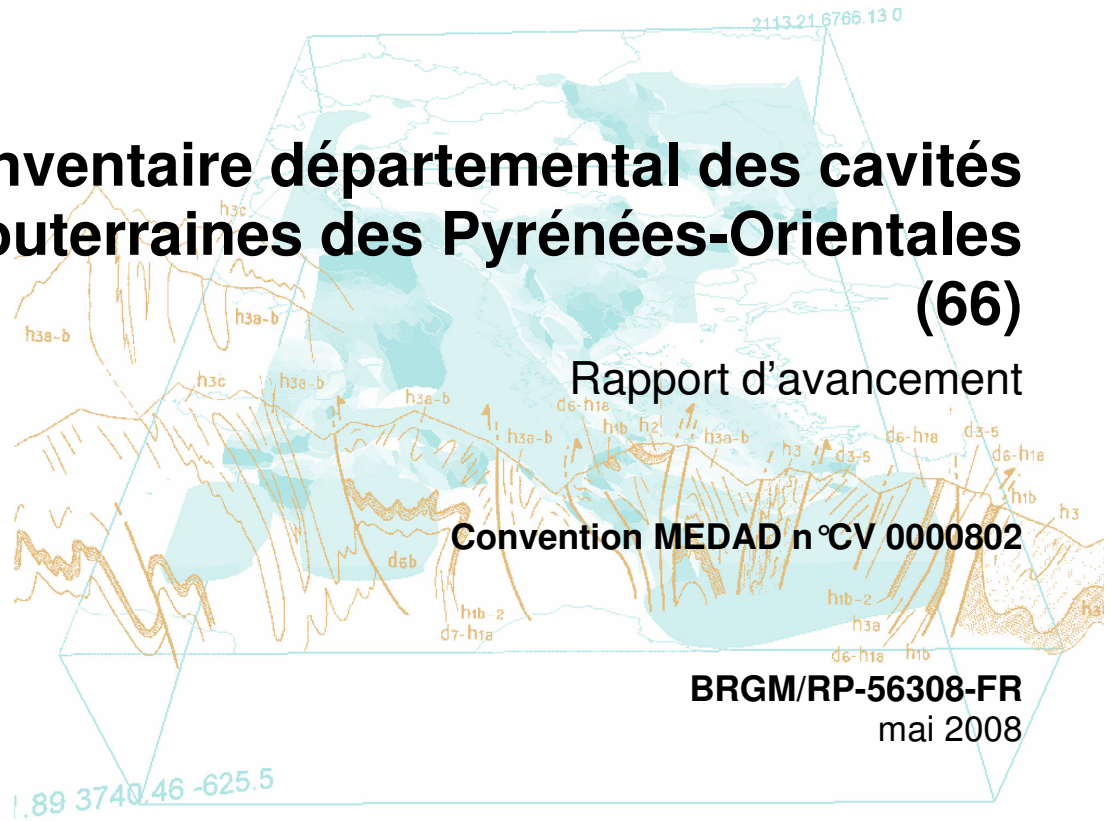


Inventaire départemental des cavités souterraines des Pyrénées-Orientales (66)

Rapport d'avancement

Convention MEDAD n°CV 0000802

BRGM/RP-56308-FR
mai 2008



Inventaire départemental des cavités souterraines des Pyrénées-Orientales (66)

Rapport d'avancement

BRGM/RP-56308-FR
mai 2008

Étude réalisée dans le cadre des opérations
de Service public du BRGM
et de la convention MEDAD n°CV0000802

B. Colas, F. Vermeersch

Vérificateur :

Séverine BES DE BERG



Approbateur :

Marc AUDIBERT



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

Mots clés : Base de données, Inventaire, Département des Pyrénées-Orientales, Cavités souterraines, Carrières souterraines abandonnées, Caves abandonnées, Cavités naturelles, Ouvrages civils abandonnés, Ouvrages militaires abandonnés.

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

B. Colas, F. Vermeersch (2008) – Inventaire départemental des cavités souterraines des Pyrénées-Orientales (66). Rapport d'avancement. BRGM/RP-56308-FR., 3 fig., 1 annexe, 21 p.

