



DOSSIER SCIENTIFIQUE ET PROPOSITIONS POUR UN ARRÊTÉ PRÉFECTORAL DE PROTECTION DE BIOTOPE GROTTE DE L'ADAOUSTE



Groupe Chiroptères de Provence

Bureau : 487 Rue des Razeaux, 04230 St-Etienne-les-Orgues

Tel : 04.86.68.86.28

Agrément Protection de l'Environnement : n°2019-255-002

Siret : 42037692300025

Code APE : 9499Z

**Comité Départemental de Spéléologie et de Canyonisme
des Bouches-du-Rhône**

Bureau : 415 avenue des Templiers, 13400 Aubagne

Tel : 07 70 22 07 84 / mail : contact@cdsc13.fr

Siret : 421 376 666 00028

DOSSIER SCIENTIFIQUE ET PROPOSITIONS

POUR UN ARRÊTÉ PRÉFECTORAL DE

PROTECTION DE BIOTOPE

GROTTE DE L'ADAOUSTE

Photo de couverture : Murins de Capaccini en vol (© MORAZE)

Coordination	Alexia ETLIN – GCP
Rédaction	Sophie HEUDE, Emmanuel COSSON, Chloé PRIEUR – GCP Alexandre ZAPPELLI, Christophe DUVAL - CDSC13
Pour le compte de	Plan régional d'actions en faveur des Chiroptères PACA
Financeurs	DREAL PACA, Région PACA, GCP, Conseil départemental 13
Réalisation terrain 2018/2019	Lionel BRUHAT – Chargé d'étude GCP Matthieu EGELS, Laura CORE, Jimmy MARTIN, Alexandre ZAPPELLI
Relecture	Emmanuel COSSON – Directeur GCP, Daniel DEMONTOUX – membre du CA
Citation	S. HEUDE, GCP & CDSC13, 2022 : DOSSIER SCIENTIFIQUE - GROTTE DE L'ADAOUSTE. 80p
Contact pour ce dossier	Chloé PRIEUR chloe.prieur@gcprovence.org – 04 84 54 95 24
Référence interne	REGION20PRAC
Données sensibles	Oui

Sommaire

SOMMAIRE	4
I. REMERCIEMENTS	8
II. CONTEXTE	9
III. PRESENTATION DU SITE	10
1. LOCALISATION DE LA GROTTTE.....	10
2. DESCRIPTION GLOBALE DE LA CAVITE	12
3. PERIMETRES DE PROTECTION, D'INVENTAIRES ECOLOGIQUES ET DE GESTION.....	17
4. ZONAGE ET SERVITUDES	18
IV. ENJEUX CHIROPTERES	22
1. METHODES DE PROSPECTIONS	22
2. LISTE DES CHAUVES-SOURIS PRESENTES SUR LE SITE.....	24
3. PERIODES BIOLOGIQUES D'UTILISATION ET EFFECTIFS	26
4. EFFECTIFS ET PERIODES DE SENSIBILITE DU GITE A CHAUVES-SOURIS.....	28
5. RESULTATS THERMIQUES.....	33
6. MOIS DE SENSIBILITE CONNUE POUR LES POPULATIONS DE CHIROPTERES DE LA GROTTTE DE L'ADAUSTE	35
V. MENACES PESANT SUR LES CHIROPTERES.....	36
1. MENACES DIRECTES DANS LA CAVITE	36
I. PROPOSITIONS D'ACTIONS CONSERVATOIRES	45
1. MISE EN PLACE D'UNE PROTECTION PHYSIQUE DU SITE.....	45
2. MISE EN PLACE D'UNE PROTECTION REGLEMENTAIRE : ARRETE DE PROTECTION DE BIOTOPE (APB)	47
II. CONCLUSION ET RAPPEL DES ENJEUX.....	48
1. RAPPEL DES ENJEUX	49
BIBLIOGRAPHIE	51
ANNEXES	52
ANNEXE 1 : ZNIEFF CONTINENTALE DE TYPE 2 – 930020286 : MONTAGNE DE VAUTUBIERE – MASSIF DE MIRABEAU – PLAINE DE LA SEOUVE.....	52
ANNEXE 2 : NATURA 2000 - FR9301605 - MONTAGNE SAINTE VICTOIRE	61
ANNEXE 3 : CODE DE L'ENVIRONNEMENT – ARTICLE L415-3	72

ANNEXE 4 : CODE DE L'ENVIRONNEMENT - ARTICLE R415-1..... 74

ANNEXE 5 : CAVE OF THE ADAOUSTE (FRANCE, PROVENCE): A MAJOR REGIONAL ROOSTING FOR THE POPULATIONS OF
MEDITERRANEAN BATS STUDY FOR A CONCERTED MANAGEMENT OF THE SITE 75

Table des illustrations

Figure 1 : Topographie de la grotte de l'Adaouste (Delange, 1997 ; http://karsteau.org/karsteau/recherche/entree/recherche_entree.php?idEntree=20159)... 14	14
Figure 2 : Phénologie d'occupation de la grotte de l'Adaouste par les chauves-souris (© GCP) 30	30
Figure 3 : Effectifs recensés aux différentes périodes au sein de la grotte de l'Adaouste. Les suivis automnaux de 2017 et de 2018 n'ont pas été réalisés (© GCP). 31	31
Figure 4 : Bilan des écoutes entre octobre 2018 et septembre 2019 (© CDSC13)..... 32	32
Figure 5 : Localisation des sondes et résultats des relevés de température et d'humidité relative (© CDSC13)..... 34	34
Figure 6 : Nombre total de passages en fonction des jours de la semaine (© GCP) 36	36
Figure 7 : Fréquentation humaine de la grotte de l'Adaouste sur 15 mois consécutifs (© GCP) 38	38
Carte 1 : Eco-complexe de cavités à chauves-souris de l'axe Durance – Verdon et sites de chasse des chauves-souris (© GCP) 11	11
Carte 2 : État de conservation des gîtes aux alentours de la grotte de l'Adaouste (© GCP).... 12	12
Carte 3 : Localisation des périmètres de protection autour de la grotte de l'Adaouste (© GCP) 18	18
Carte 4 : Zonage des parcelles A1660 - Source https://www.geoportail-urbanisme.gouv.fr/map/ (© GCP)..... 19	19
Carte 5: Sentier de grande randonnée GR9 à proximité de la Grotte de l'Adaouste (© GCP). 21	21
Carte 6 : Localisation des aménagements au niveau de la grotte de l'Adaouste 46	46

Tableau 1 : Périmètres de protection et /ou zones d'intérêt écologique autour de la cavité .	17
Tableau 2 : Espèces de Chiroptères présentes dans la grotte de l'Adaouste et leur statut de conservation	24
Tableau 3 : Période de sensibilité pour les chauves-souris dans la grotte de l'Adaouste (© GCP)	35
Tableau 4 : Menaces pesant sur le site et les Chiroptères	39
Photo 1 : Vue sur la Durance à l'est - © Sophie Heude GCP 2020	10
Photo 2 : Vue sur la Durance au sud - © Sophie Heude GCP 2020	10
Photo 3 : Entrée principale - © Sophie Heude GCP 2020	13
Photo 4 : Entrée secondaire - © Sophie Heude GCP 2020	13
Photo 5 : Puits - © Sophie Heude GCP 2020	13
Photo 6 : Pupes de Nyctéribies observées dans une cloche du réseau supérieur - © Lionel Bruhat GCP 2019	16
Photo 7 : Lancement de l'exercice spéléo secours dans la grotte de l'Adaouste en présence de France 3 - © France3/CDSC13 – janvier 2018	40
Photo 8 : Progression dans la cavité au cours de l'exercice - © France3/CDSC13 – janvier 2018	40
Photo 9 : Campement dans la grotte de l'Adaouste - © Lionel BRUHAT-GCP	41
Photo 10 : Feu de camp récent en 2019 - © Lionel BRUHAT-GCP	41
Photo 11 : Peinture sur la paroi - © Sophie Heude GCP 2020	41
Photo 12 : Aménagement de fortune - © Sophie Heude GCP 2020	41
Photo 13 : Nettoyage des parties supérieures de la Grotte de l'Adaouste - © E. Cosson GCP 2021	43
Photo 14 : Nettoyage des tags par les spéléos © ASN13	44

I. REMERCIEMENTS

Le GCP remercie les différents partenaires qui nous ont permis de travailler sur la Grotte de l'Adaouste depuis de nombreuses années :

- Le Conseil Départemental des Bouches-du-Rhône service route qui a financé cette étude
- Le Conseil Départemental des Bouches-du-Rhône service environnement qui finance le travail de suivi du GCP avec la Région pour l'Arrêté de Protection de Biotope
- Naturalia qui réalise les inventaires chiroptères dans la cavité.

