

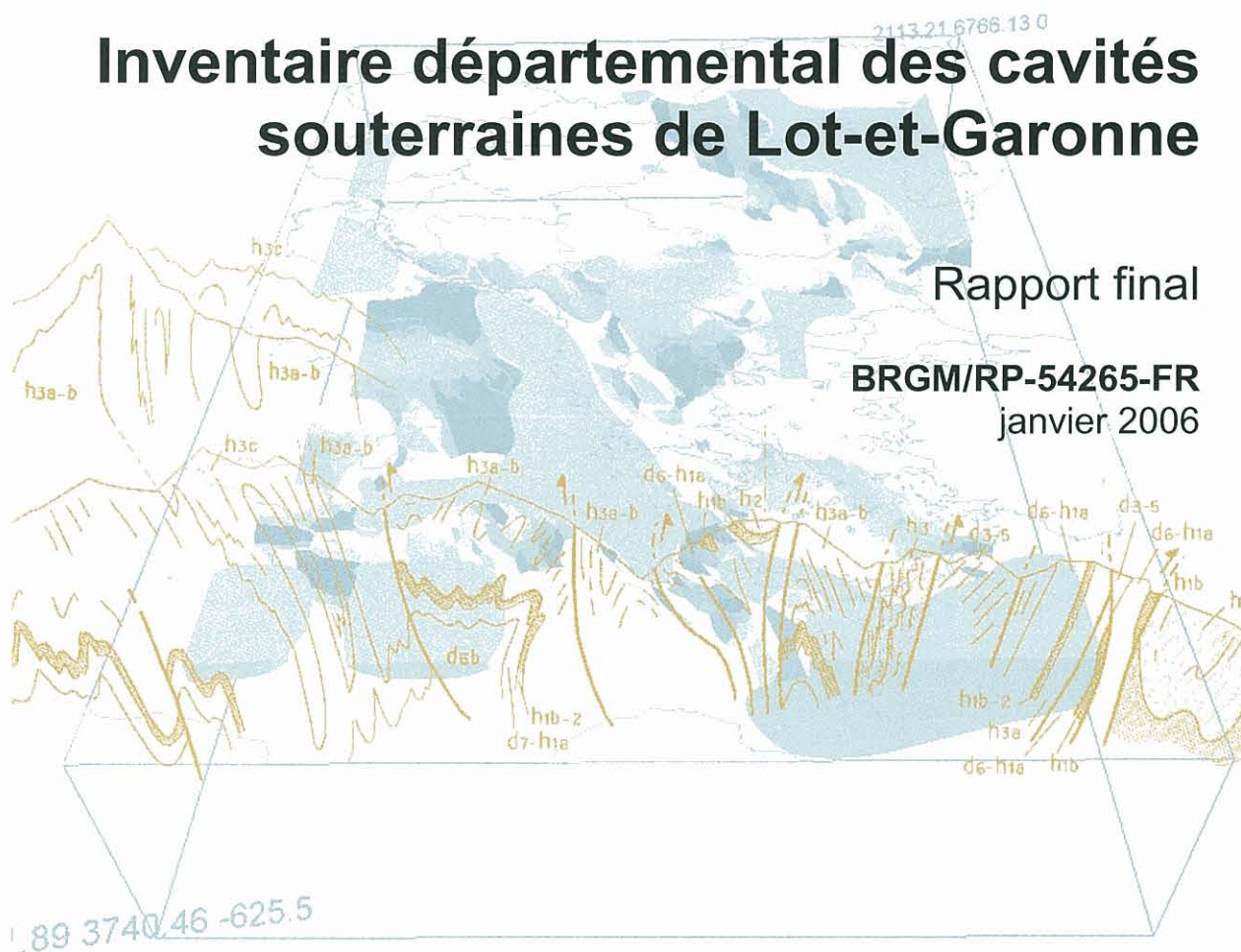
Document public



Inventaire départemental des cavités souterraines de Lot-et-Garonne

Rapport final

BRGM/RP-54265-FR
janvier 2006



Document public

Inventaire départemental des cavités souterraines de Lot-et-Garonne

Rapport final

BRGM/RP-54265-FR
janvier 2006

Étude réalisée dans le cadre des projets
de Service public du BRGM 2005 04RISB15

N° Convention MEDD: CV04000065/2004

S. Aubié, C. Perreton

Vérificateur :

Original signé par :
Jean-louis Nédellec
Date :

Approbateur :

Original signé par :
Jacques Dubreuilh
Date :

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



Mots clés : Base de données, inventaire, département de Lot-et-Garonne, cavités souterraines, carrières souterraines abandonnées, cavités naturelles, ouvrages civils et militaires.

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

Aubié S., Perreton C. (2006) – Inventaire départemental des cavités souterraines de Lot-et-Garonne. Rapport final BRGM/RP-54265-FR, 76 p, 46 illus., 6 annexes dont 1h.t..

© BRGM, 2005, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

A la demande du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD), le BRGM, dans le cadre de ses activités de Service public, est chargé de réaliser un inventaire des cavités souterraines d'origine anthropique ou naturelle sur l'ensemble du territoire métropolitain. Ce programme, prévu sur une durée de six ans, comprend des inventaires départementaux, suivant un cahier des charges général défini en accord avec le MEDD. L'ensemble des informations collectées est ensuite intégré à une base de données nationale consultable sur Internet.

Le département de Lot-et-Garonne, dont le territoire comprend un nombre important de cavités souterraines, fait partie des départements sélectionnés pour faire l'objet d'un inventaire spécifique (convention MEDD : CV04000065/2004).

L'inventaire départemental des cavités souterraines (hors mines) de Lot-et-Garonne a donc été entrepris avec pour objectif de recenser, localiser et caractériser les principales cavités souterraines présentes sur ce territoire, puis d'intégrer l'ensemble de ces informations dans la base de données nationale (BDCS : Base de Données sur les Cavités Souterraines).

Pour réaliser cet inventaire, selon le canevas défini à l'échelle nationale pour les inventaires départementaux, l'opération a comporté des phases de collecte de données (recherche bibliographique, enquête auprès des communes, recueil de données auprès des services techniques concernés), de validation des informations et de saisie dans une base de données.

Ce travail a permis de recenser au total **566 cavités réparties sur 118 communes**. Les informations collectées montrent qu'il s'agit à 44 % de cavités d'origine anthropique et 56 % de cavités d'origine naturelle. L'essentiel de ces cavités est localisé dans la moitié Est du département et en particulier dans le pays de l'Agenais, du Fumelois et du Néracais. Ces secteurs constituent donc les principaux bassins d'exposition du département pour les risques liés aux cavités souterraines.

L'analyse du nombre de cavités rapporté aux superficies communales a permis d'identifier 16 communes présentant une densité élevée d'ouvrages souterrains et 78 communes présentant une densité moyenne.

Dans le cadre de l'étude, 40 instabilités associées à des cavités souterraines (effondrements, affaissements,...) ont également été recensées. De plus, on a pu dénombrer 622 dolines, indicatrice de la présence de cavités naturelles.

L'ensemble des informations a été mis à disposition dans la base de données nationale consultable sur internet (<http://www.bdcavite.net>).

Sommaire

1. Introduction	9
1.1. CADRE DU PROJET	9
1.2. OBJECTIFS DE L'ETUDE ET METHODOLOGIE	9
1.2.1. Objectifs	9
1.2.2. Méthodologie	9
2. Contexte physique du département de Lot-et-Garonne	11
2.1. GEOGRAPHIE	11
2.1.1. Données administratives :	11
2.1.2. Géographie physique :	12
2.2. GEOLOGIE	12
2.2.1. Contexte géologique	12
2.2.2. Unités géologiques favorisant la formation de cavités (naturelles ou anthropiques)	15
2.3. HYDROGEOLOGIE	15
3. Collecte des données	17
3.1. TYPOLOGIE DES CAVITES	17
3.1.1. Les carrières souterraines abandonnées	17
3.1.2. Les caves	18
3.1.3. Les ouvrages abandonnés de génie civil	18
3.1.4. Les cavités naturelles	20
3.2. EVENEMENTS EN SURFACE	22
3.2.1. Les affaissements	22
3.2.2. Les effondrements	23
3.2.3. Les fontis	23
3.2.4. Les éboulements par accès effondrés	24
3.2.5. Les dolines	25
3.2.6. Eboulements	25
3.3. ENQUETE COMMUNALE	26
3.3.1. Déroulement	26
3.3.2. Résultats de l'enquête	26
3.4. DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES	28
3.5. RECUEIL DE DONNEES AUPRES DES SERVICES TECHNIQUES CONCERNES, D'ORGANISMES, D'ASSOCIATIONS OU DE PARTICULIERS	29
4. Traitement des données	31
4.1. DONNEES ISSUES DE L'ENQUETE AUPRES DES COMMUNES	31
4.1.1. Nombre de cavités par commune	31
4.1.2. Typologie des cavités	31
4.2. DONNEES ISSUES DES RECHERCHES BIBLIOGRAPHIQUES	34
4.3. DONNEES ISSUES DES ORGANISMES CONTACTES	36
4.4. DONNEES PROVENANT DU COMITE DEPARTEMENTAL DE SPELEOLOGIE	38

4.5.	ELIMINATION DES DOUBLONS ET DES DONNEES INEXPLOITABLES	40
5.	Validation et saisie des données	41
5.1.	VISITES DE TERRAIN	41
5.1.1.	<i>Caractérisation des cavités recensées.....</i>	<i>41</i>
5.1.2.	<i>Repérage de cavités non archivées.....</i>	<i>43</i>
5.2.	SYNTHESE DES DONNEES COLLECTEES	45
5.3.	SAISIE DANS LA BDCAVITE	46
5.3.1.	<i>Présentation de la BDCAVITE</i>	<i>46</i>
5.3.2.	<i>Architecture et champ de base de la BDCAVITE.....</i>	<i>46</i>
5.3.3.	<i>Intégration des données dans la BDCAVITE</i>	<i>49</i>
5.3.4.	<i>Mise à disposition de l'information</i>	<i>50</i>
6.	Analyse des résultats	51
6.1.	REPRESENTATIVITE ET QUALITE DES INFORMATIONS RECUEILLIES	51
6.1.1.	<i>Représentativité et exhaustivité</i>	<i>51</i>
6.1.2.	<i>Qualité des données</i>	<i>51</i>
6.2.	REPARTITION DES CAVITES SUR LE TERRITOIRE DE LOT-ET-GARONNE.....	54
6.2.1.	<i>Par typologie</i>	<i>54</i>
6.2.2.	<i>Par grands ensembles géologiques.....</i>	<i>54</i>
6.2.3.	<i>Typologie des désordres recensés</i>	<i>57</i>
6.2.4.	<i>Relation cavités recensées/désordres en surface.....</i>	<i>57</i>
6.3.	PREVENTION DES RISQUES	60
6.3.1.	<i>Généralités sur la prévention des risques</i>	<i>60</i>
6.3.2.	<i>Information préventive dans le département de Lot-et-Garonne.....</i>	<i>61</i>
6.3.3.	<i>Densité de répartition des cavités souterraines</i>	<i>63</i>
6.3.4.	<i>Recommandations en terme de prévention des risques.....</i>	<i>67</i>
7.	Conclusion	73
8.	Bibliographie	75

Liste des illustrations

Illustration 1 :	Situation géographique du département de Lot-et-Garonne	11
Illustration 2 :	Carte géologique simplifiée du département de Lot-et-Garonne.....	13
Illustration 3 :	Carrières souterraines abandonnées utilisées actuellement comme zone de stockage par le propriétaire à Saint-Front-Sur-Lémance au lieu-dit La Toueille.....	17
Illustration 4 :	Cavité servant de stockage de vieux matériel agricole sur la commune de Cuzorn au lieu-dit La Forge	18
Illustration 5 :	Cavité ayant été utilisée comme chapelle au Moyen-Age sur la commune de Saint Pé-Saint-Simon au lieu-dit Saint-Michel.....	18

Illustration 6 : Ancien habitat troglodytique sur trois niveaux sur la commune de Saint-Hilaire de Lusignan au lieu-dit Gentillas, les deux premiers niveaux étant en partie effondré	18
Illustration 7 : Souterrain-refuge situé à Ferrensac figurant sur la carte IGN 1/25 000 sous le nom de "Grottes Saint-Martin".....	19
Illustration 8 : Silos souterrains situés dans un ancien habitat troglodytique sur la commune de La Croix-Blanche au lieu-dit Biscor.....	20
Illustration 9 : Cavité naturelle à Lacapelle-Biron au lieu-dit Lauzine.....	21
Illustration 10 : Salle du chapeau mexicain des grottes de Fontirou située sur la commune de Castella dans le Lot-et-Garonne (47).....	21
Illustration 11 : Morphologie d'un affaissement (source : ineris).....	22
Illustration 12 : Phénomène d'effondrement par rupture de piliers en carrière souterraine	23
Illustration 13 : Formation d'un fontis	24
Illustration 14 : Accès effondré du Souterrain refuge de la commune de Bournel au lieu-dit les Nauvettes dans le Lot-et-Garonne (47).....	24
Illustration 15 : Chutes de bloc à l'entrée d'une carrière souterraine abandonnée de Sauveterre-la-Lémance au lieu-dit La Frézière dans le Lot-et-Garonne (47).....	25
Illustration 16 : Statistiques relatives aux réponses des communes	26
Illustration 17 : Résultats de l'enquête communale	27
Illustration 18 : Nombre de cavités souterraines recensées par l'enquête communale	32
Illustration 19 : Typologie des cavités souterraines recensées par l'enquête communale.....	33
Illustration 20 : Nombre de cavités recensées par les sources d'informations bibliographiques	34
Illustration 21 : Cavités souterraines recensées suite à la consultation de diverses sources bibliographiques	35
Illustration 22 : Données fournies par les organismes contactés	36
Illustration 23 : Cavités souterraines recensées suite au contact de divers organismes	37
Illustration 24 : Cavités naturelles et anthropiques recensées par le Comité Départemental de Spéléologie de Lot-et-Garonne	39
Illustration 25 : Résultats de la validation de terrain	42
Illustration 26 : Cavités souterraines recensées lors de la validation de terrain.....	44
Illustration 27 : Synthèse des données recueillies après la validation de terrain	45
Illustration 28 : Répartition en pourcentage des cavités souterraines dans le département du Lot-et-Garonne	45
Illustration 29 : Interface "Souterrain refuge" montrant les champs principaux à remplir (sur fond jaune clair)	48
Illustration 30 : Champs de description d'un souterrain refuge.....	48
Illustration 31 : Champs de description d'une cavité naturelle.....	49

Illustration 32 : Page d'accueil du site internet www.bdcavite.net.....	50
Illustration 33 : Répartition en pourcentage des cavités en fonction de leur qualité d'information	52
Illustration 34 : Qualité des informations acquises	53
Illustration 35 : Cavités souterraines recensées après validation de terrain.....	56
Illustration 36 : Typologie des évènements en surface recensés	58
Illustration 37 : Relation cavités/désordres en surface.....	59
Illustration 38 : Etat d'avancement de l'information préventive dans le département de Lot-et-Garonne	62
Illustration 39 : Documents d'information préventive couvrant le département de Lot-et-Garonne.....	62
Illustration 40 : Carte préliminaire pour l'aide à la décision en matière de PPR	65
Illustration 41 : Superficie des cavités recensées	66
Illustration 42 : Accès 1 de la carrière souterraine abandonnée de la commune de Fumel au lieu-dit Pech du Treil.....	67
Illustration 43 : Accès 2 de la carrière souterraine abandonnée de la commune de Fumel au lieu-dit Pech du Treil.....	68
Illustration 44 : Racines pénétrant à l'intérieur du souterrain de Saint-Martin situé sur la commune de Ferrensac.....	69
Illustration 45 : Décollement de la voûte dans le souterrain de Tourliac au lieu-dit Claud.....	69
Illustration 46 : Cavités présentant des désordres.	71

Liste des annexes

Annexe 1 Questionnaire type envoyé aux communes.....	77
Annexe 2 Liste des communes présentant des désordres en surface	81
Annexe 3 Documents relatifs à la prévention des risques	87
Annexe 4 Législation relative aux cavités souterraines.....	93
Annexe 5 Liste des communes présentant une densité moyenne de cavités	97
Annexe 6 hors texte : Localisation des cavités souterraines sur le département de Lot-et-Garonne à l'échelle du 1/125 000	

1. Introduction

1.1. CADRE DU PROJET

A la demande du Ministère de l'Ecologie et du Développement durable (MEDD), le BRGM est chargé de réaliser un inventaire des cavités souterraines abandonnées (hors concessions minières) et naturelles sur l'ensemble du territoire métropolitain. L'ensemble des informations collectées doit ensuite être intégré dans une base de données nationale consultable sur Internet. Ce programme est prévu sur six ans. Le département de Lot-et-Garonne, dont le territoire comprend un nombre important de cavités souterraines, fait partie des départements sélectionnés pour faire l'objet d'un inventaire spécifique.

1.2. OBJECTIFS DE L'ETUDE ET METHODOLOGIE

1.2.1. Objectifs

L'inventaire départemental des cavités souterraines (hors mines) du département de Lot-et-Garonne a donc pour objectif de recenser, localiser et caractériser les principales cavités souterraines présentes sur ce territoire, puis d'intégrer l'ensemble de ces informations dans la base de données nationale (BDCS : Base de Données sur les Cavités Souterraines).

Les cavités souterraines concernées par cet inventaire sont d'origine soit naturelle soit anthropique :

- les cavités naturelles (karsts calcaires, poches de dissolution ou d'effondrement des évaporites, ...);
- les carrières souterraines (exploitations de substances non concessibles ayant pu avoir d'autres utilisations comme celles de champignonnières);
- les ouvrages civils abandonnés (souterrains refuges, tunnels désaffectés, ...);
- les ouvrages militaires abandonnés (sapes, galeries, ...);
- les caves abandonnées où sont répertoriées les habitations troglodytiques anciennes et actuelles.

1.2.2. Méthodologie

Pour réaliser cet inventaire, selon le cahier des charges défini à l'échelle nationale pour les inventaires départementaux, l'opération comporte les phases suivantes :

1°) Collecte des données : recherche bibliographique, recherches d'archives, questionnaires d'enquête auprès des communes, recueil de données auprès des services techniques concernés.

2°) Validation sur le terrain : caractérisation des cavités recensées, repérage fortuit de cavités non archivées.

3°) Valorisation des données et saisie : géoréférencement des cavités, descriptif (fiches de saisie), saisie des cavités recensées dans la Base de Données des Cavités Souterraines, saisie des désordres en surface dans la Base de Données Mouvements de Terrain (BDMVT).

4°) Synthèse des données : analyse critique de la représentativité des données recueillies, réalisation d'une carte de synthèse, typologie des cavités repérées, rédaction d'un rapport de synthèse.

Ce rapport présente une synthèse finale de l'opération d'inventaire des cavités souterraines abandonnées (hors mines) du département de Lot-et-Garonne.

On soulignera qu'il s'agit d'un inventaire dont la validité s'applique à la date à laquelle il a été réalisé et ne pouvant prétendre à une exhaustivité totale. En effet toutes les cavités ne sont pas connues et/ou mentionnées dans des documents et certaines données (essentiellement privées) ne sont pas forcément accessibles.

2. Contexte physique du département de Lot-et-Garonne

2.1. GEOGRAPHIE

2.1.1. Données administratives :

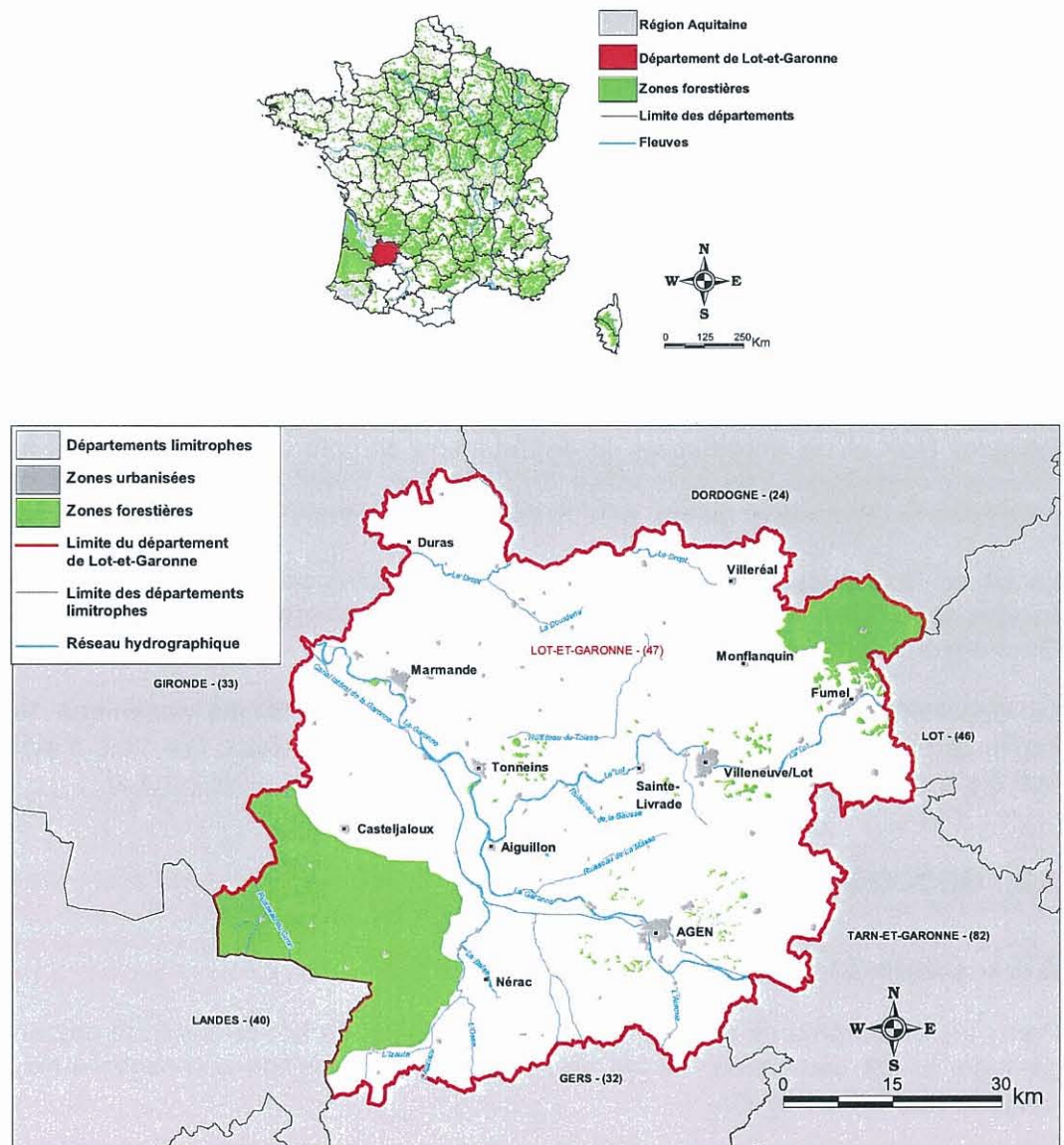


Illustration 1 : Situation géographique du département de Lot-et-Garonne

Le département de Lot-et-Garonne (illustration 1) fait partie de la Région Aquitaine, comprenant également les départements de la Gironde, de la Dordogne, des Landes et des Pyrénées-Atlantiques. Il a pour Préfecture Agen et pour Sous-Préfectures Marmande, Villeneuve-sur-Lot et Nérac.