Synthèse

À la demande du Ministère de l'Écologie de l'Aménagement et du Développement Durable (MEDAD), le BRGM, dans le cadre de ses activités de service public, est chargé de réaliser un inventaire des cavités souterraines.

Les Pyrénées-Orientales font partie des départements concernés, dans le cadre de la convention MEDAD n°CV0000802, devant être menés à bien entre août 2007 et janvier 2009.

L'inventaire départemental des cavités souterraines a 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 (**BDCavités** : Base de Données sur les **Cavités** souterraines abandonnées en France métropolitaine). La base **BDCavités** s'intègre dans la politique de prévention des risques naturels mise en place depuis 1981, en permettant 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.

Les cavités concernées sont les **ouvrages souterrains d'origine anthropique** - à **l'exclusion des mines métalliques concessibles** - et les **cavités naturelles**.

Elles sont réparties en cinq catégories :

- les carrières abandonnées,
- les caves abandonnées,
- les ouvrages civils abandonnés,
- les ouvrages militaires abandonnés,
- les cavités naturelles.

Le projet comprend les principales phases suivantes :

- la collecte des données,
- la validation sur le terrain,
- la valorisation des données et saisie au sein de la base de données nationale,
- la synthèse des données.

Les travaux réalisés à ce jour portent essentiellement sur l'inventaire des données bibliographiques et la structuration de la base locale de données.

La phase de saisie dans la base locale a été initiée dès le début du dépouillement des documents bibliographiques.

Actuellement, au 31 avril 2008, 799 cavités ont été identifiées à partir de différentes sources d'information.

D'ici la fin du projet (janvier 2009), les principales tâches à accomplir sont les suivantes :

- initier la procédure d'enquête auprès des communes (questionnaire à envoyer à chaque commune), des organismes départementaux, régionaux et nationaux et associations (essentiellement spéléologues)
- poursuite des dépouillements d'archives (archives départementales ...),
- traitement des données (élimination des doublons, caractérisation des éléments compatibles avec la base de donnée),
- validation sur le terrain de certaines cavités,
- saisie des données dans la base locale et déversement dans la base nationale,
- établissement de la synthèse géologique du département et sélection des formations susceptibles de contenir des cavités,
- rédaction du rapport final de synthèse.

Sommaire

1. Introduction	7
1.1. CADRE DU PROJET.....	7
1.2. OBJECTIF ET MÉTHODOLOGIE.....	7
2. Etat d'avancement du projet.....	9
2.1. PREAMBULE	9
2.2. COLLECTE DES DONNÉES.....	9
2.3. TRAITEMENT DES DONNÉES.....	10
2.4. SAISIE ET VALORISATION DES DONNÉES	11
3. Conclusion	15
3.1. BILAN PROVISOIRE DES TRAVAUX RÉALISÉS.....	15
3.2. PROGRAMME RESTANT A COUVRIR	15
3.2.1. Recherches bibliographiques	15
3.2.2. Recherche auprès des organismes	15
3.2.3. Enquête auprès des communes	16
3.2.4. Validation sur le terrain.....	16
3.2.5. Saisie des données dans BDCavités.....	16
3.2.6. Valorisation des informations et rédaction d'un rapport	16

Liste des illustrations

illustration 1 : Bilan de la collecte de données	11
illustration 2 : Origine des données.....	12
illustration 3 : Répartition géographique des types de cavités souterraines dans les Pyrénées-Orientales (66).....	13

Liste des annexes

annexe 1 : Inventaire bibliographique	17
---	----

1. Introduction

1.1. CADRE DU PROJET

À la demande du Ministère de l'Ecologie et du Développement et de l'Aménagement Durable (MEDAD), le BRGM, dans le cadre de ses activités de service public, est chargé de réaliser un inventaire des cavités souterraines, d'origine anthropique abandonnée ou naturelle, sur l'ensemble du territoire métropolitain. Ce programme porte sur la réalisation d'inventaires départementaux, selon un cahier des charges général défini en accord avec le MEDAD. L'ensemble des informations collectées est ensuite intégré à la base de données nationale consultable sur Internet : <http://www.bdcavite.net/>

Les Pyrénées-Orientales font partie des départements à inventorier sur la base de la convention MEDAD/BRGM n°CV.0000802, qui a été signée le 01/08/2007, avec une durée prévisionnelle de 18 mois.

