuse	approché	MONTBOZON	895699	2281100
FRCAA0001587	naturelle	Gouffre de la Mezie	précis	MONTBOZON	894910	2280900
FRCAA0001453	naturelle	Grotte Des Equevillons	précis	MONTCEY	892119	2301659
FRCAA0001550	naturelle		précis	MONTCEY	893354	2300143
FRCAA0001567	naturelle	Grotte des Equevillons	précis	MONTCEY	891858	2301907

Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines de Haute-Saône

Identifiant	Type	Nom	Positionnement	Commune	X L2E (m)	Y L2E (m)
FRCAA0001306	naturelle		précis	MONTCOURT	870110	2331111
FRCAA0001420	naturelle	Entonnoir Emissif De La Duys	approché	MONTUREUX-ET-PRANTIGNY	848600	2283999
FRCAA0000971	naturelle	Goule de Motey-Besuche	précis	MOTey-BESUCHE	850916	2262483
FRCAA0001462	naturelle	Resurgence De Motey-Besuche	approché	MOTey-BESUCHE	851779	2260700
FRCAA0001463	naturelle	Grottes - Abris De Motey	approché	MOTey-BESUCHE	851900	2260700
FRCAA0001464	naturelle	Grotte Du Bois De Motey	approché	MOTey-BESUCHE	850799	2262399
FRCAA0001328	naturelle		précis	NANTILLY	842737	2277927
FRCAA0001016	naturelle	Trou du Loir	précis	NAVENNE	887955	2296240
FRCAA0001017	naturelle		approché	NAVENNE	886768	2296148
FRCAA0001018	naturelle		précis	NAVENNE	887155	2296073
FRCAA0001019	naturelle		précis	NAVENNE	887950	2296861
FRCAA0001579	naturelle		imprécis	NAVENNE	887195	2295124
FRCAA0001347	naturelle	Grotte de la Chambre à Lillot	précis	NEUVELLE-LES-CROMARY	879460	2275857
FRCAA0001348	naturelle	Gouffre du Grand Creufiot	précis	NEUVELLE-LES-CROMARY	879476	2275715
FRCAA0001349	naturelle	Gouffre du Petit Creufiot	précis	NEUVELLE-LES-CROMARY	879545	2275605
FRCAA0001350	naturelle		précis	NEUVELLE-LES-CROMARY	879551	2275337
FRCAA0001351	naturelle	Grotte du Bois des Vaudots	précis	NEUVELLE-LES-CROMARY	879618	2275280
FRCAA0001383	naturelle	Gouffre du Creux Sans-nom	approché	NEUVELLE-LES-CROMARY	879560	2275319
FRCAA0001589	naturelle	Grotte et percée de l'Ermite	précis	NEUVELLE-LES-CROMARY	879620	2272280
FRCAA0001242	naturelle		précis	NEUVELLE-LES-LA-CHARITE	872839	2289859

Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines de Haute-Saône

Identifiant	Type	Nom	Positionnement	Commune	X L2E (m)	Y L2E (m)
FRCAA0001246	naturelle		précis	NEUVILLE-LES-SCEY(LA)	869401	2306113
FRCAA0001564	naturelle		approché	NEUVILLE-LES-SCEY(LA)	870445	2305092
FRCAA0001565	naturelle		approché	NEUVILLE-LES-SCEY(LA)	870339	2304868
FRCAA0001566	naturelle		approché	NEUVILLE-LES-SCEY(LA)	869555	2307176
FRCAA0000945	naturelle	Bois la Dame	précis	NOIDANS-LES-VESOUL	883949	2297122
FRCAA0000933	naturelle	Entonnoir-gouffre du Profonds de Vaux	précis	NOROY-LE-BOURG	897354	2300381
FRCAA0001274	naturelle	Gouffre Porte du Moulin au Maire	précis	NOROY-LE-BOURG	897006	2299603
FRCAA0001370	naturelle	Gouffres du Creux Breuillot	précis	NOROY-LE-BOURG	896999	2292300
FRCAA0001371	naturelle	Gouffre du Trou du Tilleul	précis	NOROY-LE-BOURG	896388	2295048
FRCAA0001468	naturelle	Gouffre Des Henrys	approché	NOROY-LE-BOURG	896240	2294939
FRCAA0001501	naturelle	Gouffre De La Combe Corneille	approché	NOROY-LE-BOURG	896800	2299239
FRCAA0001535	naturelle	Gouffres Du Creux Breuillot	précis	NOROY-LE-BOURG	896876	2292412
FRCAA0001590	naturelle	Gouffre du Moulin d'en Bas	précis	NOROY-LE-BOURG	897740	2298180
FRCAA0001594	naturelle	Trou 1 des Belles Baraques	précis	NOROY-LE-BOURG	895370	2293200
FRCAA0001117	naturelle		précis	OISELAY-ET-GRACHAUX	868469	2274920
FRCAA0001118	naturelle		précis	OISELAY-ET-GRACHAUX	868519	2277010
FRCAA0001120	naturelle		précis	OISELAY-ET-GRACHAUX	868744	2274690

Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines de Haute-Saône

Identifiant	Type	Nom	Positionnement	Commune	X L2E (m)	Y L2E (m)
FRCAA0001122	naturelle		précis	OISELAY-ET-GRACHAUX	868765	2275035
FRCAA0001127	naturelle		précis	OISELAY-ET-GRACHAUX	869538	2275089
FRCAA0001128	naturelle	Pré Migneret - Entonnoir d'Oiselay	précis	OISELAY-ET-GRACHAUX	870150	2275103
FRCAA0001132	naturelle		précis	OISELAY-ET-GRACHAUX	870437	2276691
FRCAA0001134	naturelle		précis	OISELAY-ET-GRACHAUX	870576	2276601
FRCAA0001135	naturelle		précis	OISELAY-ET-GRACHAUX	870648	2277146
FRCAA0001137	naturelle		précis	OISELAY-ET-GRACHAUX	870910	2277333
FRCAA0001492	naturelle	Gouffre De La Fourree A Valloreille	approché	OISELAY-ET-GRACHAUX	871999	2273399
FRCAA0001541	naturelle		précis	OISELAY-ET-GRACHAUX	871570	2274821
FRCAA0001542	naturelle		approché	OISELAY-ET-GRACHAUX	870303	2274736
FRCAA0001543	naturelle		approché	OISELAY-ET-GRACHAUX	870460	2274706
FRCAA0001580	naturelle		approché	OISELAY-ET-GRACHAUX	870831	2275324
FRCAA0001581	naturelle		approché	OISELAY-ET-GRACHAUX	871509	2275482
FRCAA0000955	naturelle	Gouffre de la Bataille	imprécis	OPPENANS	904089	2293872
FRCAA0001214	naturelle		précis	ORMENANS	892518	2280838
FRCAA0001215	naturelle		précis	ORMENANS	892558	2281089
FRCAA0001216	naturelle		précis	ORMENANS	892827	2280236
FRCAA0001634	ouvrage civil		centroïde de commune	ORMOICHE	896814	2320331
FRCAA0001289	naturelle		précis	ORMOY	875391	2328238
FRCAA0001290	naturelle		précis	ORMOY	875523	2328132
FRCAA0001291	naturelle		précis	ORMOY	875646	2328230
FRCAA0001292	naturelle		précis	ORMOY	875685	2328469
FRCAA0001293	naturelle		précis	ORMOY	875706	2328353
FRCAA0001294	naturelle		précis	ORMOY	876097	2329206
FRCAA0001307	naturelle		précis	ORMOY	872410	2327612

Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines de Haute-Saône

Identifiant	Type	Nom	Positionnement	Commune	X L2E (m)	Y L2E (m)
FRCAA0001309	naturelle		précis	ORMOY	874061	2328883
FRCAA0001337	naturelle		précis	OUGE	851392	2314383
FRCAA0001339	naturelle		précis	OYRIERES	843974	2284187
FRCAA0001511	naturelle	Entonnoir De La Goularde	précis	OYRIERES	844600	2286299
FRCAA0001650	indéterminé		imprécis	OYRIERES	843024	2286919
FRCAA0000999	naturelle		approché	PALANTE	918915	2304087
FRCAA0000988	naturelle		précis	PASSAVANT-LA-ROCHERE	875380	2336002
FRCAA0000989	naturelle		précis	PASSAVANT-LA-ROCHERE	874753	2336000
FRCAA0001208	naturelle	Entonnoir du Grand-Creux	précis	PENNESIERES	884386	2285009
FRCAA0001353	naturelle	Gouffre du Trou de la Rochotte	précis	PENNESIERES	883172	2284034
FRCAA0001354	naturelle	Entonnoir-perte de Landouzu	précis	PENNESIERES	883617	2283348
FRCAA0001386	naturelle	Gouffre de Millaudey	approché	PENNESIERES	882800	2283049
FRCAA0001478	naturelle	Gouffre Des Grandes Planches	approché	PENNESIERES	882720	2283419
FRCAA0001482	naturelle	Gouffre De La Font De Courboux	approché	PENNESIERES	883250	2284159
FRCAA0001488	naturelle	Gouffre De Courboux	approché	PENNESIERES	881699	2284640
FRCAA0001518	naturelle	Laverottes (Perte)	approché	PENNESIERES	884259	2284719
FRCAA0001598	naturelle	Perte de la Fontaine Rouge	précis	PENNESIERES	882720	2285640
FRCAA0001599	naturelle	Perte de Pennesières	précis	PENNESIERES	883570	2283080
FRCAA0001648	indéterminé		précis	PERCEY-LE-GRAND	829939	2295673
FRCAA0001651	indéterminé		précis	PERCEY-LE-GRAND	829698	2294375
FRCAA0001652	indéterminé		précis	PERCEY-LE-GRAND	829678	2294349
FRCAA0001012	naturelle		précis	PERROUSE	879324	2269557

Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines de Haute-Saône

Identifiant	Type	Nom	Positionnement	Commune	X L2E (m)	Y L2E (m)
FRCAA0001013	naturelle		approché	PERROUSE	879354	2269621
FRCAA0001091	naturelle		précis	PIN	865491	2267515
FRCAA0000927	naturelle		précis	POLAINCOURT-ET-CLAIREFONTAINE	879523	2325741
FRCAA0000928	naturelle		précis	POLAINCOURT-ET-CLAIREFONTAINE	879782	2325785
FRCAA0000929	naturelle	perte du ruisseau des prés	précis	POLAINCOURT-ET-CLAIREFONTAINE	877917	2327765
FRCAA0001295	naturelle		précis	POLAINCOURT-ET-CLAIREFONTAINE	877139	2327709
FRCAA0001499	naturelle	Grotte De Polaincourt	approché	POLAINCOURT-ET-CLAIREFONTAINE	878919	2325930
FRCAA0000982	naturelle		approché	PONT-SUR-L'OGNON	905195	2286666
FRCAA0000983	naturelle		approché	PONT-SUR-L'OGNON	905415	2287956
FRCAA0001247	naturelle		précis	PORT-SUR-SAONE	878410	2305796
FRCAA0001563	naturelle	Grotte du Carrousel	imprécis	PORT-SUR-SAONE	876974	2308195
FRCAA0001258	naturelle		précis	PUSY-ET-EPENOUX	884719	2304726
FRCAA0001448	naturelle	Grotte des Sources de la Vangine	approché	PUSY-ET-EPENOUX	884399	2304679
FRCAA0001336	naturelle		précis	QUARTE(LA)	851898	2314099
FRCAA0001024	naturelle	Gouffre du Frais-Puits	précis	QUINCEY	890834	2295386
FRCAA0001025	naturelle	Font de Chamdamoy	précis	QUINCEY	889797	2297367
FRCAA0001026	naturelle	Grotte de Chamdamoy	précis	QUINCEY	890149	2297327
FRCAA0001027	naturelle	Gouffre de Vaubotu	précis	QUINCEY	888650	2296476
FRCAA0001530	naturelle	Grotte-Abri De L'hermite	approché	QUINCEY	890800	2295399
FRCAA0001588	naturelle	Grotte du Trou de la Vipère	précis	QUINCEY	891120	2292880
FRCAA0001591	naturelle	Gouffre du Trou des Poivrots	précis	QUINCEY	890150	2295570
FRCAA0001178	naturelle		précis	RECOLOGNE-LES-RIOZ	874287	2279515

Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines de Haute-Saône

Identifiant	Type	Nom	Positionnement	Commune	X L2E (m)	Y L2E (m)
FRCAA0001496	naturelle	Grotte De Renaucourt	approché	RENAUCOURT	858199	2299299
FRCAA0001616	carrière		approché	RENAUCOURT	858210	2299121
FRCAA0001334	naturelle		précis	RIGNY	847422	2281048
FRCAA0001199	naturelle		précis	RIOZ	880582	2275552
FRCAA0001200	naturelle		précis	RIOZ	880615	2275789
FRCAA0001207	naturelle		précis	RIOZ	884330	2276579
FRCAA0001493	naturelle	Gouffre D'anthon	approché	RIOZ	884240	2276379
FRCAA0001636	ouvrage civil	Caves	précis	RIOZ	884565	2277034
FRCAA0001403	naturelle	Resurgence De Sacre-Fontaine	précis	ROCHE-ET-RAUCOURT	852110	2297259
FRCAA0001399	naturelle	Grotte de Saint-Julien	approché	ROCHE-MOREY(LA)	854659	2305699
FRCAA0001400	naturelle	Grotte de Chaudey	approché	ROCHE-MOREY(LA)	854680	2305659
FRCAA0001213	naturelle		précis	ROCHE-SUR-LINOTTE-ET-SORANS-LES-CORDI	889933	2281697
FRCAA0001459	naturelle	Entonnoir - Perte des Forges	précis	ROCHE-SUR-LINOTTE-ET-SORANS-LES-CORDI	889659	2280839
FRCAA0001641	ouv militaire	Fort de Rupt	précis	ROSIERE(LA)	921476	2333063
FRCAA0001210	naturelle		précis	RUHANS	887270	2280541
FRCAA0001225	naturelle		précis	RUHANS	886142	2280748
FRCAA0001227	naturelle		précis	RUHANS	887278	2280408
FRCAA0001561	naturelle	ruisseau souterrain de Ruhans	imprécis	RUHANS	886542	2280431
FRCAA0001601	naturelle	Perte du Bois du Champ des Vernes	précis	RUHANS	885630	2279780
FRCAA0001497	naturelle	Gouffre De Montaigu	approché	SAINT-GERMAIN	913826	2311420
FRCAA0001327	naturelle		précis	SAINT-LOUP-NANTOUARD	855340	2275294
FRCAA0001056	naturelle		imprécis	SAINT-REMY	882505	2322451
FRCAA0001059	naturelle		précis	SAINT-REMY	883230	2321756
FRCAA0001060	naturelle		précis	SAINT-REMY	883861	2321669
FRCAA0001061	naturelle		précis	SAINT-REMY	883949	2321534

Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines de Haute-Saône

Identifiant	Type	Nom	Positionnement	Commune	X L2E (m)	Y L2E (m)
FRCAA0001540	naturelle		précis	SAINT-VALBERT	904127	2325623
FRCAA0001417	naturelle	Grotte Riviere Souterraine De La Baume De Gonvillard	précis	SAULNOT	924129	2291179
FRCAA0001537	naturelle	Grotte les Côtelottes	précis	SAULNOT	924225	2291093
FRCAA0001653	naturelle	Goutte du Loup	approché	SAULNOT	921880	2294500
FRCAA0001654	naturelle	Grotte de Hautes-Roches	précis	SAULNOT	921620	2291140
FRCAA0001655	naturelle		précis	SAULNOT	922969	2292599
FRCAA0001656	naturelle		approché	SAULNOT	921614	2292537
FRCAA0001657	naturelle		approché	SAULNOT	923081	2292834
FRCAA0001149	naturelle		précis	SAULX	896075	2308440
FRCAA0001151	naturelle		précis	SAULX	896100	2309616
FRCAA0001633	ouvrage civil	Tunnel fluvial de Savoyeux	précis	SAVOYEUX	855575	2289053
FRCAA0001245	naturelle		précis	SCEY-SUR-SAONE-ET-SAINT-ALBIN	869239	2305658
FRCAA0001415	naturelle	Gouffre De Chourmeux	approché	SCEY-SUR-SAONE-ET-SAINT-ALBIN	872239	2304205
FRCAA0001422	naturelle	Trou De La Beaume (Resurgence)	précis	SCEY-SUR-SAONE-ET-SAINT-ALBIN	872489	2303005
FRCAA0001441	naturelle	Bois Du Prince (Entonnoir Perte)	précis	SCEY-SUR-SAONE-ET-SAINT-ALBIN	868989	2305045
FRCAA0001484	naturelle	Gouffre De La Gaine	imprécis	SCEY-SUR-SAONE-ET-SAINT-ALBIN	873789	2306405
FRCAA0001533	naturelle	Gouffre Des Perles De La Goutte	imprécis	SCEY-SUR-SAONE-ET-SAINT-ALBIN	874909	2305005
FRCAA0001584	naturelle		précis	SCEY-SUR-SAONE-ET-SAINT-ALBIN	873882	2305625
FRCAA0000944	naturelle	Aux entonnoirs	précis	SEMMADON	863284	2310293
FRCAA0001288	naturelle		précis	SENARGENT-MIGNAFANS	914832	2293039

Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines de Haute-Saône

Identifiant	Type	Nom	Positionnement	Commune	X L2E (m)	Y L2E (m)
FRCAA0000926	naturelle		imprécis	SENONCOURT	877170	2323948
FRCAA0001150	naturelle		précis	SERVIGNEY	896097	2311994
FRCAA0001154	naturelle		précis	SERVIGNEY	897251	2312132
FRCAA0001007	naturelle		approché	SEVEUX	858282	2287318
FRCAA0001583	naturelle		précis	SEVEUX	859190	2289251
FRCAA0000997	naturelle		précis	SOING-CUBRY-CHARENTENAY	864652	2291953
FRCAA0001198	naturelle		précis	SORANS-LES-BREUREY	880450	2274634
FRCAA0001382	naturelle	Grotte de l'Ermite	approché	SORANS-LES-BREUREY	879619	2272280
FRCAA0001600	naturelle	Perte des Douze Arpents	précis	SORANS-LES-BREUREY	879000	2275220
FRCAA0001224	naturelle		précis	THIEFFRANS	898589	2286952
FRCAA0001592	naturelle	Grotte de Thieffrans	précis	THIEFFRANS	900750	2285810
FRCAA0001058	naturelle		centroïde de commune	THIENANS	897279	2281968
FRCAA0001220	naturelle		précis	THIENANS	895946	2282985
FRCAA0001593	naturelle	Gouffre du Bois de Frasnois	précis	THIENANS	897130	2282660
FRCAA0001640	ouvrage civil		imprécis	THIENANS	897567	2280908
FRCAA0001310	naturelle		précis	TREMBLOIS(LE)	845680	2269763
FRCAA0001531	naturelle	Entonnoir-Perte Du Tremblois	approché	TREMBLOIS(LE)	846000	2270619
FRCAA0000956	naturelle	Cave au Sarazins	précis	TREMOINS	927712	2294936
FRCAA0000957	naturelle		précis	TREMOINS	929488	2293266
FRCAA0001346	naturelle	Baume-Tresilley	précis	TRESILLEY	877047	2279222
FRCAA0001532	naturelle	Entonnoir Du Ru Des Chevevieres	approché	TRESILLEY	879000	2277499
FRCAA0001299	naturelle		précis	VADANS	842637	2266672
FRCAA0001416	naturelle	Grotte De Chariez	approché	VAIVRE-ET-MONTOILLE	882000	2298699
FRCAA0001300	naturelle		précis	VALAY	849056	2265507
FRCAA0001412	naturelle	Gouffre De La Pature	approché	VALAY	850999	2264499

Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines de Haute-Saône

Identifiant	Type	Nom	Positionnement	Commune	X L2E (m)	Y L2E (m)
FRCAA0001487	naturelle	Grotte Des Crevottes	approché	VALAY	850600	2263499
FRCAA0001267	naturelle		précis	VALLEROIS-LE-BOIS	899018	2290588
FRCAA0001268	naturelle		précis	VALLEROIS-LE-BOIS	898775	2290822
FRCAA0001269	naturelle		précis	VALLEROIS-LE-BOIS	897440	2290868
FRCAA0001456	naturelle	Gouffre Du Creux Renard à Baslieres	approché	VALLEROIS-LE-BOIS	897900	2291959
FRCAA0001457	naturelle	Gouffre De Baslieres	approché	VALLEROIS-LE-BOIS	898880	2290820
FRCAA0001470	naturelle	Gouffre De Montepenoux	approché	VALLEROIS-LE-BOIS	898030	2292239
FRCAA0001585	naturelle	Gouffre des Grandes Parties	précis	VALLEROIS-LE-BOIS	899300	2290900
FRCAA0000951	naturelle		précis	VALLEROIS-LORIOZ	886819	2291298
FRCAA0000952	naturelle		approché	VALLEROIS-LORIOZ	885982	2293041
FRCAA0000953	naturelle		imprécis	VALLEROIS-LORIOZ	886370	2293316
FRCAA0001270	naturelle		précis	VALLEROIS-LORIOZ	885430	2292661
FRCAA0001613	carrière		précis	VALLEROIS-LORIOZ	887693	2292290
FRCAA0001067	naturelle		précis	VAL-SAINT-ELOI(LE)	887559	2310896
FRCAA0001068	naturelle		précis	VAL-SAINT-ELOI(LE)	888038	2310373
FRCAA0001071	naturelle		précis	VAL-SAINT-ELOI(LE)	888397	2310783
FRCAA0000969	naturelle	Gouffre du Trou du Festin	précis	VAROGNE	890473	2309082
FRCAA0001075	naturelle		précis	VAROGNE	890260	2309428
FRCAA0001426	naturelle	Entonnoir Emissif De La Font De Voyot	approché	VAROGNE	890060	2308760

Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines de Haute-Saône

Identifiant	Type	Nom	Positionnement	Commune	X L2E (m)	Y L2E (m)
FRCAA0001298	naturelle	Gouffre du Cheval	précis	VAUVILLERS	882278	2331635
FRCAA0001498	naturelle	Gouffre De Vauvillers	approché	VAUVILLERS	881099	2331519
FRCAA0001312	naturelle		précis	VELESMES-ECHEVANNE	853073	2274059
FRCAA0001313	naturelle		précis	VELESMES-ECHEVANNE	854035	2273919
FRCAA0001326	naturelle		précis	VELESMES-ECHEVANNE	852676	2274788
FRCAA0000986	naturelle	Côte des Saler	approché	VELLECHEVREUX-ET-COURBENANS	916133	2291187
FRCAA0001423	naturelle	Gouffre Du Trou Du Diable	approché	VELLECHEVREUX-ET-COURBENANS	916680	2290829
FRCAA0001658	naturelle		approché	VELLECHEVREUX-ET-COURBENANS	916241	2291283
FRCAA0001036	naturelle	Gouffre de Fourouse	précis	VELLECLAIRE	867110	2275473
FRCAA0001092	naturelle		précis	VELLECLAIRE	865637	2275855
FRCAA0001095	naturelle		précis	VELLECLAIRE	866291	2275537
FRCAA0001106	naturelle		précis	VELLECLAIRE	867132	2273902
FRCAA0001107	naturelle		précis	VELLECLAIRE	867203	2274051
FRCAA0001112	naturelle		précis	VELLECLAIRE	867436	2274369
FRCAA0001114	naturelle		précis	VELLECLAIRE	867947	2275023
FRCAA0001486	naturelle	Gouffre De La Fosse	approché	VELLEFAUX	885680	2291100
FRCAA0001385	naturelle	Diaclase du Chemin noir	approché	VELLE-LE-CHATEL	879939	2293539
FRCAA0001485	naturelle	Gouffre Du Bois De Crabouta	approché	VELLEMINFROY	897799	2302559
FRCAA0001629	ouvrage civil	Aqueduc souterrain des Annonciades (XI-XVIème s.)	précis	VESOUL	887000	2298500
FRCAA0000922	naturelle	Résurgence du Pré-sous-la-Ville	précis	VILLARGENT	912202	2291066
FRCAA0001074	naturelle		précis	VILLEDIEU-EN-FONTENETTE(LA)	889568	2314417

Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines de Haute-Saône

Identifiant	Type	Nom	Positionnement	Commune	X L2E (m)	Y L2E (m)
FRCAA0001076	naturelle		précis	VILLENEUVE-BELLENOYE-ET-LA-MAIZE(LA)	891434	2312066
FRCAA0001077	naturelle		précis	VILLENEUVE-BELLENOYE-ET-LA-MAIZE(LA)	891460	2311877
FRCAA0001078	naturelle		précis	VILLENEUVE-BELLENOYE-ET-LA-MAIZE(LA)	892309	2311802
FRCAA0001177	naturelle		précis	VILLERS-BOUTON	874103	2277616
FRCAA0001413	naturelle	Gouffre De La Main De Noe	précis	VILLERS-BOUTON	875180	2279779
FRCAA0001517	naturelle		approché	VILLERS-BOUTON	874599	2278699
FRCAA0001273	naturelle		précis	VILLERSEXEL	908330	2293943
FRCAA0001261	naturelle		précis	VILLERS-LA-VILLE	910821	2293287
FRCAA0001265	naturelle		précis	VILLERS-LA-VILLE	911058	2291711
FRCAA0001266	naturelle		précis	VILLERS-LA-VILLE	910493	2292902
FRCAA0001004	naturelle	Gouffre Lachat	approché	VILLERS-LE-SEC	893700	2293423
FRCAA0001428	naturelle	Fissure Du Trou Souffleur	approché	VILLERS-LE-SEC	894051	2293885
FRCAA0001595	naturelle	Diaclase de Villers-le-Sec	précis	VILLERS-LE-SEC	892500	2294910
FRCAA0000973	naturelle		précis	VILLERS-LES-LUXEUIL	893956	2313835
FRCAA0000974	naturelle		précis	VILLERS-LES-LUXEUIL	894362	2313419
FRCAA0000975	naturelle		précis	VILLERS-LES-LUXEUIL	894378	2313308
FRCAA0000976	naturelle		précis	VILLERS-LES-LUXEUIL	895530	2314423
FRCAA0000977	naturelle		précis	VILLERS-LES-LUXEUIL	896487	2314469
FRCAA0001495	naturelle	Entonnoir De La Rochotte	précis	VILLERS-SUR-PORT	880602	2308548
FRCAA0001500	naturelle	Entonnoir De La Grotte	précis	VILLERS-SUR-PORT	880927	2309301
FRCAA0001645	indéterminé		imprécis	VILLERS-SUR-SAULNOT	924479	2291964
FRCAA0000990	naturelle	trou des Kechnières	approché	VILLERS-VAUDEY	857047	2303860
FRCAA0001611	carrière		imprécis	VILLERS-VAUDEY	857161	2302125

Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines de Haute-Saône

Identifiant	Type	Nom	Positionnement	Commune	X L2E (m)	Y L2E (m)
FRCAA0001612	carrière		imprécis	VILLERS-VAUDEY	857332	2302298
FRCAA0001147	naturelle		précis	VISONCOURT	895918	2313330
FRCAA0001155	naturelle		précis	VISONCOURT	897996	2313227
FRCAA0001156	naturelle		précis	VISONCOURT	898295	2313149
FRCAA0001157	naturelle		précis	VISONCOURT	898468	2313166
FRCAA0001190	naturelle		précis	VORAY-SUR-L'OGNON	876434	2266881
FRCAA0001194	naturelle		précis	VORAY-SUR-L'OGNON	877475	2268869
FRCAA0001617	carrière	carrière de gypse du 18ème siècle	imprécis	VOUHENANS	911638	2303450
FRCAA0001560	naturelle		approché	VYANS-LE-VAL	932158	2292345
FRCAA0001476	naturelle	Grotte De Varoille	approché	VY-LES-FILAIN	890620	2286839
FRCAA0001477	naturelle	Grotte De Sourde	approché	VY-LES-FILAIN	891039	2286759
FRCAA0001481	naturelle	Grotte Du Pommier	approché	VY-LES-FILAIN	890499	2286319
FRCAA0001251	naturelle		précis	VY-LES-LURE	907342	2301343
FRCAA0001252	naturelle		précis	VY-LES-LURE	907478	2301411
FRCAA0001277	naturelle		précis	VY-LES-LURE	906427	2301447
FRCAA0001278	naturelle		précis	VY-LES-LURE	906619	2301772
FRCAA0001279	naturelle		précis	VY-LES-LURE	906578	2301893
FRCAA0001280	naturelle		précis	VY-LES-LURE	906589	2302071
FRCAA0001281	naturelle		précis	VY-LES-LURE	906461	2302109
FRCAA0001284	naturelle		précis	VY-LES-LURE	906729	2302079
FRCAA0001286	naturelle		précis	VY-LES-LURE	906461	2302289



Centre scientifique et technique

3, avenue Claude-Guillemain
BP 6009
45060 – Orléans Cedex 2

Tél. : 02 38 64 34 34

Service Aménagement et Risques Naturels

Unité Risque Mouvement de terrain
117, avenue de Luminy – BP 167
13276 Marseille Cedex 09

