

Ministère de l'Economie,  
des Finances et  
de l'Industrie



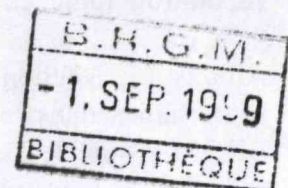
DOCUMENT PUBLIC

*Les cavités souterraines dans le département  
du Loiret  
Actions réalisées en 1997 et 1998*

Etude réalisée dans le cadre des actions de Service public du BRGM 97-H-148 et 98-H-148

*Rédigé sous la responsabilité de  
L. Albouy*

juillet 1999  
R 40433



Mots clés : Cavités souterraines, Carrières souterraines, Gouffres, Fontis, Dolines, Bîmes, Mardelles, Karst.

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

Albouy L., Mathon Ch., Faury G., Fleury M., De Pasquale J. (1999) – Les cavités souterraines dans le département du Loiret. Actions réalisées en 1997 et 1998. Rap. BRGM R 40433, 23 p., 2pl., 1 ann.

© BRGM, 1999, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

## Synthèse

Dans le cadre de sa mission de service public, le BRGM a collecté de l'information sur les cavités souterraines du Loiret. Il a animé un groupe de travail local durant quelques mois dans le but de produire des supports pédagogiques et de communication et constituer un réseau d'information. Il a apporté son appui et son expertise aux services techniques de la Ville d'Orléans pour la caractérisation de certains désordres et l'informatisation de plans et croquis de carrières souterraines en vue de leur intégration dans le système d'information géographique de la Ville (SIGOR). Le présent rapport rend compte du travail réalisé en 1997 et 1998. Celui-ci a été financé sur une partie de la dotation de service public du BRGM et dans le cadre de conventions avec le ministère de l'Environnement et la Ville d'Orléans.

Les résultats des actions entreprises sont les suivants :

- un enrichissement de la base de données sur les cavités souterraines dans le Loiret ;
- 9 posters mis à disposition libre et permanente des enseignants et des collectivités locales ;
- une participation active aux manifestations publiques : expositions et conférences ;
- une conservation informatisée de 150 vieux plans et 200 croquis de caves et carrières souterraines d'Orléans.

L'effort entrepris mérite d'être poursuivi sur deux axes prioritaires :

- assurer la conservation et la valorisation des informations collectées par les associations et groupes locaux ;
- concentrer les efforts de collecte et de conservation des observations anciennes et présentes dans une base de données relationnelle pour une meilleure fiabilité des cartographies prédictives dans les zones urbaines et péri-urbaines de l'Orléanais.

## Sommaire

<b>Introduction</b> .....	7
<b>1. Compléments apportés à l'enquête nationale de 1993 et 1994</b> .....	9
1.1. Grands traits géologiques du département du Loiret. ....	9
1.2. Les carrières de marne et calcaire et les indices karstiques recensés sur les cartes géologiques à 1/50 000 .....	9
1.3. Recherche de nouvelles informations. ....	11
<b>2. Un groupe de travail pour la vulgarisation et l'échange de données sur les cavités souterraines</b> .....	13
2.1. Pourquoi la réalisation de posters sur les cavités souterraines.....	13
2.2. Le travail réalisé.....	13
2.3. Résultats obtenus. ....	14
<b>3. Assistance et conseil aux services techniques de la Ville d'Orléans</b> .....	15
3.1. Saisie informatique des données disponibles.....	15
3.1.1. La saisie graphique de l'information . ....	15
3.1.2. Définition d'une fiche attribut d'une base de données relationnelle. ....	17
3.1.3. Précision de l'information saisie.....	17
3.1.4. Conclusions et recommandations pour la suite des opérations.....	19
3.2. Compte rendu des visites de caves et carrières avec les techniciens de la ville d'Orléans.....	20
3.2.1. Carrière du Ibis, rue de la Claye.....	20
3.2.2. Caves du 53, rue d'Illiers .....	20
3.2.3. Caves du 84, faubourg Bannier (Ecole maternelle Renée Thirat) .....	21
3.2.4. Carrière du 24, rue des grands Champs .....	21
3.2.5. Carrière du 24, rue de Patay.....	22
3.2.6. Conclusions et recommandations aux techniciens de la ville.....	22
<b>Conclusion</b> .....	23

## Liste des planches

Planche 1 : Carrières dans le département du Loiret recensées sur les cartes géologiques à 1/50 000. ....	10
Planche 2 : Indices karstiques dans le département du Loiret recensés sur les cartes géologiques à 1/50 000 .....	12

## Annexe

L'annexe est présentée sous la forme d'un atlas de 9 planches au format A3 représentant les posters réalisés sur les cavités souterraines de l'Orléanais.



## Introduction

Le BRGM est souvent consulté par les maires, les bureaux d'études ou les particuliers qui souhaitent connaître les probabilités d'existence de cavités souterraines, anciennes carrières, marnières, fontis ou carrières souterraines, dans une zone qu'ils souhaitent aménager.

Dans le cadre de ses activités de service public, le BRGM a entrepris la réalisation d'un inventaire des cavités souterraines dans le département du Loiret en vue de délimiter des bassins de risques et répondre aux diverses sollicitations. Dans la démarche, trois niveaux de représentation et de précision ont été établis.

*La cartographie à 1/100 000 dans le département du Loiret* pour définir un ou plusieurs bassins de risques à partir des concentrations de cavités existantes ou potentielles suivant le contexte géologique favorable et l'importance des enjeux.

*La cartographie à 1/25 000 des bassins de risques* pour fournir les informations plus détaillées qui ne peuvent pas être cartographiées à l'échelle communale (POS) du fait de leur localisation peu précise. Les cavités connues sont positionnées avec le maximum de précision disponible. Les cartes présentent la géologie favorable aux cavités et indiquent le degré d'exposition aux risques. Elles sont utiles pour le positionnement d'infrastructures, les schémas d'aménagements, la gestion de l'espace en général. Elles n'imposent pas de contraintes réglementaires.

*La cartographie à l'échelle cadastrale à 1/500 ou 1/1000* pour exploiter des informations plus riches, intégrables à l'échelle du POS. Elle prend en compte la saisie numérique des plans des cavités à l'échelle cadastrale, sur des zones sensibles de la commune (bâtiments publics, écoles ou hôpitaux). Dans les zones où les cavités ne sont pas cartographiées sur plans, ce niveau d'information est complété par le précédent. Les plans n'étant pas toujours exacts ou complets, cette démarche nécessite une étude critique des documents de base.

Le travail réalisé a été financé sur une partie de la dotation de service public du BRGM et dans le cadre de conventions avec le ministère de l'Environnement et la Ville d'Orléans.

Il a consisté à :

- compléter l'enquête nationale faite auprès des communes en 1993 et 1994 par une exploitation détaillée des cartes géologiques à 1/50 000 du département, notamment pour les carrières de marne et calcaire et les indices karstiques recensés ;

- concevoir et fabriquer avec divers acteurs : spéléologues, associations, sociétés savantes, université, des posters sur les types de cavités souterraines et les divers dangers qu'elles procurent ;
- localiser les gisements d'informations existantes et créer un réseau d'échange ;
- fournir une assistance aux services techniques de la ville d'Orléans pour la caractérisation de certains désordres et l'informatisation des plans des cavités souterraines en vue de leur intégration dans le système d'information géographique de la Ville (SIGOR).

## **1. Compléments apportés à l'enquête nationale de 1993 et 1994**

Entre 1993 et 1994, le BRGM a mené une enquête auprès des mairies sur l'existence de cavités souterraines sur leur territoire. Sur les 416 communes du département, 72 communes ont répondu de manière positive en signalant des carrières, des souterrains et des cavités naturelles. Environ 200 communes ont répondu par la négative.

Pour affiner le diagnostic, il apparaissait utile de confronter les données de la géologie.

### **1.1. GRANDS TRAITs GEOLOGIQUES DU DEPARTEMENT DU LOIRET**

Le substratum géologique du département du Loiret se résume schématiquement à deux unités principales.

La première correspond aux craies et tuffeux calcaires d'âge crétacé supérieur du Gâtinais-Pauvre et de Puisaye. Ces dépôts crayeux ont environ 350 m d'épaisseur dans le secteur de Montargis. Ils affleurent à l'est et s'enfoncent vers l'ouest. Dans le pays crayeux à l'est, les plateaux sont couverts d'altérites issues du Crétacé (argile à silex) et de dépôts détritiques fluviatiles éocènes (sables, graviers, galets et argile).

La seconde concerne les bassins tertiaires fluvio-lacustres (calcaires de Beauce, sables argileux de Sologne et alluvions du Val de Loire) qui recouvrent la Craie sur les trois quarts du département, au centre et à l'ouest. Les calcaires lacustres tertiaires de Beauce atteignent 150 m au maximum de leur développement vers Pithiviers, pour se réduire à 100 m à Orléans, puis à 80 m sur la bordure ouest du département. Ils sont recouverts par les sables argileux en Forêt d'Orléans et en Sologne.

Les alluvions pliocènes et quaternaires sont concentrées dans le Val de Loire et constituent des dépôts sablo-graveleux du lit majeur et des anciennes terrasses.

Il apparaît que le substrat du département est essentiellement carbonaté.

### **1.2. LES CARRIERES DE MARNE ET CALCAIRE ET LES INDICES KARSTIQUES RECENSES SUR LES CARTES GEOLOGIQUES A 1/50 000**

Les 20 cartes géologiques à 1/50 000 couvrant le département du Loiret ont fait l'objet d'une recherche détaillée de toutes les exploitations de marne et calcaire avec caractérisation des types d'exploitation : exploitée, abandonnée, puits ou carrière

## Inventaire des cavités souterraines dans le département du Loiret

### Carrières de marne et calcaire

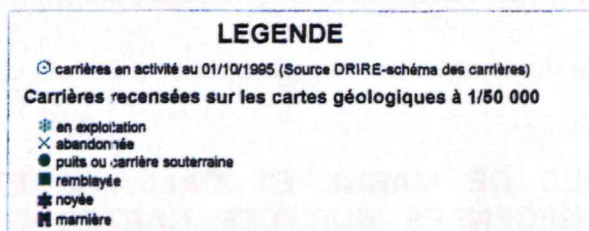
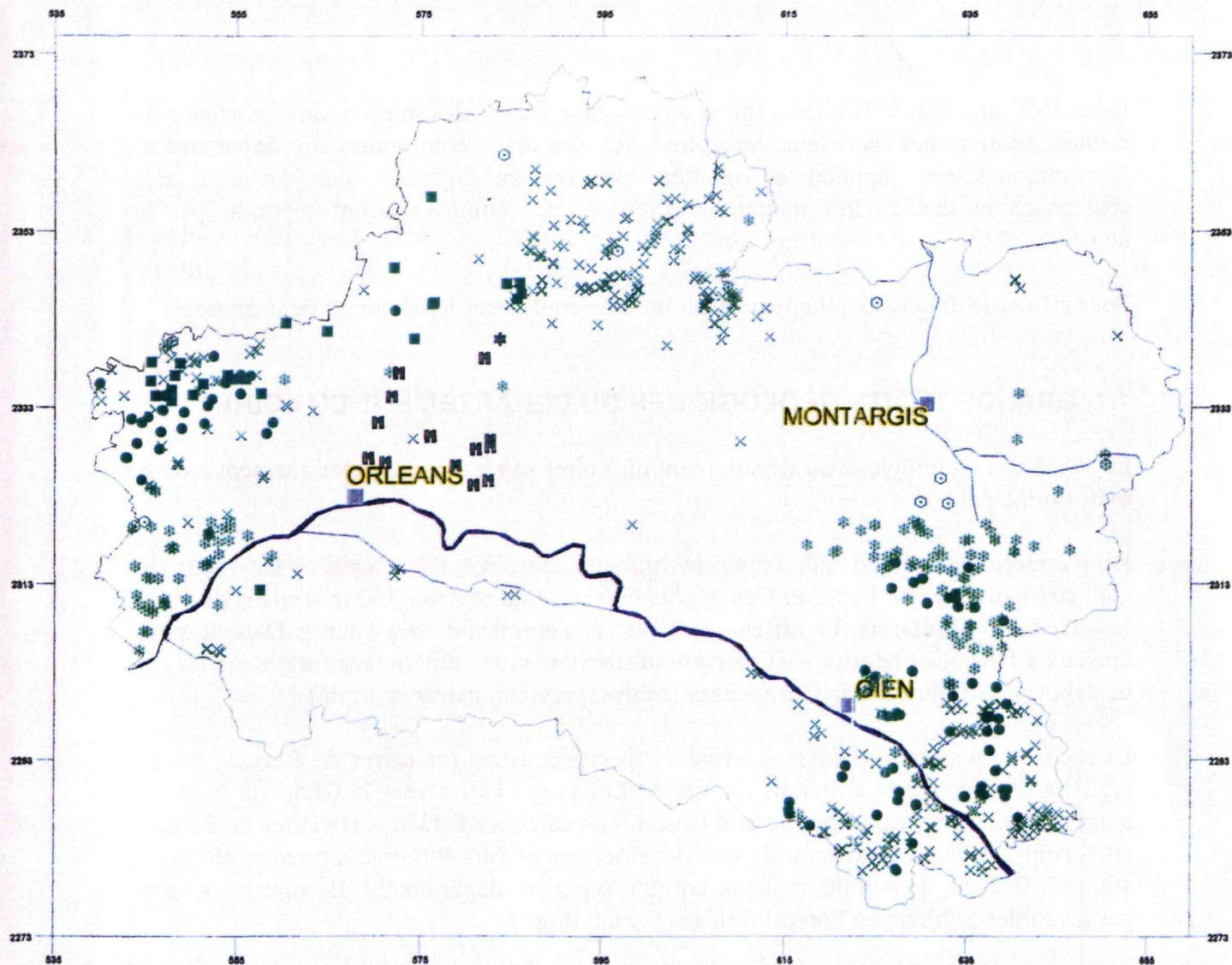


Planche 1 - Carrières dans le département du Loiret recensées sur les cartes géologiques à 1/50 000.

souterraine, remblayée, noyée, marnière. La carte qui en résulte (planche 1) montre des densités importantes en Puisaye (NE et SE de Gien et en Beauce). Les marnières sont concentrées entre Orléans et Artenay.