1.2. OBJECTIF ET MÉTHODOLOGIE

L'inventaire départemental des cavités souterraines des Pyrénées-Orientales 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 (**BDCavités** : Base de **D**onnées sur les **C**avités Souterraines).

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

- les cavités naturelles (karsts, poches de dissolution ou d'effondrement des évaporites, gouffres, grottes, ...),
- les carrières souterraines abandonnées, **hors mines métalliques concessibles** (carrières de marnes, de gypse, ...),
- les caves et les champignonnières abandonnées (cavités à vocation d'utilisation industrielle ou agricole, cavités à vocation de stockage, ou abris civils),
- les ouvrages de génie civil abandonnés (parkings, tunnels, aqueducs, ...),
- les ouvrages militaires abandonnés (sapes, galeries, ...).

Pour réaliser cet inventaire selon le canevas défini à l'échelle nationale pour les inventaires départementaux, l'opération comportera les phases suivantes :

➤ **Collecte des données :**

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

➤ **Validation sur le terrain :**

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

➤ **Valorisation des données et saisie :**

- géoréférencement des cavités,
- descriptif (fiches de saisie),
- saisie dans la base BDCavités.

➤ **Synthèse des données :**

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

Le présent rapport a pour objet de présenter l'état d'avancement des travaux entrepris, au 31 mars 2008.

2. Etat d'avancement du projet

2.1. PREAMBULE

La réunion de lancement du projet s'est tenue à la Préfecture des Pyrénées Orientales le 18 décembre 2007 en présence de la DDE et du Service Interministériel de Défense et de Protection Civile.

La préfecture a notamment signifié son intérêt à ce programme compte tenu des accidents récents qui se sont produits lors de visites de cavités karstiques (spéléologie) dans le département avec notamment des victimes dans le secteur de Opoul en 2006.

En outre, il est signalé qu'un travail de recensement des cavités fréquentées du département a été entrepris sous l'égide du SIDPC. Cette tâche dont les résultats devraient être rendus courant 2008 est menée par un Conseiller Technique Départemental (CTD) en matière de spéléologie, chargé de mission auprès du SIDPC. Un état de ces données sera réalisé courant 2008 avec le CDT dès publication des résultats.

En accord avec la préfecture, la prise de contacts avec les associations de spéléologie pourra être envisagée dans un second temps après consolidation des données disponibles.

Sont signalées au cours de la réunion de lancement quelques sites remarquables du département pour les carrières anthropiques :

- anciennes carrières d'Amélie, Reynes et sites du Vallespir de façon générale,
- ouvrages civils désaffectés (type tunnel) le long de l'ancienne voie ferrée Perpignan / Saint-Laurent de Cerdan,
- anciens souterrains sous la commune de Port Vendres, Ponteilla ou au niveau de l'ancienne usine d'explosif de Paulilles.

2.2. COLLECTE DES DONNÉES

La partie « recherche bibliographique » a été entreprise, conformément à la méthodologie décrite dans le cahier des charges national :

- une **recherche bibliographique** a été réalisée, avec l'aide des services de documentation du BRGM : interrogation des bases de données bibliographiques internes Saphir (rapports du BRGM), et externes :
 - Conference Papers à partir de 1982,
 - Environmental Sciences and Pollution Mgmt à partir de 1967,

- GeoRef à partir de 1963.

Cette recherche a été complétée par la consultation des archives (papier et numériques) du Service géologique régional du Languedoc-Roussillon et des ouvrages traitant de la géologie départementale.