Le CDSC13 remercie le Conseil départemental des Bouches-du-Rhône pour son soutien régulier dans ses projets environnementaux.

II. CONTEXTE

La grotte de l'Adaouste (aussi appelée Davouste) située dans les Bouches-du-Rhône fait partie d'un éco-complexe de cavités à chauves-souris de l'axe Durance – Verdon. Cet éco-complexe est un réseau de cavités servant de gîtes pour des espèces de chauves-souris qui y accomplissent leur cycle biologique complet. L'ensemble de ces espèces est protégé au niveau national et plusieurs espèces sont inscrites aux **annexes II et IV de la Directive « Habitat Faune Flore »**.

Des études et suivis menés par le Groupe Chiroptères de Provence et d'autres partenaires ont montré que de lourdes menaces pèsent sur les populations de Chiroptères, notamment la fréquentation humaine. Actuellement, des mesures de protection physique de l'entrée de la cavité sont en cours d'élaboration et une protection juridique (APB) est en cours.

Le Groupe Chiroptères de Provence (GCP) est une association agréée pour la protection de l'environnement dont l'objet principal est la conservation des chauves-souris et de leurs habitats en région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Depuis 2007, le GCP est le coordinateur pour l'État et la région SUD PACA du Plan Régional d'Actions en faveur des Chiroptères (PRAC). La mise en protection des gîtes à Chiroptères est un volet d'actions important du PRAC et de l'engagement du gouvernement via le PNA Chiroptères. **Ce site est inscrit au PRAC, il bénéficie d'un enjeu régional et doit à ce titre être préservé.**

Le Comité départemental de spéléologie et de canyonisme des Bouches-du-Rhône (CDSC13) est la représentation déconcentrée départementale de la Fédération française de spéléologie (FFS). Cette dernière est délégataire par l'État de l'activité « spéléologie ». De plus elle est responsable par convention avec le ministère de l'intérieur des secours en milieux souterrains. Enfin, la FFS est agréée pour la protection de l'environnement, la connaissance et la protection des milieux souterrains est une de ses priorités.

Ce document vise à dresser le bilan des connaissances actuelles sur les espèces présentes dans la grotte de l'Adaouste afin de produire un argumentaire scientifique justifiant la protection des biotopes des Chiroptères du site (espèces protégées). Cet argumentaire tient compte du contexte de surface et d'utilisation pouvant affecter les biotopes et les espèces.

Les données utilisées dans ce document sont issues des suivis naturalistes réalisés par le GCP et ses bénévoles depuis deux décennies, des données acquises en 2018/2019 par le CDSC13, de témoignages d'acteurs locaux, de publications et connaissances disponibles.

III. PRESENTATION DU SITE

1. Localisation de la grotte

La grotte de l'Adaouste se situe sur la commune de Jouques dans les Bouches-du-Rhône.

Elle est localisée en bordure du lit de la Durance, un milieu qu'affectionnent particulièrement les chauves-souris, car cette zone présente une mosaïque d'habitats diversifiés tels que des plaines alluviales, boisements, milieux agricoles et falaises.



Photo 1 : Vue sur la Durance à l'est - © Sophie Heude GCP 2020

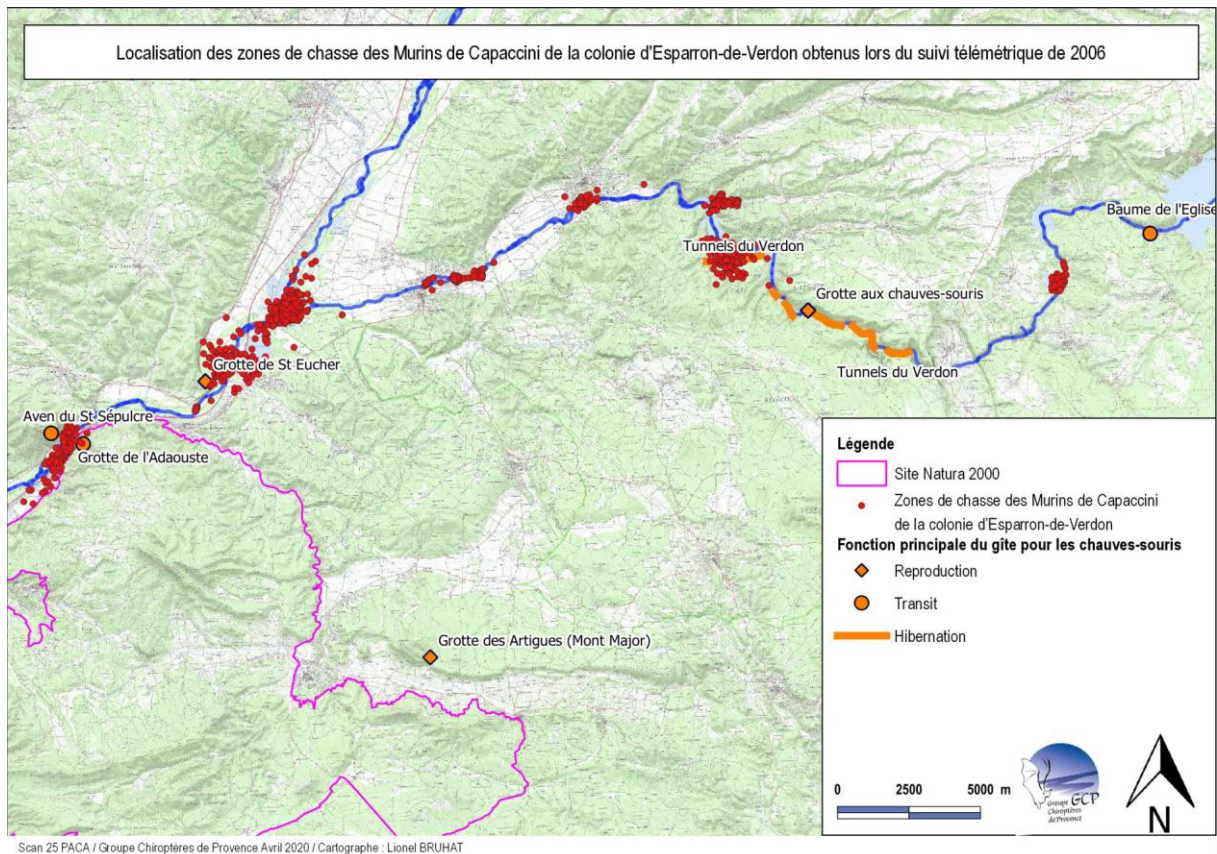


Photo 2 : Vue sur la Durance au sud - © Sophie Heude GCP 2020

La grotte de l'Adaouste fait partie d'un éco-complexe de grottes utilisées principalement par deux espèces de chauves-souris pour accomplir leur cycle biologique complet (Carte 1). Cet ensemble de gîtes en interrelation est nécessaire au bon déroulement des cycles de vie d'une ou de plusieurs espèces données. Cet ensemble plus ou moins vaste peut alors être considéré d'un point de vue biogéographique comme une unité à part entière. C'est cette unité qu'il s'agit de préserver si l'on veut mettre en place une conservation effective des chauves-souris. Il est en effet inconcevable de préserver le site d'hibernation principal ou les sites de mise bas sans y inclure les sites de transit, qui, s'ils semblent moins intéressants au niveau biologique, sont importants dans la connexion des sites entre eux (SERRA-COBO,