Une recherche identique a été menée sur tous les indices karstiques mentionnés : bétoires, mardelles, gouffres, dolines, fontis, avens, affaissements karstiques. Ceux-ci ont été digitalisés puis intégrés dans la base de données. La carte qui en résulte (planche 2) montre des densités importantes : en Puisaye (Gien, La Bussière, Châtillon-Coligny) et dans le Gâtinais (Forêt de Montargis et La Selle sur le Bied) ; en Beauce (Patay, Artenay, Pithiviers) et surtout dans l'Orléanais (entre Châteauneuf-sur-Loire et Beaugency)

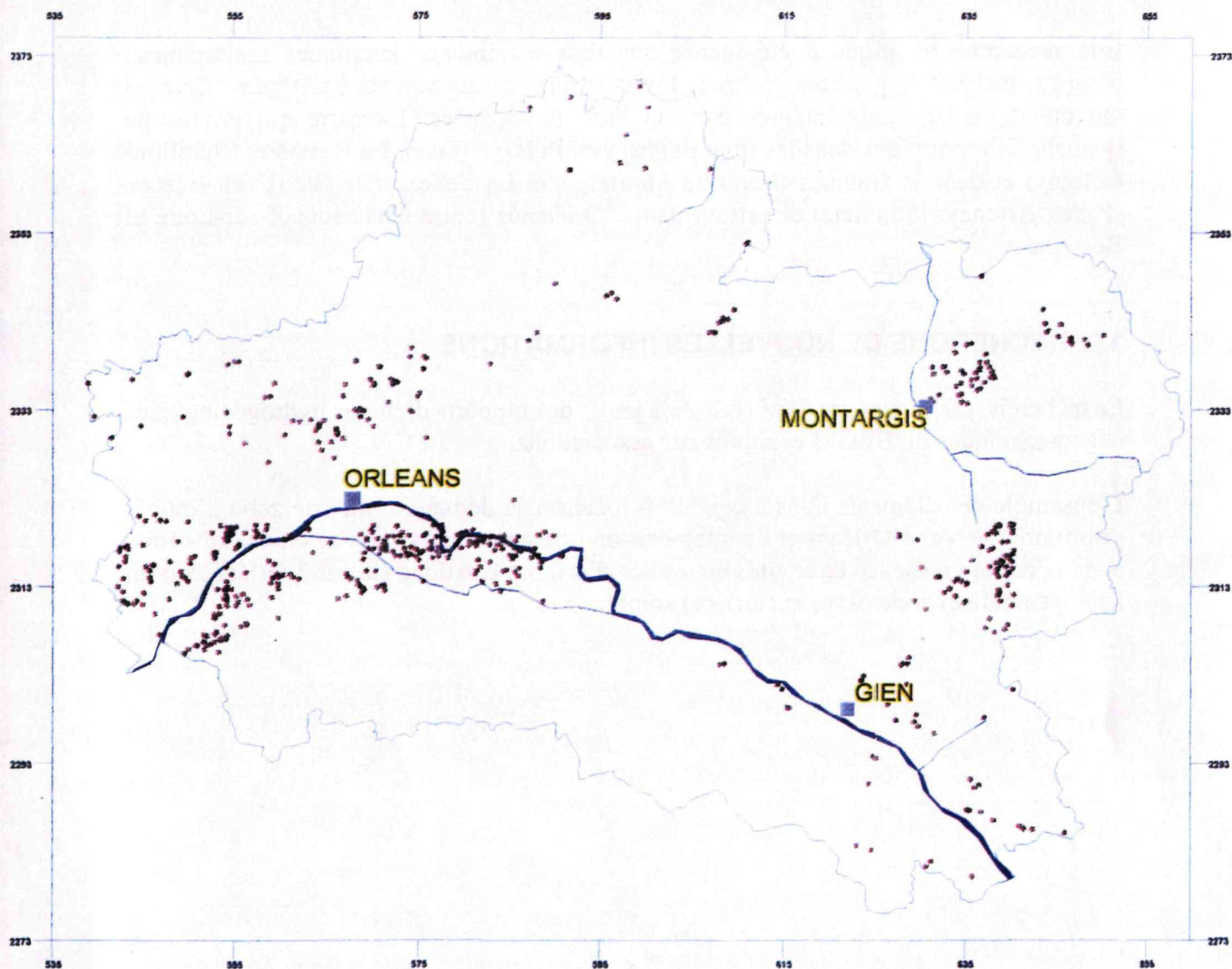
### **1.3. RECHERCHE DE NOUVELLES INFORMATIONS**

La recherche documentaire a été réalisée à partir des rapports d'études hydrogéologiques et géotechniques du BRGM et auprès des associations.

L'ensemble des éléments nous a conduit à focaliser la démarche sur une zone d'intérêt prioritaire : le Val d'Orléans et l'agglomération orléanaise en raison des enjeux très forts et de la double présence de cavités naturelles d'origine karstique (le val d'Orléans est un karst généralisé) et de caves et carrières souterraines.

## Inventaire des cavités souterraines dans le département du Loiret

### Indices Karstiques



**LEGENDE**  
Indices Karstiques recensés sur les cartes géologiques à 1/50 000  
- Bétoires, Mardelles, Gouffres, Dolines, Fontis, Avens, Affaissements Karstiques

*Planche 2 - Indices karstiques dans le département du Loiret recensés sur les cartes géologiques à 1/50 000.*

## **2. Un groupe de travail pour la vulgarisation et l'échange de données sur les cavités souterraines**

### **2.1. POURQUOI LA REALISATION DE POSTERS SUR LES CAVITES SOUTERRAINES**

Le BRGM est connu comme spécialiste du sous-sol. Il est donc souvent sollicité pour fournir un avis d'expert. Mais en termes de prévention ou de prédiction, l'expert ne peut fournir un avis qu'en s'appuyant sur des connaissances suffisantes. Il existe beaucoup de données sur les désordres passés liés à la présence de cavités souterraines. Mais ces données sont hétérogènes et dispersées. Le but est de rassembler et structurer l'information pour établir des cartographies interprétatives et prédictives, d'aide à la décision. Ce sont des cartes d'aléa lié aux cavités et aux anciennes carrières.

Mais pour constituer une base de données sur le thème, il faut réunir plusieurs acteurs ou partenaires :

- d'abord ceux qui détiennent de l'information : particuliers, associations, collectivités... ;
- ensuite un opérateur capable de jouer le rôle d'ensemblier et capable d'assurer le conseil et l'assistance technique, en mettant les données à disposition du public ;
- enfin les décideurs et utilisateurs institutionnels, chargés de planifier le développement et l'aménagement local ;

Ainsi la mise en place d'un groupe de travail devait répondre à la préoccupation d'une recherche de données aussi large que possible, en créant les conditions d'un accès rapide à l'information existante et dispersée.

### **2.2. LE TRAVAIL REALISE**

Ce groupe s'est donné comme objectif la réalisation de posters expliquant la nature et les divers types de cavités, ainsi que leur nuisance ou leur danger potentiel. Il s'est réuni à plusieurs reprises pour enrichir et valider les projets de maquette. L'association « A la recherche du Passé d'Olivet », la Fédération d'Archéologie du Loiret, le Groupe spéléologique orléanais, le BRGM-Service géologique régional du Centre, la Société d'Archéologie et d'Histoire locale de St-Hilaire-St Mesmin, la Société française d'Etudes des Souterrains, l'université d'Orléans-Laboratoire d'Hydrogéologie et la Ville d'Orléans-Direction Environnement-Santé, ont participé activement.

Au total 9 posters (cf. ann. atlas de planches au format A3) de 85 x 120 cm ont été réalisés pour diverses expositions locales : journées de l'Environnement organisées par la Ville d'Orléans, Maison de Loire de Jargeau, etc.

Les panneaux expliquent comment se forment les cavités naturelles (cavités karstiques ou fontis). Ils présentent les différents types de cavités souterraines creusées par l'homme au cours de son histoire pour divers usages : carrières souterraines pour fabrication de la chaux ou l'extraction de pierres de construction. Ils font état des risques qu'ils peuvent causer : effondrements liés aux fontis, risques de pollutions des puits et vulnérabilité des captages d'eau potable dus aux circulations souterraines sur de longs trajets. La carte des traçages effectués dans le val d'Orléans par l'université d'Orléans et le groupe spéléologique orléanais souligne avec clarté la vulnérabilité de la ressource.

### **2.3. RESULTATS OBTENUS**

L'étroite concertation a conduit à identifier d'importantes sources de données qui restent à informatiser.

L'échange d'idées et de connaissances a permis de focaliser l'attention sur les problèmes prioritaires : vulnérabilité des ressources en eau et cartographies d'aléas en milieu urbain.

La production des posters et leur libre mise à disposition correspond à la satisfaction d'une demande publique : expositions, conférences et supports pédagogiques.

Il est nécessaire de poursuivre l'effort d'informatisation des données pour les pérenniser afin de prévoir et aménager en connaissance.

### 3. Assistance et conseil aux services techniques de la Ville d'Orléans

La Ville d'Orléans a décidé d'intégrer la cartographie de l'aléa cavités souterraines dans son Système d'Information Géographique (SIGOR). Au cours de ces dernières années la Direction Environnement - Santé a initié un travail de compilation et de numérisation de plans existant dans ses archives et celles du BRGM. Elle a souhaité poursuivre le travail avec l'assistance technique du BRGM.

Par ailleurs, dans le cadre d'un suivi régulier des cavités, la Ville d'Orléans a demandé au BRGM de mettre à disposition un expert géotechnicien pour montrer aux techniciens de la ville, au cours de quelques visites, la conduite à tenir en cas de désordre apparent.

#### 3.1. SAISIE INFORMATIQUE DES DONNEES DISPONIBLES

Les plans de caves et/ou carrières visitées pendant la guerre par les services de la défense passive, ne sont pas toujours exacts ou complets. Leur valorisation a nécessité une étude critique. La saisie proprement dite a été réalisée par les services techniques de la ville, avec l'appui du BRGM et son expérience sur des réalisations semblables : calages, système de coordonnées, précision requise, fiabilité de l'information, etc.

Cette action s'est concrétisée par :

- la digitalisation de l'ensemble des levés papiers ;
- la localisation d'informations sous forme de croquis ;
- l'élaboration d'un masque de saisie des fiches alphanumériques affectées à chacun des éléments représentés.

##### 3.1.1. La saisie graphique de l'information

Le principe de base préconise que tous les plans doivent être sauvegardés. A cette fin 150 levés d'origines diverses ont été géoréférencés et digitalisés. La quasi-totalité des levés a bénéficié d'un positionnement acceptable après vérification sur le terrain. La possibilité de scanner certains levés a également été étudiée sans toutefois être retenue. Environ 200 croquis de carrières ont été localisés de façon approximative et schématisés à l'écran par des points.

L'ensemble des levés a été saisi dans la couche *levés* de la carte *carrières*. Chaque levé a fait l'objet d'une validation commune BRGM - Ville d'Orléans. Les couches utilisées pour fixer les coordonnées des points de calage sont celles de la carte *cad\_no*. Elles ont

été préférées à celle de la carte *BD\_carto*. Pour certains levés de géomètre, d'autres points de calage comme les tampons d'assainissement ont été utilisés lorsque leur positionnement est très précis sur le S.I.G.O.R. Certains levés ont également fait l'objet de vérifications topographiques sur le terrain. Au total 5 levés ont été refaits intégralement, géoréférencés et digitalisés. Six autres ont fait l'objet d'un calage par triangulation des puits et accès sur le terrain après visite et mise à jour du levé.

Trois couleurs ont été attribuées en fonction des visites effectuées depuis 1995 par les techniciens de la Direction Environnement - Santé. Ainsi les levés figurés en rouge sont ceux pour lesquels l'information complète a été vérifiée et mise à jour au cours d'une visite. En bleu, il s'agit des levés pour lesquels aucune visite n'a été effectuée à ce jour. La carrière peut de ce fait être accessible ou non, visitable ou remblayée. Enfin, en jaune sont représentées les cavités ayant été comblées. Les plans réalisés lors des travaux de reconstruction d'après-guerre appartiennent à cette catégorie, si l'on considère que les vides ont fait l'objet d'un remblaiement par les services municipaux. Toutefois les matériaux mis en place à l'époque étaient très hétérogènes et des tassements différentiels, des affaissements voire des effondrements de voirie sont susceptibles de survenir au droit de ces vides.