Les documents exploités à fin mars 2008 sont listés en annexe 1. Le dépouillement de ces documents a permis la constitution d'une base de cavités déjà étoffée, nécessitant validation et consolidation.

- une **recherche bibliographique** via internet a été réalisée par le biais d'Internet aux adresses suivantes :
 - <http://tchorski.morkitu.org/2/older.htm>
 - www.bdmvt.net
 - www.micromineral.org/collec_ENSMP/ensmp-sept2006/ENSMP_09_2006.xls
 - <http://pagesperso-orange.fr/speleau/liste66.htm>
 - http://www.societe-perillos.com/grottes_perillos.html
 - <http://www.cathares.org/opoul.html>
 - http://www.risques-majeurs66.com/ddrm/DDRM_pages_27_a_30_mouvements_de_terrain.pdf
 - <http://www.fenouilledes.com/perso/sournia/village/patrimoine.htm>
 - <http://www.languedoc-roussillon.drire.gouv.fr/publications/risq2004/carrieres.pdf>
 - <http://www.languedoc-roussillon.drire.gouv.fr/environnement/plaquet%202006%20risq%20ind/carrieres.pdf>
 - http://www.languedoc-roussillon.ecologie.gouv.fr/docob/FR9110111/docob_1.pdf
 - <http://basias.brgm.fr/>
 - <http://www.assemblee-nationale.fr/rap-ocst/risque/R1540-06.asp>

Parmi ces sites, certains sont des sites de spéléologues ou à vocation touristique ; ils nous ont permis de recenser directement plusieurs cavités. D'autres sites sont des sites de recherche bibliographique qui ont permis d'accéder aux références d'ouvrages ou de publications traitant des cavités souterraines.

2.3. TRAITEMENT DES DONNÉES

Dans le département des Pyrénées-Orientales, la recherche bibliographique a permis un premier recensement de 799 cavités réparties dans 114 communes.

Ces chiffres seront bien évidemment affinés avec les résultats de l'enquête auprès des communes et des recherches d'informations auprès des organismes et associations.

2.4. SAISIE ET VALORISATION DES DONNÉES

La saisie et le géoréférencement de ces 799 cavités est réalisé ; les informations associées sont structurées sous forme de base de données cartographique (interface SIG MapInfo).

Le bilan chiffré de l'ensemble des cavités collectées à ce jour est donné par le tableau de l'illustration 1 ; il apparaît une forte proportion de cavités naturelles (92%).

Typologie	Nombre	%
Carrières abandonnées	25	3,1%
Mines abandonnées	26	3,3%
Ouvrages civils abandonnés	14	1,8%
Ouvrages Militaires abandonnés	0	0%
Cavités Naturelles	734	91,9%
Cavités abandonnées indéterminées	0	0%
Nombre total de cavités	799	

illustration 1 : Bilan de la collecte de données

L'origine des données est variable mais il ressort que cette analyse bibliographique s'organise comme suit :

- Archives et publications : 529 sites
- BSS (Banque de données du sous-sol) : 249 sites
- cartes IGN © scan25 : 281 sites
- recherche Internet : 11 sites

Par ailleurs, le recoupement d'information est envisageable puisque 1/3 des sites recensés est caractérisé par au moins 2 sources de données et 49 sites répertoriés peuvent être caractérisés par 5 sources bibliographiques et plus (illustration 2).