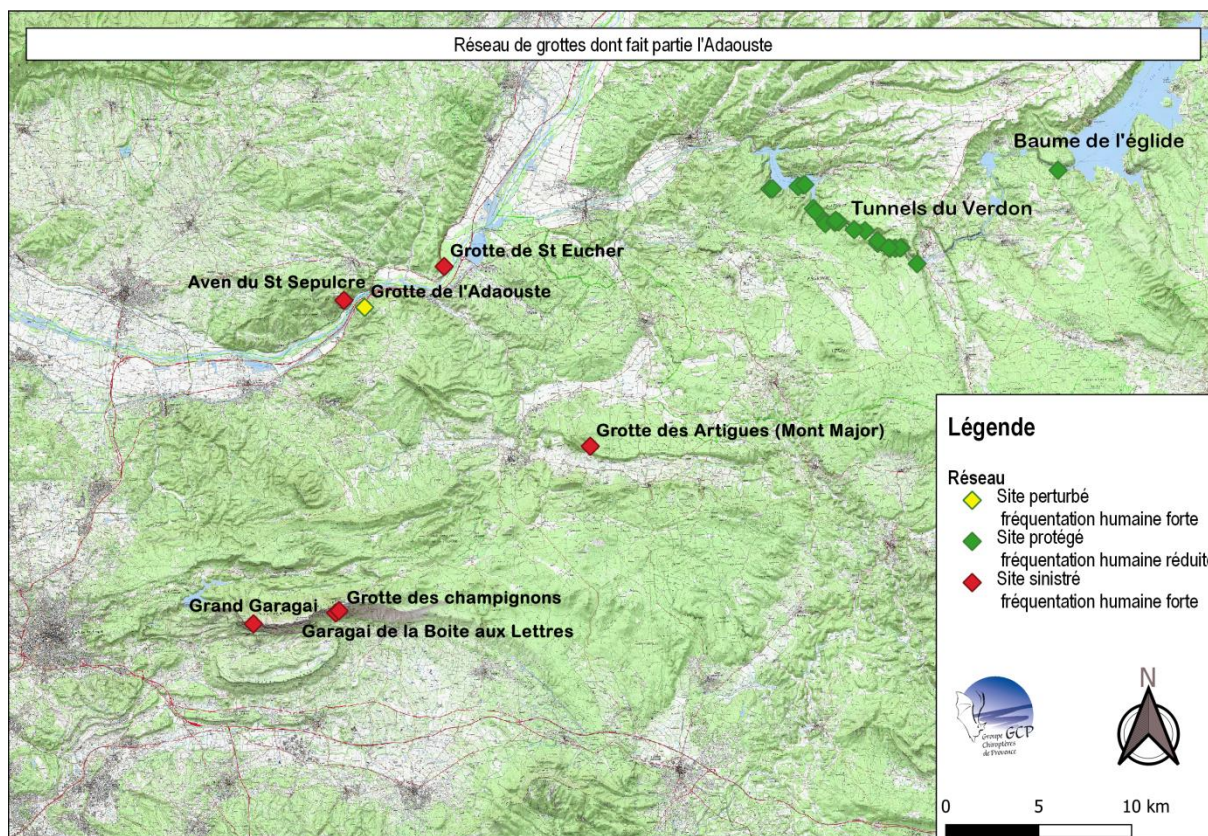
1990).

En 2006 une étude menée par le GCP sur une colonie de chauves-souris des gorges du Verdon, a démontré qu'elles chassaient autour de ce complexe de grottes. Cela reflète la réelle connexion entre ces gîtes qui servent comme gîte principal, satellite ou encore de transit.



Carte 1 : Eco-complexe de cavités à chauves-souris de l'axe Durance – Verdon et sites de chasse des chauves-souris (© GCP)

L'éco-complexe de l'axe Durance – Verdon, dont la grotte de l'Adaouste fait partie, regroupe la grotte aux chauves-souris d'Esparron, la grotte de Saint-Eucher, l'aven du Saint-Sépulcre, la grotte des Artigues, la Baume de l'église et les tunnels du Verdon. Ces cavités sont importantes pour les Chiroptères d'un point de vue gîte, mais subissent toutes les mêmes menaces. Certaines d'entre elles bénéficient de mesures de protection physique ou réglementaire, mais il est capital de sécuriser tous les sites pour que les chauves-souris soient protégées durant le cycle vital complet.



Carte 2 : État de conservation des gîtes aux alentours de la grotte de l'Adaouste (© GCP)

De plus la grotte de l'Adaouste se trouve non loin d'autres cavités appartenant au même site Natura 2000 : la Grotte des champignons, le Grand Garagai et le Garagai de la Boite aux Lettres. Il est fort probable que ce réseau étendu de cavités profite aux mêmes individus, d'où la nécessité de préserver ces sites interconnectés.

De fortes menaces, telles que la surfréquentation humaine, pèsent sur les sites sinistrés (Carte 2), ayant conduit les Chiroptères à désertier certaines cavités.

2. Description globale de la cavité

La cavité est située à 400 m d'altitude et son ouverture donne au sud-ouest de la Durance. Cinq entrées sont recensées, dont un puits (Photos 3 à 5). Des observations en sortie de gîte à la tombée de la nuit ont montré que deux entrées sont principalement exploitées par les chauves-souris (l'entrée principale et l'entrée secondaire) et les trois autres de manière plus sporadique.



Photo 3 : Entrée principale - © Sophie Heude GCP 2020



Photo 4 : Entrée secondaire - © Sophie Heude GCP 2020

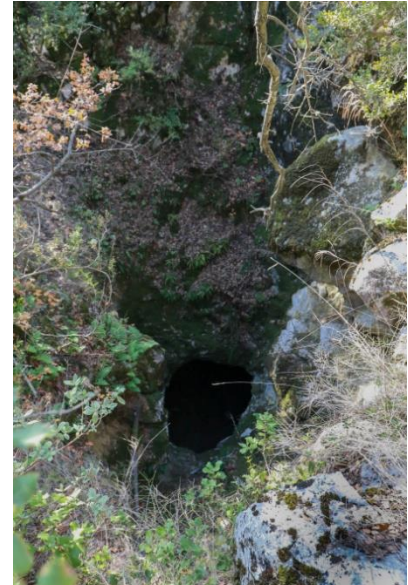


Photo 5 : Puits - © Sophie Heude GCP 2020

L'accès à la grotte se fait par un chemin d'accès relativement facile ce qui contribue à la forte fréquentation du site par les randonneurs.

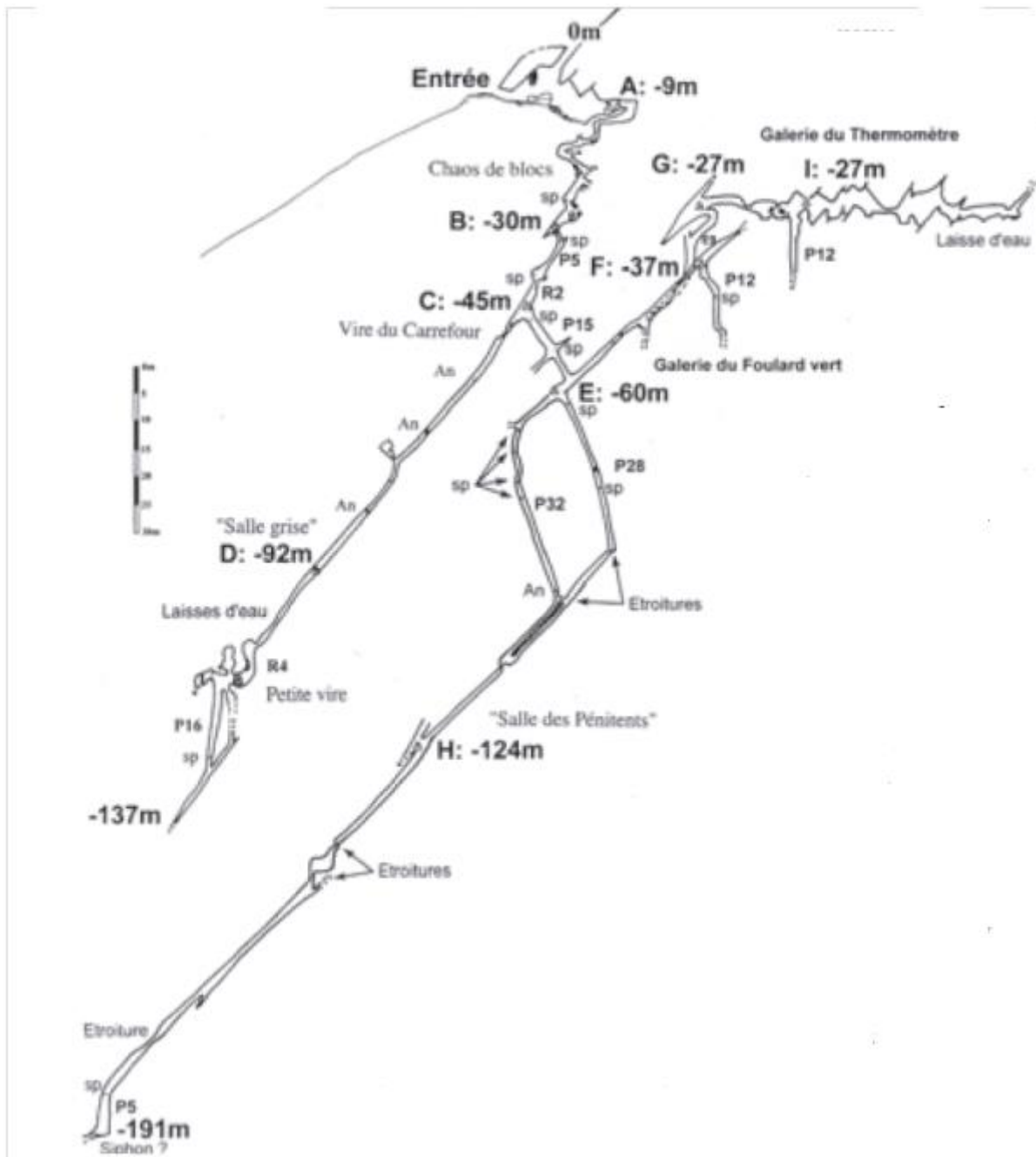


Figure 1: Topographie de la grotte de l'Adaouste (Delange, 1997; http://karsteau.org/karsteau/recherche/entree/recherche_entree.php?idEntree=20159)

Plusieurs galeries sont à signaler dont deux particulièrement profondes au point de descendre sous le cours de la Durance (respectivement à -137m et -191m, Figure 1). Ces conduits inclinés se raccordent aux niveaux supérieurs, constitués de deux étages horizontaux (la galerie du thermomètre et la salle d'entrée). Il a été établi que le creusement de la cavité était essentiellement d'origine hypogène (Audra) par remonté de fluide chaud et acide d'origine géologique. Ce fluide très corrosif exploite toutes les faiblesses géologiques (failles, fissures, joints) pour développer un système labyrinthique. La topographie de la figure 1 ne représente que les cheminements principaux.