En plus des contours de la cavité, les objets à digitaliser sont les piliers, puits et accès. Ces informations peuvent être complétées par d'éventuelles coupes scannées. Ainsi des symboles supplémentaires et une légende appropriée ont été créés pour les puits, murs de maçonnerie et secteurs remblayés ou bourrés. A cet effet deux couches complémentaires ont été créées dans la carte *carrières* ; il s'agit des couches *puits* et *murs\_bourrages*.

Les croquis d'archives ont été saisis dans la couche « *Inventaire* » de la carte *carrières*. L'ensemble des croquis réalisés par les services municipaux de la Ville entre 1937 et 1939 n'a pu être recalé en surface (aucun repérage possible par rapport au bâti, levés trop imprécis, distances fausses). Toutefois cette source d'information est extraordinaire par le nombre de cavités recensées. Les croquis d'archives ont été positionnés géographiquement en fonction de l'adresse donnée par le document de 1937-1939 faute de pouvoir mettre la main sur un plan figurant la numérotation des rues de l'époque. Aussi, les points bleus attribués aux carrières non visitées ne sont pas situés avec précision mais il était indispensable de valoriser cette information afin de se donner une idée de la répartition des cavités sur la commune. Les informations vérifiées sont représentées par un point rouge. Il s'agit donc de carrières visitées non topographiées. Le plus souvent lors d'une visite, un levé est réalisé dans le même temps, ce qui explique le faible nombre de points rouges. Les carrières non topographiées sont donc pour la plupart celles qui ne présentent pas de dimensions ou de caractéristiques remarquables et limitées à une seule parcelle.

### 3.1.2. Définition d'une fiche attribut d'une base de données relationnelle

Ce travail a été cadré dans l'optique de rendre possible les échanges de données entre les services techniques de la Ville d'Orléans et le BRGM qui gère la Banque du sous-sol (BSS) et sa déclinaison thématique la Banque nationale des cavités souterraines.

Le masque de saisie de la fiche a été élaboré en accord avec les champs définis à ce jour dans le cadre de l'inventaire national des cavités souterraines mis en place au BRGM.

Les données sont affectées aux surfaces ; la fiche est saisie pour toutes les cavités y compris celles qui n'ont pas fait l'objet de visites. La fiche comporte une sous-fiche destinée à alimenter la BSS ainsi qu'une série de champs confidentiels nécessitant un droit d'accès.

La fiche intègre les données collectées lors de l'inventaire de 1937-1939 ; à ce titre l'exploitation de l'information doit tenir compte du caractère éventuellement obsolète ou erroné.

### 3.1.3. Précision de l'information saisie

Il est bien évident que les plans ne doivent pas être restitués à une échelle plus grande que celle des plans originaux.

Un levé de carrière comprend une part d'interprétation, ne serait-ce que par la méthode utilisée pour lever les contours de la cavité. La hauteur à laquelle sont prises les mesures de distance est déjà en soit un parti pris dans l'idée que l'on se fait du vide. Il faut garder à l'esprit qu'un levé de cavités, aussi soigneux soit-il, comporte toujours une part de subjectivité due au fait que leurs limites ne sont pas planes et verticales, sans parler de l'incertitude liée à la présence de remblais sur les planchers.

Il en résulte qu'un avertissement concernant leur précision toute relative dans le détail doit accompagner chaque plan diffusé dans le public.

Il est important de se référer aux fiches alphanumériques qui spécifient quatre niveaux de précision de l'information.

#### **a) Les levés topographiques de contrôles réalisés par des géomètres (degré 1)**

Leur calage dans l'espace est précis, leur report sur le SIG est bon à très bon. Néanmoins l'information est souvent incorrecte pour les limites de la cavité, en particulier pour tout ce qui est passage bas. Ceci est dû à l'utilisation de matériel lourd quelque peu inadapté au contexte : visées courtes, plafond bas, sol déformé. L'information est également incomplète pour les maçonneries à l'intérieur des cavités, qui ne sont généralement pas levées.

**b) Les levés réalisés par les spéléologues (degré 2)**

Leur calage dans l'espace est assez bon à partir du moment où plusieurs points de la cavité ont pu être situés avec précision en surface (puits remontant en surface, accès, forages...). Leur positionnement est plus délicat lorsque seul l'accès a été triangulé et recalé par repérage (d'au moins trois points) du bâti en surface. Des erreurs de visées sont commises lors de dénivellations importantes (escaliers d'accès) et visées courtes. Les contours des carrières sont restitués avec une bonne précision. Les annotations de remblaiement, maçonneries, puits sont de bonne qualité.

**c) Les levés réalisés par les techniciens de la Direction Environnement - Santé (degré 3)**

Ils sont effectués au moyen d'une boussole et d'un décamètre. Leur calage dans l'espace est assez bon. La fiabilité de l'information est toutefois inégale et s'améliore avec le matériel utilisé. Les maçonneries sont restituées que depuis quelque temps.

**d) Les levés réalisés par les particuliers ou dont l'origine est inconnue (degré 4)**

Cette mention n'est attribuée qu'aux cavités qui n'ont pas été visitées par les techniciens de la Ville. Les documents sont à prendre en considération avec prudence, car bien souvent aucune information n'est fournie sur les conditions du levé.

Les informations saisies sont considérées validées dès lors que la cavité a fait l'objet d'une visite par un technicien de la ville et que le levé apparaît en rouge à l'écran. Pour les levés représentés en bleu, l'information doit être utilisée avec précautions, notamment pour ce qui concerne les cotes altimétriques indiquées sur les levés papiers. En effet, on constate que de nombreux documents anciens semblent généraliser l'altitude 100 mètres à Orléans comme référentiel en surface.

La représentation des croquis d'archives par un point ne permet pas de montrer l'extension possible d'une cavité sous plusieurs parcelles. Le volume évalué de la carrière figure sur les documents d'avant-guerre. La possibilité d'une représentation des cavités par un point d'un diamètre proportionnel au volume de la cavité a été envisagée sans toutefois être retenue. L'utilisation de ces données ponctuelles est affaire de spécialiste qui peut proposer une cartographie probabiliste et prédictive de l'aléa.

Les données alphanumériques administrées par un mot de passe contiennent les champs qui intègrent des paramètres géotechniques à l'usage des techniciens de la Direction Environnement - Santé.

Dans le cadre de l'instruction de permis de construire ou de certificats d'urbanisme, il a été conseillé que la base de données permette de qualifier les parcelles cadastrales de la manière suivante :

- parcelle concernée en totalité par la présence de caves et / ou carrières ;
- parcelle partiellement concernée par la présence de caves et / ou carrières ;
- parcelle voisine d'une ou plusieurs parcelles affectées par la présence de caves et/ou carrières ;
- parcelle sous laquelle la présence de cavités est possible ;
- parcelle sous laquelle la présence de cavités souterraines n'est pas connue à ce jour.

La digitalisation des quatre premiers types de parcelles - affectées de couleurs différentes - permettrait l'édition d'un document simplifié de synthèse.

#### **3.1.4. Conclusions et recommandations pour la suite des opérations**

Le travail effectué durant six mois par les services techniques de la Ville d'Orléans a conduit à l'informatisation de l'ensemble des données graphiques disponibles et à l'élaboration de l'architecture d'une base de données relationnelle sur les cavités souterraines de l'agglomération.

Cette étape a nécessité énormément d'interventions sur le terrain pour de simples vérifications d'adresses postales ou pour le contrôle de levés topographiques jugés trop imprécis. Le temps consacré aux contrôles de terrain a été initialement quelque peu sous-estimé, pourtant ces contrôles s'avèrent essentiels pour une intégration rigoureuse des données.

A ce jour la base de données n'est pas encore opérationnelle. En effet, si le masque de saisie est actuellement défini, sa capacité à répondre moyennant un minimum de manipulations à l'ensemble des requêtes n'a pu être validé. C'est pourquoi la saisie des données alphanumériques, avec au préalable la réalisation de tests, reste à effectuer. Le temps nécessaire pour la réalisation de ce travail est estimé à quelques semaines ou quelques mois de technicien suivant la disponibilité des personnes susceptibles de contrôler ces opérations.

## **3.2. COMPTE RENDU DES VISITES DE CAVES ET CARRIERES AVEC LES TECHNICIENS DE LA VILLE D'ORLEANS**

Le planning des visites de caves et carrières a été le suivant :

- 3 février 1998 (matin) carrière du 1 bis, rue de la Claye ;
- 4 février (matin) caves du 53, rue d'Illiers (accès près du local de la croix rouge) ;
- 4 février (matin) caves du 84, Faubourg Bannier (Ecole maternelle Renée Thirat) ;
- 4 février (après-midi) carrière du 24, rue des Grands Champs (accès par le Lycée Saint-Charles) ;
- 5 février (après-midi) carrière du 24, rue de Patay (accès par immeuble en cours de finition).

On présente à la suite la description des carrières visitées en compagnie des techniciens de la ville dans le cadre d'une action de formation et de sensibilisation.

### **3.2.1. Carrière du 1 bis, rue de la Claye**

Partiellement remblayée, elle est accessible depuis la cave de la maison d'habitation (accès extérieur à la maison). Un effondrement du toit avec coulée des argiles de recouvrement du calcaire la scinde en deux parties. L'une située sous la rue est affectée par une "montée de voûte" atteignant déjà les argiles, l'autre s'étend en particulier sous un petit collectif de type R+1 situé derrière la maison du 1 bis et montre des désordres tels que "montée de voûte" et écaillage des bords fermes.

L'état de dégradation avancée de cette carrière, combiné à sa faible profondeur commande de prévoir son confortement par remblayage avant l'hiver. Pour la chambre située en majeure partie sous la rue cela ne posera pas de difficulté particulière, il en ira autrement pour la chambre affectant l'aplomb du petit collectif du fait des difficultés d'accès en surface. Sous la rue un remblayage hydraulique au sablon complété par un clavage au coulis ciment/bentonite est envisageable. Sous le petit collectif, avec une sur largeur équivalente à la profondeur du toit de la cavité, il faut prévoir un remblayage au coulis sable/ciment/bentonite suivi d'un clavage. Le plan sommaire existant devra être recalé par rapport à la surface avant l'établissement du plan des forages d'injection. Deux à trois sondages destructifs suffiront sachant que pour le petit collectif il pourrait s'agir de sondage(s) incliné(s). Pour la chambre située sous la rue de la Claye le sondage préliminaire pourrait être intégré au marché de travaux.

### **3.2.2. Caves du 53, rue d'Illiers**

Elles ne présentent pas de désordres flagrants du type "montée de voûte" ou "ciel tombé". Des fissures d'origine mécanique sont cependant observables au toit de certaines chambres et aux nez de quelques piliers. Une fois n'est pas coutume, quelques

diaclasses (fractures d'origine naturelle) sont décelables dans le calcaire. Localement la présence d'un enduit de ciment sur les parois laisse supposer qu'il masque un prolongement - peut être remblayé - dont l'accès a été muré.

Deux puits débouchent dans cette cavité. Le repérage d'au moins l'un d'eux en surface permettrait un calage acceptable, par rapport au bâti, du plan disponible.

Cette cavité, indépendamment du doute relatif à son extension exacte, ne présente pas de signe avant coureur d'un effondrement à court ou moyen terme. Un suivi visuel de son évolution est toutefois souhaitable. Dans un premier temps un constat annuel conviendrait.

### **3.2.3. Caves du 84, Faubourg Banner (Ecole maternelle Renée Thirat)**

Elles se caractérisent par la présence d'une vaste chambre au toit de laquelle percole beaucoup d'eau. Ce phénomène semble récent et peut être lié à l'obturation en surface du puits qui débouche près d'un "bord ferme". Il s'agit là d'un facteur aggravant d'instabilité auquel il faut remédier.

Une des chambres, située sous l'école, a récemment fait l'objet d'un comblement par injection.

Elles sont reliées à une cave voisine par un boyau probablement creusé pendant la seconde guerre mondiale pour les besoins de la défense passive. La cave en question se compose de deux chambres jointives mais dont les planchers ne sont pas au même niveau. La dénivellation approche le mètre. Celle dont le plancher est le plus élevé a intercepté un "puits à eau" (il est maçonné sur toute la hauteur de la chambre) et comporte également l'escalier d'accès initial. Ces deux chambres représentent un volume considérable mais ne montrent pas de signes d'instabilité. Le départ du boyau de liaison est par contre affecté par une fissuration du toit (fissures de traction par flexion).

### **3.2.4. Carrière du 24, rue des Grands Champs**

Elle se compose de deux ensembles très distincts reliés par un boyau comme dans le cas précédent. L'un auquel on accède directement par une cave du lycée, l'autre auquel on accédait initialement depuis un bâtiment longé par la rue voisine.

Le premier de ces ouvrages souterrains présente une géométrie remarquable dans la mesure où il s'agit, en plan, d'une galerie de 4 à 5 m de largeur se développant autour d'un stot rectangulaire. Le plancher de cette galerie disparaît sous un remblai constitué par les déchets de taille du calcaire (sable calcaireux et pierres). A proximité immédiate d'un de ses angles, les effluents divers rejetés par un puisard d'évacuation sont à l'origine de phénomènes d'érosion régressive dans le remblai. Il en a résulté des tassements et l'apparition de trous dont l'examen laisse penser que le plancher peut se situer 2 m plus

bas, mais également qu'au niveau de ce dernier la galerie est beaucoup plus large qu'au niveau actuel. Dans trois de ses angles le toit est soutenu par un cintre maçonné disposé en diagonale. Un deuxième puisard la recoupe.