Le territoire de Lot-et-Garonne, constitué de 319 communes, s'étend sur 5360 km² et comptait au 1^{er} janvier 2000, 306 149 habitants. La densité de population sur le département est de 57,1 hab/km². La majorité des habitants est regroupée dans les vallées de la Garonne, du Lot et du Dropt, où l'on assiste à un phénomène d'urbanisation accrue en contraste avec des campagnes moyennement peuplées.

Dans le département, la majorité des habitations est concentrée dans les agglomérations d'Agen, de Villeneuve-sur-Lot et de Marmande. En 1999, la Préfecture de Lot-et-Garonne, située en bordure de la vallée de la Garonne avait une densité de 2626 hab/km².

2.1.2. Géographie physique :

Le relief, accusé à l'Est, décroît du Nord-Est vers le Sud-Ouest, évoluant des paysages relativement élevés du Fumelois vers les plaines sableuses des Landes et la vallée de la Garonne.

Limité à l'Est par les terrains calcaires des Causses du Quercy, et au Nord par ceux du Périgord Noir et du Bergeracois, le département comprend au centre et au sud, les collines molassiques très vallonnées de l'Agenais, traversées par les deux grandes vallées de la Garonne et du Lot, dont la confluence se trouve à peu près au centre.

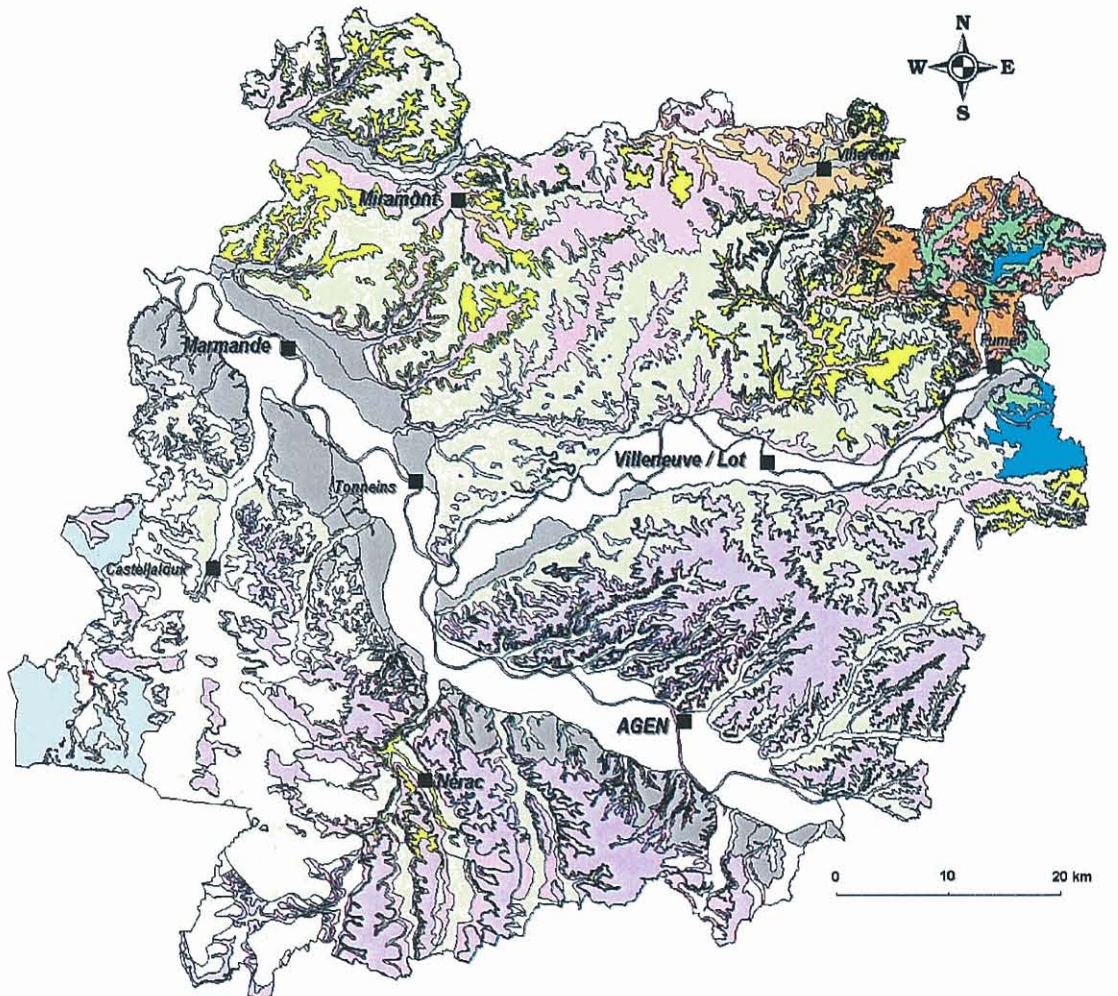
La partie Sud-Ouest est constituée par les étendues sableuses et forestières des Landes sans relief marqué, relayées à l'Ouest par les basses plaines de la vallée de la Garonne aux confins du Langonnais.

Le département de Lot-et-Garonne est soumis à un climat océanique tempéré impliquant un automne et un hiver doux, un printemps pluvieux, les mois d'avril et de mai étant ceux où l'on enregistre le plus de précipitations, et un été chaud.

2.2. GEOLOGIE

2.2.1. Contexte géologique

Parmi les départements de la Région Aquitaine, celui de Lot-et-Garonne présente une géologie assez peu variée, du fait de sa situation en position sub-centrale du Bassin d'Aquitaine (illustration 2).

















	Quaternaire – Alluvions récentes		Oligocène – Calcaire de Castillon et autres calcaires oligocènes
	Quaternaire – Alluvions anciennes		Eocène supérieur – Molasses du Fronsadais
	Quaternaire – Sable des Landes (sables blanc jaune)		Eocène supérieur – Argiles à Paleotherium
	Quaternaire – Formation d'Onesse (sables gris-blanc et argiles bleues)		Eocène inférieur à moyen – Sables et argiles
	Miocène – Molasse de l'Armagnac et Calcaires de l'Agenais		Paléocène – Altérites argilo-sableuses
	Oligocène – Marnes à Huîtres		Crétacé supérieur – Calcaires bioclastiques et grès calcaires
	Oligocène – Molasse de l'Agenais et de Lacaussade		Jurassique – Calcaires et marnes

Illustration 2 : Carte géologique simplifiée du département de Lot-et-Garonne

- Au Nord-Est, en Périgord Noir et aux limites du Quercy :

Des terrains calcaires du Jurassique supérieur affleurent (Oxfordien-Kimméridgien) et sont recouverts de leurs altérites.

A la limite Jurassique supérieur (Kimméridgien)-Crétacé inférieur, le retrait de la mer de la plate-forte carbonatée fait que les couches du Jurassique Nord-Aquitain sont soumises à une altération et à une karstification intense.

Des formations sédimentaires principalement calcaires, mais aussi grésosableuses du Crétacé supérieur affleurent également au Nord-Est du département. Elles se sont déposées, lors d'une transgression progressive au Turonien inférieur, directement sur les dépôts du Kimméridgien. Elles représentent une épaisseur de 10 à 20 m.

- Au Sud-Est, au centre et au Nord : en discordance sur les calcaires jurassiques et crétacés, des formations sédimentaires sablo-argileuses, appelées molasses, se sont déposées à l'ère Tertiaire, constituant le véritable pays agenais.
- Au Sud-Ouest, dans les Landes : recouvrement des formations sédimentaires plio-quadernaires à dominante sableuse.

Dans le détail, cette répartition des formations géologiques se révèle un peu plus complexe, car les reliefs assez accusés de ce département traversé par les moyennes vallées de quatre grands cours d'eau (La Garonne, Le Lot, Le Dropt et La Baïse), permettent notamment de faire affleurer, presque partout, des formations de calcaires lacustres, intercalées au sein des puissantes séries de molasses argileuses du Tertiaire.

Cette grande diversité se retrouve dans la variété des paysages qui en découlent naturellement :

- les plateaux vallonnés couverts de profondes forêts de châtaigniers du Périgord noir et du Fumélois, bordés par les falaises des calcaires crétacés des vallées de la Lémance et du Lot ;
- les hauts plateaux calcaires secs et pierreux des causses jurassiques en bordure du Quercy ;
- les plateaux calcaires tertiaires du secteur de Laroque-Timbaut, Saint-Antoine de Ficalba, Saint-Maurin ;
- les paysages ouverts de collines argilo-marneuses molassiques cultivées, entrecoupées de petites falaises calcaires, séparées par d'innombrables combes en Agenais, Marmandais et Néracais, car structurées par un réseau hydrographique dense, tributaire de la Garonne et du Lot ;
- les vastes forêts de pins plantées dans les terrains sableux de la bordure de la plaine landaise.

2.2.2. Unités géologiques favorisant la formation de cavités (naturelles ou anthropiques)

Les unités géologiques propices à l'existence de cavités souterraines sur le département sont, de manière très générale, des formations sédimentaires.

En effet, les cavités d'origine naturelle (grottes, gouffres,...) sont liées à des phénomènes de karstification, qui interviennent sur des roches calcaires au sens large.

Par ailleurs, les cavités anthropiques du département correspondent :

- soit à des extractions de matériaux pour la construction (calcaire de pierre de taille);
- soit à des ouvrages civils de type souterrains refuges, majoritairement creusés dans les formations molassiques ;
- soit à des habitations troglodytiques creusées dans les calcaires.

Compte tenu de ce contexte, les principales formations géologiques propices à l'existence de cavités souterraines dans le Lot-et-Garonne sont :

- les calcaires de l'Agenais du Miocène, situés entre Villeneuve sur Lot, Agen et Nérac. Ce sont des calcaires palustres et lacustres (Calcaires gris de l'Agenais) ou seulement lacustres (Calcaire blanc de l'Agenais) ;
- les formations calcaires de Castillon, de l'Oligocène, situés au Sud de Miramont et à l'Ouest de Fumel : ce sont des calcaires blancs micritiques ;
- les calcaires bioclastiques du Crétacé supérieur, situés dans le Nord-Est du département : ce sont des calcaires marins, crayeux, microcristallins renfermant des fossiles de lamellibranches;
- les calcaires du Jurassique, localisés dans l'Est du département : il s'agit de calcaires micritiques durs ;
- les formations molassiques, situées au Sud-Est, au centre et au Nord du département.

2.3. HYDROGEOLOGIE

Il existe un nombre important d'aquifères superficiels ou nappes libres. Il s'agit principalement : des alluvions du Quaternaire qui bordent les grandes vallées, la formation du Sable des Landes, les niveaux gréso-sableux disséminés un peu partout dans les formations de la Molasse du Fronsadais, les sables plus ou moins argileux du Tertiaire.

Les principales nappes profondes sont souvent d'assez grande extension. On distingue :

- les réservoirs aquifères calcaires plus ou moins karstiques du Jurassique ;
- les aquifères karstiques du Crétacé, qui n'existent que dans la moitié nord et dans l'Ouest du département ;
- les aquifères de l'Eocène inférieur et moyen, essentiellement dans le Nord-Ouest du département (Marmande, Miramont) ;
- les formations calcaires peu profondes du Miocène, au Sud de la Garonne entre Nérac et Casteljaloux.

3. Collecte des données

3.1. TYPOLOGIE DES CAVITES

Parmi les différents types de cavités présentes, on se concentrera dans ce département sur les suivantes :

- les carrières souterraines abandonnées ;
- les caves (anciennes habitations troglodytes, abris sous roche, zones de stockage) ;
- les ouvrages abandonnés de génie civil (souterrains refuges, tunnels ferroviaires désaffectés, aqueducs) ;
- les cavités naturelles.

3.1.1. Les carrières souterraines abandonnées

Il s'agit de cavités ou de sites anthropiques dont l'activité principale fût l'extraction de matériaux ; à savoir les exploitations en souterrain de substances non concessibles (pierre de taille, craie, gypse, ardoise, argile, ocre, etc.) et dont l'exploitation est désormais arrêtée (illustration 3).



Illustration 3 : Carrières souterraines abandonnées utilisées actuellement comme zone de stockage par le propriétaire à Saint-Front-Sur-Lémance au lieu-dit La Toueille

3.1.2. Les caves

Ce sont les cavités ou sites naturels ou anthropiques (illustrations 4, 5 et 6) dont l'usage principal était soit le remisage ou le stockage, soit une activité industrielle (hors extraction de matériaux) ou agricole (champignonnière), soit un abri civil (troglodytes).



Illustration 4 : Cavité servant de stockage de vieux matériel agricole sur la commune de Cuzorn au lieu-dit La Forge



Illustration 5: Cavité ayant été utilisée comme chapelle au Moyen-Age sur la commune de Saint Pé-Saint-Simon au lieu-dit Saint-Michel



Illustration 6 : Ancien habitat troglodytique sur trois niveaux sur la commune de Saint-Hilaire de Lusignan au lieu-dit Gentillas, les deux premiers niveaux étant en partie effondré

3.1.3. Les ouvrages abandonnés de génie civil

Cette typologie correspond à des cavités à usage de transport ou d'abris (aqueducs, tunnels routiers, tunnels ferroviaires, souterrains pour les piétons, souterrains refuge, silos souterrains).

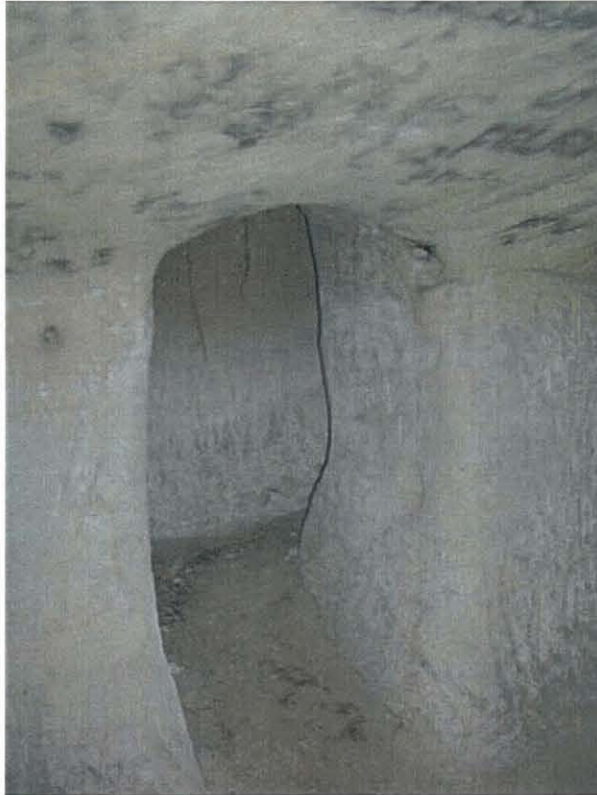


Illustration 7 : Souterrain-refuge situé à Ferrensac figurant sur la carte IGN 1/25 000 sous le nom de "Grottes Saint-Martin".

Les souterrains refuges (illustration 7), ont été creusés dans la molasse à l'aide d'un instrument en fer appelé « pic » ou « piochon ». Comme leur nom l'indique, ils ont été utilisés comme abri ou cache lors des guerres. Ils se composent de plusieurs petites salles communiquant entre elle par des galeries étroites dont certaines portent encore la trace des gonds et de verrous qui supposent qu'à l'époque une fermeture existait. La plupart de ces souterrains se situent à proximité de l'église du village, près des châteaux, voire sous les cimetières. Certains d'entre eux ont été datés de l'époque du Moyen-Age.

Des anciens silos souterrains (illustration 8), ont également été recensés. Ils sont de forme ovoïde et creusés directement dans la formation molassique. Ils se situent en pleine campagne, dans des bâtiments, des souterrains, des habitats troglodytiques ou des grottes. Ils avaient plusieurs utilisations : des silos à offrandes, des silos funéraires ou bien des silos à grains. En effet, avant l'époque contemporaine, le stockage en atmosphère confinée était le seul moyen de lutter contre les insectes pendant une longue durée.



Illustration 8 : Silos souterrains situés dans un ancien habitat troglodytique sur la commune de La Croix-Blanche au lieu-dit Biscor

3.1.4. Les cavités naturelles

Dans le département de Lot-et-Garonne, il s'agit essentiellement de karsts calcaires (grottes, gouffres, avens...). Les cavités naturelles résultent (illustrations 9 et 10), le plus généralement, de la dissolution des carbonates ou des sulfates par des circulations d'eau dans les calcaires.

La dimension de ces cavités est très variable : les karsts (dissolution des calcaires) se développent selon un réseau qui peut être kilométrique. Il est constitué d'une série de salles et de galeries. Les salles peuvent atteindre plusieurs dizaines de mètres en hauteur et en extension. Ces karsts peuvent être vides, noyés ou comblés par des sédimentations secondaires.

Des phénomènes d'érosion interne appelés « suffosion », liés à des circulations d'eau souterraine, peuvent parfois affecter des formations sédimentaires.



Illustration 9 : Cavité naturelle à Lacapelle-Biron au lieu-dit Lauzine.



Illustration 10 : Salle du chapeau mexicain des grottes de Fontirou située sur la commune de Castella dans le Lot-et-Garonne (47). On peut noter que les grottes de Fontirou et les grottes de Lastournelles de la commune de Sainte-Colombe de Villeneuve sont les deux seules cavités naturelles aménagées pour le tourisme.

3.2. EVENEMENTS EN SURFACE

La présence de cavités souterraines peut induire des mouvements de terrain en surface de plus ou moins grande ampleur, leur formation pouvant être lente ou rapide.

3.2.1. Les affaissements

Les affaissements sont des dépressions topographiques de faible profondeur et à grand rayon de courbure dues au fléchissement lent et progressif des terrains superficiels se trouvant à l'aplomb d'une cavité souterraine (vides naturels par dissolution de roches solubles, de calcaires ou par entraînement mécanique et hydraulique de matériaux fins, ... ; des ouvrages souterrains exécutés sans précaution ; des carrières souterraines (calcaire, craie, mines de sel, de charbon...)).

Ils marquent l'aboutissement d'une déformation souple (illustration 11), correspondant au réarrangement continu des matériaux éboulés du sous-sol et à la résorption des vides (Foucault et Raoult, 2001; Gili et al., 2004).

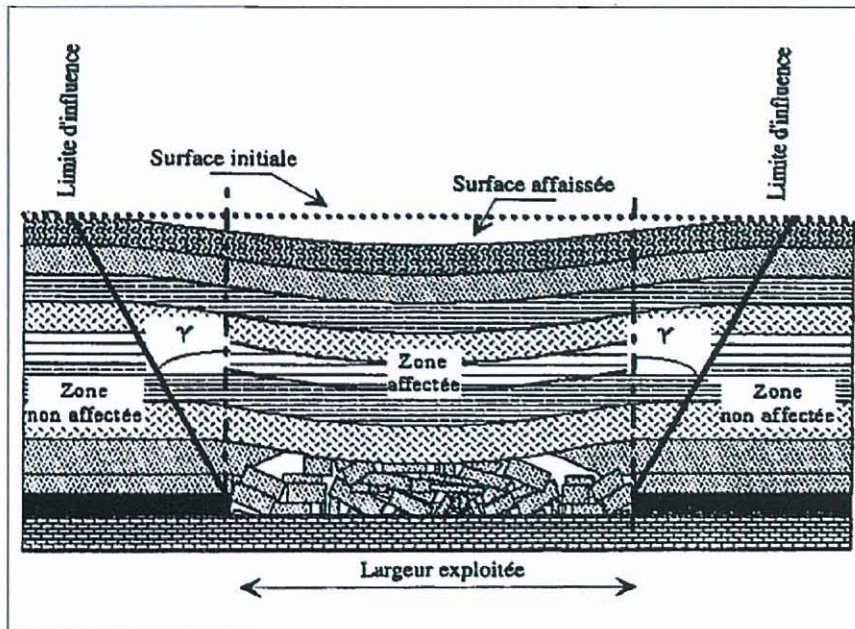


Illustration 11 : Morphologie d'un affaissement (source : Ineris)

3.2.2. Les effondrements

Ce sont des déplacements verticaux instantanés de la surface du sol par rupture brutale de cavités souterraines préexistantes, naturelles ou artificielles (mines ou carrières), avec ouverture d'excavations (illustration 12).

Ils sont généralement cylindriques et de profondeur variable. Les dimensions de ces excavations dépendent des conditions géologiques, de la taille et de la profondeur de la cavité ainsi que du mode de rupture. Ce phénomène peut être ponctuel ou généralisé et dans ce cas concerner des superficies de plusieurs hectares (Foucault et Raoult, 2001; Gili et *al.*, 2004).

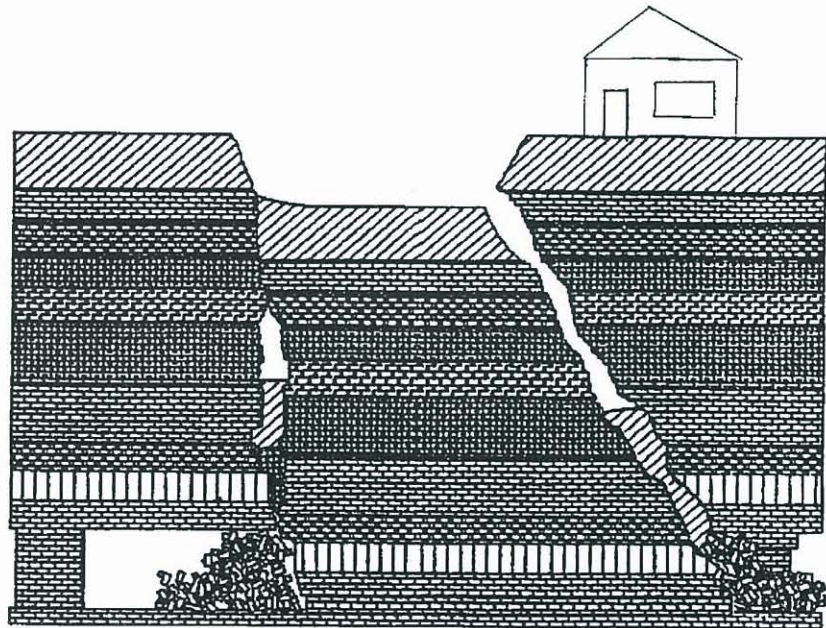


Illustration 12 : Phénomène d'effondrement par rupture de piliers en carrière souterraine

3.2.3. Les fontis

Un fontis (illustration 13) est un effondrement ponctuel du toit d'une cavité ou d'une galerie souterraine, naturelle ou non se manifestant sous la forme d'un entonnoir ou d'un cratère.

Généralement, ce sont des effondrements pseudo-circulaires, de forme conique, dont le diamètre et la profondeur du cône peuvent varier de quelques mètres à plus d'une dizaine de mètres (en fonction de la géométrie de la cavité effondrée, de la nature et de l'épaisseur des terrains de recouvrement, de la présence ou non d'une nappe d'eau, ...).