La grotte ayant des dimensions importantes et nécessitant des techniques de spéléologie avancées afin de prospecter l'intégralité du site, il est difficile de repérer tous les Chiroptères cavernicoles présents. De plus, la plupart se logent dans des microfissures où il est laborieux de les localiser et identifier.

Seules deux zones semblent être occupées par les chauves-souris dans la partie inférieure du réseau : la salle des phosphates, mais aussi la salle des chauves-souris où se forment d'importants essaims mixtes de *Minioptères* de Schreibers et *Murins* de Capaccini. À l'heure actuelle, la partie supérieure du réseau est aussi exploitée, mais par un nombre moindre d'individus. Ces derniers sont essentiellement présents en fissures. On notera toutefois qu'une dizaine de cloches présentent des marquages (traces brunes liées aux sécrétions et à l'urine des Chiroptères) et des pupes de *Nyctéribies*, diptères parasitant les chauves-souris (Photo 6). Ces indices de présence indirects témoignent de l'utilisation du réseau supérieur par des petits groupes de chauves-souris cavernicoles.

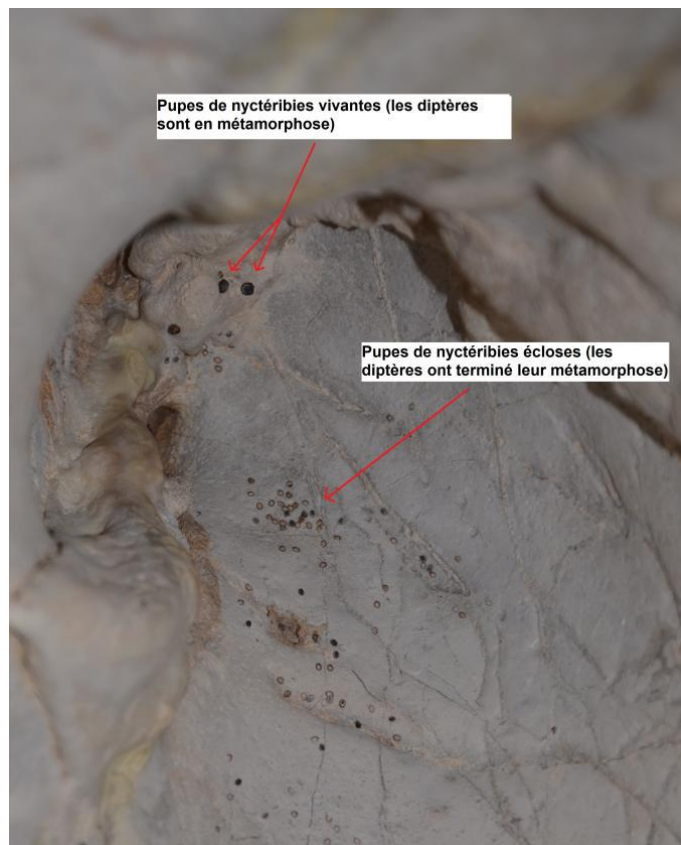


Photo 6 : Pupae de Nyctéribies observées dans une cloche du réseau supérieur - © Lionel Bruhat GCP 2019

3. Périmètres de protection, d'inventaires écologiques et de gestion

La zone étant riche en habitats divers, elle bénéficie de plusieurs protections réglementaires. La grotte de l'Adaouste se situe dans un site Natura 2000 (Annexe 2) et une ZNIEFF de type 2 (Annexe 1).

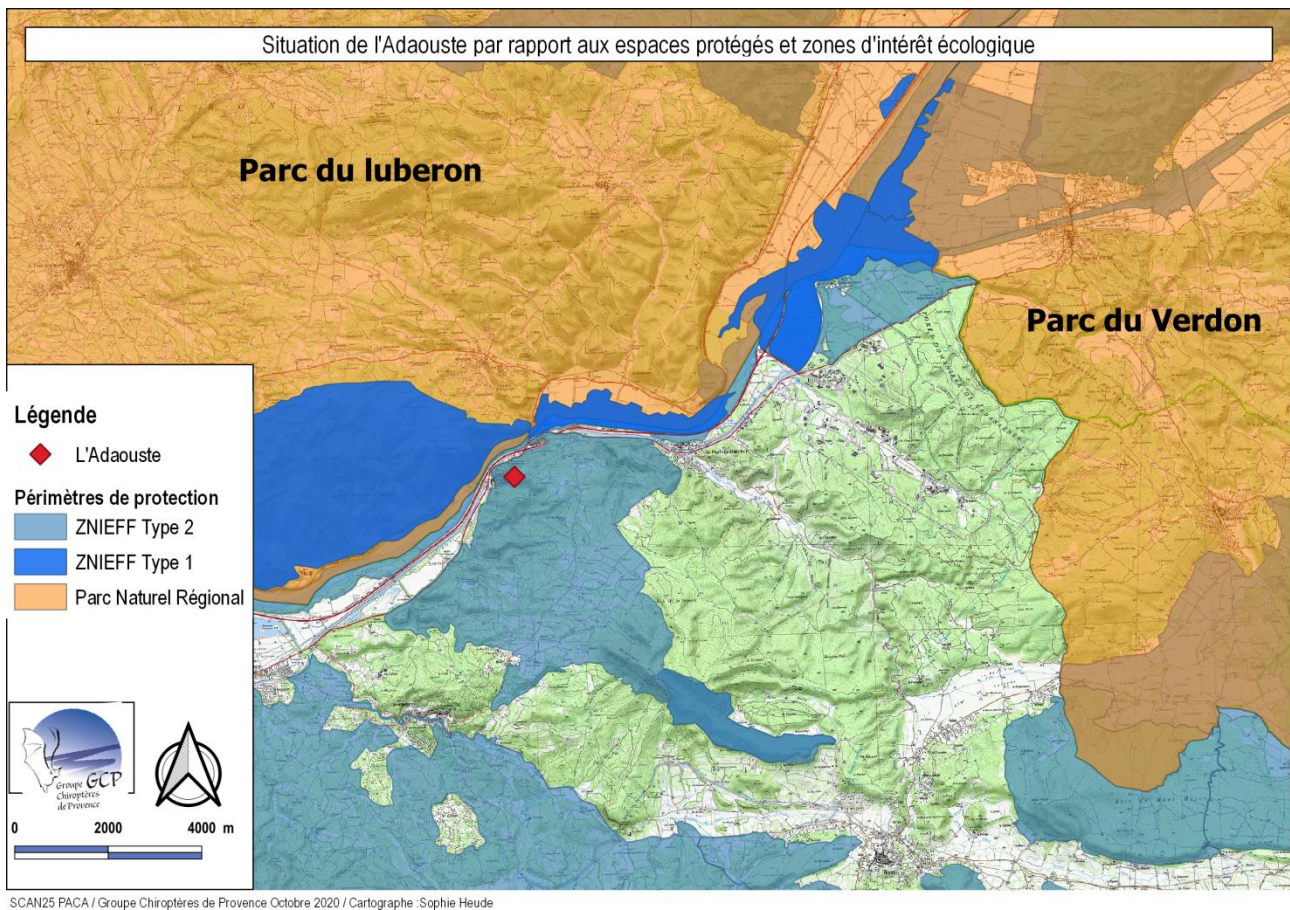
Tableau 1 : Périmètres de protection et /ou zones d'intérêt écologique autour de la cavité

Statut	Date de description	Désignation
Natura 2000 FR9301605	1996	« Montagne Sainte-Victoire »
ZNIEFF de type 2 N° 930020286	2019	« Montagne de Vautubière – Massif de Mirabeau – Plaine de la Séouve »
ZICO PAC17	1991	« Basse vallée de la Durance »
Natura 2000 FR9312003	2002	« La Durance »
Natura 2000 FR9310075	1991	« Massif du petit Luberon »
Parc Naturel Régional du Luberon FR8000003	1977	« Luberon »

En bleu : les zones de protection dont bénéficie la grotte, en blanc les zones de protection à une distance inférieure à 1km de la cavité.