Cet ouvrage ne présente pas de signes d'instabilité particuliers, cependant le doute relatif à sa géométrie réelle, la persistance de rejets plus ou moins agressifs dans les puisards et sa situation dans le tissu urbain font qu'une surveillance périodique est impérative.

Le deuxième ouvrage est beaucoup plus classique eu égard à l'aspect anarchique de sa géométrie. On remarque la présence de piliers maçonnés dans sa partie la plus proche du premier ouvrage. C'est moins courant. Peut être s'agit-il de "piliers tournés" consolidés parce qu'ils s'écaillaient, ou de passages de "puits à eau". Trois puits dont un puisard sont observables dans cet ouvrage. Globalement il paraît stable mais localement on constate que des parois sont écaillées.

Le boyau de liaison a recoupé un puisard en activité. Du premier ouvrage jusqu'à ce puisard son plancher est sensiblement horizontal. Du puisard au second ouvrage son plancher s'abaisse de 2m environ, ce qui indique qu'il a été creusé depuis le premier ouvrage.

### **3.2.5. Carrière du 24, rue de Patay**

C'est la plus étendue. Elle tient à la fois de l'extraction par chambres et petits piliers tournés, et par galerie filante. Localement son plancher peut être recouvert par 1,5m à 2m de remblais. Son toit est soutenu par des piliers en béton sous l'immeuble par lequel on y accède. A l'opposé, côté Est, 2 piliers maçonnés ont également été construits pour soutenir le toit d'une chambre très haute - 5m - sous un immeuble. Il "pleut" dans cette chambre, ce qui a provoqué un tassement du remblai. De manière évidente l'un des piliers n'est plus d'aplomb et n'est plus en contact avec le toit qu'il est censé soutenir. Plusieurs puits sont observables dans cette carrière dont un puits d'extraction de 3 mètres de diamètre environ.

Le propriétaire ou le syndic de l'immeuble situé "côté est" doit être averti de l'affaissement subi par l'un des piliers de soutènement.

### **3.2.6. Conclusions et recommandations aux techniciens de la ville**

Lors de la visite des caves/carrières, il conviendrait de faire toute observation permettant d'apprécier la profondeur des vides ainsi que l'épaisseur du recouvrement meuble au-dessus de la dalle calcaire. L'examen des parois des puits peut parfois apporter des réponses. La hauteur des chambres et galeries, la présence de blocs sur les planchers, d'écaillages, de maçonneries, de remblai et de venues d'eau doivent également être consignées.

## **Conclusion**

Dans le cadre de sa mission de service public, le BRGM a entrepris en 1997 et 1998 dans le département du Loiret et sur la commune d'Orléans un programme d'acquisition et de conservation de données informatisées sur les cavités souterraines.

Les enjeux sont importants pour la protection de la ressource en eau potable et l'aménagement urbain.

Il convient de préserver les observations présentes et passées pour établir des cartographies prédictives d'aide à la décision.

A l'échelle du Département du Loiret, le BRGM a complété l'inventaire national réalisé en 1993 - 1994. La zone d'aléa et d'enjeux importants correspond au val de Loire entre Châteauneuf-sur-Loire et Beaugency. L'agglomération orléanaise est doublement concernée par la présence de cavités naturelles d'origine karstique et les anciennes carrières souterraines.

Le BRGM a animé un groupe de travail local durant plusieurs mois en vue de produire des supports pédagogiques et de communication et constituer un réseau d'information.

Il a apporté son expertise aux services techniques de la Ville d'Orléans pour la caractérisation de désordres observés dans quelques anciennes carrières souterraines et pour l'informatisation de vieux plans de carrières en vue de leur intégration dans le système d'information géographique de la Ville (SIGOR). L'action entreprise mérite d'être poursuivie. Il est recommandé de poursuivre le travail sur base de données pour la rendre opérationnelle et élargir la démarche à l'ensemble de la Communauté des communes de l'Orléanais.



Ministère de l'Economie,  
des Finances et  
de l'Industrie



MINISTÈRE DE  
L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE  
ET DE L'ENVIRONNEMENT

DOCUMENT PUBLIC

# *Les cavités souterraines dans le département du Loiret*

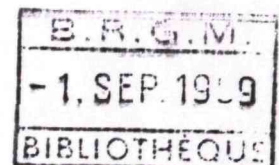
*Actions réalisées en 1997 et 1998*

**ANNEXE**

Etude réalisée dans le cadre des actions de Service public du BRGM 97-H-148 et 98-H-148

*Rédigé sous la responsabilité de*  
**L. Albouy**

juillet 1999  
R 40433



# CAVITÉS SOUTERRAINES

Ont participé à la conception de cette exposition :

## **BRGM**

Service Géologique Régional du Centre

3 avenue Claude Guillemin

Orléans-La-Source. Tél 02 38 64 31 92.

Consultation de la banque du sous-sol

lundi - jeudi : 9h - 12h et 14h - 16h30.

vendredi : 9h - 12h.

## **Ville d'Orléans,**

Direction Environnement-Santé

Contacts : Jérôme de Pasquale, Marc Fleury,

Tél 02 38 42 02 83

4 quai du Châtelet, 45000 Orléans.

## **Université d'Orléans - Faculté des Sciences**

Laboratoires d'Hydrogéologie

et de Géochimie organique,

rue de Saint Amand, Orléans-La-Source.

## **Société française d'études des souterrains (SFES)**

Contact : Bernard Lhuillery,

Tél 02 38 86 63 72

Musée municipal d'Artenay.

## **Société d'Archéologie et d'Histoire locale de St Hilaire-St Mesmin**

Contact : Philippe Derrien,

mairie de St Hilaire - 45160.

## **Fédération Archéologique du Loiret**

Contact : Gilles Gredat,

mairie de Neuville-aux-Bois - 45170.

## **A la recherche du Passé d'Olivet**

Contacts : Roland Boitard,

Tél 02 38 69 03 73, Le Petit Poutyl, 45160 Olivet.

## **Groupe spéléologique orléanais**

Contact : Musée des Sciences naturelles orléanais,

6 rue Marcel Proust, 45000 Orléans

## **Les rats de tunnel**

Contact : Stéphane Caillet,

52 rue St Marceau, 45100 Orléans

# Pourquoi des cavités dans notre sous-sol ?



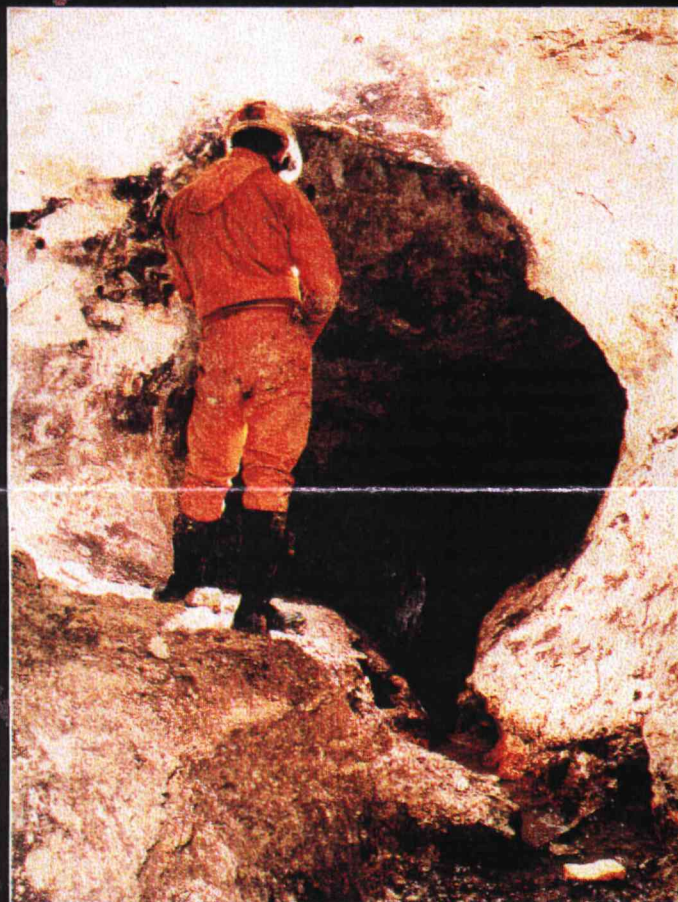
Pendant environ deux cent cinquante millions d'années, des sédiments se sont déposés dans les mers et les lacs qui ont successivement occupé la vaste cuvette du bassin de Paris.

Miroir du terrain, la carte géologique révèle les différentes couches sédimentaires du Bassin parisien.

Extrait de la carte géologique de la France à 1/1.000.000. © BRGM



## Voyage au cœur du calcaire de Beauce



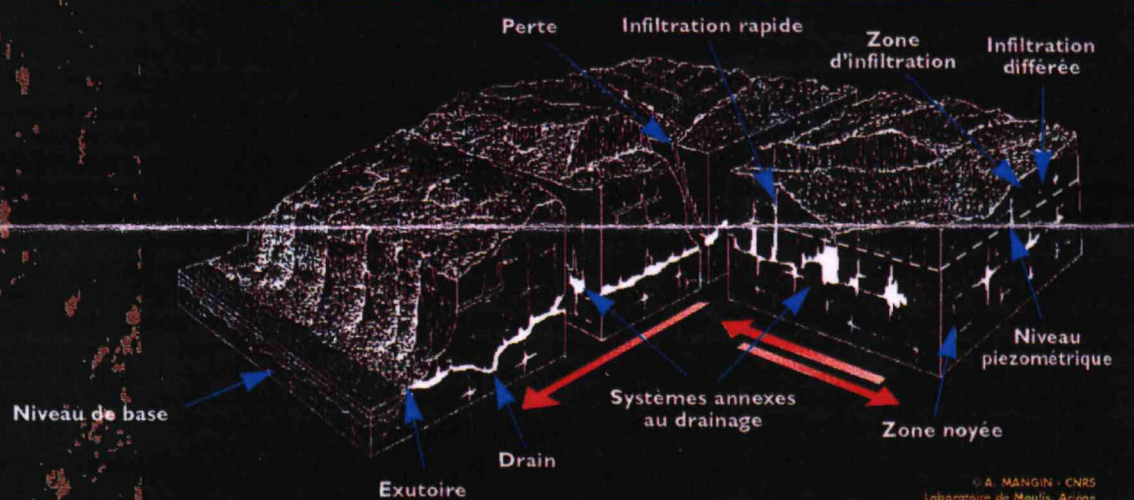
Gouffre des Sains Ronces (Forêt d'Orléans)  
Photo D. Langlois  
Groupe Spéléologique Orléanais



Dessin Olivier Nadel  
Les secrets de la Terre - Éditions BRGM

Pendant toute la durée des Ères du Secondaire, du Tertiaire et du Quaternaire, de vastes couches de sédiments se sont superposées sur trois kilomètres, réalisant une voûte de gigantesque millefeuille.

## CIRCULATION DES EAUX DANS UN KARST



V. A. MANGIN - CNRS  
Laboratoire de Maulis, Ariège

## Les gouffres ou l'héritage des temps géologiques



Photo Jean-Claude Prost  
Découverte géologique de la Région Centre  
Éditions BRGM

Les régions calcaires offrent un paysage particulier, avec des vallées sans rivières ou à écoulement intermittent, des dépressions fermées, des gouffres, des pertes de cours d'eau ou, au contraire, des résurgences...

Ces formes de relief ou encore les phénomènes dits "karstiques" très prononcés dans le plateau alpin yougoslave de Karst ou dans le Jura, peuvent être observés dans la région Centre.

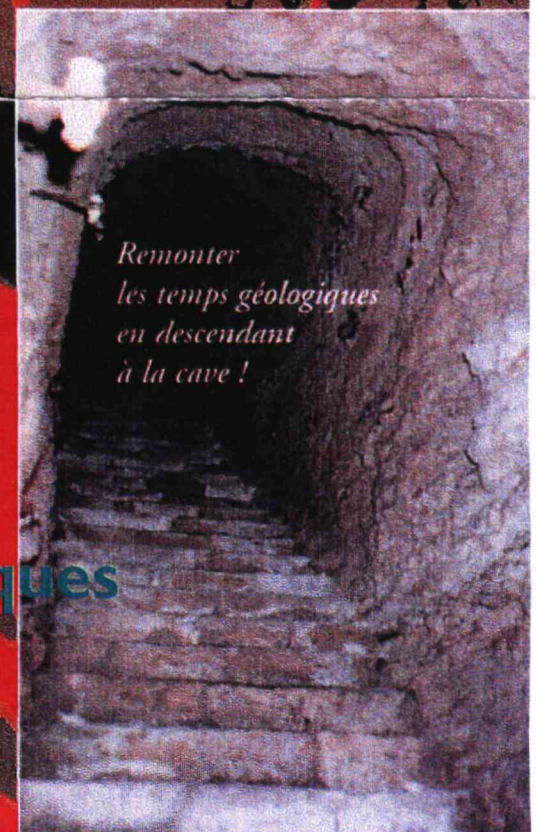
- Dans certaines caves, carrières souterraines, gouffres ou bîmes de l'Orléanais, nous nous trouvons à l'intérieur de ces couches calcaires.

- Les sédiments évoluent au cours des temps. Des conduits et des cavités se creusent naturellement : en effet, les eaux acidifiées qui circulent à travers les roches grâce aux fissures ou à une bonne porosité, attaquent les roches carbonatées.