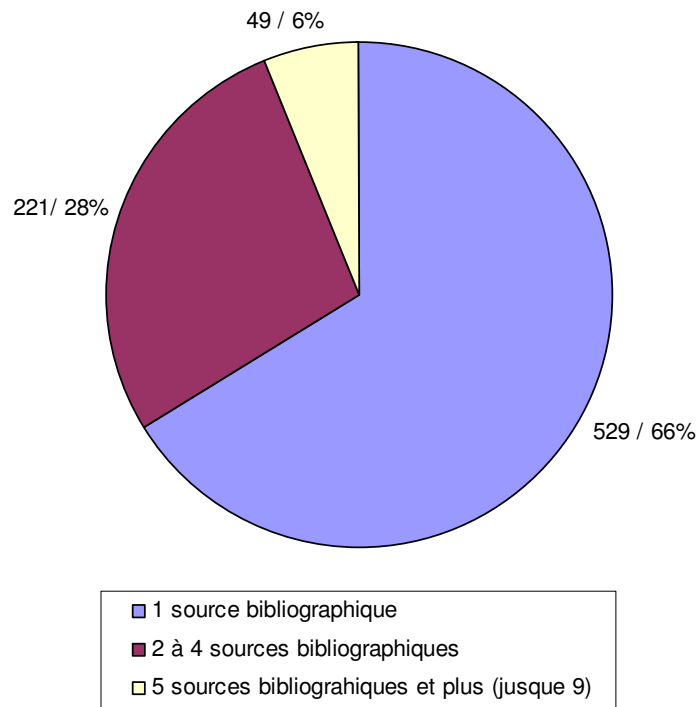


illustration 2 : Origine des données

Le début de la valorisation et de la structuration des données sous forme de base de données cartographique (SIG) permet de dresser une première représentation cartographique de l'inventaire.

La majorité des cavités référencées apparaît ainsi localisée au nord, au sud et à l'ouest du département dans des zones d'affleurement de calcaires affectés par le karst (Corbières, Conflent) ce qui était géologiquement attendu (illustration 3).

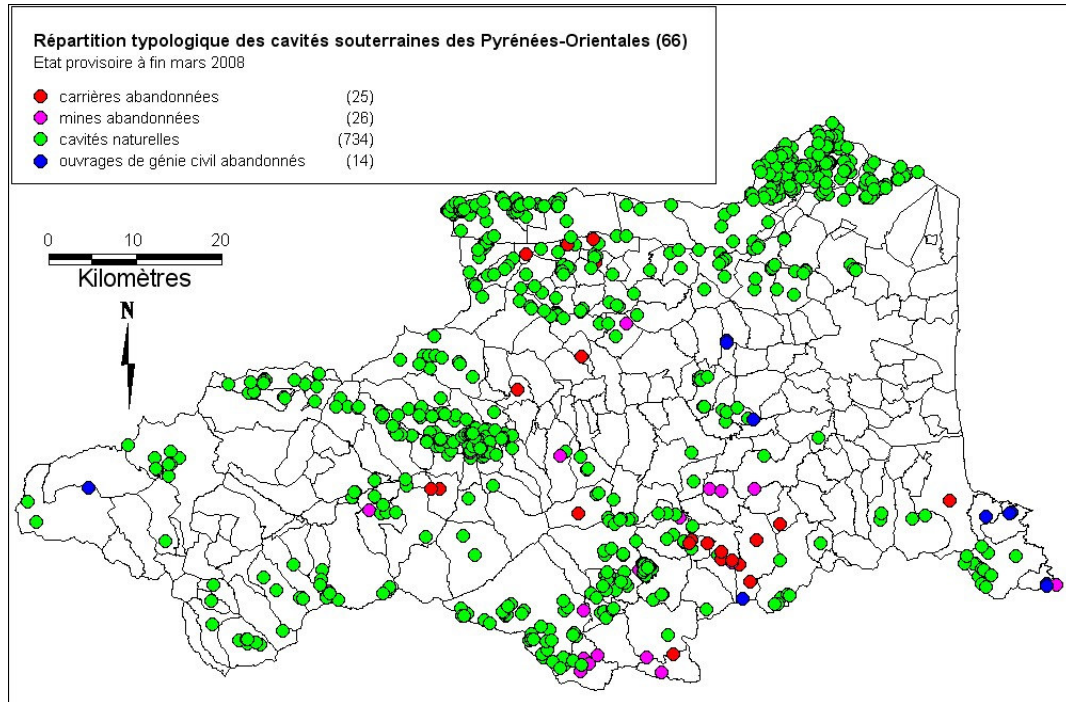


illustration 3 : Répartition géographique des types de cavités souterraines dans les Pyrénées-Orientales (66).