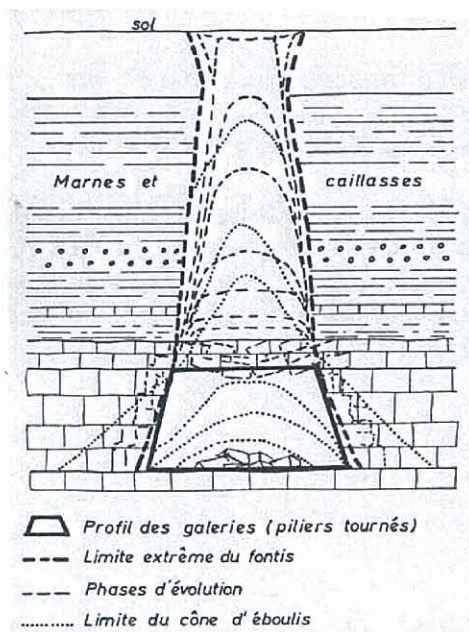


Illustration 13 : Formation d'un fontis

3.2.4. Les éboulements par accès effondrés

Les éboulements par accès effondré correspondent à un effondrement ou un affaissement du toit de la cavité. Cette ouverture permet ainsi l'accès à la cavité (illustration 14).



Illustration 14 : Accès effondré du Souterrain refuge de la commune de Bournel au lieu-dit les Nauvettes dans le Lot-et-Garonne (47)

3.2.5. Les dolines

Une doline est une dépression de terrain dont le fond est en général plat et fertile. Elles sont dues à des phénomènes de dissolution des calcaires, et mesurent de quelques mètres à plusieurs centaines de mètres. Leur fond argileux est souvent constitué de terre rouge. La rétention locale d'eau qu'elles permettent, favorise le développement d'une riche végétation dans le fond qui contraste avec le pourtour de la doline.

La formation d'une doline n'est pas due à l'action directe des eaux, mais naît d'un effondrement lorsque des cavités souterraines affleurent à la surface. Le plafond de la grotte, alors trop mince, peut s'effondrer, créant une dépression où l'eau s'accumule plus facilement. Ce sont donc des indices de présence de cavités naturelles (Foucault et Raoult, 2001).

3.2.6. Eboulements

Lorsque les cavités sont creusées à flanc de falaise verticale ou subverticale, c'est le cas par exemple des carrières souterraines, des instabilités peuvent survenir à l'entrée des cavités tels que des éboulements ou des chutes de blocs (illustration 15).

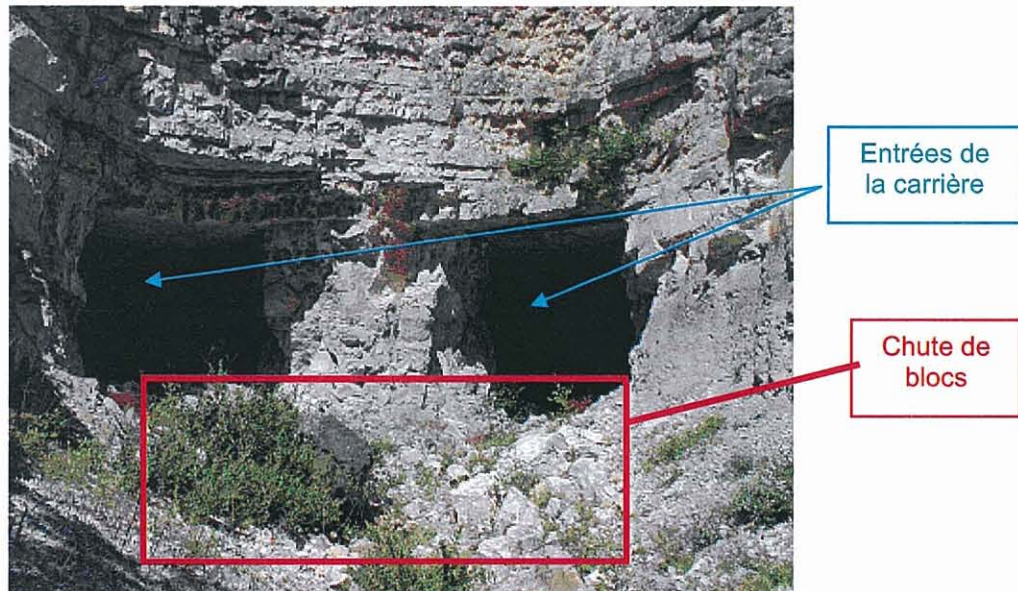


Illustration 15 : Chutes de bloc à l'entrée d'une carrière souterraine abandonnée de Sauveterre-la-Lémance au lieu-dit La Frézière dans le Lot-et-Garonne (47).

Les éboulements ne sont pas liés aux cavités en elles-mêmes mais au contexte géomorphologique de leurs accès (pied de falaise). Ceux qui présentent un risque de chutes de bloc et une absence de sécurisation ont été répertoriés (cf. § 6.4.4).

3.3. ENQUETE COMMUNALE

3.3.1. Dérroulement

En septembre 2004, un questionnaire-type (annexe 1) a été adressé à chacune des 319 communes du département de Lot-et-Garonne avec un extrait de la carte topographique de l'IGN à 1/25 000. Les communes ont transmis au BRGM tous les éléments dont elles avaient connaissance sur les cavités souterraines abandonnées anthropiques et les cavités naturelles présentes sur leur territoire.

Pour les communes n'ayant pas répondu, soit 180 communes, une relance par courrier a été faite en janvier 2005.

Une relance téléphonique a également été effectuée pour 68 communes jusqu'à obtenir un nombre de réponses jugé représentatif à l'échelle départementale.

3.3.2. Résultats de l'enquête

294 communes sur 319 au total ont répondu à l'enquête soit un taux de réponse d'environ **92 %**. Parmi ces communes, 76 nous ont signalé la présence de cavités souterraines sur leur territoire, ce qui représente un taux de 23.8 % à l'échelle du département.

Les résultats de cette enquête figurent dans le tableau et sur la carte suivante (illustration 16 et 17).

Réponses	Nombre	% (par rapport à l'ensemble du département)
Communes ayant des cavités	76	23.8 %
Communes sans cavité	218	68.3 %
Communes n'ayant pas répondu	25	7.9 %

Illustration 16 : Statistiques relatives aux réponses des communes

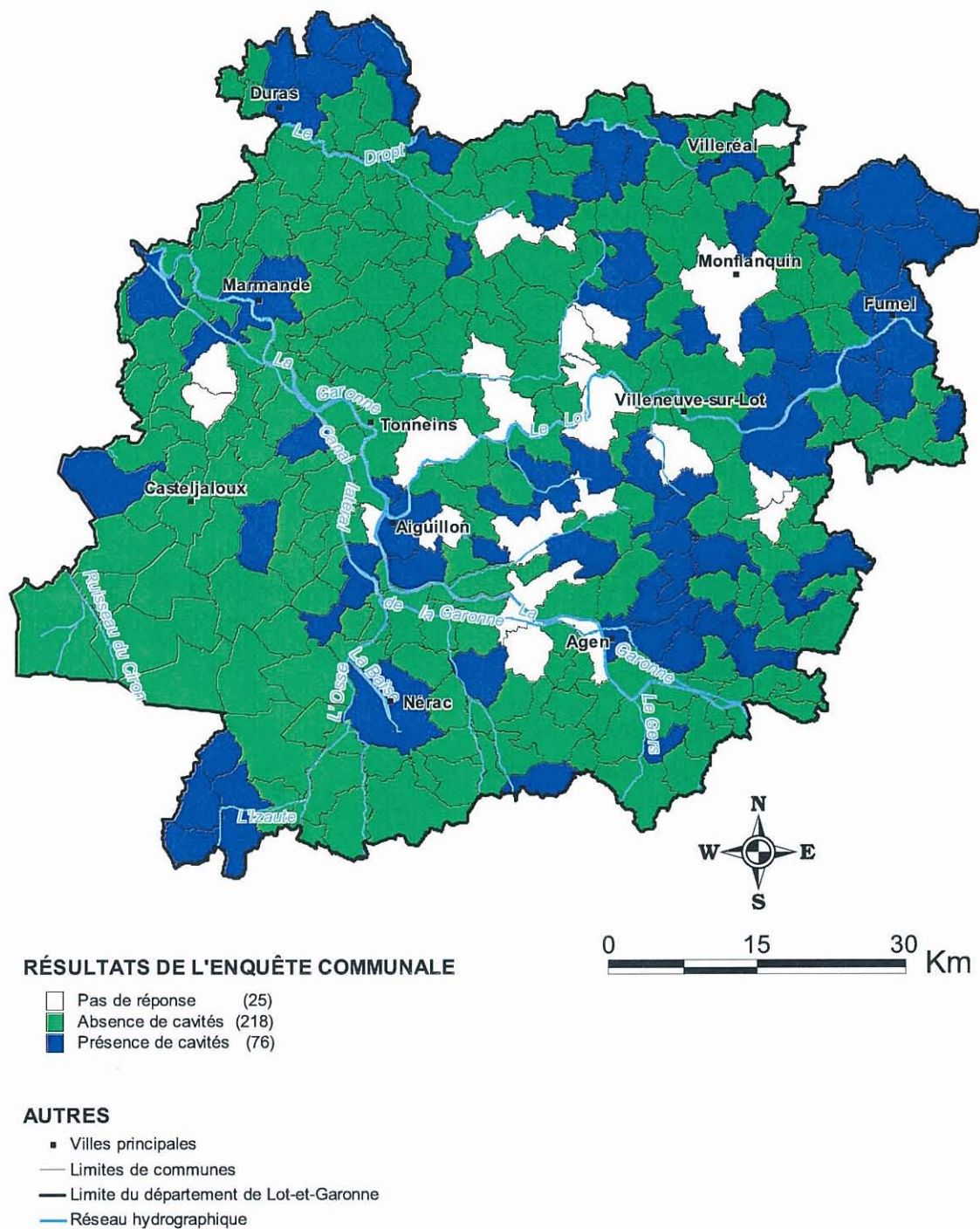


Illustration 17 : Résultats de l'enquête communale

3.4. DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

Tout d'abord, la recherche bibliographique a concerné les différentes sources d'information disponibles au BRGM. Il s'agit de :

- la banque de données du sous-sol (BSS) : les données collectées concernent les carrières souterraines ;
- la base de données BASIAS (Base des Anciens Sites Industriels et Activités de Services) mise en place et renseignée par le BRGM : inventaire historique régionaux des sites et sols pollués (anciens sites industriels, anciennes carrières...);
- la base de données Mouvements de terrain (BDMVT) : les effondrements liés à la présence de cavités souterraines sont intégrées à cette base ;
- les archives du SGR Aquitaine du BRGM (rapports d'études) : diagnostic de stabilité, inventaire déjà réalisé...;
- la consultation de l'ensemble des cartes géologiques à 1/50 000^e du département (15 cartes) : les carrières souterraines abandonnées étant figurées par le symbole Ω , les grottes par le symbole \cap et les dolines par le symbole \wedge ;
- la consultation des cartes IGN à l'échelle du 1/25 000 sur l'ensemble du département.

Dans un deuxième temps, les archives départementales historiques situées à Agen ont été consultées. Les informations recueillies concernent des articles et ouvrages datant du début du XX^e siècle sur les cavités naturelles, écrits par des spéléologues et sur les souterrains refuges.

Les sites internet suivants ont été consultés :

- <http://www.chez.com/sfes> : site de la Société Française d'Etudes des Souterrains ;
- <http://www.aquitaine-historique.com> : site de la Revue Aquitaine Historique éditée par une association située à Villenave d'Ornon (Gironde - 33) rassemblant les informations sur les souterrains refuges avec plans et photographies ;
- <http://bxl2.free.fr/inventaire-tarn> : site présentant un inventaire des souterrains refuges du Tarn et du Lot-et-Garonne ;
- http://perso.club-internet.fr/weird_nico/liste47.htm : site d'un spéléologue amateur présentant un certain nombre de cavités naturelles dans le département du Lot-et-Garonne avec pour certaines les localisations géographiques précises et leur longueur de développement ;
- <http://patrimoinmonflanquin.free.fr/silosde.htm> : site sur les silos souterrains à Monflanquin ;
- <http://patrimoinmonflanquin.free.fr/cluseaux.htm> : site sur les souterrains refuges près de Monflanquin.

3.5. RECUEIL DE DONNEES AUPRES DES SERVICES TECHNIQUES CONCERNES, D'ORGANISMES, D'ASSOCIATIONS OU DE PARTICULIERS

Divers services ou organismes ont été sollicités dans le cadre de cette étude.

- Le Service Interministériel de Défense et de Protection Civile de la Préfecture de Lot-et-Garonne nous a transmis un extrait du Plan Secours Spéléologie réalisé par ses soins en collaboration avec le Comité Départemental de Spéléologie. Dans ce document, figurent les cavités naturelles ainsi que leurs dangers associés pouvant être rencontrés lors d'une exploration spéléologique ou lors du déploiement des secours en cas d'accident.
- La Direction Régionale des Affaires Culturelles d'Aquitaine (D.R.A.C.) a fourni un extrait de sa base de données sur les abris et les grottes à intérêt archéologique. 123 sites sont référencés, il s'agit principalement de cavités naturelles.
- La Direction Régionale de l'Environnement Aquitaine a fourni les fiches Natura 2000, concernant les grottes, abris et caves à intérêts faunistique et floristique.
- Le Conseil Général de Lot-et-Garonne a fourni la liste des associations traitant du patrimoine, à vocation départementale, ainsi que la liste départementale des sites protégés dans laquelle figurent des informations concernant des souterrains de châteaux, par exemple.
- Le Comité Départemental de Spéléologie : une convention de mise à disposition de données a été signée en novembre 2005 entre le BRGM et le Comité Départemental de Spéléologie de Lot-et-Garonne. Ce dernier a fourni la liste des cavités naturelles connues du département à la date du mois de décembre 2005.

La Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE) d'Aquitaine et la subdivision d'Agen, la Direction Départementale de l'Équipement et l'Institut National de l'Environnement industriel et des RISques (INERIS) ont été consultés pour le recensement des carrières souterraines abandonnées mais n'ont pas fourni de données.

4. Traitement des données

Les données provenant des différentes sources d'information ont été traitées séparément afin d'avoir une meilleure lisibilité.

4.1. DONNEES ISSUES DE L'ENQUETE AUPRES DES COMMUNES

4.1.1. Nombre de cavités par commune

D'après les informations recueillies auprès des mairies, les communes ayant le plus de cavités se trouvent au Nord-Est et au Sud-Est du département (région d'Agen et de Fumel) (illustration 18). On constate que :

- 64 communes présentent entre 1 et 5 cavités ;
- 3 communes entre 5 et 10 cavités ;
- 3 communes en possèdent plus de 10.

4.1.2. Typologie des cavités

La répartition géographique des cavités souterraines par typologie (illustration 19) indique que les cavités naturelles sont situées dans le Nord-Est et le Centre-Est du département de Lot-et-Garonne.

Les caves, correspondant pour la plupart aux anciennes habitations trogodytiques sont surtout localisées dans la région d'Agen.

Les ouvrages civils (souterrains refuges) sont présents au Nord et au centre du territoire départemental.

Au total, l'enquête communale a permis de recenser 165 cavités, dont 12 carrières souterraines, 35 caves, 75 cavités naturelles et 43 ouvrages civils.

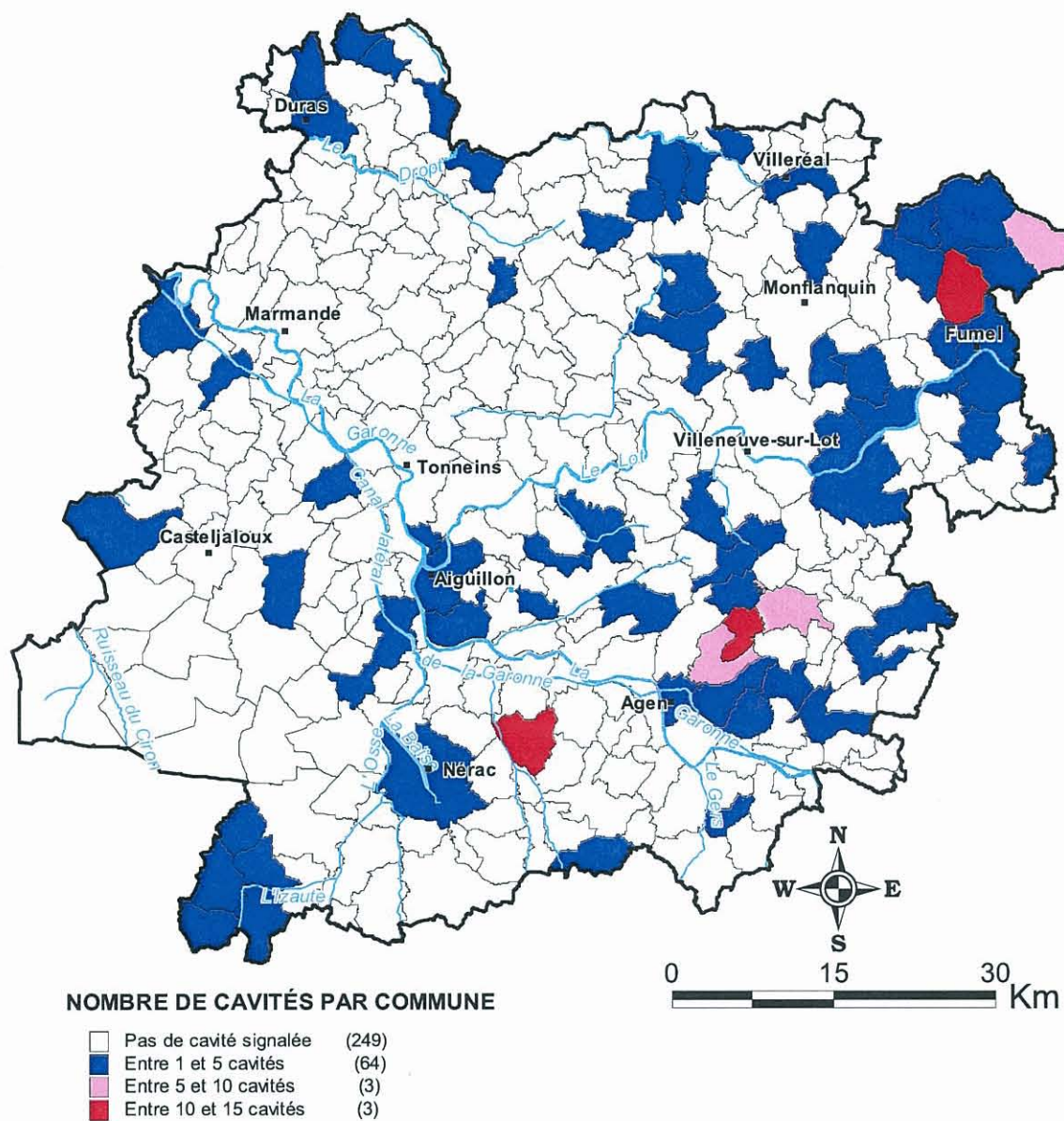
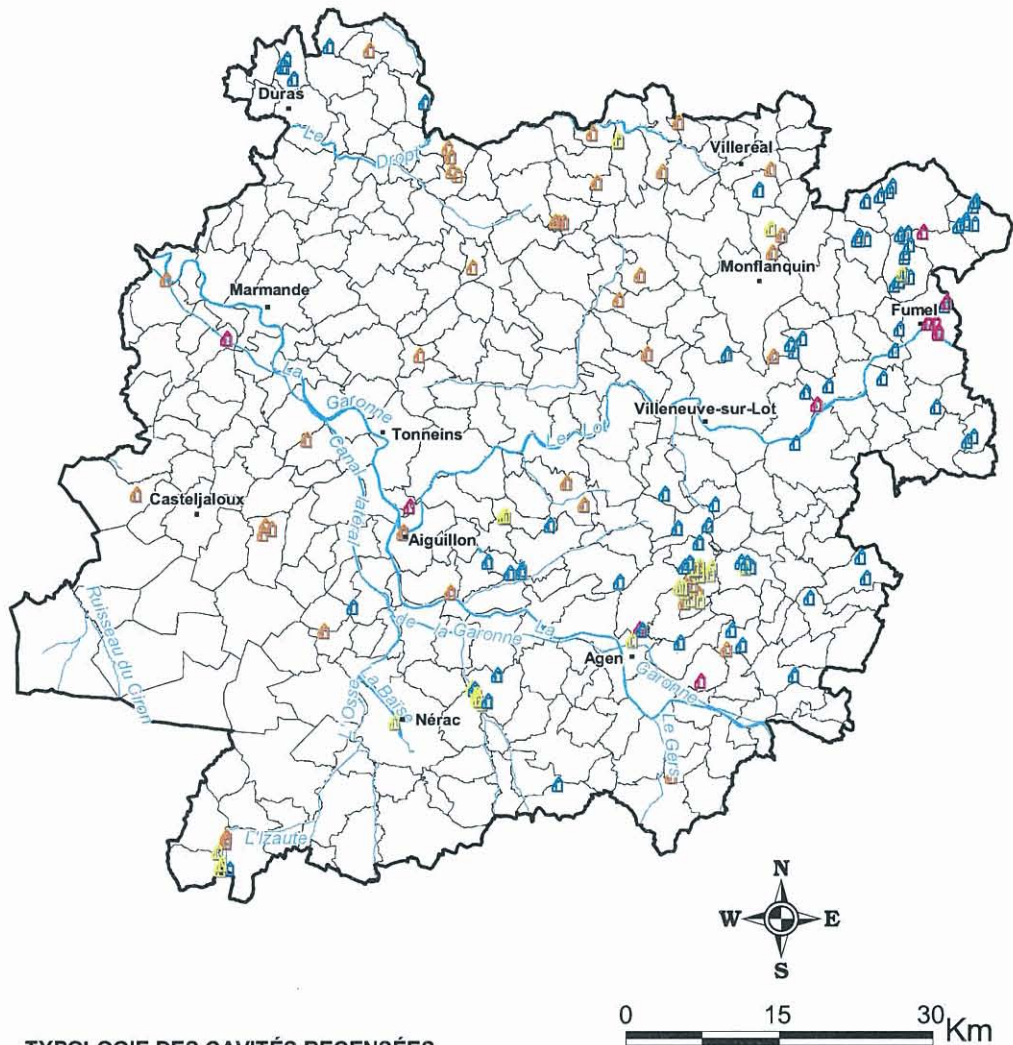




Illustration 18 : Nombre de cavités souterraines recensées par l'enquête communale



**TYPLOGIE DES CAVITÉS RECENSÉES
SUITE À L'ENQUÊTE COMMUNALE**

-  Carrières souterraines (12)
-  Caves (35)
-  Cavités naturelles (75)
-  Ouvrages civils (43)

AUTRES



-  Villes principales
-  Limites de communes
-  Limite du département de Lot-et-Garonne
-  Réseau hydrographique

Illustration 19 : Typologie des cavités souterraines recensées par l'enquête communale

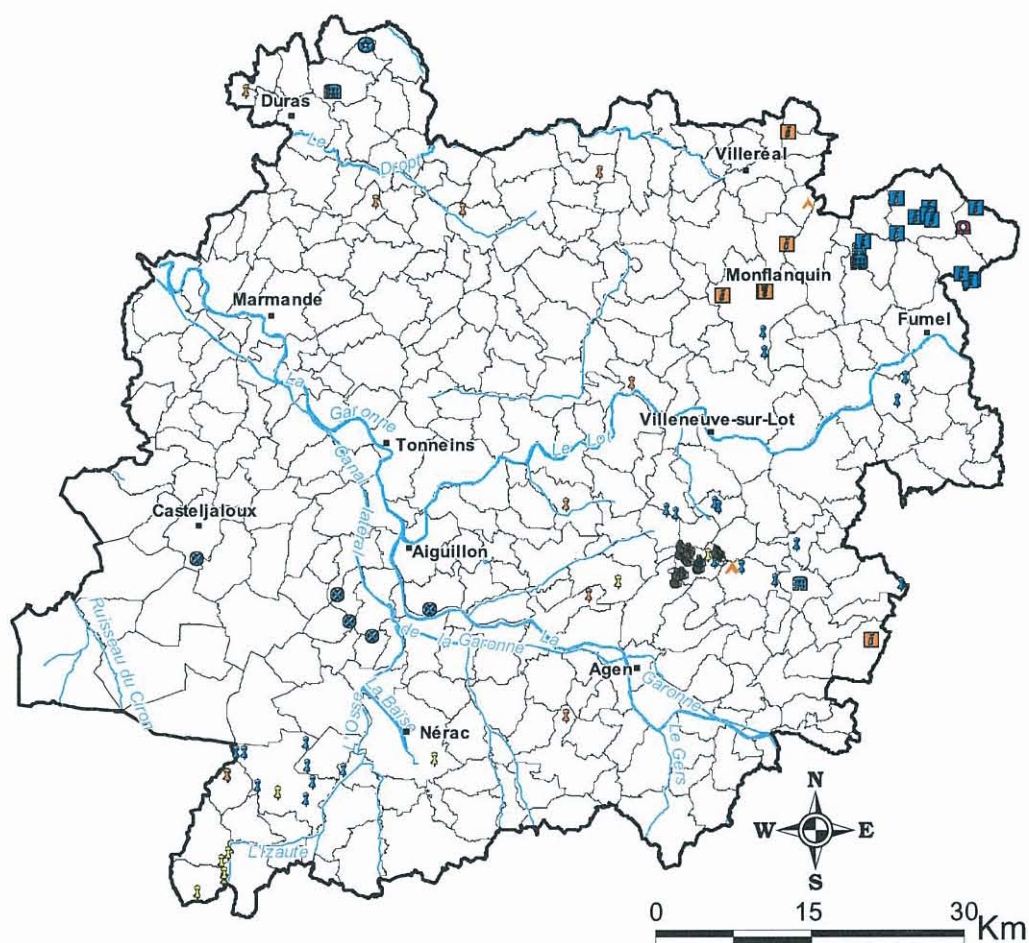
4.2. DONNEES ISSUES DES RECHERCHES BIBLIOGRAPHIQUES

Les données provenant de la bibliographie (illustration 20) ont permis de localiser : 47 cavités naturelles, 31 caves, 23 ouvrages civils, une carrière souterraine abandonnée, soit **un total de 102 cavités** (illustration 21).