Seule la partie nord-ouest de la parcelle N°1660 (parcelle avec les entrées) est concernée par la ZICO qui cible le lit et les abords de la Durance.

Les deux zones Natura 2000 « La Durance » et « Massif du petit Luberon » sont accolées à la zone Natura 2000 qui englobe la grotte (Carte 3). La diversité des périmètres de protection autour de la grotte montre bien l'importance écologique des milieux environnants. Ces milieux font partie du domaine vital des chauves-souris utilisant la grotte de l'Adaouste.



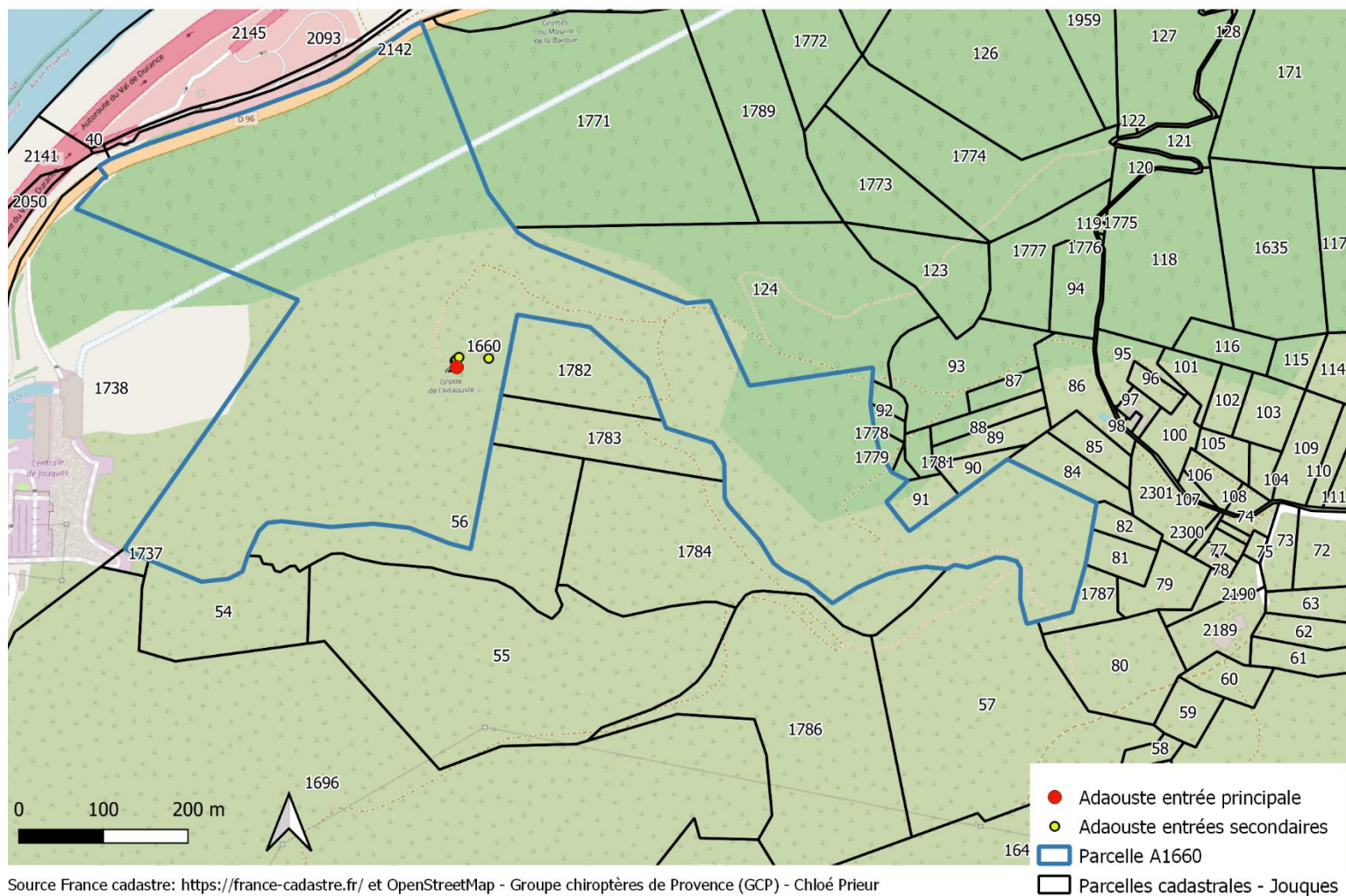
Carte 3 : Localisation des périmètres de protection autour de la grotte de l'Adaouste (© GCP)

De plus la cavité se situe en bordure du Parc Naturel Régional du Luberon et à une dizaine de kilomètres du Parc Naturel Régional du Verdon (Carte 3).

4. Zonage et servitudes

Les entrées des cavités de la grotte de l'Adaouste se situent sur la parcelle A 1660.

Grotte de l'Adaouste - Parcelle sur laquelle se trouvent les entrées



Carte 4 : Zonage des parcelles A1660 - Source <https://www.geoportail-urbanisme.gouv.fr/map/> (© GCP)

La parcelle concernée par les entrées est soumise à plusieurs dispositions, dont un Traitement environnemental et paysager (Espace Boisé Classé – EBC), une qualité urbaine et architecturale (Règles d’implantation des constructions) et des équipements, réseaux et emplacements réservés (Emplacement Réservé - ER). La parcelle est également soumise à une servitude d’intérêt publique à savoir un Plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPRNP) et plans de prévention des risques miniers (PPRM) (source : https://www.geoportail-urbanisme.gouv.fr/map/parcel-info/13_048_000_000_OA_1660/).

Un sentier de grande randonnée GR9 (Carte 5) passe à proximité de la grotte. Cette dernière étant indiquée sur les cartographies IGN ainsi que sur de nombreux sites de randonnées, les promeneurs peuvent facilement faire un détour et se rendre dans la cavité qui est située à environ 1km du sentier.

La chasse est également possible et pratiquée sur la parcelle.

Le site ne fait pas, à ce jour, l’objet d’une exploitation forestière.



Openstreetmap - Groupe Chiroptères de Provence Décembre 2021 - Chloé Prieur

Carte 5: Sentier de grande randonnée GR9 à proximité de la Grotte de l'Adaouste (© GCP)

IV. ENJEUX CHIROPTERES

1. Méthodes de prospections

Le Groupe Chiroptères de Provence suit cette cavité depuis plus de deux décennies. Deux subventions du Conseil Département des Bouches-du-Rhône ont permis la réalisation d'une étude approfondie de la cavité en 2019 menée conjointement par le GCP et le CDSC13. Parallèlement à cela le Département a aussi mandaté le bureau d'étude Naturalia environnement pour réaliser les suivis de la cavité.

Ces études ont pour but de mettre en évidence les périodes d'utilisation de la grotte par les Chiroptères au cours d'une année. Pour cela, des comptages en sortie de gîte ont été effectués en période de transit printanier et automnal principalement. Ce protocole consiste à compter les chauves-souris sortant de la cavité à la tombée de la nuit lorsque celles-ci partent en chasse. Grâce à des détecteurs d'ultrasons, il est possible d'identifier certaines espèces ou groupes d'espèces. Cette méthode est peu invasive pour les Chiroptères et bien adaptée à ces deux saisons, car les chauves-souris ayant une activité de chasse quotidienne, quittent le gîte chaque soir.

Pendant la période d'hibernation, des suivis à l'intérieur de la cavité ont été effectués afin de repérer les chauves-souris dont l'activité est fortement réduite à ce moment de l'année. Ces mêmes suivis sont reproduits en période estivale afin de confirmer ou non la présence de jeunes et donc une potentielle reproduction dans le gîte.

Un appareil enregistrant de façon permanente les ultrasons émis par les chauves-souris, le Roostlogger, a été installé sur une année complète afin d'obtenir la phénologie d'utilisation de la cavité par les Chiroptères. L'appareil a été positionné sur une des trois routes de vol reliant le réseau inférieur (où gîtent les chauves-souris en transit) au réseau supérieur. L'ensemble des chauves-souris fréquentant le site chaque jour n'étaient donc pas contactées. Mais cela permet d'avoir une image de la phénologie d'occupation du site.

En parallèle, un éco-compteur a été installé à l'entrée principale de la grotte pendant 15 mois consécutifs afin de quantifier la fréquentation humaine dans la grotte.