3. Conclusion

3.1. BILAN PROVISOIRE DES TRAVAUX RÉALISÉS

Cette première phase d'inventaire des cavités souterraines des Pyrénées-Orientales a permis de recenser un nombre déjà important d'informations. A savoir, au 31 mars 2008, 799 indices de présence, dont 92% de cavités naturelles.

Ces chiffres vont être, bien évidemment, affinés grâce aux résultats de l'enquête auprès des mairies et de la demande d'information lancée auprès des organismes et associations.

Une réunion d'avancement est prévue prochainement à la préfecture afin d'informer les services du département, et de présenter les premiers résultats de l'inventaire et lancer les enquêtes communales sur la base des premiers résultats.

3.2. PROGRAMME RESTANT A COUVRIR

L'achèvement de l'étude est prévu à janvier 2009. Au cours des mois restants, les tâches suivantes seront donc entreprises.

3.2.1. Recherches bibliographiques

Le dépouillement d'archives sera poursuivi, notamment celui des archives départementales.

3.2.2. Recherche auprès des organismes

Les organismes et associations (principalement de spéléologie) seront sollicités avec l'appui de la Préfecture des Pyrénées-Orientales afin d'obtenir les informations dont ils disposent concernant les cavités souterraines dans le département.

Il est envisagé de consulter notamment :

- au niveau départemental : Conseil Général des Pyrénées-Orientales, DDAF des Pyrénées-Orientales, DDE des Pyrénées-Orientales, DRIRE du Languedoc-Roussillon, subdivision sous-sol/environnementgroupe, Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS), Comité Départemental de Spéléologie,
- au niveau régional : Service de Restauration des Terrains en Montagne (Pyrénées), DIREN, DRAF, Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées, UNICEM carrières et matériaux Languedoc-Roussillon, SNCF, Électricité De France région Languedoc-Roussillon, Société Méridionale de Spéléologie et de Préhistoire et DRAC.

- au niveau national : Service historique de l'armée de terre, Centre d'Étude des Tunnels.

Les demandes d'information auprès de ces organismes sont en cours.

3.2.3. Enquête auprès des communes

L'initiation de la procédure d'enquête auprès des 226 communes des Pyrénées-Orientales sera lancée sous l'égide de la Préfecture. En effet, il est avéré que le recueil d'information auprès des communes est facilité par un envoi sous couvert de la préfecture.

3.2.4. Validation sur le terrain

Les cavités présentant un danger (risque d'effondrement, ...) ainsi que les carrières souterraines feront prochainement l'objet d'une visite systématique. Les cavités pour lesquelles l'information reste incomplète seront, dans la mesure du possible, également visitées afin de les valider (existence, nature). A cette occasion bien évidemment, des informations complémentaires seront recherchées auprès des interlocuteurs locaux.

3.2.5. Saisie des données dans BDCavités

Saisie des données dans BDCavités, puis, à l'issue de la saisie dans la base, une analyse critique des données sera réalisée. Elle visera en particulier à évaluer la qualité des informations recueillies, par le biais d'indicateurs de fiabilité et d'exhaustivité.

3.2.6. Valorisation des informations et rédaction d'un rapport

Tout au long de l'étude, des cartographies thématiques sont effectuées, afin de valoriser l'information collectée. Elles seront présentées dans le rapport de synthèse final et pourront être complétées par des analyses plus spécifiques (ex. : cartes de densité de cavités communales).

annexe 1

Inventaire bibliographique

BRGM, Rapport R 38809, inventaire des carrières à fort impact environnemental en LRO, Annexe 3

BRGM, Rapport D-00-308:AEP, Alimentation en eau potable, par Christan JOSEPH, novembre 2000

BRGM, Bulletin 1972,n°4 section II, Etude géologique du district à fluorine et sidérite de la bordure septentrionale du massif du Canigou-Carança, M HUARD

BRGM, Rapport 83 SGN 455 - AQI - LRO, Relance de l'industrie marbrière dans le grand sud-ouest, Annexe 2

BRGM, ref 68 SGL 013HYD, Inventaire national des cavités naturelles, établis en 1967