Petit à petit, la dissolution de la roche va permettre aux réseaux de circulation de se développer dans tout le massif. Insidieusement, ces processus de dissolution finissent par créer des vides énormes qui provoquent des affaissements de terrains ou des effondrements.

## Les carrières ou l'héritage des temps historiques

En plus des cavités naturelles, il existe un très grand nombre de cavités anthropiques, c'est-à-dire creusées par l'homme. Ce sont des carrières, des caves ou des souterrains qui doivent être surveillés et entretenus pour éviter des perturbations de notre environnement.



Remonter les temps géologiques en descendant à la cave !

- Les monuments et les constructions sont le reflet des ressources du sous-sol.



# Cavités naturelles

GOUFFRES, AVENS, BÎMES

## Le karst de l'Orléanais

Le réseau souterrain, bien développé en région karstique, se laisse peu à peu découvrir par le spéléologue. Même les secrets de conduits impénétrables au plongeur peuvent être révélés grâce à des marqueurs infiltrés dans les cours d'eau.

## Sous le Val d'Orléans, circulation à double sens

Jusqu'à ces dernières années, on considérait que les circulations souterraines, établies dans la formation du calcaire de Beauce sous le Val d'Orléans, s'organisaient essentiellement en un faisceau de drains avec pour seule origine les pertes en Loire. Ces diverses pertes entre Châteauneuf-sur-Loire et Sandillon, semblaient converger vers les multiples résurgences qui donnent naissance au Loiret (émergences du Bouillon, de Saint-Avit, de la Pie, etc.).

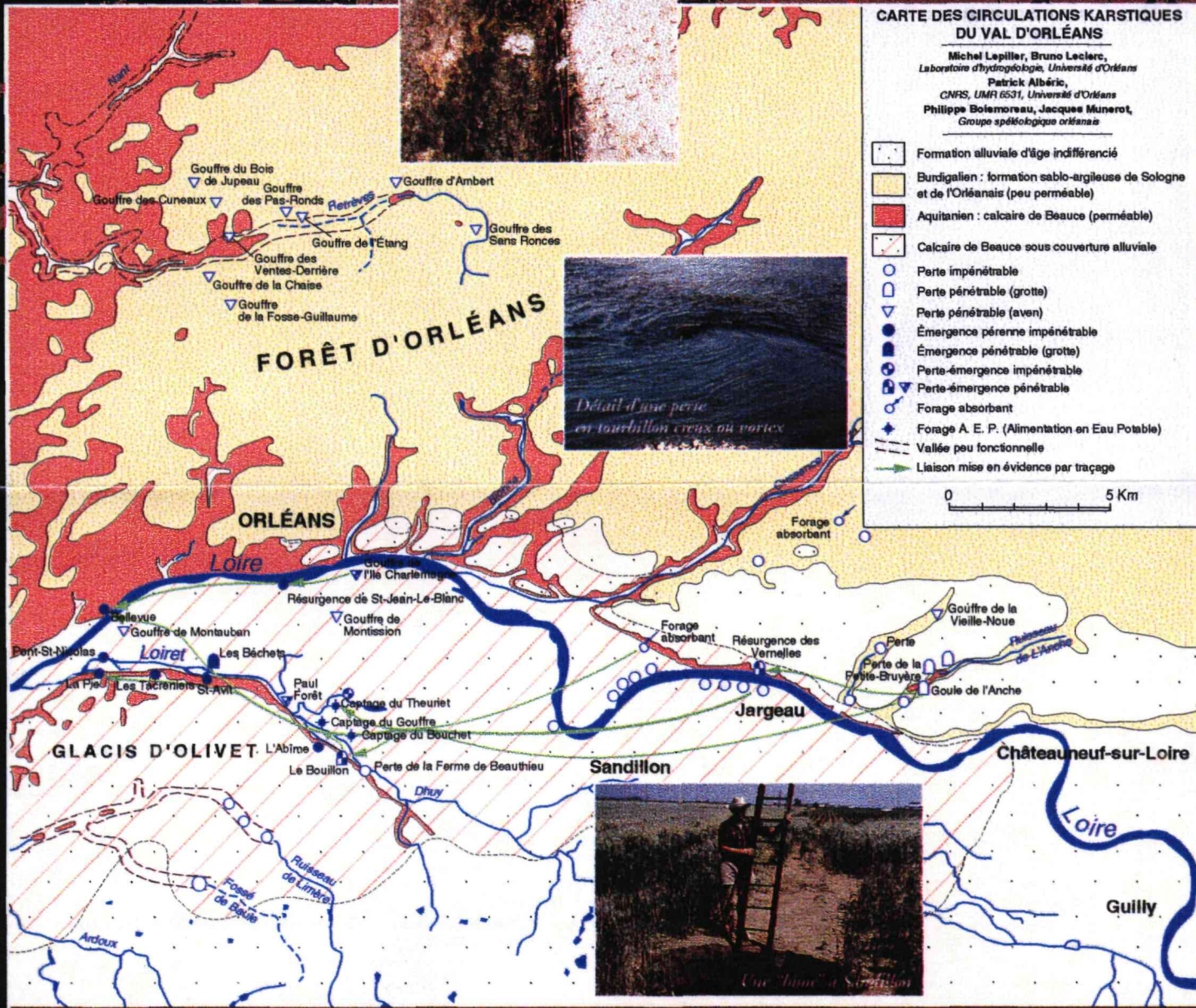
Les traçages réalisés, à partir de 1995 et plus particulièrement depuis décembre 1997, par l'Université d'Orléans en collaboration avec les spéléologues orléanais ont contribué à renouveler les conceptions jusqu'alors admises.

## Des enjeux importants

Ces traçages impliquent l'existence de drains karstiques établis sous la Loire, à partir de points situés plus au nord et à l'est que la principale zone de pertes. Ces études démontrent la nécessité d'étendre la protection des captages pour production d'eau potable d'Orléans au-delà de la Loire.

## Opérations de traçage

Le traçage consiste à injecter et à suivre le parcours de produits (colorant ou bactéries inoffensives) faciles à repérer. Il permet de connaître les trajectoires des eaux souterraines.



En forêt d'Orléans, à proximité du carrefour des Domaines, descente dans le Gouffre des Sans Ronces, profond de 25 mètres.

Groupe spéléologique orléanais. Photo D. Langlois

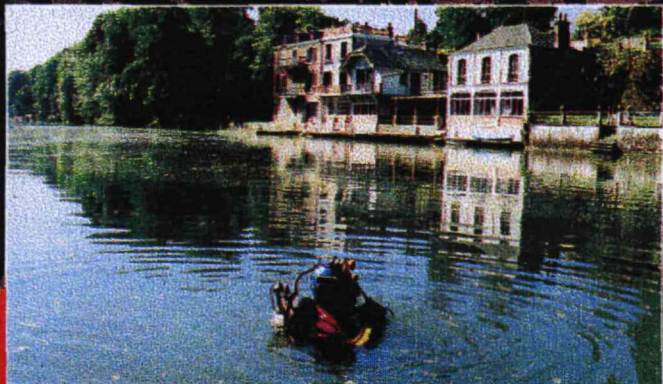
## Des certitudes, mais de nouvelles questions à résoudre

- 1- L'hypothèse émise par F. Maibouin en 1901, mais récemment controversée, vient d'être confirmée : les eaux perdues par l'Anche et ses affluents sont bien restituées non seulement aux diverses sources qui alimentent le Loiret, mais aussi aux captages de la Ville d'Orléans et aux sources de Bellevue, en rive droite de la Loire.
  - 2- Les traçages montrent l'existence d'une diluence d'écoulement à partir des pertes de l'Anche vers la résurgence du Bouillon, située en rive droite de la Loire.
  - 3- Ils mettent en évidence une inversion temporaire du sens de circulation de l'eau à l'exutoire du Bouillon (phénomène d'inversion) qui fonctionne alors comme une perte. En effet, le Bouillon peut absorber les eaux du Dhuys pendant les périodes particulières et simultanées de hautes eaux du Dhuys et de basses eaux de la Loire.
  - 4- Ils prouvent l'existence d'un important axe de drainage, déjà entrevu par les plongeurs spéléologues à partir du gouffre de l'Île-Charlemagne.
- Il suit la Loire, passe par les sources de Saint-Jean-le-Blanc et aboutit aux émergences de Bellevue, à la Chapelle-Saint-Mesmin.
- Ces résultats soulèvent de nouvelles questions dont la réponse exige la réalisation de nouveaux traçages :
- Quelle est l'origine de l'axe de drainage mis en évidence par les traçages de l'Île-Charlemagne ?
  - Quelle est la destination des eaux perdues tout au long de la vallée affluente de l'Oussance, empruntée par la N60 au Nord de Jargeau ?
  - Quelle est la destination prise par les eaux perdues du ruisseau de Chanzelles, puisque le traçage (13 avril 1998) n'a donné lieu à aucune restitution aux sources du Loiret ?



Opération de traçage : déversement d'un colorant (fluorescène) dans une perte de l'Anche, près de Châteauneuf-sur-Loire.

Plongeur-spéléologue se préparant à pénétrer dans l'aven de la source Paul Forêt, rive du Loiret.



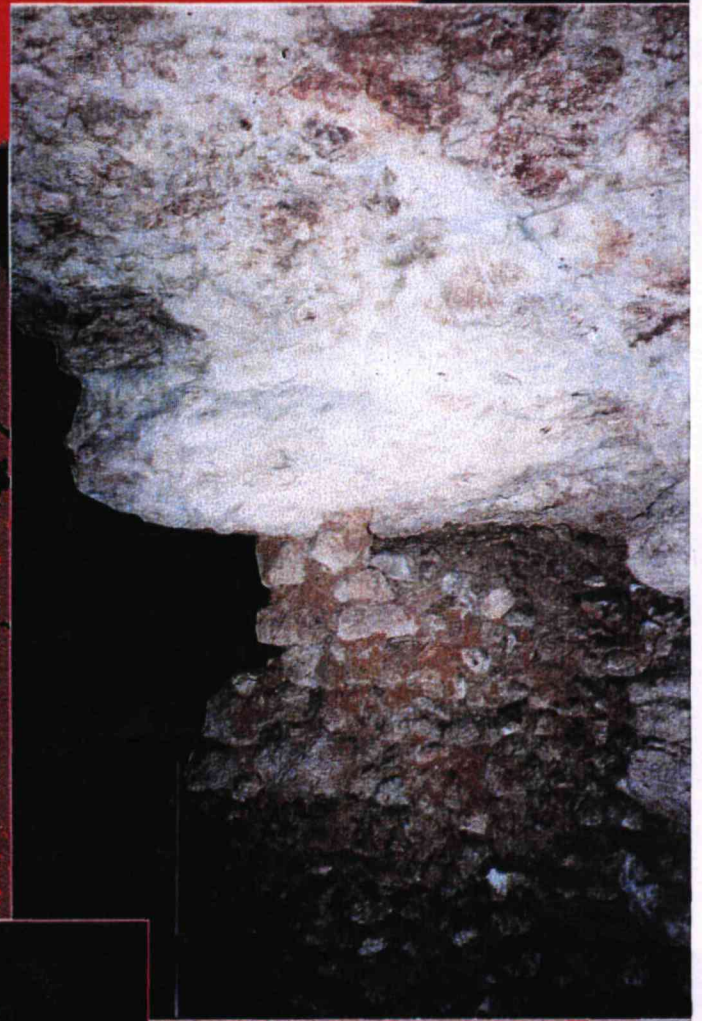
Une perte de la Loire : les débris fluviaux s'accumulent à la verticale d'un point d'absorption.

# Les cavités creusées par l'Homme

CARRIÈRES, CAVES, SOUTERRAINS

## Les carrières

L'homme a creusé des puits pour tirer l'eau, et des galeries ou des carrières souterraines, pour extraire roches et minéraux du sous-sol. Les moëllons et les pierres à chaux ont facilité la construction des bâtiments et des monuments, les roches calcaires ont permis l'amendement des terres acides.

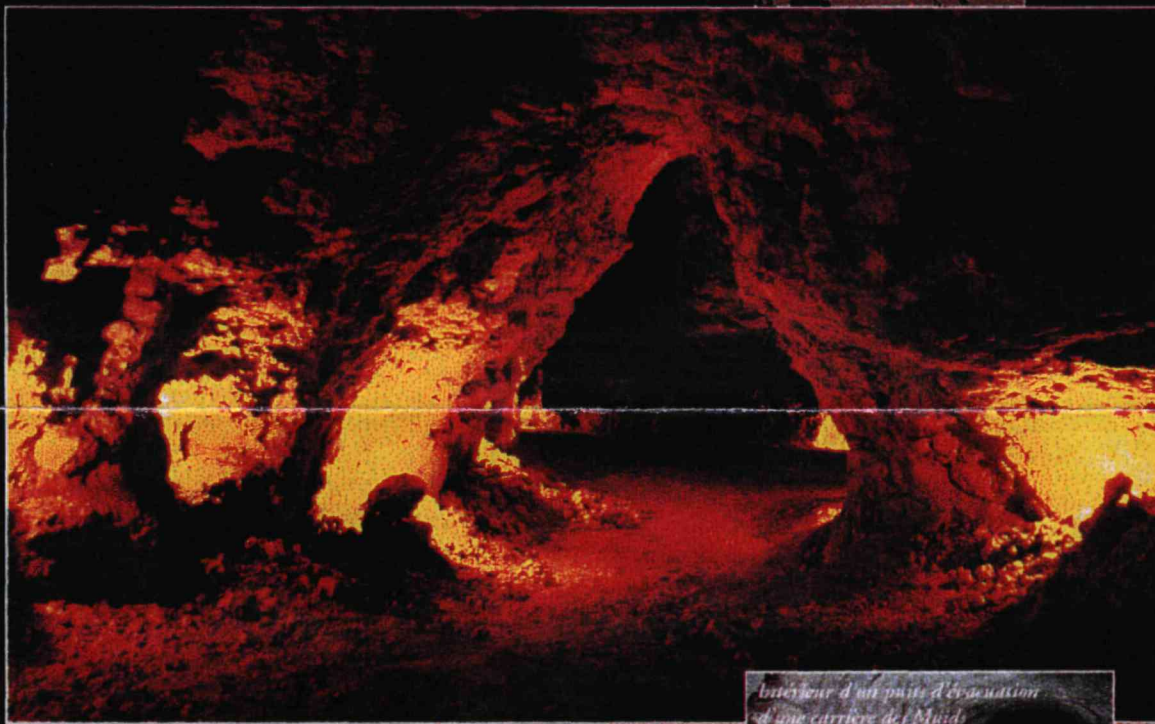


Carrière souterraine aux Mauds exploitée par "baques et boutrages". Les remblais laissés dans les cavités jouent le rôle de piliers de soutènement.