Sources bibliographiques ayant fournis des données								
TYPOLOGIE	BASIAS	Rapports du BRGM	Cartes géologiques	Archives départementales	Revue Aquitaine Historique	Inventaire des Grottes aménagées en Lot-et-Garonne	Internet	Carte IGN
Carrières souterraines	1	-	-	-	-	-	-	-
Cavités naturelles	-	5	7	21	-	1	12	1
Caves (troglodytes)	-	-	-	12	-	19	-	-
Ouvrages civils (souterrains refuges, tunnels ferroviaires)	-	-	-	11	3	-	9	-
TOTAL	1	5	7	44	3	20	21	1

Illustration 20 : Nombre de cavités recensées par les sources d'informations bibliographiques

Les archives départementales ont été la source bibliographique ayant fourni le plus de données exploitables.



DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES

- BASIAS
 - Carrières souterraines (1)
- Rapports du BRGM
 - Cavités naturelles (5)
- Cartes géologiques
 - Cavités naturelles (7)
- Archives départementales
 - ⌘ Caves (12)
 - ⌘ Cavités naturelles (21)
 - ⌘ Ouvrages civils (11)
- Revue Aquitaine historique
 - ▲ Ouvrages civils (3)

- Inventaire des grottes aménagées en Lot-et-Garonne (Laboratoire de Recherches historiques de Bordeaux)

- Caves (19)
- Cavités naturelles (1)

- Internet

- Cavités naturelles (12)
- Ouvrages civils (9)

- Cartes IGN

- Cavités naturelles (1)

AUTRES

- Villes principales
- Limites de communes
- Limite du département de Lot-et-Garonne
- Réseau hydrographique

Illustration 21 : Cavités souterraines recensées suite à la consultation de diverses sources bibliographiques

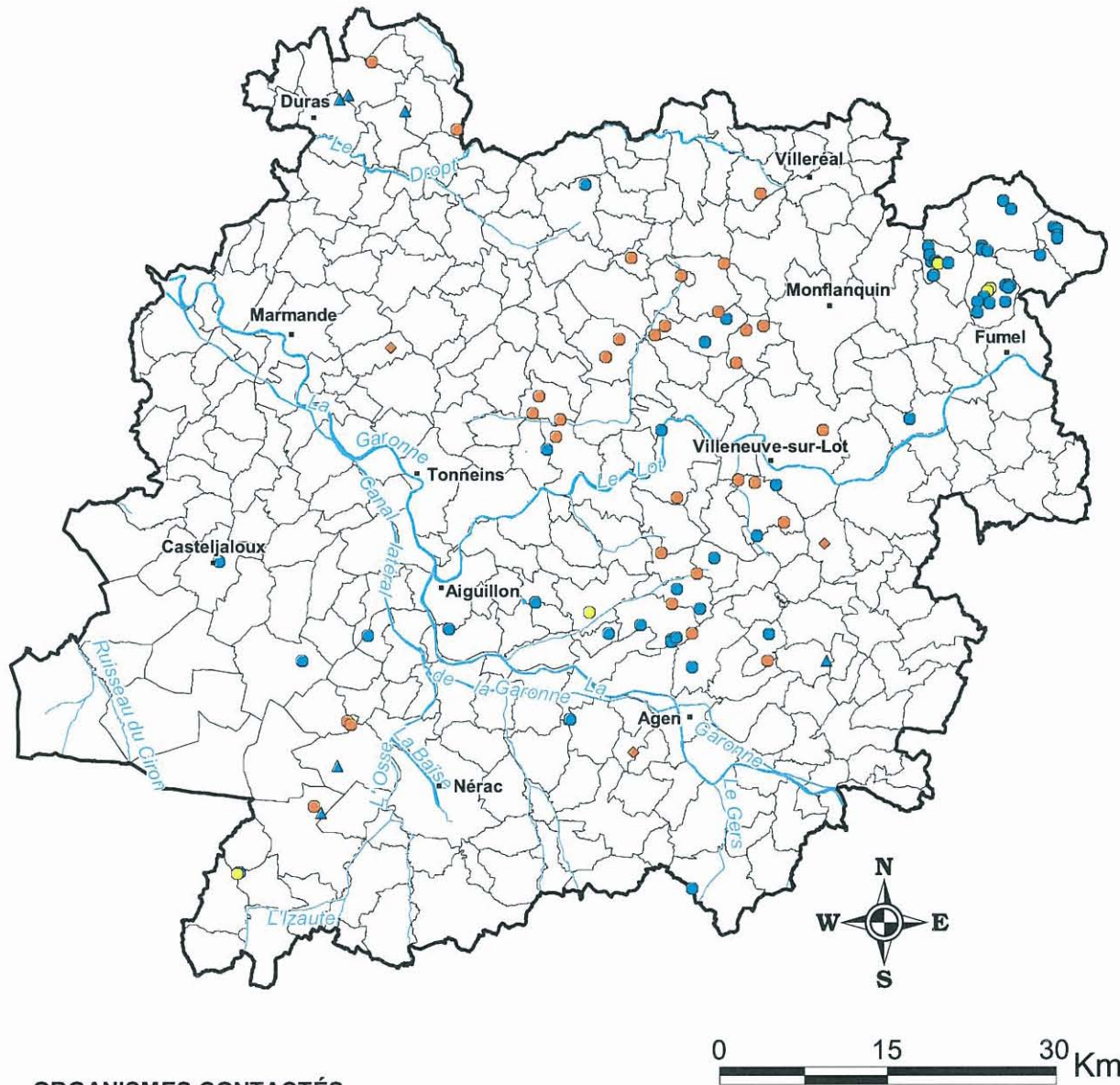
4.3. DONNEES ISSUES DES ORGANISMES CONTACTES

Les données issues des divers organismes nous ont permis de recenser 60 cavités naturelles, 6 caves, 34 ouvrages civils, **soit un total de 100 cavités** (illustration 22).

TYPOLOGIE	Organismes contactés ayant fournis des donnés			
	Conseil général 47 (liste départementale des sites protégés)	DRAC	Préfecture 47 (Plan Secours Spéléologie)	DIREN
Cavités naturelles	-	54	6	-
Caves (troglodytes)	-	6	-	-
Ouvrages civils (souterrains refuges, tunnels ferroviaires)	3	31	-	-
TOTAL	3	91	6	-

Illustration 22 : Données fournies par les organismes contactés

Leurs localisations géographiques respectives figurent sur la carte suivante (illustration 23).



ORGANISMES CONTACTÉS

- DRAC

- Caves (6)
- Cavités naturelles (54)
- Ouvrages civils (31)

- Préfecture du Lot-et-Garonne

- ▲ Cavités naturelles (6)

- Conseil Général du Lot-et-Garonne

- ◆ Ouvrages civils (3)

Illustration 23 : Cavités souterraines recensées suite au contact de divers organismes

4.4. DONNEES PROVENANT DU COMITE DEPARTEMENTAL DE SPELEOLOGIE

Le Comité Départemental de Spéléologie de Lot-et-Garonne a remis au BRGM un fichier au format Excel comprenant la liste des cavités naturelles connues à ce jour. Les cavités naturelles retenues par le CDS 47 correspondent aux cavités karstiques n'ayant pas subi de transformations, sinon mineures. Les cavités de faible extension ne permettant pas le passage d'un homme, les porches ou abris peu profonds ont été exclus de cette compilation.

Le recensement établi par le CDS 47 a permis d'inventorier **269 cavités naturelles** (illustration 24). L'ensemble de ces cavités a été validé sur le terrain par le CDS 47. Par ailleurs, 12 ouvrages civils et 13 caves ont été identifiés et répertoriés par le Comité Départemental de Spéléologie.

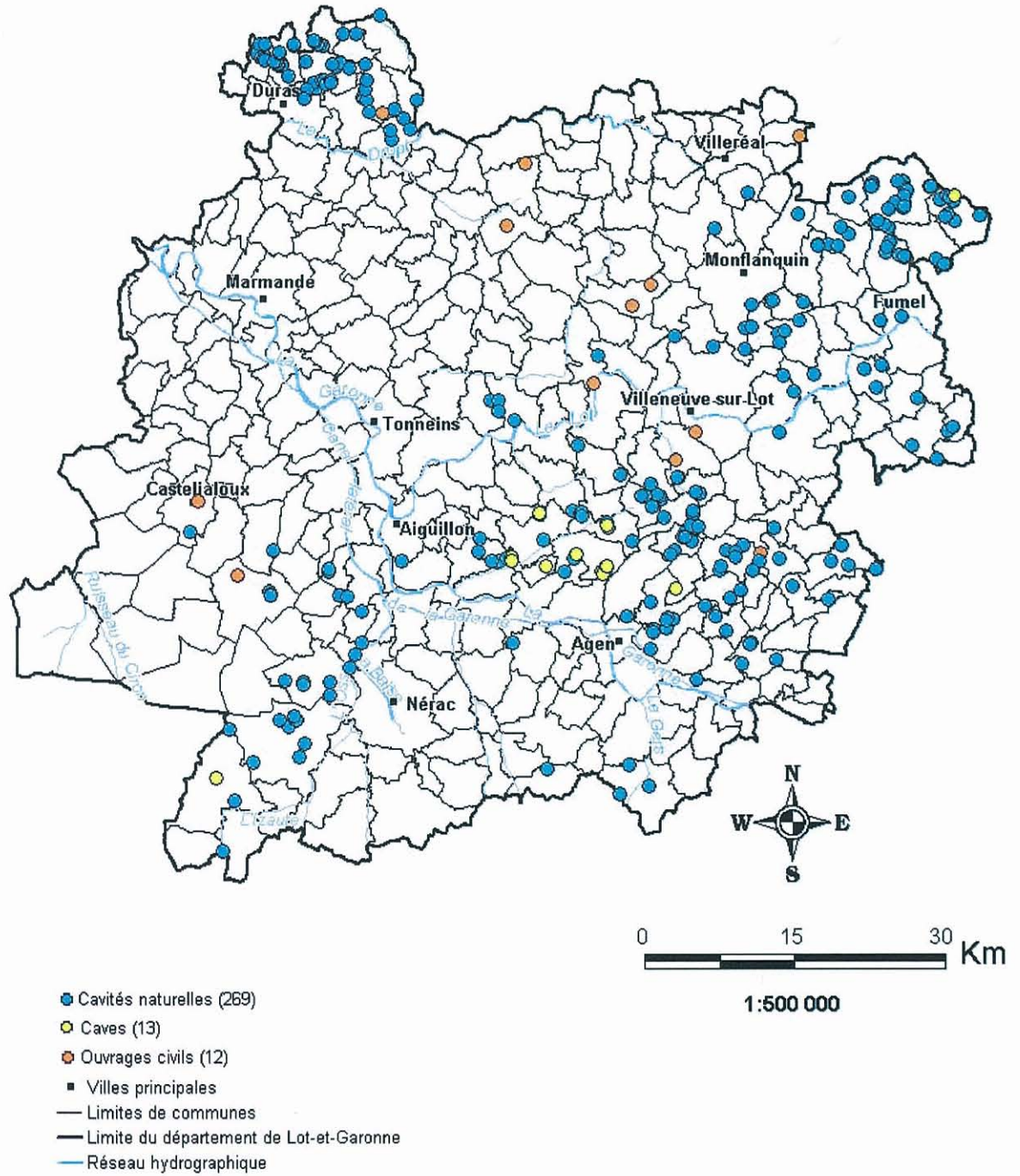


Illustration 24 : Cavités naturelles et anthropiques recensées par le Comité Départemental de Spéléologie de Lot-et-Garonne

4.5. ELIMINATION DES DOUBLONS ET DES DONNEES INEXPLOITABLES

Les données de cet inventaire proviennent de sources très différentes. Elles ont donc été traitées séparément afin d'avoir une meilleure lisibilité et de supprimer d'éventuels doublons. Les données ont été géoréférencées sous le logiciel MapInfo 7.5. afin de visualiser les points multiples. Lorsque deux points étaient proches, voire confondus, l'un d'eux était supprimé. D'autres critères, autres que les coordonnées géographiques, pouvant entrer en compte comme le nom de la cavité, le nom de lieu-dit ont été pris en compte.

La validation de terrain a également permis de supprimer certaines cavités qui étaient :

- soit redondantes dans la base de données ;
- soit encore en activité (carrières souterraines, aqueduc) ;
- soit leur typologie ne correspondait pas aux critères de l'inventaire.

Compte tenu de la très bonne qualité des données, l'ensemble des cavités souterraines recensé par le Comité Départemental de Spéléologie de Lot-et-Garonne a été intégralement conservé. Se sont les données provenant des autres sources d'information qui ont été éliminées.

5. Validation et saisie des données

5.1. VISITES DE TERRAIN

La validation de terrain a eu pour objectif principal de localiser précisément les cavités :

- soit à partir de l'observation directe lorsque les accès sont 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 éléments éventuellement exposés).

Lorsque des accès sont connus, qu'il s'agisse d'orifices karstiques, de bouches de cavages de carrière, d'entrée de souterrain refuge ou de troglodyte, leur position exacte est notée par rapport à des repères jugés pérennes et déterminée lorsque cela est possible à l'aide d'un GPS.

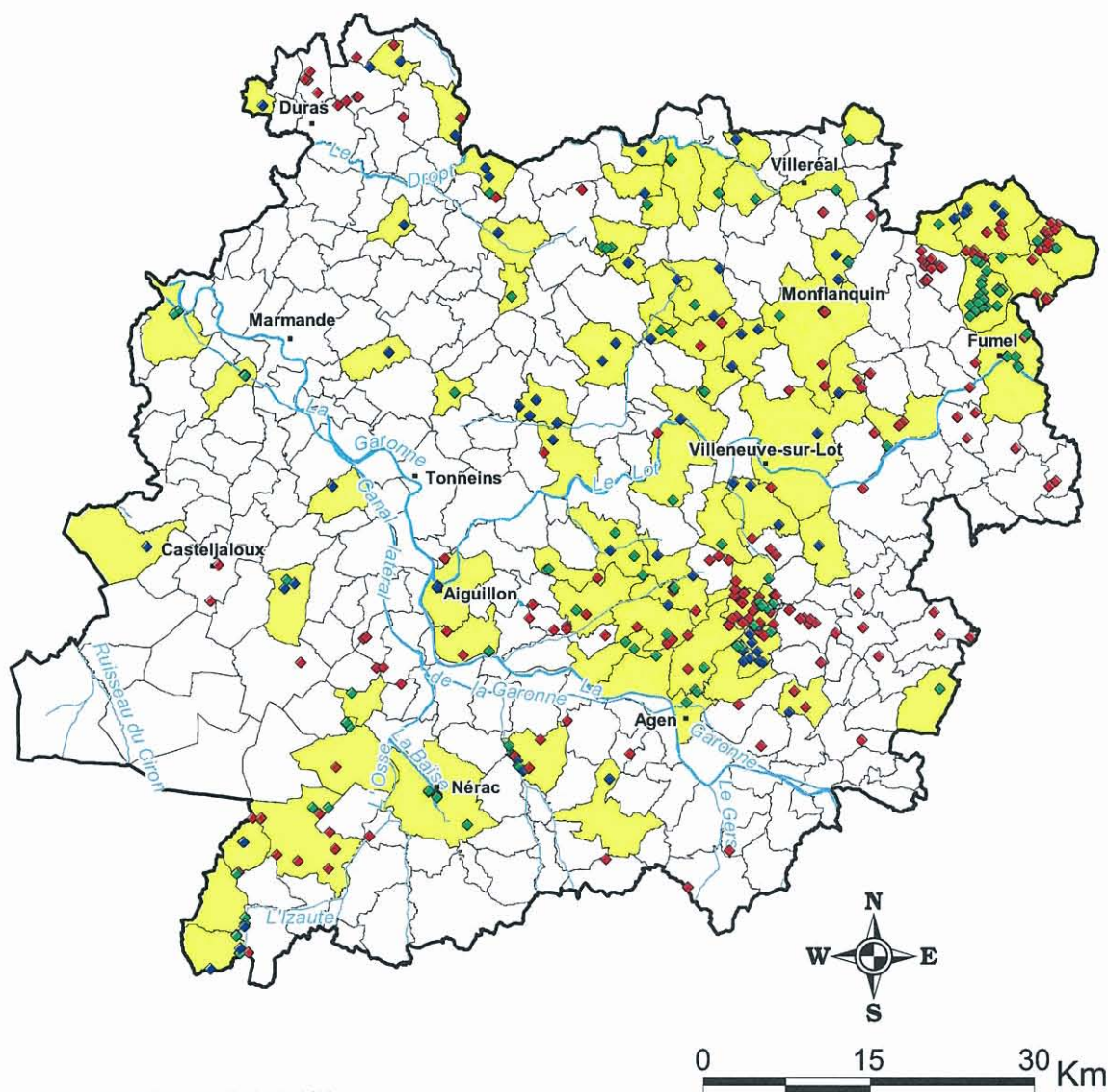
Les éléments sont accompagnés d'une description (géométrie, état, accessibilité, etc...). Lorsque la cavité est encore accessible, une visite rapide des galeries est effectuée afin d'évaluer, globalement, l'extension des zones sous-cavées et leur état général de stabilité. La finalité d'une telle visite n'est pas d'aboutir à un diagnostic complet de stabilité, mais de permettre une caractérisation globale de la cavité identifiée. En matière de cavités naturelles, seules les deux cavités ouvertes pour le tourisme ont pu être visitées, les autres étant accessibles que par des spéléologues, car le repérage et les accès se sont avérés difficiles. Cependant quelques orifices naturels ont pu être validés.

Pour une partie de ces visites, un contact et un rendez-vous ont été pris avec les personnes ayant répondu à l'enquête ou toute autre personne (propriétaires) susceptible d'apporter des éléments. Sur place, en plus de l'examen de terrain, des informations complémentaires étaient recherchées auprès des propriétaires et des riverains des sites mentionnés.

Des photographies ont également été prises afin d'illustrer la base de données au format papier, du SGR Aquitaine.

5.1.1. Caractérisation des cavités recensées

Toutes les cavités souterraines anthropiques recensées par l'intermédiaire de la recherche bibliographique, des enquêtes auprès des communes et des contacts avec les différents interlocuteurs locaux ont fait l'objet d'une visite sur le terrain, hormis ceux pour lesquels la documentation disponible est jugée suffisante pour permettre une localisation et une description fiables (illustration 25).



VALIDATION DE TERRAIN

- Communes visitées
- ◆ Cavités non validées (192)
- ◆ Cavités validées (154)
- ◆ Cavités non retrouvées (73)

AUTRES

- Villes principales
- Limites de communes
- Limite du département de Lot-et-Garonne
- Réseau hydrographique

Illustration 25 : Résultats de la validation de terrain faite par le BRGM

76 communes (en jaune sur l'illustration 25) ont ainsi été visitées. Au total, 154 cavités ont été validées, la majeure partie correspondant à des cavités d'origine anthropique. Cette validation s'est déroulée sur un mois de terrain.

Certains orifices de cavités, notamment de souterrains refuges, n'ont pas été retrouvés sur le terrain car se trouvant sur des terres agricoles, ils ont été rebouchés par les agriculteurs. L'information a été conservée car le comblement partiel concerne l'orifice ; la cavité, quant elle existe toujours.

5.1.2. Repérage de cavités non archivées

Lors des visites de terrain, ou grâce à des contacts auprès de témoins locaux, des cavités qui ne figuraient pas initialement dans la base de données ont été recensées (illustration 26). Ces cavités ont été repérées à l'aide d'un GPS.

Cette validation a permis de recenser 3 carrières souterraines supplémentaires sur la commune de Montpouillan.

31 caves correspondant pour la majorité à d'anciennes habitations troglodytiques ont également été recensées. Certaines caves peuvent posséder trois niveaux superposés, comme au lieu-dit Bernou sur la commune de La Croix-Blanche ou au lieu-dit Gentillas sur la commune de Saint-Hilaire de Lusignan.

14 cavités naturelles et 4 ouvrages civils ont également été identifiés.

Au total, 52 cavités supplémentaires ont donc été recensées.

5.2. SYNTHÈSE DES DONNÉES COLLECTÉES

Les données recueillies par les différentes sources d'information ont été traitées séparément sous le logiciel de SIG MapInfo 7.5 par le biais de tables distinctes. Les doublons ont été supprimés et les données présentant la meilleure précision ont été conservées.