BRGM, Inventaire des cavités naturelles dans Aude, Lozère, Gard, Hérault, Pyrénées Orientales

BRGM, Atlas des ressources du sous-sol du département des Pyrénées-Orientales, janvier 1982

BRGM, Rapport -51103-FR, Evaluation des ressources en eau souterraine des systèmes karstiques des Corbières, N. Dörfliger, R. Schoen, H. Giroux, septembre 2001

BRGM, RR-40275-FR, Schéma des carrières du département des Pyrénées Orientales, Annexe 2, J-P MARCHAL, juillet 2000

BRGM, Rapport 70 SGN 134 LRO, Contribution à l'étude des émergences de Font Estramar et de font Dame et de leur réservoir aquifère calcaire, R. BISCALDI, mai 1970

BRGM, 89 LRO 04 NT, Travaux miniers des concessions du département des Pyrénées orientales, M. EULRY

BRGM, rapport, Inventaire départemental des cavités souterraines de l'Aude

BRGM, Atlas des eaux souterraines Pyrénées-Orientales, juin 1977

Carte géologique de la France au 1/50000 de Rivesaltes n° 1090

Carte géologique de la France au 1/50000 de Tuchan n° 1078

Carte géologique de la France au 1/50000 de Saillagouse n° 1098

Carte géologique de la France au 1/50000 de Perpignan n° 1091

Carte géologique de la France au 1/50000 de Leucate n° 1079

Programme des activités d'initiation à la spéléologie, par D.D.J.S.L. de Perpignan, SALVAYRE, GROSSELLE, 1974

Les karsts des Pyrénées-Orientales (caractères hydrogéologiques et spéléologiques généraux), H. SALVAYRE, Karstologia, n° 13, 1er semestre 1989, pp 1-10

Spéléologie et hydrogéologie des massifs calcaires des Pyrénées-Orientales, Henri SALVAYRE, Conflent (Prades), 1978, 250p., 63 pl., 6 cartes, 75 photos, 136 ref. bibliogr.

Le karst des Corbières d'Opoul, données récentes sur un karst méditerranéen actif, H. SALVAYRE, Spelunca, n°85, 1er trimestre 2002, pp 43-49

Le massif karstique du Puig de l'Escatirou (région d'Arles-sur-Tech, Pyrénées Orientales) - Massana, BAKALOWICZ M, BERTRAND J-Y, ROC R, 1973, p. 366-386

Contribution à l'étude de l'hydrogéologie des Corbières orientales karstique et pseudo-karstiques et des émergences littorales des côtes calcaires du Languedoc Roussillon (Aude, Pyrénées Orientales), ERRE H, 1977, 218 p., 82 fig., 9 tableaux

Géologie et hydrogéologie des Corbières méridionales, thèse de 3ème cycle, juillet 1981, labo. Géol. Rég. Struc. Apl. Toulouse, KUHFUSS A

Inventaire spéléologique du synclinal de Merens à Villefranche, Soc. lit. Sc., 78, Perpignan, SALVAYRE H, 1963, p.73-91

Observation sur la dynamique et la morphologie des réseaux karstiques en milieu saturé, Spelunca Mémoires, n°19, p.35-51

Les grottes des Pyrénées Orientales, Ann. Féd. Pyr. Economie Montagnarde, VII, Toulouse, DEVAUX E, 1938

Dossier cavités naturelles Corbières, B.R.G.M., HUTTER A, 1952

Recherches spéléologiques en Vallespir, Rapport d'activité S.C.A.L. 1973-1974, LIAUTAUD J-P, RESPLANDY P, SALVAYRE H, 1973

La spéléologie en Roussillon, Bul. CERCA Perpignan, PARES Fr, 1961, 13-14, 224-237

Le karst de Baillaurie, Vie et Milieu, FAILLAT J-P, SALVAYRE H, 1977

Excursion dans les Pyrénées Orientales, C.A.F., TOUBERT M, SOLER J

Research on the February 18, 1996 earthquake in the caves of Saint Paul de Fenouillet area, (eastern Pyrenees, France), E. GILLI, A. LEVRET, P. SOLLOGOUB, P. DELANGE, *Geodinamica Acta*, vol. 12, no. 3-4, pp. 143-158, 1999