Des captures ont aussi été réalisées :

- En période de mise bas afin de confirmer ou non la présence de femelles allaitantes et donc de confirmer de la reproduction dans la grotte.
- En période automnale afin de définir si le site sert ou non au swarming pour les chauves-souris (regroupements importants d'individus pour s'accoupler et entretenir des liens sociaux).

Le CDSC13 a également travaillé sur la grotte de l'Adaouste dans le but de mieux comprendre l'utilisation de la grotte par les chauves-souris. Des écoutes par ultrasons, des visites de terrain ainsi que des enregistrements climatiques des différentes zones d'occupation de la grotte ont été menés entre août 2018 et novembre 2019. 12 sondes et 2 enregistreurs d'ultrasons ont été posés à différents endroits dans la cavité (Figure 5).

Les différentes données de températures ont été recalées en absolu par rapport à deux sondes calibrées par le fabricant. Les données d'humidité ont été recalées de manière relative par rapport à la moyenne de toutes les sondes. Ces opérations de calibrations ont été réalisées avant installation dans la cavité dans un milieu au climat similaire (cave).

Les appareils d'écoute ultrasons déployés par le CDSC13, de marque Peersonic, procurent des sons de qualité pouvant conduire à la détermination de l'espèce. Par contre, ils ne permettent pas un suivi en continu, l'autonomie des appareils était de trois nuits d'écoute. Entre août 2018 et novembre 2019, l'objectif était de poser les deux enregistreurs régulièrement tous les mois, et si possible tous les 15 jours sur les périodes d'affluence (printemps et automne). Les données ainsi acquises sont complémentaires avec celles du GCP qui offre un suivi en continu sans pouvoir déterminer les espèces. Deux appareils ont été utilisés, placés à proximité des deux entrées les plus utilisées par les chiroptères (l'entrée principale et le puits de la salle supérieure). L'appareil placé près de l'entrée principale est situé sur le chemin d'accès aux salles basses (Salles des Chauves-Souris, Salle des Phosphates). Les sons ont été déterminés par Raphaël Colombo (bureau d'étude Asellia Ecologie : <http://asellia-ecologie.fr>).

2. Liste des chauves-souris présentes sur le site






En l'état des connaissances, 12 espèces ont été contactées dans la grotte de l'Adaouste. Parmi celles-ci 6 espèces sont inscrites à l'annexe II de la Directive « Habitat Faune Flore ».


Tableau 2 : Espèces de Chiroptères présentes dans la grotte de l'Adaouste et leur statut de conservation

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection nationale	Liste rouge UICN France	Directive Habitats	Enjeu régional de conservation
Murin de Capaccini	<i>Myotis capaccinii</i>	Art. 2	NT	Annexe II & IV	Très fort
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Art. 2	VU	Annexe II & IV	Très fort
Petit murin	<i>Myotis oxygnathus</i>	Art. 2	NT	Annexe II & IV	Très fort
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Art. 2	LC	Annexe II & IV	Fort
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Art. 2	LC	Annexe II & IV	Fort
Grand murin	<i>Myotis myotis</i>	Art. 2	LC	Annexe II & IV	Fort
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Art. 2	NT	Annexe IV	Modéré
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Art. 2	LC	Annexe IV	Modéré
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Art. 2	LC	Annexe IV	Faible
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Art. 2	NT	Annexe IV	Faible
Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>	Art. 2	LC	Annexe IV	Faible
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Art. 2	LC	Annexe IV	Faible

La liste rouge UICN française comporte onze catégories : éteint (EX), éteint à l'état sauvage (EW), éteint au niveau régional (RE), en danger critique d'extinction (CR), en danger (EN), vulnérable (VU), quasi menacé (NT), préoccupation mineure (LC), données insuffisante (DD), non applicable (NA) et non évalué (NE).

Trois de ces espèces ont un enjeu de conservation très fort en PACA. Le Murin de Capaccini a connu une importante régression en France tant sur son aire de répartition que dans ses effectifs. La population nationale est estimée à environ 15000 individus. La Région SUD Provence-Alpes-Côte d'Azur a une très forte responsabilité dans la conservation de l'espèce puisqu'elle abrite environ 1/3 de la population nationale avec 4500 individus environ (LPO PACA, GCEM & GCP, 2016). Le Minioptère de Schreibers est une espèce méridionale qui a connu un déclin très marqué en 2002 avec la disparition de 65% de ses effectifs suite à une épizootie. Cette catastrophe a fortement fragilisé les populations. Le Minioptère de Schreibers est une espèce particulièrement grégaire ce qui entraîne une concentration des individus sur un nombre limité de sites, seulement une vingtaine connue en PACA (DREAL). La protection de ces sites est donc primordiale à la survie de l'espèce.

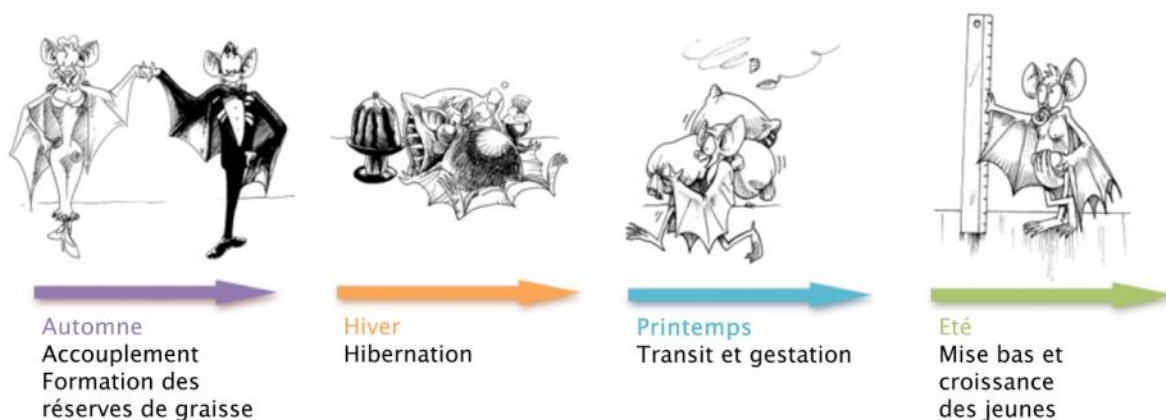
<p>Petit Murin</p> <p><i>Myotis oxygnatus</i></p>	<p>La connaissance fine de la répartition régionale du Petit murin est rendue difficile par sa grande ressemblance avec son espèce jumelle le Grand murin. Il est localisé essentiellement en zone méditerranéenne et en zone steppique des Hautes-Alpes. Il est moins connu dans les Alpes-de-Haute-Provence, les Alpes-Maritimes et le Var. Les rares colonies de mise-bas connues situées à moins de 1000 m d'altitude sont réparties dans 8 grottes (04, 06, 13, 83). L'état de conservation national comme régional est jugé défavorable en raison de la baisse locale d'effectifs.</p>	
<p>Minioptère de Schreibers</p> <p><i>Miniopterus schreibersii</i></p>	<p>Le Minioptère de Schreibers est une espèce méditerranéenne troglophile. Il occupe des grottes, des mines, des tunnels ou encore des carrières souterraines. Les rares ensembles karstiques régionaux de basse altitude revêtent un enjeu particulier pour cette espèce et il est très rarement contacté dans les milieux montagnards. Les 7 colonies de reproduction connues (deux dans le 83, deux dans le 04, deux dans le 06 et une dans le 13) accueillent chacune entre 1 000 et 4 500 individus après mise-bas. Avec un effectif régional estimé à moins de 10 000 individus en reproduction et 20 000 en hibernation, le Minioptère de Schreibers est très localisé et occupe des gîtes à enjeu international dans la région.</p>	
<p>Murin de Capaccini</p> <p><i>Myotis capaccinii</i></p>	<p>Présente sur l'ensemble du territoire de PACA, cette espèce est inféodée aux zones humides et rivières. À l'heure actuelle, 4 colonies de mise-bas sont connues en région SUD PACA. La population nationale n'excède pas 10 000 individus Le plus important site d'hibernation de France est suivi de longue date dans les tunnels de l'ancien canal du Verdon (04). Son état régional de conservation est considéré défavorable</p>	
<p>Grand Murin</p> <p><i>Myotis myotis</i></p>	<p>Présente sur l'ensemble du territoire de PACA, cette espèce y est cependant moins fréquente que le Petit murin avec lequel la distinction reste difficile. Les colonies de mise-bas confirmées pour le Grand murin semblent peu fréquentes et à effectifs faibles et mixtes avec le Petit murin. Aucun site d'hibernation important n'est connu. La disparition des colonies, localisées et fragiles, peut rapidement conduire à des extinctions locales en cas de dérangement en gîte.</p>	
<p>Petit rhinolophe</p> <p><i>Rhinolophus hipposideros</i></p>	<p>Le Petit rhinolophe est observé dans tous les départements de Provence, mais avec de fortes disparités, il a quasiment disparu des Bouches-du-Rhône. Il est en forte régression dans le Var et les Alpes-Maritimes, notamment sur le littoral, ainsi que dans le Vaucluse où il a même disparu de la partie occidentale. L'espèce n'est ni fréquente ni abondante, mais les populations semblent se maintenir dans certains bastions régionaux malgré un repli régulier des effectifs dans les secteurs bien suivis.</p>	