	Données communales	Données issues des organismes contactés	Données bibliographiques	Données issues de la validation de terrain	CDS 47	Total
Cavités naturelles	14	17	8	9	269	317
Carrières souterraines	12	-	1	3		16
Caves (troglodytes)	35	6	31	31	13	116
Ouvrages civils (souterrains refuges, tunnels ferroviaires)	44	34	23	4	12	117

Illustration 27 : Synthèse des données recueillies après la validation de terrain

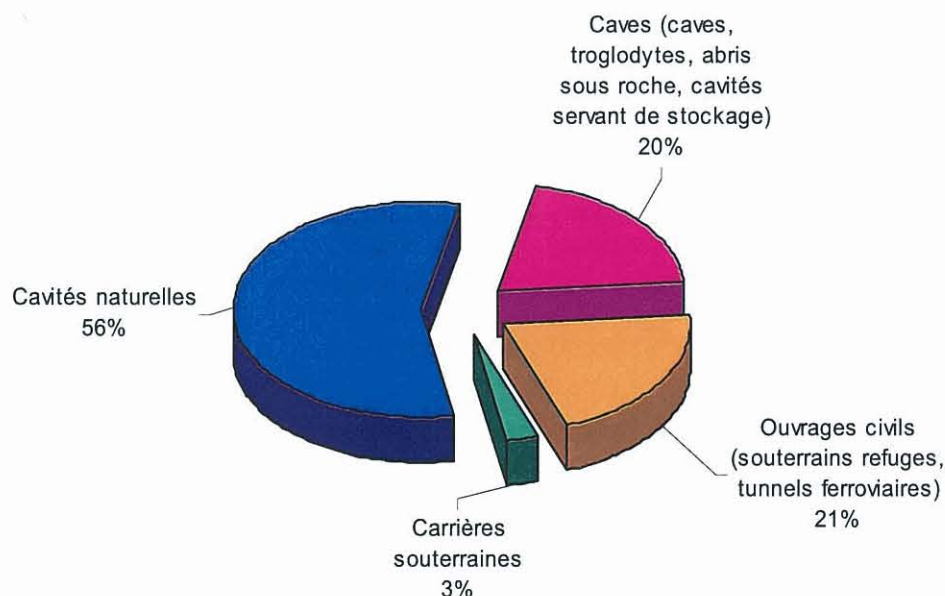


Illustration 28 : Répartition en pourcentage des cavités souterraines dans le département du Lot-et-Garonne

Le total de cavités souterraines recensées sur le département de Lot-et-Garonne est de 566. Les cavités d'origine anthropique (carrières souterraines, caves, ouvrages civils) représentent un taux de 44% alors que les cavités naturelles correspondent à 56% de la totalité.

5.3. SAISIE DANS LA BDCAVITE

5.3.1. Présentation de la BDCAVITE

En parallèle des inventaires départementaux, une Base de Données Nationale sur les Cavités Souterraines a été développée.

Cette base de données a été réalisée à la demande du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable et est gérée par le BRGM en collaboration avec l'INERIS, le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC) et les services de Restauration des Terrains de Montagne (RTM).

Elle permet le recueil, l'analyse et la restitution des informations de base nécessaires à la connaissance et à l'étude préalable des phénomènes liés à la présence de cavités souterraines.

Elle présente l'ensemble des informations disponibles en France : plus de 240 000 données recueillies lors des 11 inventaires départementaux achevés à ce jour et 10 000 données issues d'inventaires partiels.

Par ailleurs, plusieurs milliers de données fragmentaires disponibles au BRGM sont progressivement intégrées.

La base BDCAVITE ne concerne pas les cavités d'origine minière.

5.3.2. Architecture et champ de base de la BDCAVITE

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

Le contenu thématique est variable en fonction du type de cavité étudié.

Deux grandes catégories de cavités souterraines sont à distinguer : les cavités d'origine naturelle et les cavités d'origine anthropique, et parmi celles-ci les types déclinés ci-dessous.

a) Saisie des cavités souterraines abandonnées d'origine anthropique

Les cavités d'origine anthropique correspondent aux :

- carrières : intègrent les différents modes d'exploitation, la présence éventuelles de plusieurs étages, leur état de stabilité, ... ;
- caves (cavités à usage industriel ou agricole, anciens troglodytes) ;
- ouvrages souterrains spécifiques à usage civil (tunnels désaffectés, anciens aqueducs, souterrains refuges...).

Un identifiant est affiché à chaque fois qu'une cavité est ajoutée. Les champs à remplir sont :

- le département ;
- la commune ;
- le nom de la cavité;
- le genre de la cavité ;
- la nature de la cavité ;
- la confidentialité ;
- le repérage (orifice visible ou pas) ;
- le positionnement (situation précise ou pas) ;
- l'auteur de la description et de la saisie ;
- la localisation géographique en Lambert II étendu kilométrique ;
- la source des coordonnées (carte IGN, GPS...) ;
- la précision des coordonnées ;
- la date de validité (date de la saisie).

La saisie de l'ensemble de ces champs est obligatoire et ces derniers figurent sur fond jaune clair (illustration 29).

D'autres onglets permettent de préciser les désordres en surface, les désordres souterrains, les dommages ayant pu avoir lieu suite à l'occurrence d'un phénomène naturel, les sources d'informations...

Il est possible par la suite d'y ajouter une description dont les champs à remplir correspondent à la lithologie, la géométrie de l'ouvrage, la surface, l'accessibilité, la sécurité, l'état de stabilité. Un exemple de description d'un souterrain refuge est montré en illustration 30.

The screenshot shows the 'Gestion des Cavités souterraines' application window. The main form is titled 'Cavité' and contains the following fields and options:

- Identifiant:** AQ1AA0000024 (with 'Ajout' button)
- Département:** 47 Lot-et-Garonne
- Indice BSS:** (empty)
- Désignation BSS:** (empty)
- Communes:** 47196 FERRETON
- Nom:** Grottes Saint Martin
- Genre:** ouvrage civil
- Famille:** ouvrage civil
- Nature:** souterrain refuge
- Statut:** abandon
- Confidentialité:** public
- Repérage:** indice (type puits, galerie, escalier...) avec orifice connu/visible
- Positionnement:** situation précise
- Date de Mise à jour:** 20/06/2005
- Auteur:** FERRETON
- Source coord.:** carte au 1/25000
- Date validité:** 20/06/2005
- Site père:** (empty)
- Carte IGN 1/25 000:** (empty)
- Description géographique:**
 - Zone Lambert:** 5 Lambert 2 Etendu
 - Attention, le symbole décimal est le point et non la virgule**
 - X (km):** 465.75
 - Y (km):** 1959.58
 - Z (m):** (empty)
 - Précision des coordonnées:** 5 (nombre entier)
 - Lambert 2 étendu:** X (m): 465750.00, Y (m): 1959580.00
- Buttons:** Description, Décisions Administratives, Exporter vers Excel, Ajouter, Ajouter automatiquement un site père, Modification, Supprimer, Imprimer.

Illustration 29 : Interface "Souterrain refuge" montrant les champs principaux à remplir (sur fond jaune clair)

The screenshot shows the 'Description des ouvrages civils : AQ1AA0000024 Grottes Saint Martin' window. The main form is titled 'Description' and contains the following fields and options:

- Identifiant:** AQ1AA0000024
- Indice BSS:** (empty)
- Nom:** Grottes Saint Martin
- Genre:** Matériau creusé
- Famille:** Mise en sécurité
- Repérage:** Connaissance de l'ouvrage
- Positionnement:** Diagnostic global
- Auteur:** Site père
- Site père:** Origine de ce diagnostic
- Description:**
 - Zone Lamb:** (empty)
 - Précision d:** (empty)
 - Commentaires:** De nombreuses racines d'arbre ont pénétré à l'intérieur de la cavité, pilier porteur à l'entrée à surveill
 - Présence de cheminées de décompression ?** oui
 - Nombre de cheminées:** 1
 - Utilisation actuelle:** non utilisée
- Buttons:** Ajouter, Modifier, Supprimer.

Illustration 30 : Champs de description d'un souterrain refuge

b) Saisie des cavités souterraines d'origine naturelle

Une cavité naturelle est localisée par un seul point correspondant à l'orifice karstique visible en surface.

Les champs obligatoires sont les mêmes que pour les cavités anthropiques.

Les champs de description sont, en revanche, différents (illustration 31).

The screenshot shows a software interface for managing underground cavities. The main window is titled 'Gestion des Cavités souterraines' and contains several tabs: 'Synonymie', 'Désordre en surface', 'Désordres souterrains', 'Dommages', and 'Références autres bases'. A sub-window titled 'Cavité Naturelle' is open, showing a form for entering data for a natural cavity. The form is divided into several sections: 'Description', 'Occupation du sol', 'Axes de desserte', 'Pollution', 'Obstacles', and 'Gaz'. The 'Description' section is currently selected and contains the following fields: 'Accessibilité' (dropdown), 'Période d'accessibilité' (dropdown), 'Pénétrabilité' (dropdown), 'Date de validité (j/mm/aaaa)' (text), 'Extension Verticale' (dropdown), 'Dénivellation descendante' (text), 'Largeur de l'orifice' (text), 'Hauteur' (text), 'Ascendante' (text), 'Longueur' (text), 'Profondeur' (text), 'Contexte Morphologique' (dropdown), 'Obstruction' (dropdown), 'Distance / orifice (m)' (text), 'Précision' (dropdown), 'Hydrologie au niveau de l'orifice' (section header), 'Collecteur' (dropdown), 'Activité hydrologique' (dropdown, set to 'pente et source'), 'Permanence de l'activité' (dropdown, set to 'permanent'), 'Informations pour les secours' (section header), 'Plan de repérage' (dropdown), 'Risque de crues' (dropdown), 'Infiltrations' (dropdown), 'Situation à l'étiage' (dropdown), 'Nombre de siphons' (text), and 'Intérêt global de la cavité' (dropdown). At the bottom right of the form are three buttons: 'Ajouter', 'Modifier', and 'Supprimer'.

Illustration 31 : Champs de description d'une cavité naturelle

5.3.3. Intégration des données dans la BDCAVITE

Les 566 cavités recensées au cours de l'étude ont été saisies au fur et à mesure dans une base de donnée locale, fonctionnant sous Access, intégrée à un Système d'Information Géographique (SIG) (MapInfo 7.5).

Les informations de cette base de données locale ont été exportées au format Excel. Une vérification de la syntaxe employée dans les différents champs a été effectuée, notamment vis à vis de l'homogénéité des appellations par rapport à la base nationale

BDCavité. Puis les fichiers ont été transférés dans cette base afin d'être mis à disposition pour les consultations par Internet.

5.3.4. Mise à disposition de l'information

La mise à disposition de l'information au public s'effectue grâce au site Internet www.bdcavite.net.



Illustration 32 : Page d'accueil du site internet www.bdcavite.net

1 : Présentation de la base ; 2 : Caractéristiques (Données et sites) ; 3 : Droits d'usage ; 4 : Etat d'avancement de l'acquisition ; 5 : accès direct par commune (tableaux et cartes) ; 6 : Sélection multicritères ; 7 : Partenaires de la base de données.

6. Analyse des résultats

6.1. REPRESENTATIVITE ET QUALITE DES INFORMATIONS RECUEILLIES

6.1.1. Représentativité et exhaustivité

92% des communes ont répondu à l'enquête. Nous pouvons donc considérer que l'information disponible auprès des mairies a été collectée avec une bonne représentativité et une bonne exhaustivité.

De même la comparaison et la confirmation des données collectées par d'autres sources d'information confirment la bonne exhaustivité du recensement des cavités connues. Cependant, de nombreux souterrains refuges sont encore méconnus du public.

6.1.2. Qualité des données

Le recoupement des informations et les validations de terrain permettent de vérifier si la précision des localisations des cavités est bonne.

Par contre le niveau de détail des renseignements associés à chaque cavité s'avère très variable. En particulier, l'extension géométrique des cavités est souvent délicate à connaître.

Le Nord-Est du département a fait l'objet d'une exploitation relativement importante du sous-sol afin de fournir des matériaux de construction (pierres de taille en calcaire et fabrication de chaux hydraulique notamment). L'exploitation s'est effectuée au cours des siècles précédents par des carrières souterraines. Ces carrières, après abandon, sont ou ont été souvent utilisées en caves ou champignonnières. Des ouvrages de maçonnerie (murs...) ou des éboulements peuvent masquer les extensions réelles.

L'illustration 33 montre le degré de qualité de chacune des informations recueillies.

Cette hiérarchie, de qualité faible à très bonne, a été réalisée en fonction du nombre de sources d'informations utilisées pour inventorier la cavité, le maximum ayant été atteint pour les cavités dont les accès étaient visibles sur le terrain, voire visitées ainsi que pour les cavités naturelles et anthropiques recensées par le Comité Départemental de Spéléologie (qualité très bonne).

Une seule source d'information correspond à une qualité faible, deux ou trois sources d'information correspondent à une qualité moyenne et quatre sources d'information à une bonne qualité.

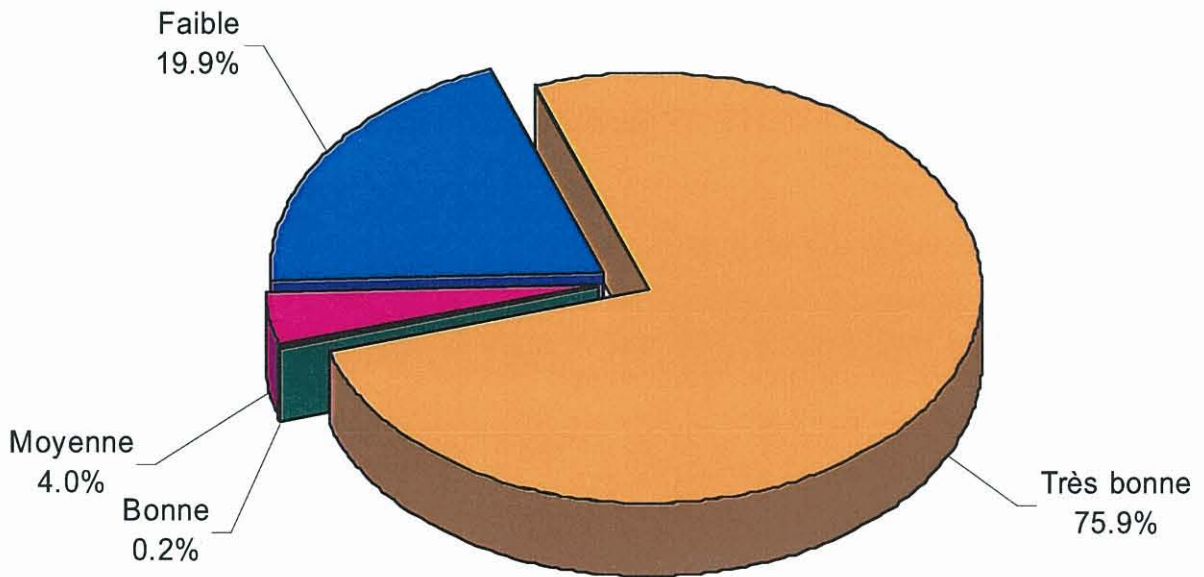


Illustration 33 : Répartition en pourcentage des cavités en fonction de leur qualité d'information

La répartition géographique des cavités souterraines en fonction de la qualité des informations est représentée par illustration 34.

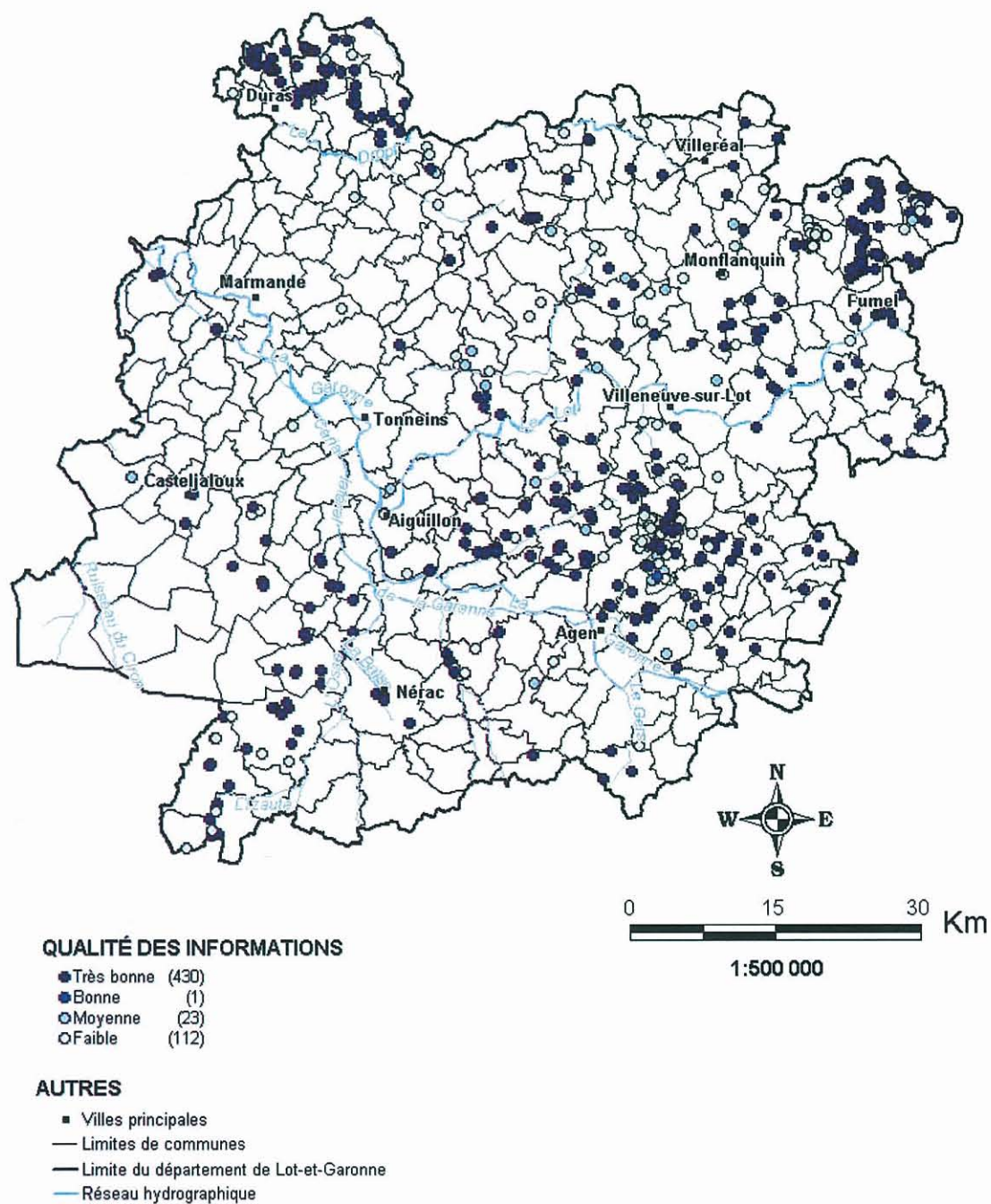


Illustration 34 : Qualité des informations acquises

6.2. REPARTITION DES CAVITES SUR LE TERRITOIRE DE LOT-ET-GARONNE

6.2.1. Par typologie

La répartition des cavités de Lot-et-Garonne a été représentée sur une carte de synthèse (cf. annexe hors texte). Cette carte a été réalisée à partir de l'ensemble des données recueillies (hors désordres en surface et dolines). La carte de synthèse est à l'échelle du 1/125 000^e sur un fond topographique IGN à l'échelle du 1/100 000^e.

Cette carte regroupe l'ensemble des cavités recensées suite à cette étude à savoir les 566 cavités réparties sur 118 communes.

6.2.2. Par grands ensembles géologiques

L'illustration 35 représente la répartition des cavités souterraines de Lot-et-Garonne en fonction de la nature géologique du terrain. Cette carte a été réalisée à partir de la digitalisation des formations géologiques favorables à la formation de cavités souterraines d'après les scans des cartes géologiques à 1/50 000^e du BRGM.

➤ Les carrières souterraines :

Les plus importantes carrières souterraines abandonnées sont situées au Nord-Est du département (Sauveterre-la-Lémance, Saint-Front-sur-Lémance). Elles sont localisées dans un calcaire marneux (20 à 30 % d'argile) sublithographique daté du Kimméridgien (Jurassique supérieur) permettant de produire de la chaux hydraulique ; d'anciens fours à chaud sont encore présents.

Certaines carrières comme celles situées dans le coteau de Pech du Treil à Fumel sont creusées dans la base du Coniacien moyen (Crétacé supérieur), ce calcaire servait à fournir des pierres tendres et dures pour la construction (église de Fumel, bâtiments administratifs d'Agen) (Platel J.-P., 1983).

➤ Les cavités naturelles :

La majorité des cavités naturelles est présente dans les Calcaires de l'Agenais du Miocène, représentés en jaune clair sur la carte. Cette formation présente une porosité ouverte à laquelle s'ajoute des possibilités de drainage particulièrement efficace, compte tenu de sa position perchée. Le transit hydraulique peut donc altérer chimiquement, déblayer puis élargir mécaniquement des conduits dans le calcaire. Le cheminement de ce réseau peut être suivi à partir de manifestations aériennes que constituent d'amont en aval : dolines, avens, grottes ou sources karstiques (Capdeville J.P., Turcq A., 2000).

Des cavités naturelles sont également présentes dans les calcaires du Crétacé supérieur au Nord-Est du département, dans la région du Fumelois et au Nord-Ouest dans la région du Duracois.

➤ Les caves :

Les caves, correspondant en majeure partie aux anciennes habitations troglodytiques se trouvent également dans les formations du calcaire de l'Agenais. Elles se localisent très souvent en pied ou front de falaise.

➤ Les ouvrages civils :

Les ouvrages civils correspondant en majeure partie aux souterrains refuges sont creusés dans la molasse datée de l'ère Tertiaire. Ils sont creusés à flanc de coteau. Compte tenu de l'étendue de la molasse sur ce territoire, on peut supposer que le nombre de souterrains refuges est supérieur à celui des souterrains référencés.