Environmental impact of Neolithic and Bronze Age farming in the eastern Pyrenees Forelands, based on multidisciplinary investigations at La Caune de Belestra (Belestra Cave), near Perpignan, France, J. E. BROCHIER, F. CLAUSTRE, C. HEINZ, *Vegetation history and Archaeobotany*, vol.7, no.1, pp.1-9, 1998

Premiers éléments pour une étude hydrogéologique des Corbières d'Opoul, Font Estramar Font Dame, Ministère de l'Agriculture, Service Régional de l'Aménagement des Eaux Languedoc Roussillon, H. SALVAYRE, septembre 1969

Hydrogéologie du bassin inférieur du Tech (de Céret à la mer), Thèse 3ème cycle, Montpellier, BISCALDI. R., 1964

Contribution à l'étude des circulations souterraines dans les formations carbonatées du haut bassin de l'Agly, Thèse 3ème cycle, Montpellier, FAILLAT J-L, 1972

Les cloisons sédimentaires en relief du réseau Franges-Paradet (Caudiès-de-Fenouillèdes, Pyrénées-Orientales), Sylvette et Bernard OURNIE, *Spelunca*, n°42, pp. 27-30, 1991

Résurgence temporaire du mas d'En Sirach, Gorges du Verdoble (Tautavel, Pyrénées-Orientales), H. SALVAYRE, *Spelunca*, n°26, pp. 22-23, 1987

Recherches sur la rivière souterraine d'En Gornier, dites de Nohèdes, Résultat des plongées effectuées dans le siphon amont. Interprétation hydrogéologique, H. SALVAYRE, *Spelunca*, n°3, pp. 13-18, 1981

Spéléologie du chaînon du Roc Paradet, OURNIE S et OURNIE B, *Spelunca*, n°2, pp.39-42, 1981

Les fissures à remplissages fossilifères néogènes du plateau de Baixas, témoins de la distension oligo-miocène, FAILLAT J-P, AGUILAR J-P, CALVET M, MICHAUX J, *Compte rendus de l'Académie des Sciences, Série2, Vol.311, n°1, pp.205-212, 1990*

Utilisation de l'oxygène dissous comme indicateur de structure hydrogéologiques: exemple d'application aux aquifères karstiques, FAILLAT J-P, *C.R. Acad. Sc. Paris, t. 298, Série II, n°9, pp.419-422, 1984*

Recherche sur les eaux souterraines 27: étude d'un aquifère épikarstique des Corbières (Opoul, Pyrénées-Orientales), BERTRAND J-Y, *Ann. Spéol.*, 30, pp.513-537, 1975

Le complexe souterrain du massif des Franges et du chaînon du Roc Paradet, Fenouillèdes, Pyrénées-Orientales, Aude, Hypothèses de fonctionnement, le Cthulhu Démoniaque, OURNIE B et S, Spelunca, n°18, pp.30-36, 3 figures, 3 tableaux, topographie, 1985

Présentation spéléologique du massif des Franges- Chaînon du Roc Paradet, OURNIE B, Karstologia, n°10, pp.1-6, 4 figures, 1 tableau, topographie, 1987

Les Propos de Charon- Grotte-aven n°1 du Paradet, le barrenc du Taureau, le barrenc de la Cloche, BARO J, Bull. du STYX, 1975

Les Propos du Charon - Le Barrenc Chaussy, BARO J et OURNIE B, Bull du STYX, 1975

Recherches spéléologiques dans les Pyrénées-Orientales, SALVAYRE H, Spelunca, 3, pp.188-197, 1969



Géosciences pour une Terre durable

brgm

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

Service géologique régional Midi-Pyrénées
3, rue Marie Curie
BP 49
31527 – Ramonville-Saint-Agne Cedex - France
Tél. : 05 62 24 14 50