Photo Soc. Archéologique St Hilaire-St Mesmin

Carrière souterraine à Orléans : piliers tournés et puits d'évacuation des matériaux. L'exploitation consiste à laisser en place ou contourner des masses rocheuses pour soutenir les voûtes.

Photo S.F.E.S.



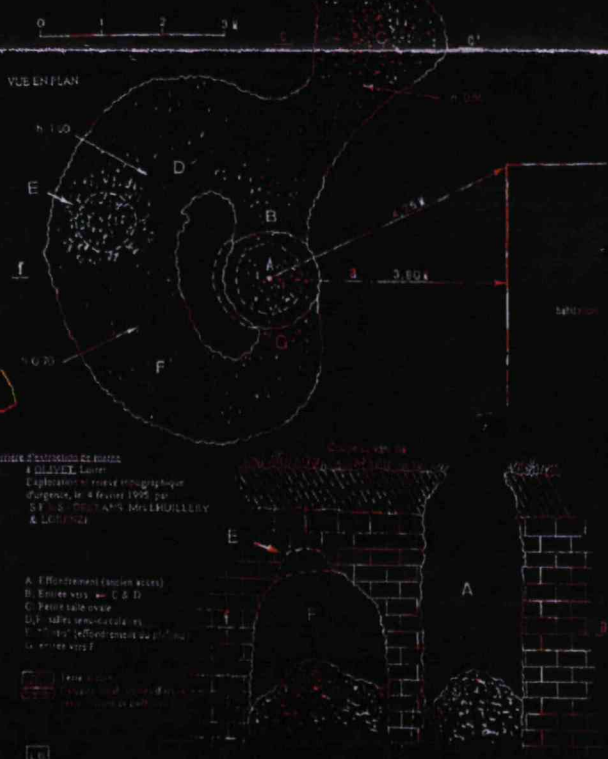
Intérieur d'un puits d'évacuation et une carrière des Mauds

Photo Soc. Archéologique St Hilaire-St Mesmin

### UNE MARNIÈRE À OLIVET

On creusait un puits d'une profondeur de 5 à 12 m jusqu'à trouver le matériau (marne ou pierre) en quantité suffisante. A partir du fond de puits, on creusait des galeries autour d'un axe de roche qui restait en place pour soutenir l'ensemble de la carrière. En fin d'exploitation, on rebouchait le puits de descente. Sur les emplacements de ces cavités, il se produit parfois des effondrements appelés localement "hime".

Effondrement dans une marnière



Carrière d'exploitation de marne  
 1. Entrée  
 2. Puits de descente  
 3. Puits de remontée  
 4. Entrée  
 5. Puits de descente  
 6. Puits de remontée  
 7. Entrée  
 8. Puits de descente  
 9. Puits de remontée  
 10. Entrée  
 11. Puits de descente  
 12. Puits de remontée  
 13. Entrée  
 14. Puits de descente  
 15. Puits de remontée  
 16. Entrée  
 17. Puits de descente  
 18. Puits de remontée  
 19. Entrée  
 20. Puits de descente  
 21. Puits de remontée  
 22. Entrée  
 23. Puits de descente  
 24. Puits de remontée  
 25. Entrée  
 26. Puits de descente  
 27. Puits de remontée  
 28. Entrée  
 29. Puits de descente  
 30. Puits de remontée  
 31. Entrée  
 32. Puits de descente  
 33. Puits de remontée  
 34. Entrée  
 35. Puits de descente  
 36. Puits de remontée  
 37. Entrée  
 38. Puits de descente  
 39. Puits de remontée  
 40. Entrée  
 41. Puits de descente  
 42. Puits de remontée  
 43. Entrée  
 44. Puits de descente  
 45. Puits de remontée  
 46. Entrée  
 47. Puits de descente  
 48. Puits de remontée  
 49. Entrée  
 50. Puits de descente  
 51. Puits de remontée  
 52. Entrée  
 53. Puits de descente  
 54. Puits de remontée  
 55. Entrée  
 56. Puits de descente  
 57. Puits de remontée  
 58. Entrée  
 59. Puits de descente  
 60. Puits de remontée  
 61. Entrée  
 62. Puits de descente  
 63. Puits de remontée  
 64. Entrée  
 65. Puits de descente  
 66. Puits de remontée  
 67. Entrée  
 68. Puits de descente  
 69. Puits de remontée  
 70. Entrée  
 71. Puits de descente  
 72. Puits de remontée  
 73. Entrée  
 74. Puits de descente  
 75. Puits de remontée  
 76. Entrée  
 77. Puits de descente  
 78. Puits de remontée  
 79. Entrée  
 80. Puits de descente  
 81. Puits de remontée  
 82. Entrée  
 83. Puits de descente  
 84. Puits de remontée  
 85. Entrée  
 86. Puits de descente  
 87. Puits de remontée  
 88. Entrée  
 89. Puits de descente  
 90. Puits de remontée  
 91. Entrée  
 92. Puits de descente  
 93. Puits de remontée  
 94. Entrée  
 95. Puits de descente  
 96. Puits de remontée  
 97. Entrée  
 98. Puits de descente  
 99. Puits de remontée  
 100. Entrée



### QUELQUES PRÉCISIONS OBTENUES AUX ARCHIVES PAROISSIALES D'OLIVET ET AUX ARCHIVES DÉPARTEMENTALES DU LOIRET

- 1610 - D'après un bail, Nicolas Vallon est chauffournier au bourg d'Olivet, c'est-à-dire exploitant de four à chaux.
- 1725 - D'après un registre d'état-civil, deux olivetains trouvent la mort sous les ruines d'une carrière de pierres.
- 1820 - Cinq fours à chaux dans le centre d'Olivet brûlent chacun 200 à 500 m<sup>3</sup> de pierre par an.
- 1830 - Réglementation limitant la pollution causée par la fumée de ces fours.
- 1828/1858 - Sont recensés comme chauffourniers à Olivet : MM. Breviande, Frinault-Boubault, Frinault-Grivet, Riby-Duret, Gouspilla-Belouet, Lepage-Boubault, Bié-Dubois.

Parmi de nombreux autres usages, la chaux était utilisée dans les tanneries pour épiler et dégraisser les peaux ainsi qu'en viticulture comme bouillie bordelaise pour traiter les vignobles.

Pic de marneron  
 Outil du marneron qui extrayait la marne pour alimenter les fours à chaux.

Doc. Soc. Archéol. St Hilaire-St Mesmin.

Banne

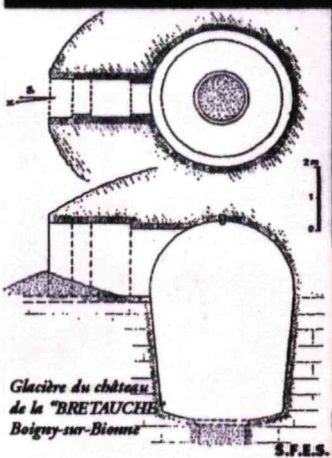


Le four à chaux à foyer latéraux est alimenté régulièrement en pierre au fur et à mesure que la chaux est retirée.

Le dernier four à chaux d'Olivet fut détruit en 1925 alors qu'en 1970, il restait encore un four à Saint Hilaire.

# Les cavités creusées par l'Homme

CARRIÈRES, CAVES, SOUTERRAINS



Glacière du château de la "BRETAUCHE" Boigny-sur-Bionne S.F.E.S.

## Les souterrains

Les souterrains sont des cavités artificielles, creusées à des époques reculées difficilement datables ; certains datent de la Préhistoire (ce sont des mines de silex), d'autres de l'époque du fer (extraction de minerai au sein de petites mines), d'autres encore du Moyen-Age. Quelques uns sont plus tardifs et ont été creusés au milieu de l'époque médiévale dans le but de protéger la population locale lorsque déferlaient les armées des envahisseurs étrangers.

On distingue plusieurs types de souterrains.

- **Les souterrains refuges**, des plus petits (individuels, troglos) aux plus importants comme les villes souterraines de Picardie ou du Nord, appelés "muches".
- **Les souterrains utilitaires**, pour le stockage de denrées, les glacières, comme celle de Boigny-sur-Bionne.
- **Les souterrains de liaison**, d'un habitat à un autre.



Le souterrain de La Pie Photo Soc. Archéologique St-Hilaire St-Mesmin

Objets du XIII<sup>e</sup>-XIV<sup>e</sup> siècle provenant de fouilles des souterrains de Pannes (Eure et Loire) et Villiers-Le-Gast (Loiret)

Photo C. Arroult

## ● les souterrains "culturels"

Des manifestations hérétiques s'y sont déroulées, des offrandes votives y ont été offertes, des messes noires, même, y ont été organisées. Ces souterrains peuvent avoir été creusés tout exprès ou bien existaient déjà auparavant.

Le système de topographie permettant de relever le tracé des souterrains et des chemins par d'orientation des plans

Croquis B. Thuillery

Souterrain médiéval à "Villiers-le-Gast" EPIEDS-EN-BEAUCE (45)



Le souterrain médiéval d'origine de Villiers-le-Gast est visible sur la commune d'Épieds-en-Beauce dans le Loiret. La table bancaire des plans est abritée à main levée. Photo B. Thuillery



Photo B. Thuillery



Glacière de La Bretauche, à Boigny-sur-Bionne, Loiret. Face au nord, l'entrée semi-enterrée présente une double porte, jouant le rôle de br. thermique.



Après le pas d'entrée, on devine la cuve où était stockée la glace provenant des cours d'eau gelés. Photos B. Thuillery

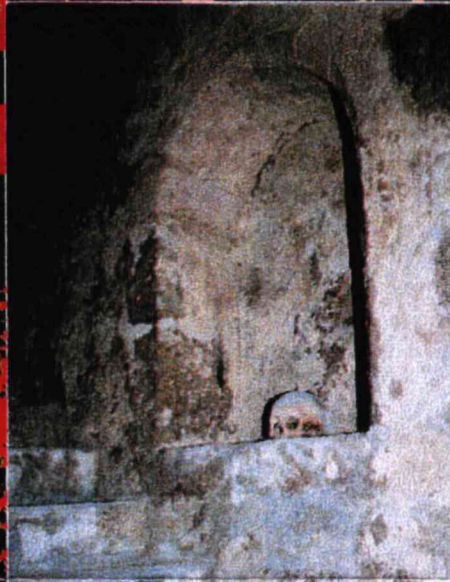
- **Les souterrains de fuite**, qui partent de l'intérieur de certains châteaux-forts et se dirigent vers la campagne environnante.
- **Les souterrains aqueducs**, datant de l'époque gallo-romaine. A Orléans, celui en provenance de la fontaine de l'Étuvée, entièrement souterrain, alimentait les thermes à l'emplacement actuel du parc à voitures de la cathédrale.

## ● Les souterrains cryptes ou hypogées.

Orléans possède de très belles cryptes, comme celles des Catacombes de St-Paul ou de St-Serge et Bacchus.

Palier d'accès en salle inférieure de la crypte de St-Serge-Bacchus à Orléans. Vestige d'une chapelle utilisée au XII<sup>e</sup> siècle par l'évêque d'Orléans. La crypte, redécouverte au siècle dernier et lors de l'abandon, a été remise en état par la S.F.E.S. en 1992.

Photo B. Thuillery



## Des légendes vivaces

Le monde souterrain a toujours été le sujet de légendes parfois bien ancrées dans la mémoire collective. Dans la région orléanaise, la légende la plus répandue est celle qui concerne l'existence d'un souterrain reliant les Châteliers de St-Hilaire-St-Mesmin à la grotte du dragon de La Chapelle-St-Mesmin en passant par l'ancienne abbaye de Micy. Pour de nombreuses personnes, ce souterrain est une réalité. Cependant à ce jour, il n'existe aucune preuve de son existence. Le sous-sol du Val de Loire qui est le théâtre d'échanges permanents entre la Loire et le Loiret, ne permet même pas de l'envisager sans de grands moyens techniques.

Malgré cela, la légende demeure.