Illustration 35 : Cavités souterraines recensées après validation de terrain

FORMATIONS GEOLOGIQUES

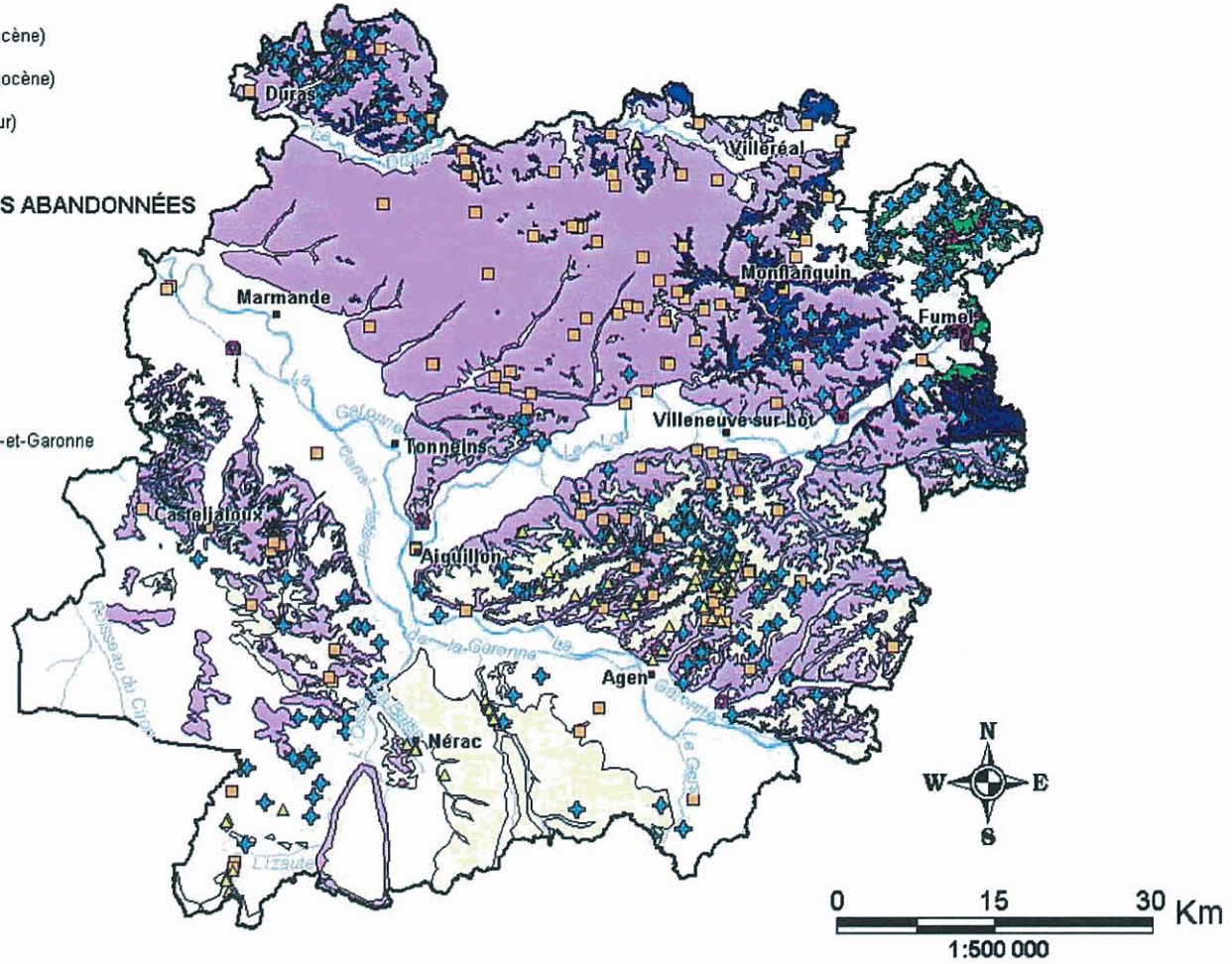
- Molasse (Tertiaire)
- Calcaire de l'Agenais (Miocène)
- Calcaire de Castillon (Oligocène)
- Calcaire (Crétacé supérieur)
- Calcaire (Jurassique)

TYPLOGIE DES CAVITÉS ABANDONNÉES

- Carrières souterraines (16)
- Caves (116)
- Cavités naturelles (317)
- Ouvrages civils (117)

AUTRES

- Villes principales
- Limites de communes
- Limite du département de Lot-et-Garonne
- Réseau hydrographique



6.2.3. Typologie des désordres recensés

42 désordres en surface (hors dolines) ont été recensés sur 32 communes (illustration 36). Parmi ces 42 événements, on distingue 6 affaissements, 3 éboulements par accès effondré et 33 effondrements.

Par ailleurs, 622 dolines ont été digitalisées à partir des informations recueillies sur les scans des cartes géologiques à 1/50 000^e. La densité la plus forte de dolines a été observée dans la région de la commune de Penne d'Agenais. On en a également recensé dans la région de Valence d'Agen.

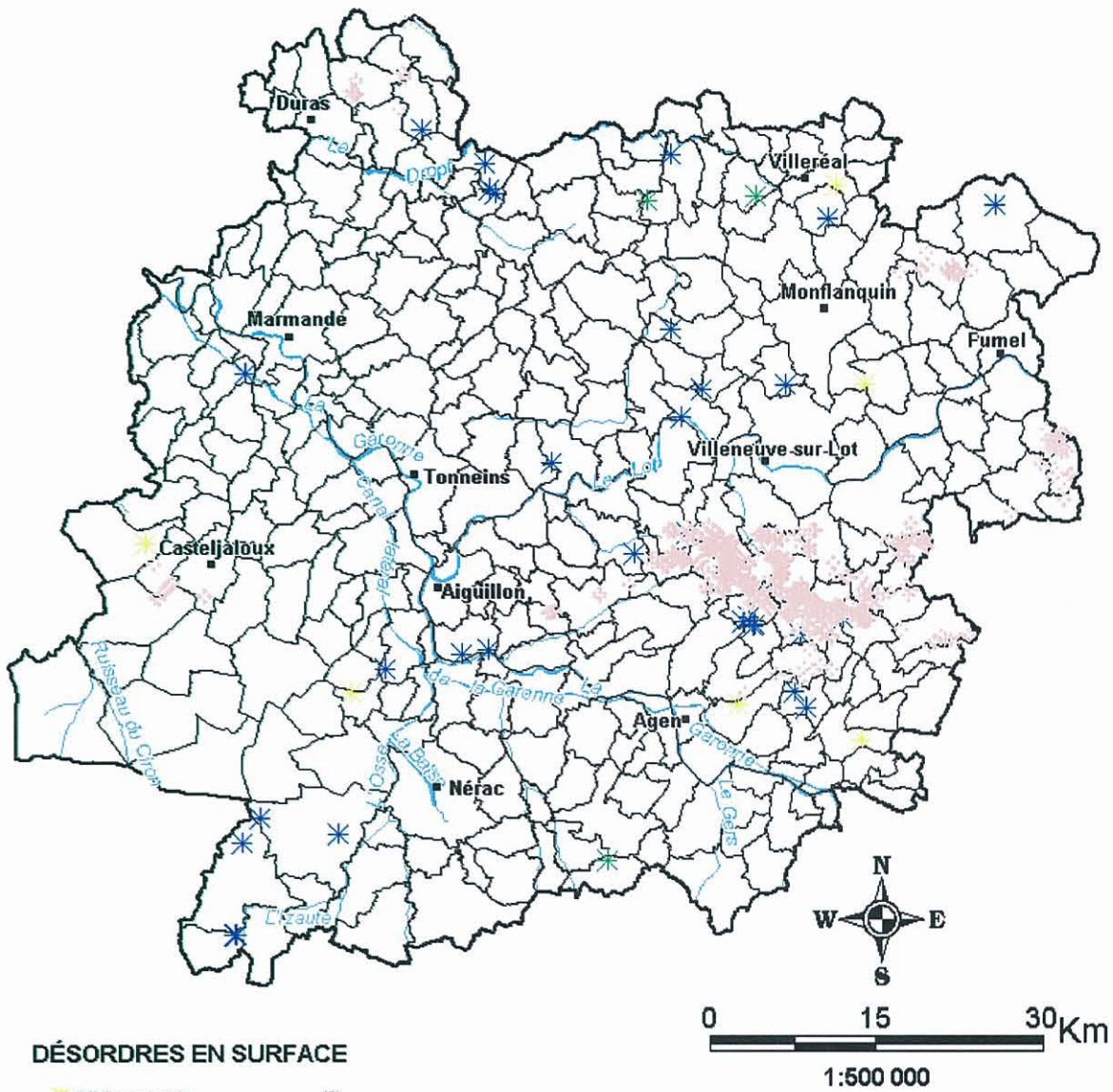
Au lieu-dit Les Forges, au sud de Casteljaloux, de véritables champs de dolines sont visibles. Toutes ces dolines sont actives et contribuent à l'alimentation hydrique du réseau souterrain.

6.2.4. Relation cavités recensées/désordres en surface

L'illustration 37 montre que les désordres en surface concernent principalement les cavités naturelles et les ouvrages civils de type « souterrain refuge ».

Les dolines, quant à elles, se trouvent dans les zones où le nombre de cavités naturelles est assez élevé.

Les désordres en surface (hors dolines) sont présentés en annexe 2. Parmi les 42 désordres répertoriés, 40 sont directement liés à des cavités connues et recensées. Les deux autres désordres correspondent à des phénomènes anciens (observés sur le terrain) ayant entraînés la disparition totale des cavités.



DÉSORDRES EN SURFACE

- ★ Affaissements (6)
- ✱ Eboulements par accès effondré (3)
- ✱ Effondrements (33)

INDICATEURS DE CAVITÉS

- ◇ Dolines (622)

AUTRES

- Villes principales
- Limites de communes
- Limite du département de Lot-et-Garonne
- Réseau hydrographique

Illustration 36 : Typologie des évènements en surface recensés

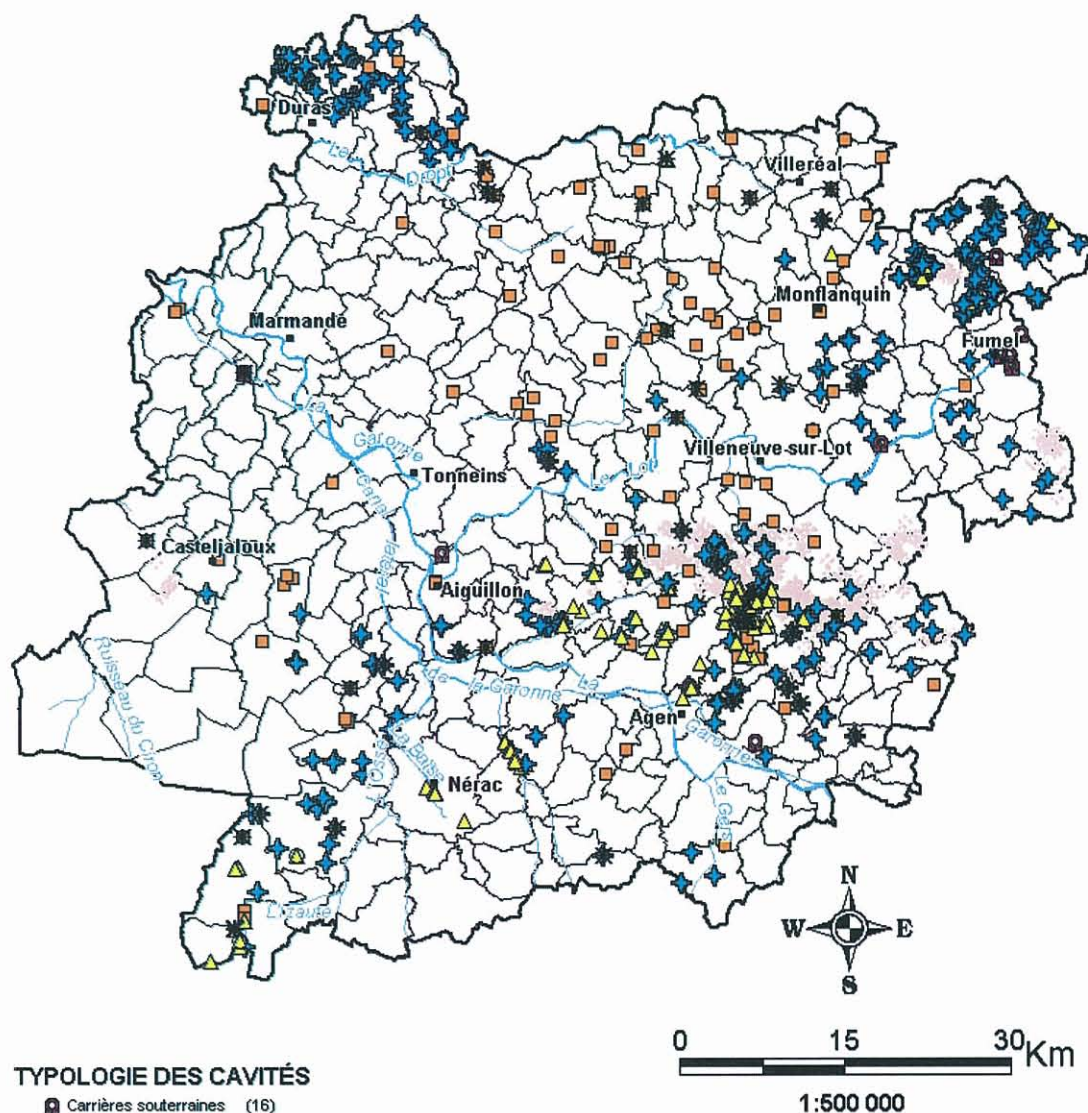


Illustration 37 : Relation cavités/désordres en surface

6.3. PREVENTION DES RISQUES

D'une manière générale, la présence de cavités naturelles ou anthropiques dans le sous-sol est associée à un aléa, qui en fonction des enjeux présents en surface, constitue un risque non négligeable pour les biens et les personnes.

6.3.1. Généralités sur la prévention des risques

La prévention des risques se décline en 6 phases :

- phase législative conduisant à la définition d'outils à portée réglementaire ;
- inventaires nationaux et départementaux conduisant à l'alimentation de bases de données ;
- identification de bassins de risque afin de localiser les communes potentiellement les plus exposées ;
- évaluation de l'aléa dans les bassins de risque pour hiérarchiser les communes exposées ;
- définition de mesures de prévention communales adaptées au contexte et conduisant à la préconisation de PPR (Plans de Prévention des Risques), celui-ci étant un document qui a un impact direct sur l'aménagement du territoire ; de DICRIM (Documents d'Information Communale sur les Risques Majeurs) ou de DCS (Documents Communaux Synthétiques), ces deux derniers étant à caractère purement informatif (cf. annexe 3) ;
- étude plus fine d'aléa à l'échelle cadastrale pour l'élaboration d'un zonage réglementaire dans le cadre de la mise en place d'un PPR.

Les inventaires en cours et la base de données cavités (www.bdcavite.net) élaborés par le BRGM constituent donc des outils essentiels pour accompagner la mise en application de la «Loi Bachelot» (cf. annexe 4).

Dans les zones particulièrement exposées, il est nécessaire de faire une prévention locale du risque :

Dans le cas où la position des cavités est parfaitement connue :

- cartographie de l'aléa débouchant vers une gestion de l'urbanisme via un PPR annexé au Plan Local d'Urbanisme (ex-Plan d'Occupation des Sols), ou via l'utilisation de l'article R111 du code de l'urbanisme autorisant les maires à assujettir la délivrance du permis de construire à la gestion des risques ;
- les terrains peuvent devenir inconstructibles au droit des cavités ;
- s'il est projeté de construire sur des terrains présentant des cavités à risques, il convient de mettre en œuvre des parades passives (fondation monolithique sur radier, sur pieux ou sur puits,...) ou des parades actives (maîtrises des eaux pluviales et usées, comblement des cavités, foudroyage des cavités, remblaiements,...) ;

- en cas de constructions existantes au droit de cavités à risques : parades passives (renforcement du monolithisme par chaînage, reprise en sous-œuvre sur micro-pieux, voire sur puits,...) ou parades actives (comblement,...).

Dans le cas où la position des cavités est mal connue :

- cartographie des zones de susceptibilité de présence de cavités instables, si possible en mettant en œuvre des moyens de reconnaissance afin d'améliorer la fiabilité de l'analyse ;
- cartographie de l'aléa débouchant sur une gestion de l'urbanisme via un PPR annexé au PLU ;
- déclaration d'inconstructibilité des terrains au droit des zones à forte susceptibilité ;
- dans le cadre de projet de constructions neuves sur un terrain exposé : obligation de rechercher la présence de cavités et mise en œuvre de parades passives ou actives, si la présence de cavités est avérée.

Dans le cas d'un effondrement dans une zone où la position des cavités est mal connue :

- investigations obligatoires dans la zone sinistrée par excavation, sondages destructifs, puits de visite et éventuellement reconnaissance géophysique ;
- en l'absence de constructions : délimitation de périmètres de sécurité inconstructibles ;
- comblement de la cavité, si nécessaire ;
- en présence de constructions existantes, mise en œuvre de parades adaptées à la nature et à la géométrie de la cavité reconnue, ainsi qu'au type des constructions à protéger ;
- initiation d'une démarche de gestion préventive sur la commune : élaboration d'un PPR.

6.3.2. Information préventive dans le département de Lot-et-Garonne

A partir de la base de données Corinte disponible sur le site www.prim.net, il a été possible de recenser le nombre de communes possédant un DCS ou un DICRIM (illustration 38 et 39).

On a pu constater que 50 communes possédaient un document commun DCS/DICRIM, que deux communes possédaient un DCS (Nérac et Vianne) et qu'une commune avait un DCS en cours d'élaboration (Lavardac).

Deux communes sont identifiées comme ne présentant aucun aléa (Cuq et Lachapelle).

Type de documents	Nombre de communes concernées	Taux par rapport à la totalité du département
<i>DCS non envisagé</i>	150	47.02
<i>DCS envisagé</i>	114	35.74
<i>DCS en cours d'élaboration</i>	1	0.31
<i>DCS notifié</i>	2	0.63
<i>Document commun DCS/DICRIM</i>	50	15.67
<i>Communes sans aléas</i>	2	0.63

Illustration 38 : Etat d'avancement de l'information préventive dans le département de Lot-et-Garonne

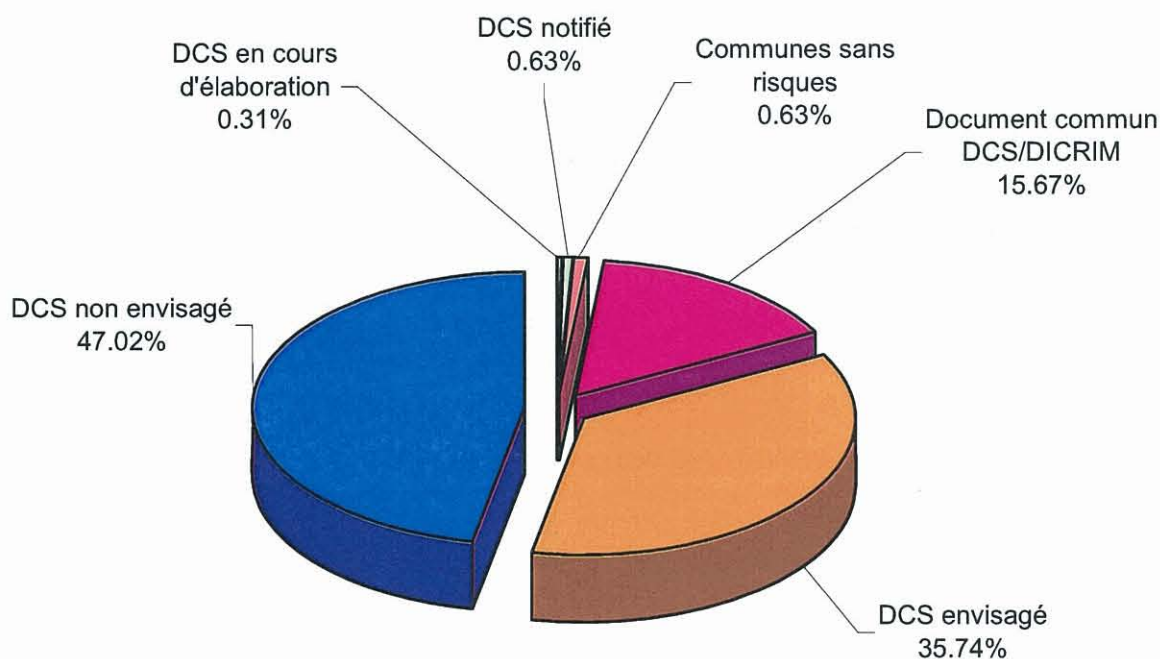


Illustration 39 : Documents d'information préventive couvrant le département de Lot-et-Garonne

Dans 70 communes, un PPR « Mouvements de terrain » a également été prescrit (DDRM 47).

Le DDRM, date de décembre 2004, il est en cours de révision par la Préfecture. Cette étude permettra aux services de la Préfecture de réactualiser la partie consacrée au risque de « mouvements de terrain ».

6.3.3. Densité de répartition des cavités souterraines

La carte de densité des cavités souterraines (illustration 40) permet de faire une hiérarchisation préliminaire des communes sur lesquelles il conviendrait d'envisager des mesures de prévention au travers des documents d'urbanisme ou d'information.

Les densités d'orifices de cavités par commune ont été obtenues en faisant le rapport entre le nombre d'orifices présents sur une commune et la superficie de cette dernière.

Cela a permis de calculer une densité de répartition, exprimée en nombre de cavités par kilomètre carré, à partir de laquelle les communes ont été réparties en trois catégories :

- 16 communes présentent une forte densité comprise entre 0,5 et 1 cavité/km²;
- 78 communes présentent une densité moyenne comprise entre 0,5 et 0,1 cavité/km² (cf. annexe 5),
- 45 communes présentent une densité faible comprise entre 0,01 et 0,1 cavité/km².

Commune	Superficie en ha	Nombre de cavités	Densité de cavité/km ²
LA CROIX-BLANCHE	1300	29	2.23075
CUZORN	2361	31	1.31328
BAJAMONT	1227	16	1.30354
FREGIMONT	762	9	1.18074
GVAUDUN	2147	18	0.838339
SAUVETERRE-LA-LEMANCE	2362	18	0.762048
ESCLOTES	921	7	0.760278
SAVIGNAC-DE-DURAS	1503	11	0.732049
CASTELLA	1266	9	0.710841
PONT-DU-CASSE	1940	13	0.670078
LAUGNAC	1730	11	0.63575
SAINT-PE-SAINT-SIMON	1751	10	0.570952
BLANQUEFORT-SUR-BRIOLANCE	4216	24	0.569309
MONTAGNAC-SUR-AUVIGNON	2303	13	0.564496
SAINT-SERNIN	2131	12	0.56299
VILLENEUVE-DE-DURAS	1189	6	0.504547

Sur cette carte les enjeux humains sont présentés sous la forme de densité de population, celle-ci correspondant au rapport entre le nombre d'habitants d'une commune et la superficie de celle-ci.

On note les catégories suivantes de densité de population :

- densité forte comprise entre 2,3 et 10 habitants/km² ;
- densité moyenne comprise entre 0,91 et 2,3 habitants par km²;
- densité faible comprise entre 0,34 et 0,91 habitants par km²;
- densité très faible comprise entre 0 et 0,34 habitants par km².

On constate que la commune de Villeneuve-de-Duras présente une forte densité de cavités avec une forte densité de population. Par ailleurs, la commune de Nérac qui présente une densité moyenne de cavité à une densité forte de population.

Il s'agit d'une approche minimaliste de ce que l'on peut observer en Lot-et-Garonne dans le sens où seuls les orifices de cavités sont pris en compte et non pas l'étendue des cavités. Une carte de superficie approximative des cavités a été réalisée, pour avoir une idée de l'étendue du sous-cavage des communes (illustration 41). Les cavités représentant le plus de surface sous-cavée correspondent aux carrières souterraines et aux cavités naturelles. La partie Est du Lot-et-Garonne reste la plus "sous-cavée".

Le manque de données concernant la géométrie des cavités, n'a pas permis de réaliser une carte de superficies sous-cavées cumulées par commune.

Il est important de noter que l'illustration 40 n'est en aucun cas une carte d'aléa ou de risque, le degré de stabilité propre à chacune des cavités n'ayant pas fait l'objet d'études de détail.