<p>Grand Rhinolophe</p> <p><i>Rhinolophus ferrumequinum</i></p>	<p>Cette espèce est contactée dans toute la région SUD PACA, mais avec de grandes disparités. On estime à 3500 l'effectif en reproduction contre 750 celui en hiver dans les cavités. La pression sur les gîtes est forte avec de nombreuses disparitions récentes. Cette espèce partage souvent ses gîtes avec le Murin à oreilles échancrées. Son état de conservation régional et national semble défavorable. Les populations dans les Bouches-du-Rhône sont en fort déclin.</p>	
--	--	---

Les espèces citées ci-dessus sont rares et particulièrement menacées. Elles sont inféodées au milieu souterrain et pâtissent de la raréfaction des sites cavernicoles disponibles pour accomplir leur cycle vital. **Ces espèces et leurs habitats sont toutes protégés au niveau national** selon le Code de l'Environnement (articles L411, L415 et R411) et l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés.

3. Périodes biologiques d'utilisation et effectifs

La majorité des Chiroptères sont cavernicoles à un moment de leur cycle vital. Certaines espèces sont quasiment exclusivement cavernicoles. En automne, des cavités spécifiques encore peu connues sont utilisées pour les accouplements et les parades, on parle de sites de **swarming**. En hiver, les cavités calmes et fraîches et dont les caractéristiques internes sont constantes par rapport aux conditions extérieures sont utilisées pour **l'hibernation**. Au printemps et automne, les groupes d'individus utilisent des grottes assez chaudes et calmes pour s'abriter pendant leurs phases de déplacement, appelé **transit**, entre les gîtes d'été et d'hiver. En été, les chauves-souris utilisent des cavités chaudes et calmes pour **mettre bas** et protéger leur jeune des conditions extérieures et des prédateurs. De manière générale, les Chiroptères sont très fidèles à leurs gîtes, revenant chaque année dans les mêmes, souvent celui de leur naissance, pendant toute leur vie (de quelques années à plus de 40 ans selon les espèces).



REPRODUCTION

Au printemps et en été, le dérangement a de graves conséquences sur la réussite de la reproduction et la survie des jeunes.

Aucune preuve de reproduction n'a été mise en évidence dans la cavité. Des recherches estivales nocturnes de juvéniles dans la grotte ainsi qu'une capture réalisée le 22 juin 2019 ont permis de confirmer l'absence de reproduction dans la grotte de l'Adaouste. Les températures estivales au sein de la grotte semblent être trop basses pour permettre la reproduction du Murin de Capaccini et du Minioptère de Schreibers.

TRANSIT

Le transit se définit comme la période intermédiaire entre l'hibernation et la période de reproduction. Au printemps, des grottes de transit sont reconnues chaque année et sont utilisées en fonction des besoins thermiques des animaux et notamment des femelles en ovulation puis gestation. Ces sites permettent de proche en proche de rejoindre les cavités de mise-bas. En automne, les sites de transit permettent le chemin inverse vers les sites d'hibernation et de faciliter l'accès à des zones de nourrissage pour l'engraissement avant l'hiver.

La cavité est fortement utilisée en période de transit printanier et automnal. Des centaines de Minioptères de Schreibers et de Murins de Capaccini ont été observés lors de ces périodes ; ils représentent chacun entre 40 et 50% des effectifs. Les effectifs maximaux semblent être présents en période automnale.

HIBERNATION

L'hibernation se caractérise chez les chauves-souris par une véritable léthargie conduisant à une modification et un ralentissement physiologique profond. Dans ces conditions, une chauve-souris ne peut sortir de sa léthargie avant 30 min à 1h30 de phase de réveil. En hibernation, la reprise d'activité, suite à une intrusion dans un site, entraînera une dépense d'énergie inutile mettant en péril les individus. Si ces réveils sont répétés, ils risquent donc d'entraîner la mort des chauves-souris. Cela est notamment vrai pour les jeunes dont seul 1 sur 2 passera le premier hiver. Les chiroptères sont donc très fragiles à cette période.

La grotte sert aussi à l'hibernation de plusieurs espèces (Pipistrelles, Oreillards, Petit rhinolophe...). De petits essaims de Minioptères de Schreibers sont ponctuellement présents dans le réseau inférieur et le réseau supérieur (com. pers. Naturalia, 2019). Par ailleurs plusieurs individus de Murin de Capaccini hibernent à minima dans le réseau supérieur (il est impossible d'évaluer les effectifs précisément, car cette espèce hiberne en fissures et est donc très difficilement détectable à cette période).

SWARMING ET ACCOUPLEMENT

Le swarming définit un comportement de rassemblement nocturne de chauves-souris sur certains sites en automne, d'août à novembre. Ces rassemblements au cœur de la nuit semblent avoir un rôle central pour les accouplements automnaux. Ils peuvent rassembler des centaines d'individus différents sur quelques jours seulement pour une espèce donnée même si le site n'héberge pas d'animaux en journée. Ces sites peuvent drainer des populations sur un rayon de plusieurs dizaines de kilomètres. Ils participent au brassage génétique des populations d'une espèce et ont donc un rôle majeur.

Deux captures ont été effectuées à l'automne 2019 afin d'identifier si le site sert au « swarming » des chauves-souris. Même si de nombreux individus de différentes espèces ont été capturés, leurs paramètres physiologiques n'ont pas permis de conclure à du swarming.

La grotte de l'Adaouste sert donc principalement de site de transit majeur pour le Murin de Capaccini et le Minioptère de Schreibers. Il est aussi important de rappeler qu'elle fait partie d'un réseau de grottes dans lesquelles les chauves-souris accomplissent l'entièreté de leur cycle biologique.

4. Effectifs et périodes de sensibilité du gîte à Chauves-souris

Les données obtenues par le GCP grâce au Roostlogger (Figure 2) ont permis de confirmer la forte utilisation du site en période de transit automnal qui commence dès l'été, du 5 août à début décembre. Un autre pic, moins important est à noter durant le transit printanier.

Entre décembre et mi-janvier, peu de contacts ont été enregistrés par le Roostlogger, mais ces résultats ne reflètent pas les enjeux, car à cette période les chauves-souris hibernent et sont donc peu actives. L'appareil n'a ensuite pas fonctionné de fin janvier à début avril à cause d'un problème technique, d'où l'absence de données sur le graphique.

En période de début de reproduction, la grotte est peu fréquentée par les Chiroptères du 25 mai au 25 juin. On observe en post-reproduction un léger retour de la fréquentation, du 25 juin au 5 août, marquant possiblement les premières dispersions de jeunes précoces et d'adultes de colonies de reproduction de la région comme celle d'Esparron-de-Verdon. Cette hypothèse n'a pas été vérifiée.

Du fait de la difficulté d'accéder au réseau inférieur, il est difficile d'avoir une image précise des effectifs. D'après la Figure 3 il semblerait qu'il y ait une légère diminution des effectifs ces dernières années. Or compte tenu du peu de données standardisées et régulières, il est délicat d'interpréter ces résultats et de les inscrire dans une tendance, d'autant plus au regard des importantes variations d'effectifs observés d'une année sur l'autre. C'est notamment le cas des Murins de Capaccini pouvant atteindre 176 spécimens au printemps 2016 et seulement 3 individus

au printemps 2018. Un recul sur un pas de temps plus important est nécessaire pour appréhender entièrement l'occupation annuelle du site.

La figure 4 synthétise la campagne d'écoute réalisé par le CDSC13 entre octobre 2018 et septembre 2019, soit 72 nuits d'écoute réparties sur deux appareils. Afin de pouvoir comparer les détections sur des périodes d'écoutes nocturnes différentes (selon la saison), nous avons normalisé le nombre de détections par le temps d'écoute. Le micro 4 était disposé près de l'entrée principale et le micro 5 (bâtonnets simples) près du puits de la grande salle d'entrée (bâtonnets hachurés).

Globalement, ces écoutes confirment les données du Roostlogger avec une forte affluence à l'automne, une occupation importante, mais moindre au printemps et au début de l'été. Enfin, nos résultats de décembre 2018 et janvier, février 2019 (panne en mars 2019) viennent compléter les données manquantes du Roostlogger et montrent une faible activité.

L'occupation de la grotte montre une importante diversité d'espèces. Outre les pipistrelles et les murins sp., on compte une présence importante de Murins de Capaccini et de Minioptères de Schreiber. Les rhinolophes sont peu présents.