# Les cavités creusées par l'Homme

CARRIÈRES, CAVES, SOUTERRAINS

## L'Orléans souterrain d'hier

Qu'il s'agisse des cavités médiévales aménagées en sanctuaires ou qu'il s'agisse de l'extraction intensive du calcaire au XIX<sup>e</sup> siècle, le sous-sol orléanais est riche d'un patrimoine atypique.

Il a accompagné intimement pendant des siècles la vie des Orléanais (vinaigrerie, brasseries,...)

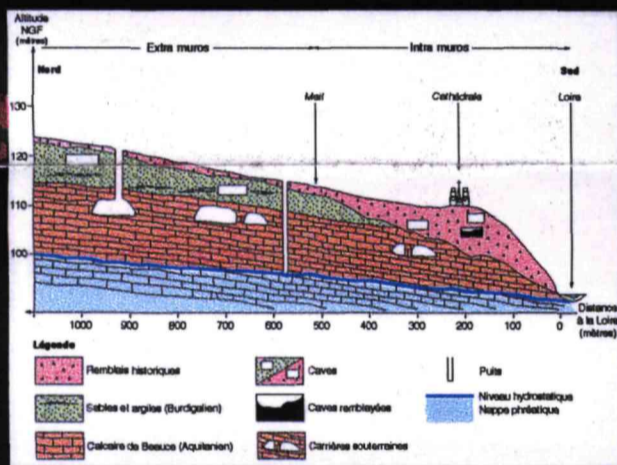
Sur la commune d'Orléans, au nord de la Loire, il existe deux types de cavités : les caves et les carrières.

Les caves sont situées dans le centre ancien de la ville ; leur profondeur varie entre 3 et 15 mètres au maximum. Malgré leur nombre, ces caves qui communiquent parfois entre elles, ne constituent en aucun cas un "réseau tentaculaire de souterrains" comme il est souvent prétendu.

Les carrières sont les anciens sites d'extraction de calcaire. Largement présent, le calcaire de Beauce a fourni pendant très longtemps, pierres de construction et mortiers pour l'édification de la ville, avant d'être délaissé au profit de nouveaux matériaux. Ces carrières souterraines sont creusées en général entre 7 et 16 mètres.



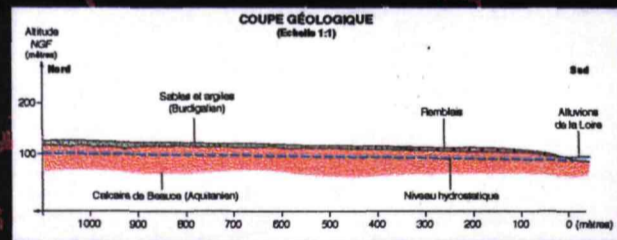
À Orléans, l'entrepôt de la vinaigrerie Dehon, fait, bouteilles, emballages, etc., installé dans de vastes salles de carrières.  
Photo : J. M. Lorenzi



Ces schémas géologiques montrent le sous-sol d'Orléans. L'échelle des hauteurs a été multipliée par 10, pour faire apparaître les cavités.

Certaines caves sont installées, non pas dans la roche-mère, mais dans les remblais accumulés pendant plusieurs siècles.

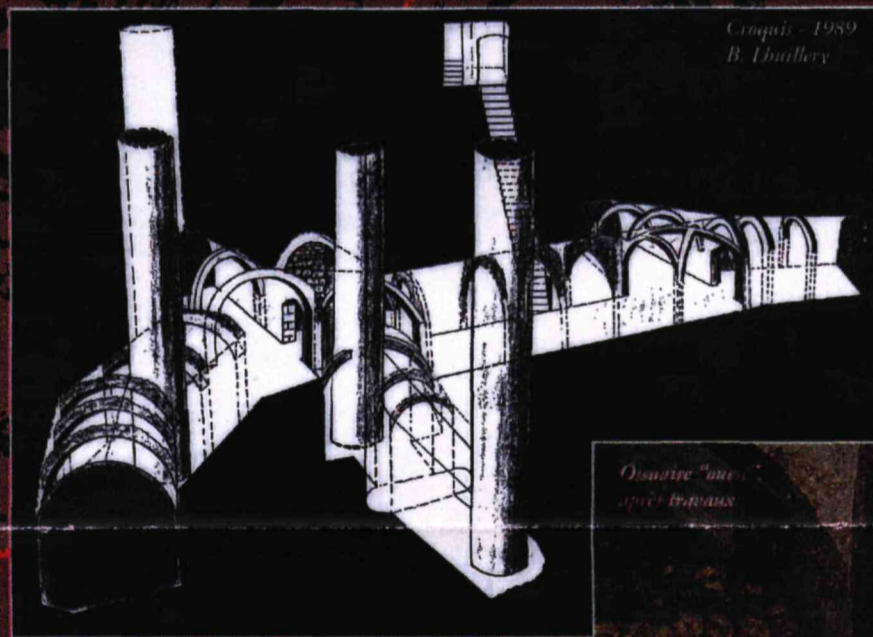
Les carrières de calcaire sont implantées sous les sables et les argiles.



Moins explicite, la coupe ordonométrée, qui garde les mêmes proportions entre les hauteurs et les distances, reste cependant conforme à la réalité du terrain.

### CATACOMBES SAINT PAUL

Ancienne carrière orléanaise, puis cimetière souterrain après appareillage des voûtes et des parois, les Catacombes Saint Paul datent du XII<sup>e</sup> siècle. Elles abritent également les ossements de l'église Saint Paul, bombardée pendant la guerre de 39-45. Le groupe d'Orléans de la Société Française d'Etude des Souterrains remet en état ces lieux et aménage un ossuaire décent en 89.



Croquis - 1989  
B. Uhalley

Ossuaire "autonome" après travaux



Salle "autonome" des Catacombes St Paul, avant travaux

Photo S.F.E.S.



Salle "autonome" des Catacombes St Paul, envahie par un cône de déjection provenant de l'extérieur.

Photo S.F.E.S.

# Les cavités creusées par l'Homme

CARRIÈRES, CAVES, SOUTERRAINS

## L'Orléans souterrain d'aujourd'hui

Revers de l'histoire, après avoir servi d'abris à la population pendant la dernière guerre, les cavités souterraines sont aujourd'hui indésirables.

On les remblaie, on les oublie. Nombre de déchets y sont régulièrement jetés (ordures ménagères, matériaux de démolition...) et obstruent les accès ainsi que les puits d'aération.

Actuellement encore, des eaux usées sont évacuées dans ces cavités par des puits perdus. Cela représente alors un risque pour la sécurité et la salubrité publique (pollution des eaux et du sol, déstabilisation de l'édifice souterrain).

## Recenser les cavités

Pour réaliser une carte de probabilité d'existence d'anciennes carrières, la ville d'Orléans s'est fondée sur l'histoire de la commune, sur les plans des archives et la nature géologique du sous-sol.

Lors d'une demande de permis de construire, cette carte permet au Service instructeur de préciser l'existence d'un éventuel risque.

### Deux types de documents ont été recensés par la Mairie d'Orléans :

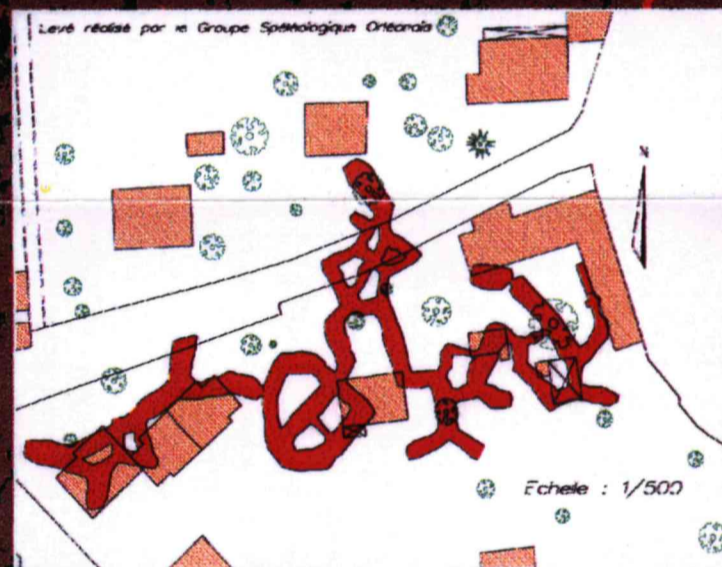
- Des croquis réalisés lors d'un inventaire effectué par les services municipaux entre 1937 et 1939. Leur localisation est souvent difficile en raison de la renumérotation des rues ; aussi l'information n'est communiquée qu'après vérification sur place de la fiabilité du document.
- Des levés de carrières dont la topographie est plus ou moins précise. Quand leurs coordonnées géographiques sont connues, ces carrières peuvent être recalées sur le cadastre.



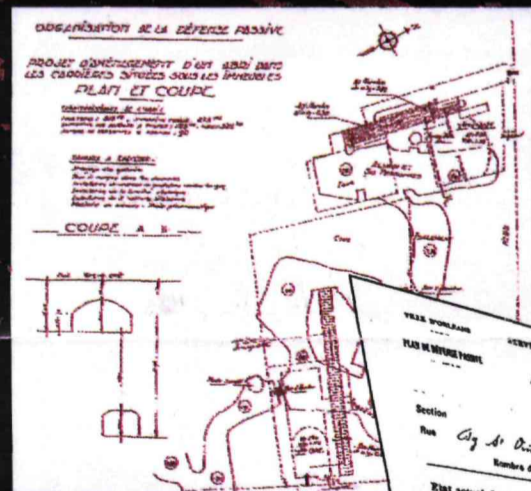
Cavité modelée par les eaux usées d'habitation, une fois évacuée, on peut y loger.



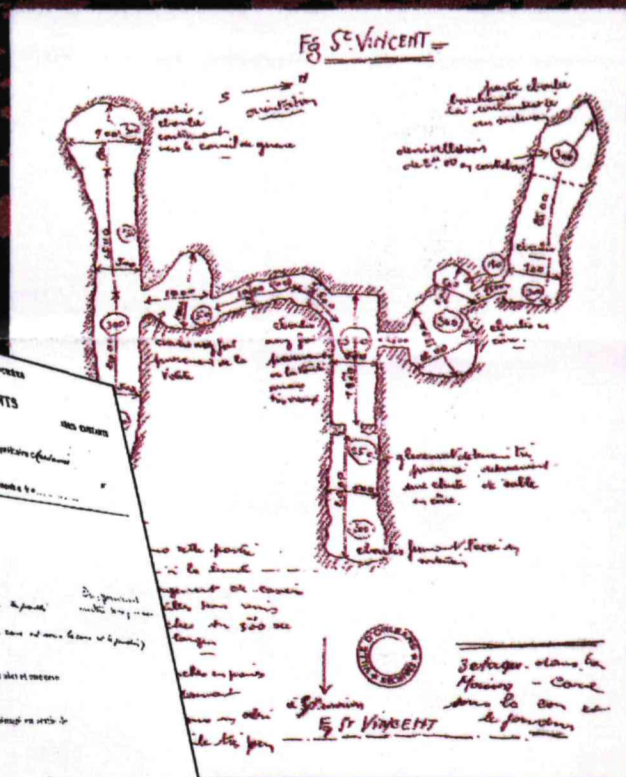
Dans un puits d'aération, déchets en fermentation.



Exemple de levé réalisé par la Ville d'Orléans et sa base sur système d'information géographique (SIGOR) depuis 1998.



Croquis effectué lors de l'inventaire des carrières souterraines en prévision d'aménagement d'abris en cas de bombardements.



Projet d'aménagement d'abris effectué par les services municipaux (1940)

Service des Annuaires et Travaux  
ABRIS EXISTANTS

Section : Rue St. Pierre

Etat actuel de l'abri

Nombre de niveaux : 2  
Pondération : 1000 kg  
Hauteur sous voûte : 2,50 m  
Eclairage : par puits  
Nature de la cave : souterrain  
Nature de la voûte : voûte en arc  
Statut de l'ouvrage de l'ouvrage : (à titre de référence)

Nombre de puits : 2  
Nature des puits : puits d'aération  
Puits d'aération : puits d'aération  
Nombre de puits : 2  
Nature des puits : puits d'aération

Etat actuel : sans puits  
Nombre d'espaces possibles : 2

Il faut : 2 puits  
Pour puits : 2 puits  
Valeur possible : 2 puits

Actualisation au jour  
Séjour : 2 puits  
Valeur possible : 2 puits

- En collaboration avec le BRGM, la Mairie d'Orléans a regroupé l'ensemble des informations dans un système d'information géographique ; cet outil informatique qui combine une base de données et un réseau géographique, permet par exemple, de présenter les différentes carrières dans une cartographie précise de la commune.
- Un inventaire des cavités est actuellement réalisé avec l'aide du Groupe Spéléologique Orléanais, de la Société Française d'Etude des Souterrains et du Groupe de Recherche et d'Intervention en Milieu Périlleux (Pompiers).
- Le recensement et la cartographie de toutes les cavités souterraines d'Orléans sont un travail de longue haleine, avant de pouvoir atteindre une certaine exhaustivité.

Pour consulter l'ensemble de ces documents et pour tous renseignements techniques et réglementaires, vous pouvez prendre contact avec la Direction Environnement-Santé de la Ville d'Orléans.  
Tél : 02 38 42 02 83

# Une base de données pour prévenir les risques

CARRIÈRES, CAVES, SOUTERRAINS

## Les données du sous-sol

Il est nécessaire de recenser les cavités pour prévenir les risques et pour mieux prévoir l'aménagement de l'espace.