Illustration 40 : Carte préliminaire pour l'aide à la décision en matière de PPR

DENSITÉ DES CAVITÉS

- Densité forte - 0.5 - 2.24 cav/km² (16)
- Densité moyenne - 0.1 - 0.5 cav/km² (78)
- Densité faible - 0.01 - 0.1 cav/km² (45)
- Densité nulle (179)

DENSITÉ DE POPULATION

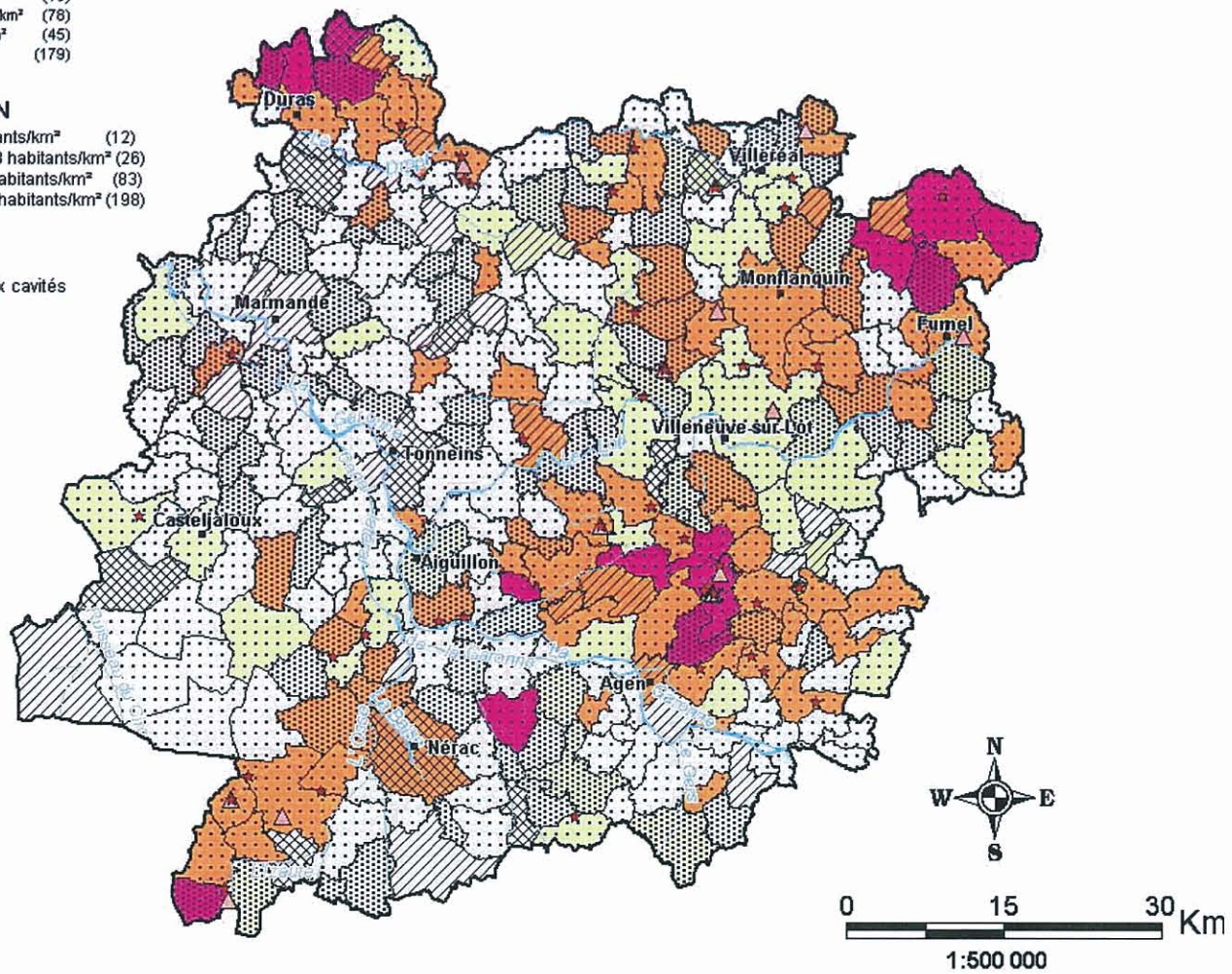
- Densité forte - 2.3 - 10 habitants/km² (12)
- Densité moyenne - 0.91 - 2.3 habitants/km² (26)
- Densité faible - 0.34 - 0.91 habitants/km² (83)
- Densité très faible - 0 - 0.34 habitants/km² (198)

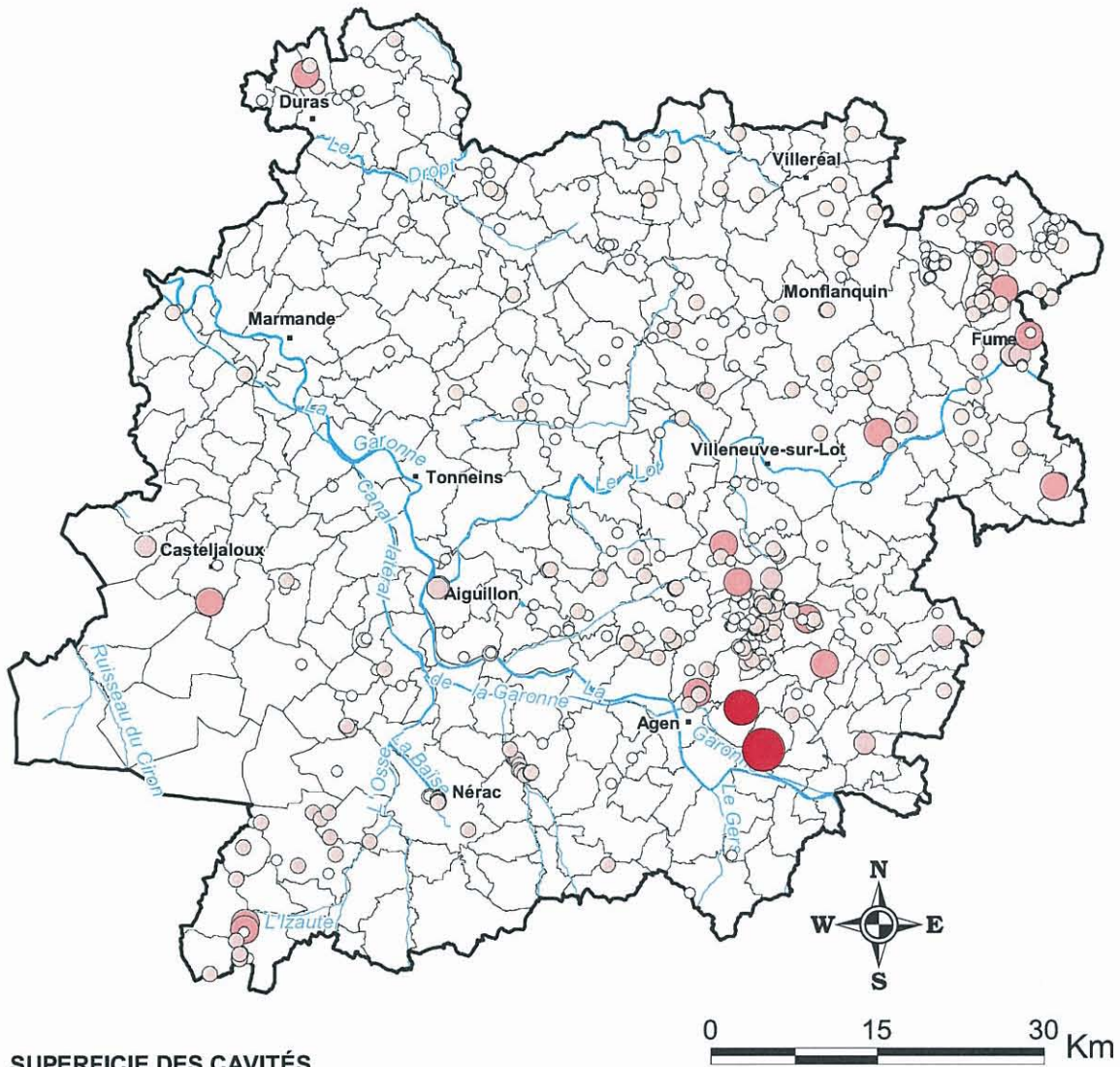
INSTABILITÉS

- Désordres en surface dus aux cavités
- Désordres souterrains

AUTRES

- Villes principales
- Limites de communes
- Limite du département de Lot-et-Garonne
- Réseau hydrographique





SUPERFICIE DES CAVITÉS

- 10 000 - 20 000 m² (1)
- 5 000 - 10 000 m² (1)
- 1 000 - 5 000 m² (14)
- 500 - 1 000 m² (11)
- 1 - 500 m² (212)
- Caractéristiques géométriques inconnues (180)

AUTRES

- Villes principales
- Limites de communes
- Limite du département de Lot-et-Garonne
- Réseau hydrographique

Illustration 41 : Superficie des cavités recensées

6.3.4. Recommandations en terme de prévention des risques

L'inventaire des cavités souterraines sur le département de Lot-et-Garonne a permis d'identifier les cavités présentant des instabilités ou des accès pas ou peu sécurisés (illustration 46).

On constate que 25 communes sont concernées par des cavités présentant un danger. Parmi les cavités concernées, 23 présentent un accès peu sécurisé, dont 7 présentent également des signes d'instabilités souterraines. Les autres ne sont concernées que par des désordres souterrains.

Lors de la validation de terrain, on a pu constater que certains accès de carrières souterraines ne sont pas condamnés et présentent un risque pour les personnes désirant y pénétrer. C'est le cas notamment, à Fumel au lieu-dit Pech du Treil où de nombreuses bouches de cavage sont libres d'accès (illustrations 42, 43), ou encore au lieu-dit Condat où, selon des témoignages, des blocs se détachent du toit de la carrière.



Illustration 42 : Accès 1 de la carrière souterraine abandonnée de la commune de Fumel au lieu-dit Pech du Treil



Illustration 43 : Accès 2 de la carrière souterraine abandonnée de la commune de Fumel au lieu-dit Pech du Treil

C'est également le cas pour les souterrains refuges qui sont situés le plus souvent soit en pleine forêt, soit dans les terres agricoles. Ils présentent, parfois des cheminées d'aération avec des conduits à l'air libre ce qui représente un risque supplémentaire à l'approche de la cavité.

Ils sont creusés dans la molasse qui est un matériau assez meuble et perméable. Dans le cas où ils se trouvent en forêt, les racines des arbres pénètrent facilement à l'intérieur (illustration 44), favorisant la circulation d'eau et fragilisant ainsi la structure de la cavité. Par exemple, dans le souterrain refuge de Tourliac (illustration 45), un important décollement du toit de la cavité s'est produit probablement suite à la pénétration des racines. De plus, ce souterrain présente de nombreux silos souterrains qui ne sont pas comblés de plus de 1 m de profondeur. L'accès de cette cavité est libre et des enfants s'en servent de terrain de jeu.

A défaut de ne pouvoir clore de façon efficace l'accès à toutes ces cavités, il est recommandé a minima de placer systématiquement une pancarte avertissant du danger de pénétrer ou d'approcher de ces orifices.



Illustration 44 : Racines pénétrant à l'intérieur du souterrain de Saint-Martin situé sur la commune de Ferrensac



Illustration 45 : Décollement de la voûte dans le souterrain de Tourliac au lieu-dit Claud

Inventaire département des cavités souterraines de Lot-et-Garonne

Commune	Lieu-dit	Typologie	Nom de la cavité	Nature de la cavité	X	Y	Contexte morphologique d'accès	Désordres souterrains	Sécurité de l'accès
Agen	Payron	cave	ancien abri de berger		463775	1914775	Pied de falaise		à proximité chute de bloc récente
Agnac	Le Mayne	ouvrage civil		Souterrain refuge	445040	1961436	Plateau	Effondrement en partie du couloir d'accès	
Anzex	Bourdieu haut	ouvrage civil		Souterrain refuge	426812	1925011	Champ		Accès non comblé, champ en surface, orifice s'agrandit
Bajamont		cave	La Grande Face	Sculpture monolytique	468917	1920742	Pied de falaise	Dégradations apparentes	Accès non condamné
Bajamont		cave	Perry	Troglodyte	468886	1920655	Pied de falaise	Décollement du toit	Accès non condamné
Bajamont		cave	La Grande Face	Troglodyte	468952	1920833	Pied de falaise	Décollement du toit	Accès non condamné
Barbaste		ouvrage civil		Souterrain refuge	432176	1912027	Pied de falaise		chute de bloc à l'entrée
Blanquefort-sur-Briolance	Bois Mège	naturelle		grotte sépulcrale	488590	1954310		Décollement de toit	
Bournel	Les Nauvettes	ouvrage civil	Souterrain du Bois des Nauvettes	Souterrain refuge	469083	1959405	Forêt	Décollement du toit	
Castelnaud-de-Gratecambe	Le Trel	ouvrage civil		Souterrain refuge	469360	1947561		Eboulements à l'intérieur	
Cuzorn	Roc de Janouga	naturelle		Grotte	489721	1950275	Pied de falaise		Risque d'éboulement, village au pied de la falaise
Ferrensac	Saint-Martin	ouvrage civil	Grottes de Saint-Martin	Souterrain refuge	465746	1959977	Flanc de coteau		Cheminée d'aération non fermée
Fumel	Pech du Treil	carrière souterraine	Grottes de Maquisards	Chambre et pilier	493624	1947106	Flanc de coteau		2 accès, dangereux, aucune protection
Fumel	Condat	carrière souterraine		Chambre et pilier	492628	1945109	Pied de falaise	Décollement du toit	accès non condamné
La Croix-Blanche	Bemou	cave	Grotte du mammoth 1	Troglodyte	469611	1922639	Pied de falaise	Eboulements à l'intérieur	accès non condamné
Laussou	Rougeal	ouvrage civil	Rougeal A	Souterrain refuge	477460	1953743	Flanc de coteau		accès non condamné, cheminée d'aération
Montauriol	Vinaigrier	ouvrage civil	Vinaigrier	Souterrain refuge	459351	1958911	Sur le coteau		accès signalé par fils barbelés seulement
Montpezat	Saint-Médard	ouvrage civil		Souterrain refuge	458138	1927093	Flanc de coteau	Décollement de toit	entrée fermée par tôles + rochers

Commune	Lieu-dit	Typologie	Nom de la cavité	Nature de la cavité	X	Y	Contexte morphologique d'accès	Désordres souterrains	Sécurité de l'accès
Montpouillan	Priames	carrière souterraine	Priames 1	Chambre et pilier	423084	1943466	Pied de falaise		Accès non condamné
Montpouillan	Priames	carrière souterraine	Priames 2	Chambre et pilier	423076	1943462	Pied de falaise		Accès condamné non
Montpouillan	Priames	carrière souterraine	Priames 3	Chambre et pilier	423045	1943469	Pied de falaise		Accès condamné non
Montpouillan	Priames	carrière souterraine	Priames 4	Chambre et pilier	423010	1943504	Pied de falaise		Accès condamné non
Nérac	Halle	cave	Brasserie Laubenheimer		439573	1905757			Accès non condamné
Pailloles	Taysse-Haut	ouvrage civil	Souterrain de Taysse-Haut	Souterrain refuge	464295	1942031		éboulement à l'intérieur	
Réaup-Lisse	Castagnès	cave	Grotte des petites fées	Troglodyte	427799	1899540		Eboulis	
Sainte-Colombe-de-Villeneuve	Lastournelles	naturelle	Grottes de Lastournelles	de Grotte	466038	1928167	Pied de falaise	Eboulements au fond de la grotte	
Sainte-Livrade-sur-Lot	Villamade	ouvrage civil		Souterrain refuge	461671	1932119	Flanc de coteau		Accès condamné non
Saint-Hilaire-de-Lusignan	Gentillas	cave	Gentillas 1	Troglodyte	457366	1919376	Pied de falaise		chute de blocs
Saint-Pé-Saint-Simon	Saint-Michel	cave	Grotte Saint-Michel 2	Troglodyte	422649	1891634	Pied de falaise	Décollement du toit	
Sauveterre-la-Lémance	La Frézière	carrière souterraine			494561	1955587	Pied de falaise		Grille en amont de la cavité, 2 accès possibles non condamnés, importante chute de bloc.
Tourliac	Claud	ouvrage civil	Souterrain de La motte Monsavignac	Souterrain refuge	477606	1964753	Flanc de coteau	Décollement du toit	2 piliers en fer de soutènement, nombreux silos souterrains, un accès ouvert
Villeneuve-sur-Lot	Diodé	ouvrage civil	Souterrain de Diodé	Souterrain refuge	474680	1938171	Flanc de coteau	Eboulements à l'intérieur	

Illustration 46 : Cavités présentant des désordres.

En bleu, sont représentées les cavités dont l'accès n'est pas sécurisé ou présente un risque de chutes de bloc ; en rouge, ce sont les cavités qui ont à la fois un accès non sécurisé et des indices de désordres souterrains; en noir sont notées les cavités présentant des instabilités souterraines.

7. Conclusion

L'inventaire départemental des cavités souterraines (hors mines) de Lot-et-Garonne a été entrepris avec pour objectif de recenser, localiser et caractériser les principales cavités souterraines présentes sur ce territoire.

Pour réaliser cet inventaire, selon le canevas défini à l'échelle nationale, l'opération a comporté des phases de collecte de données (recherche bibliographique, enquête auprès des communes, recueil de données auprès des services techniques concernés), de validation des informations sur le terrain ou par recoupage avec d'autres sources d'information et de saisie dans une base de données. Une synthèse a ensuite été effectuée sur cet ensemble d'information.

Ce travail a permis de recenser au total **566 cavités réparties sur 118 communes**. Les informations collectées montrent qu'il s'agit à 56 % de cavités d'origine naturelle et à 44% de cavités d'origine anthropique. L'essentiel de ces cavités est localisé dans la moitié Est du département et en particulier dans le pays de l'Agenais, du Fumelois, du Duracois et du Néracais. Ces secteurs constituent donc les principaux bassins d'exposition du département pour les risques liés aux cavités souterraines.

L'analyse du nombre de cavités rapporté aux superficies communales a permis d'identifier 16 communes présentant une densité élevée d'ouvrages souterrains et 78 communes présentant une densité moyenne.

Les informations concernant la géométrie des cavités souterraines apparaissent fréquemment imprécises ou incomplètes. En fonction des priorités et des enjeux, il serait intéressant de réaliser des études plus précises pour acquérir ou compléter ces données, ceci permettrait notamment, de cartographier les cavités et d'établir un zonage.

Dans le cadre de l'étude, 40 instabilités associées à des cavités souterraines (effondrements, affaissements,...) ont également été recensées. De plus, on a pu dénombrer 622 dolines, indicatrices de la présence de cavités naturelles. Ces informations seront saisies par la suite dans la base de données BDMVT du BRGM (Base de Données Mouvements de Terrain). 17 cavités présentent des désordres souterrains (décollement du toit, ...).

Des accès pouvant présenter des risques ont été répertoriés. Ils concernent 23 cavités.

L'ensemble des informations recueillies a été saisi dans l'applicatif local sous Access et sera mis à disposition dans la base de données nationale (BDCS : Base de Données sur les Cavités Souterraines) consultable sur internet (<http://www.bdcavite.net>).

8. Bibliographie

- Brouens M.** (1976) – Ces souterrains refuges pour les vivants et pour les esprits. Imp. Flock. Mayenne. 153 p.
- Blanchet A.** (1923) – Les souterrains refuges de la France. Paris. ? p.
- Capdeville J.P., Turq A., Dautant A., Reginato A.** (1996) – Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille TONNEINS (877) - Orléans : Bureau de recherches géologiques et minières, 52 p. Carte géologique par J.-P. Capdeville (1996).
- Capdeville J.-P., Turq A.** (1999) - Notice explicative de la carte géologique de France (1/50 000), feuille VILLENEUVE-SUR- LOT (878) - Orléans : Bureau de recherches géologiques et minières, 56 p. Carte géologique par J.-P. Capdeville.
- Capdeville J.P., Turq A.** (2000) – Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille PENNE D'AGENAIS (879) - Orléans : Bureau de recherches géologiques et minières, 66 p. Carte géologique par J.-P. Capdeville (2000).
- Capdeville J.P., Turq A.** (2000) – Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille VALENCE D'AGEN (903) - Orléans : Bureau de recherches géologiques et minières, 66 p. Carte géologique par J.-P. Capdeville (2000).
- Foucault A., Raoult J.-F.** (2001) – Dictionnaire de géologie. Ed. Dunod. 400 p.
- Gili E., Mangan C., Mudry J.** (2004) – Hydrogéologie. Objets, méthodes, applications. Ed. Dunod. 303 p.
- Malbec E.** (1903) – Les cavernes du Lot-et-Garonne. Extrait de la revue Spelunca. Paris. 87 p.
- Platel J.-P.** (1983) - Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille FUMEL (855) - Orléans : Bureau de recherches géologiques et minières, 50 p. Carte géologique par J.-P. Platel (2000).
- Préfecture de Lot-et-Garonne** (2004) – Dossier Départemental des Risques Majeurs du Lot-et-Garonne. 23 p.
- Soussieux P.** (1984) – Les landes souterraines. Ed. par l'auteur. 249 p.
- Vesseron P., Nedellec J.-L., Fabriol H., Messin M.** (2004) – La prévention du risque d'effondrement, les cavités souterraines. Dossier de presse. Ed. BRGM. 16 p.