Tél. : 04 91 17 74 74

**Service Géologique Régional
Bourgogne-Franche-Comté**

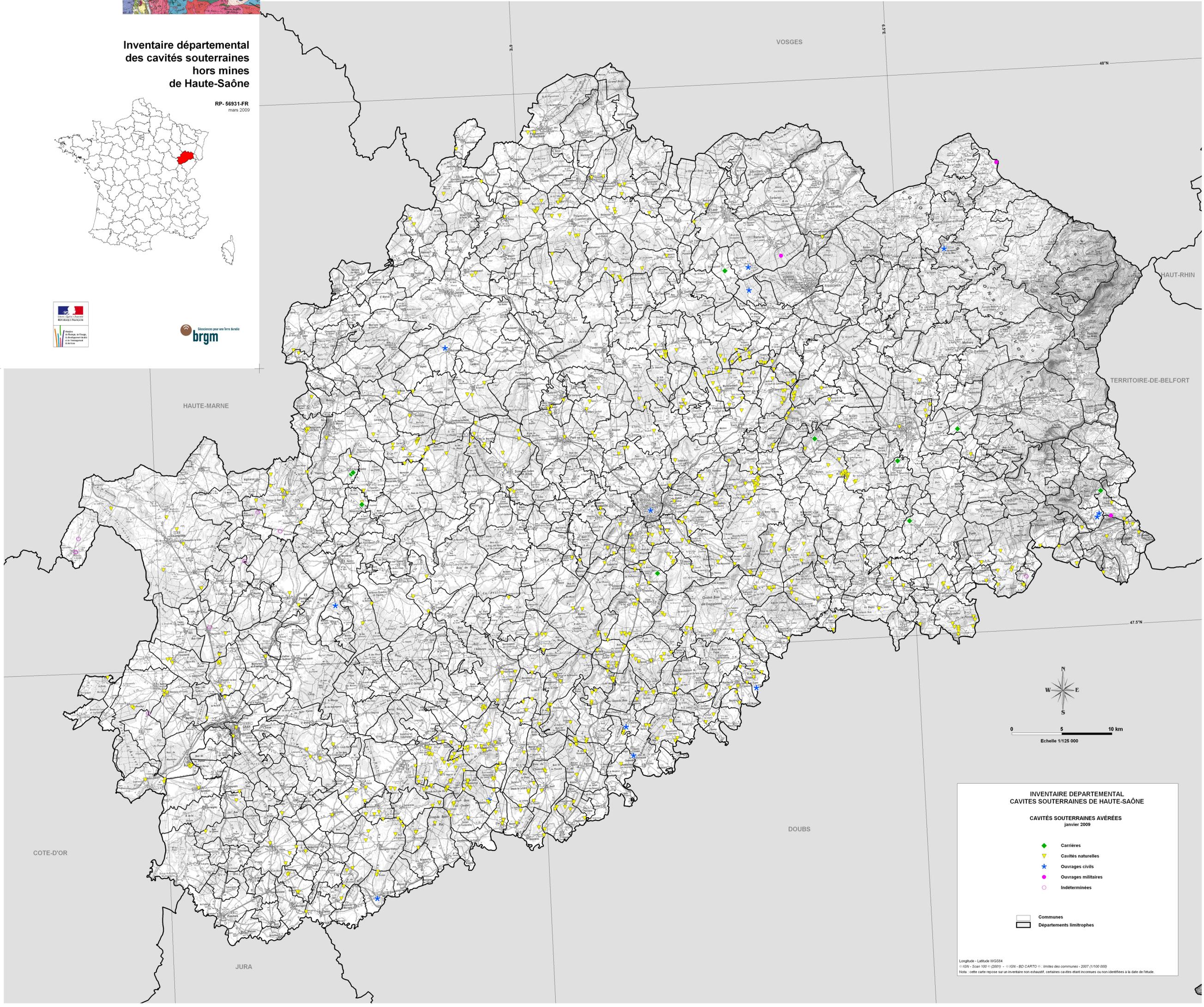
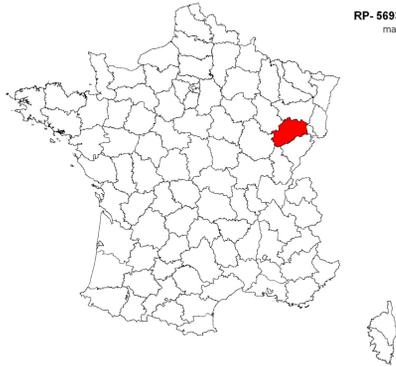
Parc Technologique
27, rue Louis de Broglie
21000 Dijon

Tél : 03 80 72 90 40



**Inventaire départemental
des cavités souterraines
hors mines
de Haute-Saône**

RP-56931-FR
mars 2009



0 5 10 km
Echelle 1/125 000

**INVENTAIRE DEPARTEMENTAL
CAVITES SOUTERRAINES DE HAUTE-SAÔNE**

CAVITÉS SOUTERRAINES AVÉRÉES
janvier 2009

-  Carrières
-  Cavités naturelles
-  Ouvrages civils
-  Ouvrages militaires
-  Indéterminées

-  Communes
-  Départements limitrophes

Longitude - Latitude (WGS84)
©IGN - Scan 100 © (2011) - ©IGN - BD CARTO © - limites des communes - 2007 (1/700 000)
Nota : cette carte repose sur un inventaire non exhaustif, certaines cavités étant inconnues ou non identifiées à la date de l'étude.