Une base nationale d'information du Service public s'intéresse à toutes les cavités creusées sur notre territoire.

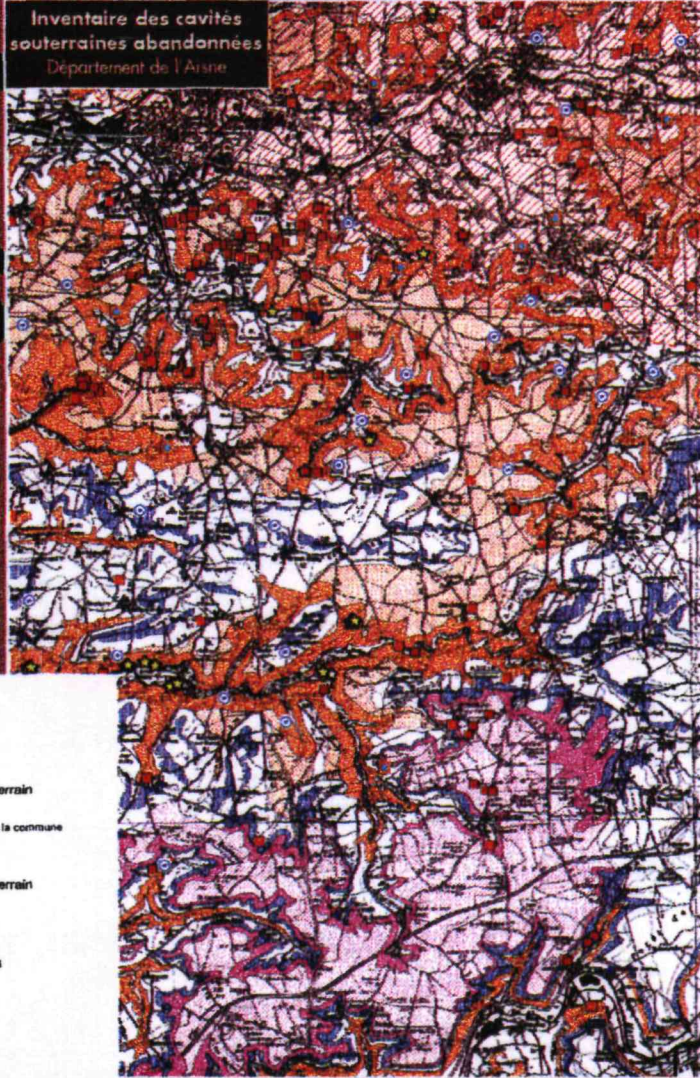
Ce sont des données publiques. C'est une base qui s'étoffe, grâce aux apports de chacun.

Dans le Loiret, l'inventaire des cavités souterraines vient de démarrer avec le concours de la Ville d'Orléans, de l'Université d'Orléans, des groupes d'archéologie et d'histoire locale ainsi que des associations de spéléologie.

Il s'agit de rassembler les informations disponibles dans un système de gestion de base de données relationnelles, qui autorise l'emploi de nombreuses combinaisons multicritères.

## CAVITÉS SOUTERRAINES

Inventaire des cavités souterraines abandonnées  
Département de l'Aisne



### LEGENDE :

#### Types de cavités souterraines

##### Localisation connue

- Carrière
- ◆ Caves, sepe, creute, souterrain
- ☆ Cavité naturelle

##### Positionnement arbitraire sur le territoire de la commune

- Carrière
- Marnière, crayère
- Caves, sepe, creute, souterrain
- ☆ Cavité naturelle
- △ Autres ou indéterminés

##### Zone de sapes possibles

#### Lithologie

- Gypse affleurant
- Gypse sous couverture
- Calcaire de Champigny
- Calcaire de Saint Ouen
- Calcaire lutétien de bord de plateau
- Calcaire lutétien de centre de plateau
- Craie crétacée
- Calcaire jurassique
- Facès ou situation très peu favorable aux cavités

Les données concernant l'emplacement des cavités proviennent :

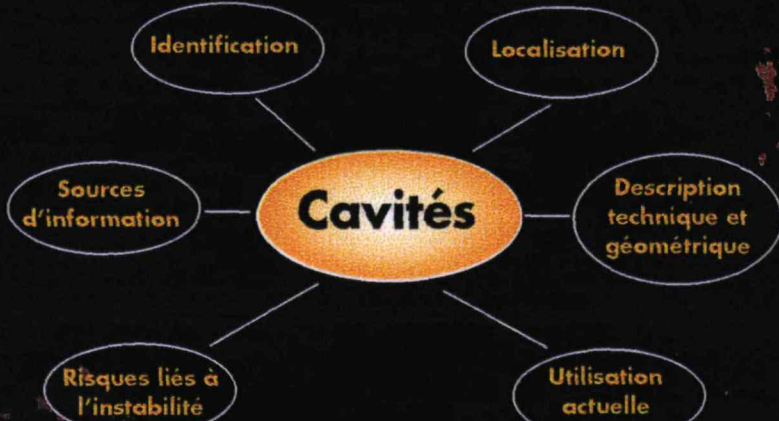
- d'une enquête menée auprès des communes ;
- des archives départementales ;
- des services déconcentrés de l'Etat ;
- de la gendarmerie ;
- du BRGM ;
- des cartes topographiques et géologiques

0 15 km

Travail d'une carte réalisée à partir de la base nationale des cavités répertoriées dans le département de l'Aisne.

BRGM  
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT

## CAVITÉS SOUTERRAINES



La base de données "Cavités" qui concerne déjà plusieurs autres inventaires départementaux sera disponible sur site internet. Les données des autres départements de la Région Centre seront également engrangées.

Ces travaux donnent lieu à des publications de rapports et de cartes pour chaque département concerné.

Vous êtes invités à participer à la collecte des informations, en communiquant vos informations au Service géologique régional du Centre.

Tél 02 38 64 31 92 - Fax 02 38 64 31 94

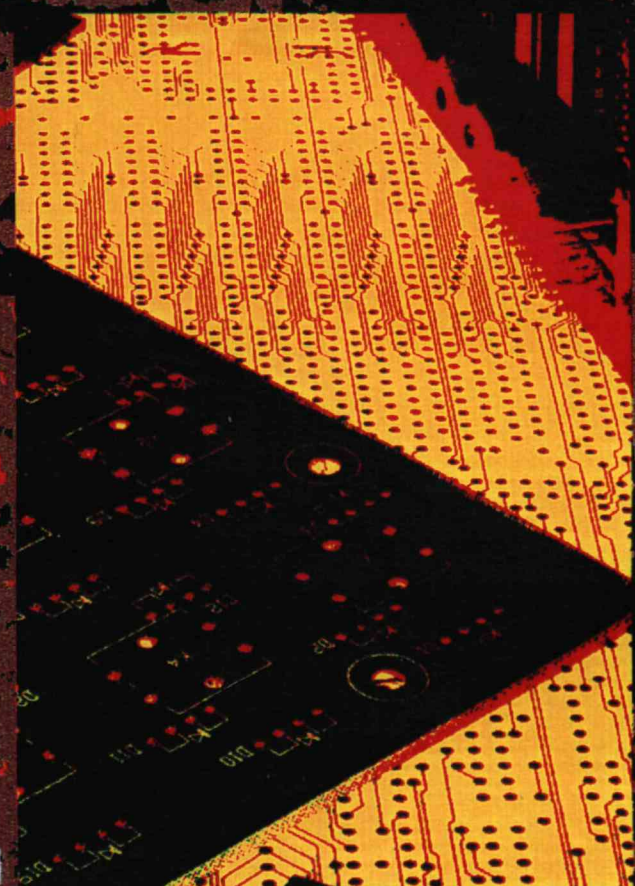
**SERVICE GÉOLOGIQUE RÉGIONAL  
DU CENTRE**

3 avenue Claude Guillemin  
ORLÉANS-LA-SOURCE

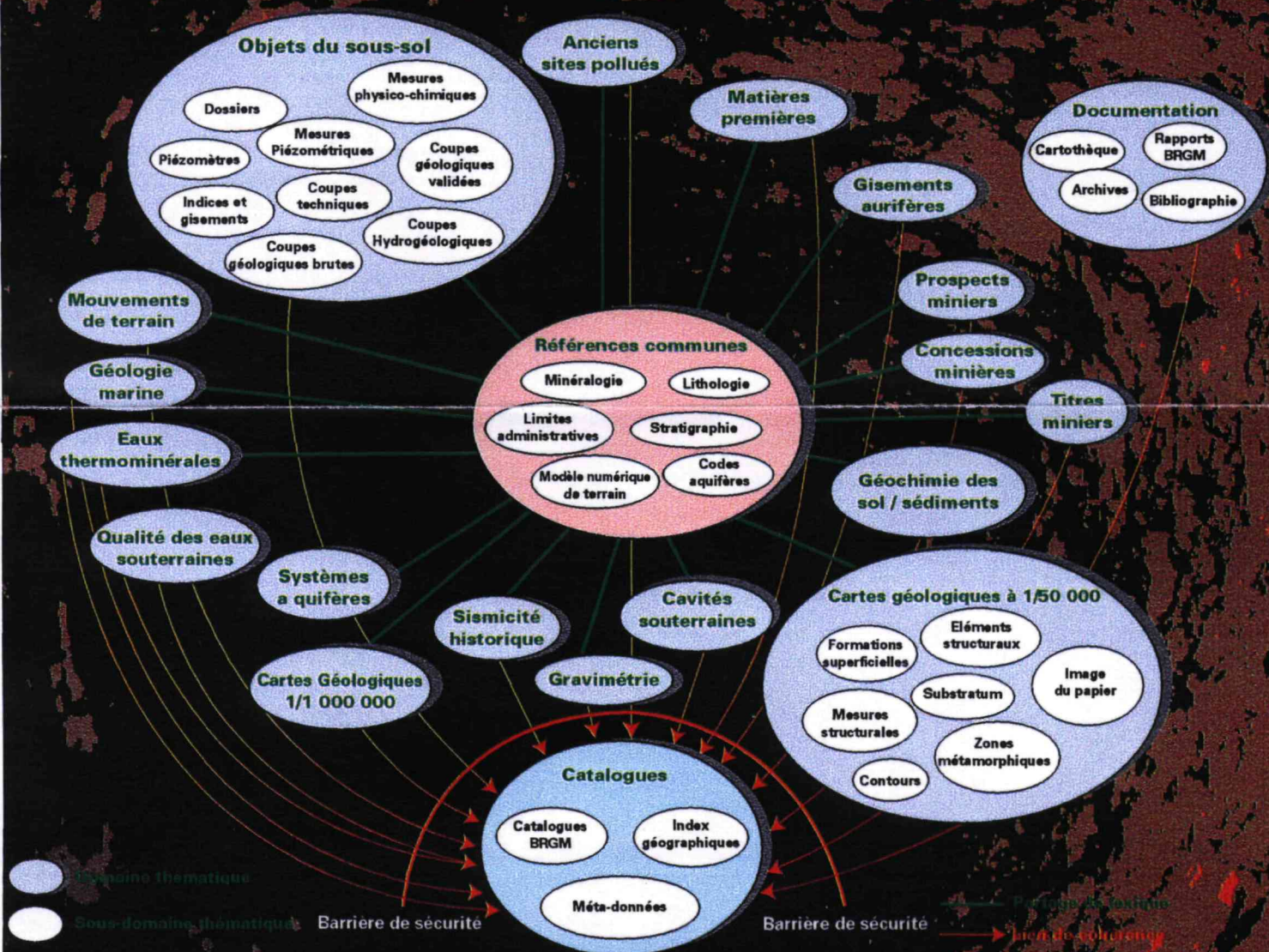
# Collecte et diffusion de l'information

## Les données du sous-sol

Parmi ses activités de Service public, le BRGM a pour mission de collecter, d'archiver et de mettre à disposition les données concernant le sous-sol.



## Architecture du Système d'Information Géologique du BRGM



Le système d'information géologique, géré par le BRGM, permet de valoriser les données disponibles. Les connaissances sur le sous-sol sont classées et stockées dans plusieurs bases thématiques : banque cartographique, banque du sous-sol, banque des eaux souterraines et des aquifères, banque des sites et des sols pollués, banque des ressources minérales...

La banque des risques géologiques comprend la sismicité et les mouvements de terrain ; elle englobe maintenant les cavités souterraines.

La carte géologique de la France, la banque du sous-sol, les bases de données thématiques, les publications scientifiques, ... sont quelques un des moyens pour diffuser l'information dans le domaine des sciences de la Terre.

La base de données du sous-sol est accessible sur MINITEL : **3617 BRGM1.**

Un site internet expérimental donne l'accès à de nombreuses sources d'information, ainsi qu'à des données factuelles, souvent valorisées et illustrées.

## Des centres de consultation

Les services géologiques régionaux et la Maison de la Géologie (Paris) accueillent les personnes qui souhaitent plus de précisions et par exemple, interroger les bornes de consultation de la banque du sous-sol ou examiner les documents archivés.

La bibliothèque centrale du BRGM offre des outils qui aident les géologues dans leurs recherches documentaires.

Dans la Région Centre, le Service géologique régional du Centre est installé dans le centre scientifique du BRGM, à Orléans-La-Source.

### BRGM

3 avenue Claude Guillemin  
ORLÉANS-LA-SOURCE

Horaires de consultation  
lundi - vendredi : 9h - 12h et 14h - 16h30.  
Tél : 02 38 64 34 34