Sites internet :

ASSEMBLEE NATIONALE (30 mars 1999) : rapport n°1540 sur la problématique des cavités souterraines - <http://www.assemblee-nationale.fr>

MINISTERE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT :
Site réalisé par le Ministère de l'Aménagement du Territoire - <http://www.prim.net>

Annexe 1

Questionnaire type envoyé aux communes



Commune :
 N° INSEE :
 Contact :
 Tel :
 E-mail :

Dossier suivi par :

N° Cavité		1	2	3	4	5
Identification / Localisation	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					
Description	Nature du matériau / géologie					
	Géométrie					
	Surface					
	Nombre de niveau					
	Contexte morphologique d'accès					
	Accessibilité					
	Confortement existant					
	Usage actuel					
	Evènement en surface					
	Occupation du sol					
	Propriétaire					
		Commentaires				

Annexe 2

Liste des communes présentant des désordres en surface

Inventaire département des cavités souterraines de Lot-et-Garonne

Commune	Lieux-dit	Désordres en surface	X	Y	Type de la cavité liée au désordre	Nature de la cavité	Nom de la cavité	Source des infos des désordres
Agnac	Forêt de La Lande	Effondrement	445658	1959630	ouvrage civil	Souterrain refuge		EC
Agnac	Boudibay	Effondrement	445100	1959974	ouvrage civil	Souterrain refuge		EC
Agnac	Crout de Marty	Effondrement	444741	1962259	ouvrage civil	Souterrain refuge		EC
Bajamont		Effondrement	468886	1920655	cave	Troglodyte	Perry	EC
Bajamont		Effondrement	468952	1920833	cave	Troglodyte	La Grande Face	EC
Beaugas	Neuville	Effondrement	461504	1947356	ouvrage civil	Souterrain refuge		EC
Blanquefort de Briolance	Labiden	Effondrement	490700	1958590	naturelle	Résurgence		CDS 47
Bon-Encontre	Sendague	Affaissement	467575	1913610	naturelle			CDS 47
Bournel	Les Nauvettes	Eboulement par accès effondré	469083	1959405	ouvrage civil	Souterrain refuge	Souterrain du Bois des Nauvettes	VT
Buzet-sur-Baïse	Le Trouyre	Effondrement	435688	1916835	naturelle	Puits	Puits de Barrot	CDS 47
Casseneuve	La Nougarède	Effondrement	462345	1939453	ouvrage civil	Souterrain refuge	Souterrain de la Nougarède	AD
Castelmoron-sur-Lot	Roumégade	Effondrement	450714	1935383	naturelle	Puits	Doline de la Roumégade	CDS 47
Castillonnes		Effondrement	461425	1963018	cave			EC
Dolmayrac	Lamaurelle	Effondrement	462976	1929061	naturelle	Puits	Puits de Lamaurelle	CDS 47
La Blanche	Croix-Lasgranges	Effondrement	468445	1921455	naturelle			CDS 47
La Blanche	Croix-Farguets	Effondrement	469395	1923395	naturelle			CDS 47
La Blanche	Croix-Saumiers	Effondrement	467930	1921050	naturelle			CDS 47
La Blanche	Croix-Saumiers	Effondrement	476960	1921250	Souterrain refuge			CDS 47

Inventaire département des cavités souterraines de Lot-et-Garonne

Commune	Lieux-dit	Désordres en surface	X	Y	Type de la cavité liée au désordre	Nature de la cavité	Nom de la cavité	Source des infos
Lamonjoie	Cantelasie	Eboulement par accès effondré	455710	1899510	naturelle		Rivière souterraine	CDS 47
Laroque Timbaut	Le Rey	Effondrement	473060	1919850	Naturelle		Aven	CDS 47
La Sauvetat sur Lède	Les Traverses	Effondrement	471747	1942464	indéterminé			EC
Meylan (SOS)		Effondrement	422922	1901221	ouvrage civil	Souterrain refuge	Souterrain du Jardin	AD
Montauriol	Vinaigrier	Eboulement par accès effondré	459351	1958911	ouvrage civil	Souterrain refuge	Vinaigrier	VT
Montpezat	Saint-Médard	Effondrement	458138	1927093	ouvrage civil	Souterrain refuge		EC
Montpouillan	Priames	Effondrement	423084	1943466	carrière souterraine	Chambre et pilier	Priames 1	EC
Pailloles	Taysse-Haut	Effondrement	464295	1942031	ouvrage civil	Souterrain refuge	Souterrain de Taysse-Haut	EC
Port-Sainte-Marie	Place Jean Jaurès	Effondrement	445054	1918468	ouvrage civil	Souterrain refuge		EC
Port-Sainte-Marie	Couderc	Effondrement	442673	1918114	naturelle			R. BRGM
Puymirol	Laborie	Affaissement	478635	1910430	naturelle			CDS 47
Réaup-Lisse	Péla-haut	Effondrement	431445	1901990	naturelle	Puits	Puits de Péla-haut	CDS 47
Réaup-Lisse	Luquestrany	Effondrement	424522	1903414	naturelle	Puits	Puits de Luquestrany	AD
Saint-Caprais-de-Lerm	Couté	Affaissement	473620	1913358	naturelle	Grotte		CDS 47
Saint-Caprais-de-Lerm	Bousquet	Affaissement	472535	1914805	naturelle	Grotte		CDS 47
Saint-Etienne de Villeréal	Bois de Cholet	Effondrement	475693	1957373	naturelle	Puits	Puits du Bois de Cholet	CDS 47
Saint-Jean-de-Duras	La Sivaderie	Effondrement	439045	1965345	ouvrage civil	Souterrain refuge		CDS 47
Saint-Martin-Curton	entre cimetière et LD Cauboué	Affaissement	414190	1928081	ouvrage civil	Souterrain refuge		EC

Commune	Lieux-dit	Désordres en surface	X	Y	Type de la cavité liée au désordre	Nature de la cavité	Nom de la cavité	Source des infos
Saint-Pé-Saint-Simon	Le Peyré	Effondrement	422286	1892868	indéterminé			VT
Saint-Pé-Saint-Simon	Le Peyré	Effondrement	422297	1892800	cave	Troglodyte	Grotte du Peyré 1	AD
Savignac-sur-Leyze	Rouilliac	Affaissement	478895	1942345	naturelle	Gouffre	Gouffre de Roulliac	CDS 47
Sembas	Barats	Effondrement	466065	1925925	naturelle		Gouffio de Barats	CDS 47
Villereal	Gaytou	Affaissement	476377	1960244	ouvrage civil	Souterrain refuge	Souterrain du Gaytou	EC
Xaintrailles	La Ménagerie	Affaissement	432657	1914715	ouvrage civil	Souterrain refuge	La Glacièr e	EC

Dans ce tableau, figurent également les sources d'information des désordres en surface : EC → enquête communes, AD → Archives départementales, VT → Validation de terrain, R.BRGM → Rapport du BRGM, CDS 47 → Comité Départemental de Spéléologie de Lot-et-Garonne.

Les coordonnées géographiques (X et Y) sont en projection Lambert II étendu métrique.

Annexe 3

Documents relatifs à la prévention des risques

On citera cinq documents officiels pour la mise place d'une politique de prévention des risques:

➤ Le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) :

Il s'agit d'un document de sensibilisation, illustré par des cartes d'aléas (atlas des risques) et fixant les priorités communales. Il regroupe les principales informations sur les risques majeurs naturels et technologiques du département. Il est réalisé par les services du préfet à destination des acteurs départementaux du risque.

Il peut comprendre :

- un rapport de présentation justifiant les mesures envisagées ;
- une carte par bassin de risque et type de risque ;
- l'historique des événements antérieurs principaux ;
- la réglementation relative aux risques (périmètre de risque, plans d'urgence) ;
- les mesures collectives prises (aménagement, surveillance, alerte, plans de secours ...) ;
- les mesures individuelles à connaître.

➤ Les documents Communaux Synthétiques (DCS) :

Ces documents spécifiques à chaque commune ont exclusivement une vocation d'information et de sensibilisation des populations. Ils constituent un document de base du droit à l'information fixé par la loi. Ils présentent les risques naturels et technologiques encourus par les habitants d'une commune.

Généralement, à partir du DDRM, sont extraits les éléments relatifs à la commune (information, cartes), avec éventuellement des ajouts (particularisme de la commune).

Les DCS, élaborés par les services de l'Etat, sont notifiés au maire par arrêté préfectoral.

Dans la pratique, une fois le DDRM établi, les DCS sont généralement dressés assez rapidement pour les communes exposées du département.

➤ Les Documents d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM) :

Il correspondent aux DCS, enrichis de mesures de prévention ou de protection qui auraient été prises par les communes, complétés par des informations nécessaires à la mise en œuvre de l'information préventive dans la commune ou des fiches ou plaquettes d'information destinées aux citoyens.

Les DICRIM sont établis par les maires. Il s'agit alors, en plus de sensibiliser les citoyens, d'établir un catalogue de recommandations de base permettant de limiter les risques en matière de désordres afférents aux cavités souterraines (périmètres de sécurité autour des cavités connues, protection des accès, entretien de la signalisation préventive, maîtrise des rejets d'eau, inspections régulières, rappel des techniques de recherches de cavités ...).

Dans la pratique, dans la mesure où les DICRIM sont directement élaborés par les mairies, relativement peu de municipalités en ont rédigé. Cet outil est généralement réservé aux municipalités importantes possédant des moyens conséquents ou à des municipalités particulièrement exposées aux risques naturels ou technologiques.

➤ Les Plans de Prévention des Risques (PPR) :

Ce type de document, promulgué par la loi n° 95-101 du 2 février 1995, permet de prévenir les risques naturels en s'appuyant sur une politique précise d'aménagement du territoire. Il a une portée réglementaire. En effet, à partir d'une évaluation détaillée de l'aléa (à l'échelle 1/10 000 ou 1/5 000), il conduit à établir un zonage réglementaire sur chaque commune concernée. Chaque zone est associée à un règlement qui prescrit les mesures de prévention retenues. Celles-ci vont d'un simple rappel des règles de l'art en matière de construction dans les zones blanches, à une interdiction de construire la plupart des édifices neufs en zone rouge, en passant par des obligations en terme de dispositions constructives en zone bleu (reconnaitances géotechniques obligatoires, fondations sur radier, interdiction de piscines ou de bassins, etc ...).

Les PPR se déclinent en 3 parties :

- la note de présentation ;
- le zonage graphique ;
- le règlement.

Les PPR sont prescrits par arrêté à l'initiative du préfet. Ils sont instruits par l'Etat et soumis à enquête publique. Après avis des communes concernées, les PPR sont approuvés par arrêté préfectoral et obligatoirement annexés au PLU.

Les PPR peuvent s'étendre à plusieurs communes.

On notera que le passage du DDRM aux PPR peut se faire via des études d'aléa plus précises sur les bassins de risques permettant d'affiner d'une part les contours des zones exposées et d'autre part la quantification de l'aléa en procédant à des visites systématiques des cavités visitables ce qui permettra d'apprécier la tenue des souterrains. Une fois cette étape intermédiaire achevée, l'Etat pourra plus précisément

choisir ses priorités en terme de lancement de PPR et soulager d'autant le travail d'évaluation de l'aléa au 1/10 000.

➤ Les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) :

Ces documents, entrés en vigueur en avril 2001, se substituent progressivement aux Plans d'Occupation des Sols (POS). Ils expriment le projet d'aménagement et de développement durable de la commune. Ils fixent les affectations du sol au regard des prévisions économiques et démographiques et des besoins répertoriés en matière de développement économique, d'aménagement de l'espace, d'environnement, d'équilibre social de l'habitat, de transport, d'équipements et de services.

La prévention des risques naturels prévisibles reste un des objectifs des documents d'urbanisme au terme de l'article L.121-1 du code d'urbanisme. A ce titre, les PPR, qui valent servitudes d'utilité publique, doivent être annexés aux POS, révisés en PLU, en vertu de l'article L. 562-4 du Code de l'Environnement. De même, les POS, révisés en PLU, doivent permettre de déterminer les conditions dans lesquelles les risques naturels peuvent être prévenus, conformément à l'article L.121-10.

Annexe 4

Législation relative aux cavités souterraines

➤ Le droit commun du sol

Il est fixé par l'article 552 du code civil qui précise que la propriété du sol « emporte celle du dessus et du dessous ». Le propriétaire d'un terrain possède donc également les cavités souterraines comprises dans le périmètre de sa propriété. En vertu, de l'article 1384 du code civil qui stipule que l'on est responsable des choses dont on a la garde, ce propriétaire est donc responsable des dommages induits par ces cavités souterraines. Cela signifie qu'il doit indemniser tout sinistre directement lié à l'existence de cavités sur sa propriété et qu'il a la charge de prévoir tout risque d'effondrement au droit de sa parcelle (comblement des vides par exemple), ce qui, dans la quasi-totalité des cas, pose d'énormes problèmes financiers.

On soulignera que cette disposition ne s'applique pas dans le cas des cavités minières (extraction de substances concessibles). En effet, selon la situation administrative de la concession où se trouvent les cavités, la responsabilité des dommages appartient à l'exploitant, à l'Etat ou au Maire. Dans le cas de mines orphelines (concessionnaire disparu ou non solvable), c'est l'Etat qui est chargé de la mise en sécurité des sites à risques. D'une manière générale, c'est le code minier (révisé en mars 1999) qui s'applique jusqu'à renonciation du titre de la concession.

➤ La loi n°2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages – titre II – article 42 :
Article L 563-6 du code de l'environnement

I – Les communes ou leurs groupements compétentes en matière de documents d'urbanisme élaborent, en tant que besoin, des cartes délimitant les sites où sont situés des cavités souterraines et des marnières susceptibles de provoquer l'effondrement du sol.

II – Toute personne qui a connaissance de l'existence d'une cavité souterraine ou d'une marnière dont l'effondrement est susceptible de porter atteinte aux personnes ou aux biens, ou d'un indice susceptible de révéler cette existence, en informe le maire, qui communique, sans délai, au représentant de l'Etat dans le département et au président du conseil général les éléments dont il dispose à ce sujet.

La diffusion d'informations manifestement erronées, mensongères ou résultant d'une intention dolosive relatives à l'existence d'une cavité souterraine ou d'une marnière est punie d'une amende de 30 000 €.

III – Le représentant de l'Etat dans le département publie et met à jour, selon les modalités fixées par décret en Conseil d'Etat, la liste des communes pour lesquelles il a été informé par le maire de l'existence d'une cavité souterraine ou d'une marnière et de celles où il existe une présomption réelle de l'existence d'une telle cavité.

Dans son article 43, cette loi stipule également que :

- le futur occupant d'un bien exposé aux risques selon un PPR ou ayant été endommagé par des risques naturels doit en être informé lors de sa vente ou de sa location.

- le fonds Barnier peut, sous conditions, servir aux reconnaissances et au traitement de cavités à risques pour éviter l'expropriation de biens.

On notera que ce texte de loi avait déjà au préalable été présenté dans la loi "Démocratie de proximité" du 27 Février 2002.

Annexe 5

Liste des communes présentant une densité moyenne de cavités

Commune	Superficie en ha	Nombre de cavités	Densité de cavité/km ²
LAROQUE-TIMBAUT	2168	10	0.461182
MADAILLAN	2433	11	0.452112
LACEPEDE	1136	5	0.44007
SAINT-ASTIER	953	4	0.419781
SEMBAS	1266	5	0.395083
SAVIGNAC-SUR-LEYZE	1154	4	0.346488
MONTPOUILLAN	1212	4	0.329933
AMBRUS	1235	4	0.323939
MONBALEN	1296	4	0.308678
SAINT-FRONT-SUR-LEMANCE	1981	6	0.302941
LACAUSSADE	1031	3	0.291117
LA SAUVETAT-DU-DROPT	1031	3	0.29102
BON-ENCONTRE	2062	6	0.290956
AGNAC	1395	4	0.2868
PUJOLS	2518	7	0.277968
SAINT-ANTOINE-DE-FICALBA	1107	3	0.271113
BRUGNAC	1483	4	0.26975
AGEN	1138	3	0.263667
PORT-SAINTE-MARIE	1912	5	0.261451
SOUMENSAC	1155	3	0.259846
SAINT-JEAN-DE-DURAS	1662	4	0.24064
SAINT-PIERRE-DE-BUZET	856	2	0.233565
LAUSSOU	1726	4	0.231751
SEGALAS	1297	3	0.231376
BARBASTE	3900	9	0.230773
PRAYSSAS	2670	6	0.224691
BEUGAS	2266	5	0.220637
SAINT-CAPRAIS-DE-LERM	1364	3	0.219971
FUMEL	2285	5	0.218863
PAILLOLES	923	2	0.216694
CASTELMORON-SUR-LOT	2340	5	0.213643
NICOLE	477	1	0.209496
MONTPEZAT	2430	5	0.20574
CAUZAC	1467	3	0.204436
PUYMIROL	1966	4	0.203444
PARDAILLAN	1967	4	0.203328
DURAS	2013	4	0.198677
LAFOX	510	1	0.19595
SAINT-GEORGES	1597	3	0.1878
SOS	5339	10	0.187318
REAUP-LISSE	7102	13	0.183059
SAINT-VITE	554	1	0.180641
MASQUIERES	1140	2	0.175446
SAINT-HILAIRE-DE-LUSIGNAN	1713	3	0.175145

Commune	Superficie en ha	Nombre de cavités	Densité de cavité/km ²
FOULAYRONNES	2877	5	0.173782
CASTELNAUD-DE-GRATECAMBE	1728	3	0.173648
BEAUVILLE	2309	4	0.173232
ANZEX	2335	4	0.171296
MONVIEL	627	1	0.159445
CASTILLONNES	1951	3	0.153802
SAINT-ROBERT	671	1	0.149013
SAUVAGNAS	1363	2	0.146693
MONFLANQUIN	6243	9	0.144158
LACAPELLE-BIRON	1388	2	0.144086
SAINTE-COLOMBE-DE-DURAS	705	1	0.141751
LUSIGNAN-PETIT	718	1	0.139314
DONDAS	1442	2	0.138697
ROQUEFORT	762	1	0.131212
LAVARDAC	1526	2	0.131066
CAHUZAC	809	1	0.12365
CANCON	2453	3	0.122307
LAPERCHE	841	1	0.11894
MONGAILLARD	863	1	0.11584
DOUDRAC	868	1	0.115172
HAUTESVIGNES	880	1	0.113588
NERAC	6275	7	0.111549
MONSEMPRON-LIBOS	902	1	0.110895
CAMBES	924	1	0.108205
SAINT-AUBIN	1854	2	0.10789
DEVILLAC	932	1	0.107331
SAINT-SALVY	933	1	0.107136
FALS	941	1	0.10625
PARRANQUET	967	1	0.103361
DOLMAYRAC	1953	2	0.102415
TRENTELS	1955	2	0.102295
TOURLIAC	981	1	0.101901
MONTAGNAC-SUR-LEDE	1967	2	0.101699
MONTAURIOL	996	1	0.100409



Géosciences pour une Terre durable

brgm

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

Service géologique régional Aquitaine
Parc Technologique Europarc
24, avenue Léonard de Vinci
33600 – Pessac - France
Tél. : 05 57 26 52 70

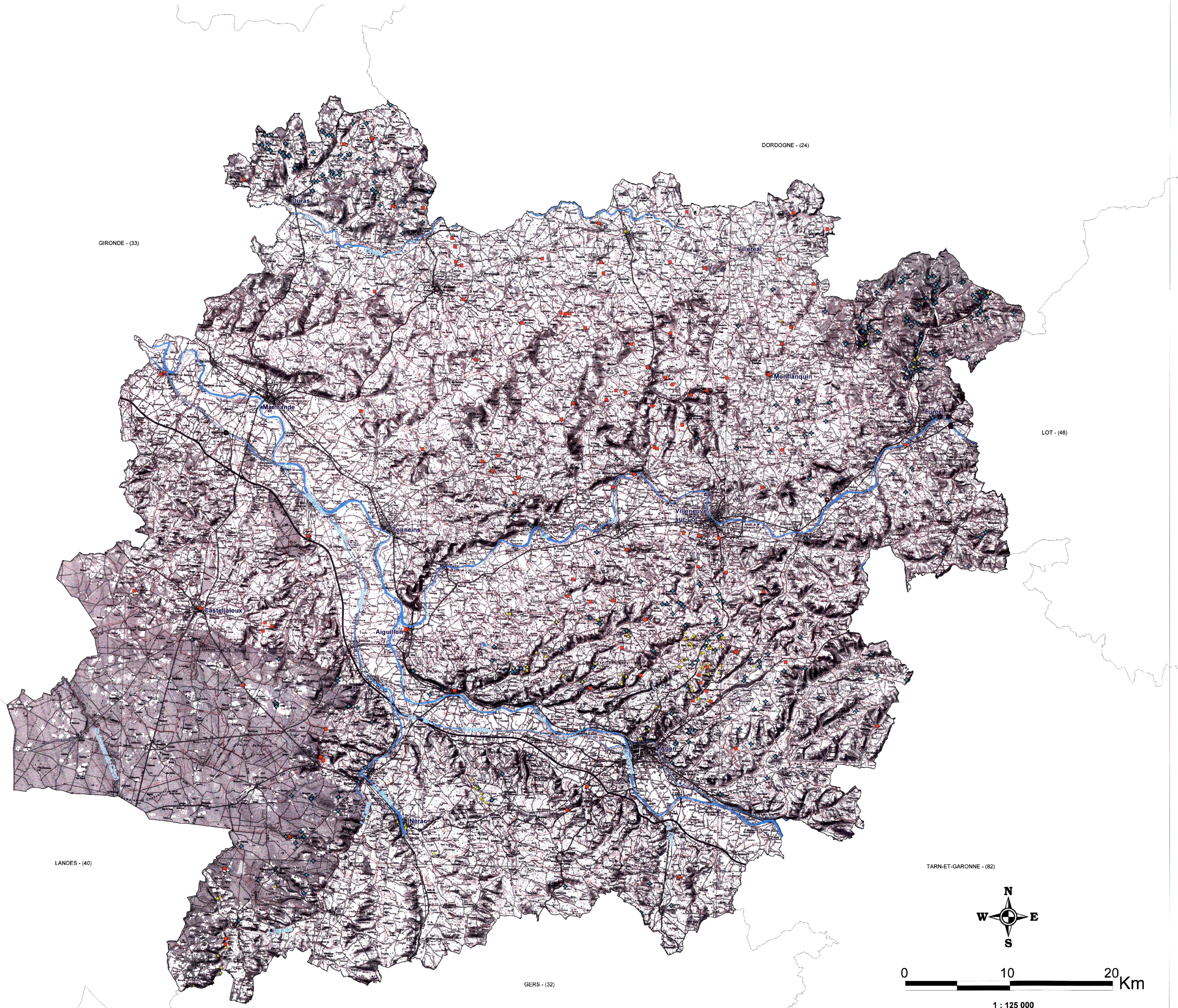
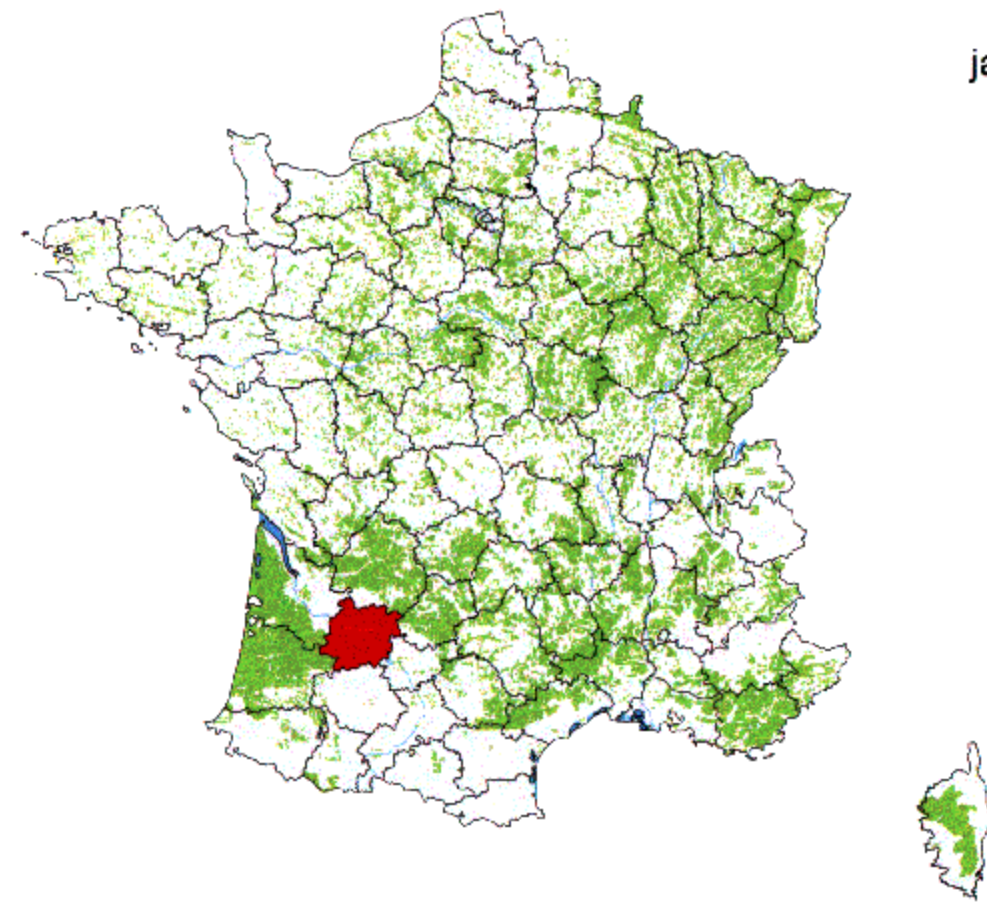


Annexe 6

Inventaire départemental des cavités souterraines abandonnées du département de Lot-et-Garonne (47)

Rapport BRGM/RP-54265-FR

janvier 2006



INVENTAIRE DEPARTEMENTAL DES CAVITES SOUTERRAINES ABANDONNEES DE LOT-ET-GARONNE

Cavités souterraines avérées décembre 2005

- Carrières souterraines (16)
- ▲ Caves (116)
- ◆ Cavités naturelles (317)
- Ouvrages civils (117)

Géographie

- Villes principales
- Limite du département de Lot-et-Garonne
- Limite des départements limitrophes
- Limite de communes
- Réseau hydrographique

Fond topographique 1:100 000 © IGN

1 : 125 000