Si on analyse les occupations par saisons :

- L'automne, est la saison de plus forte affluence pour les Minioptères et les Murins de Capaccini. Ceci reste vrai pour les autres espèces identifiées : les Pipistrelles et les Murins sp. On note aussi un taux de détection beaucoup plus élevé pour le micro placé près de l'entrée principale sur le chemin d'accès aux salles basses. Cela indiquerait l'occupation préférentielles de ces salles à l'automne.
- L'hiver, le nombre de détections est très bas et ne concerne que les murins sp.
- L'occupation printanière est aussi marquée par toutes les espèces citées bien que nettement moins importante qu'à l'automne. Sur cette période, les deux appareils ont des taux de détection similaires.
- Enfin sur la période estivale, la fréquentation semble diminuer. Toutefois, il reste une activité notable sur le site.

Phénologie d'utilisation de la grotte de l'Adaouste par les chiroptères sur une année biologique complète

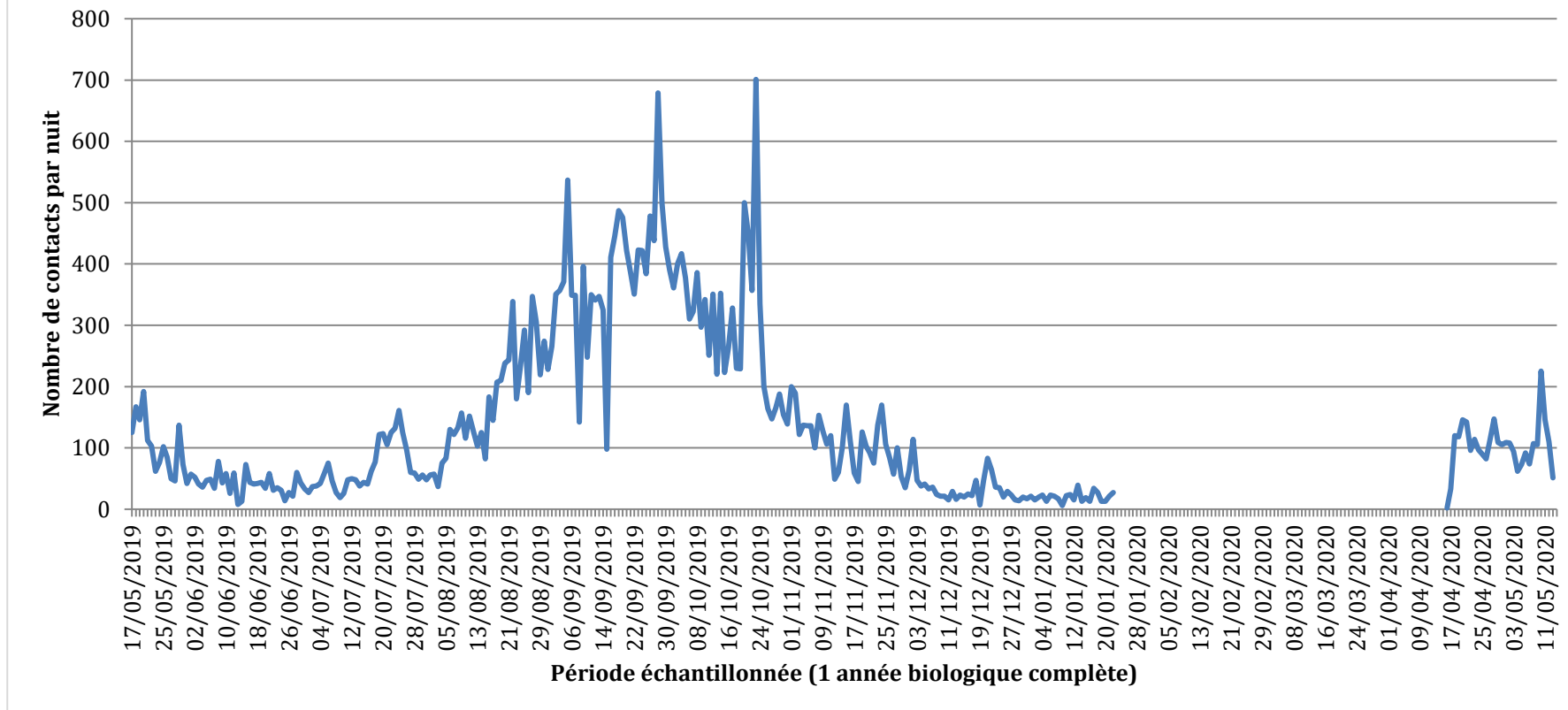


Figure 2 : Phénologie d'occupation de la grotte de l'Adaouste par les chauves-souris (© GCP)

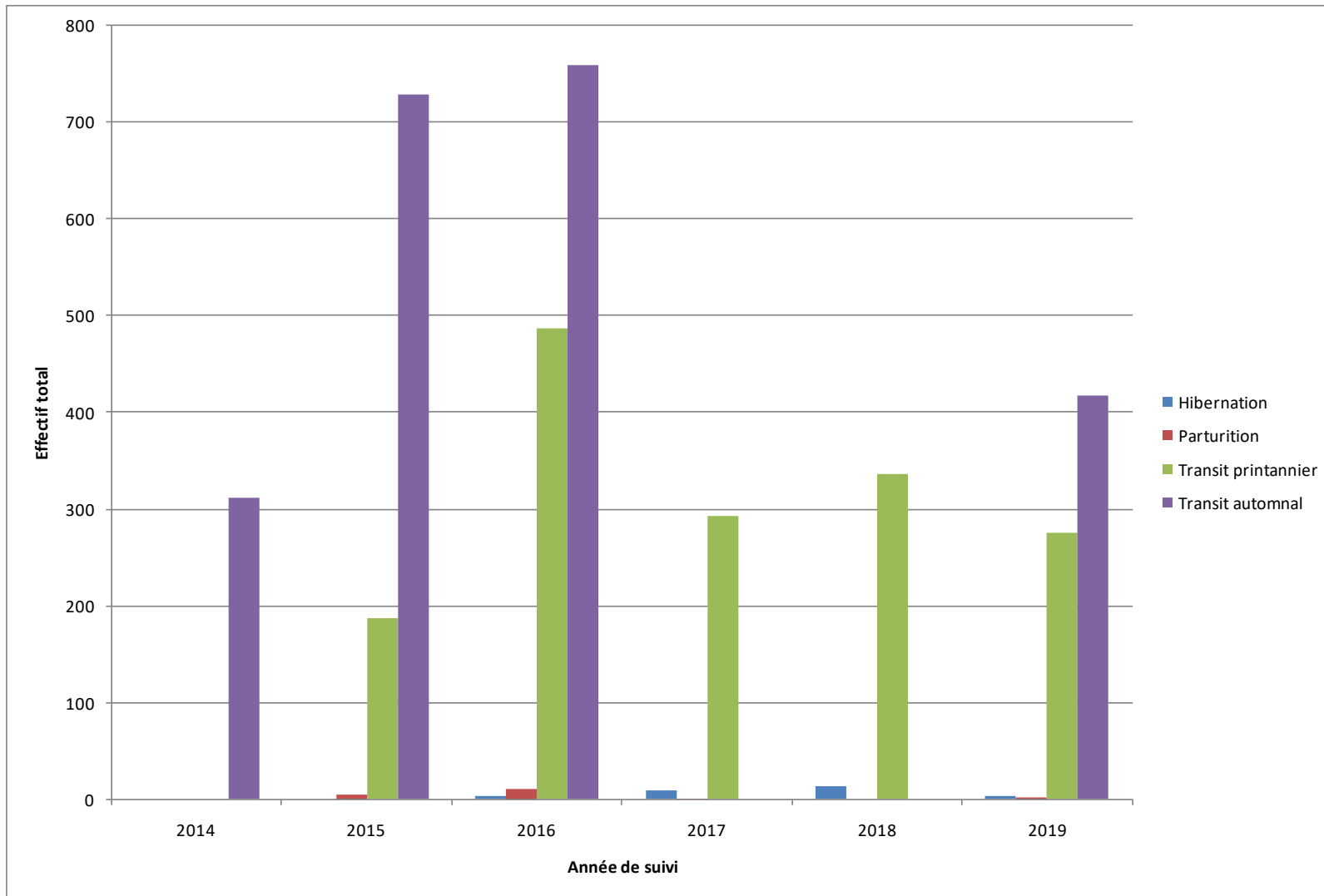


Figure 3 : Effectifs recensés aux différentes périodes au sein de la grotte de l'Adaouste. Les suivis automnaux de 2017 et de 2018 n'ont pas été

réalisés (© GCP).

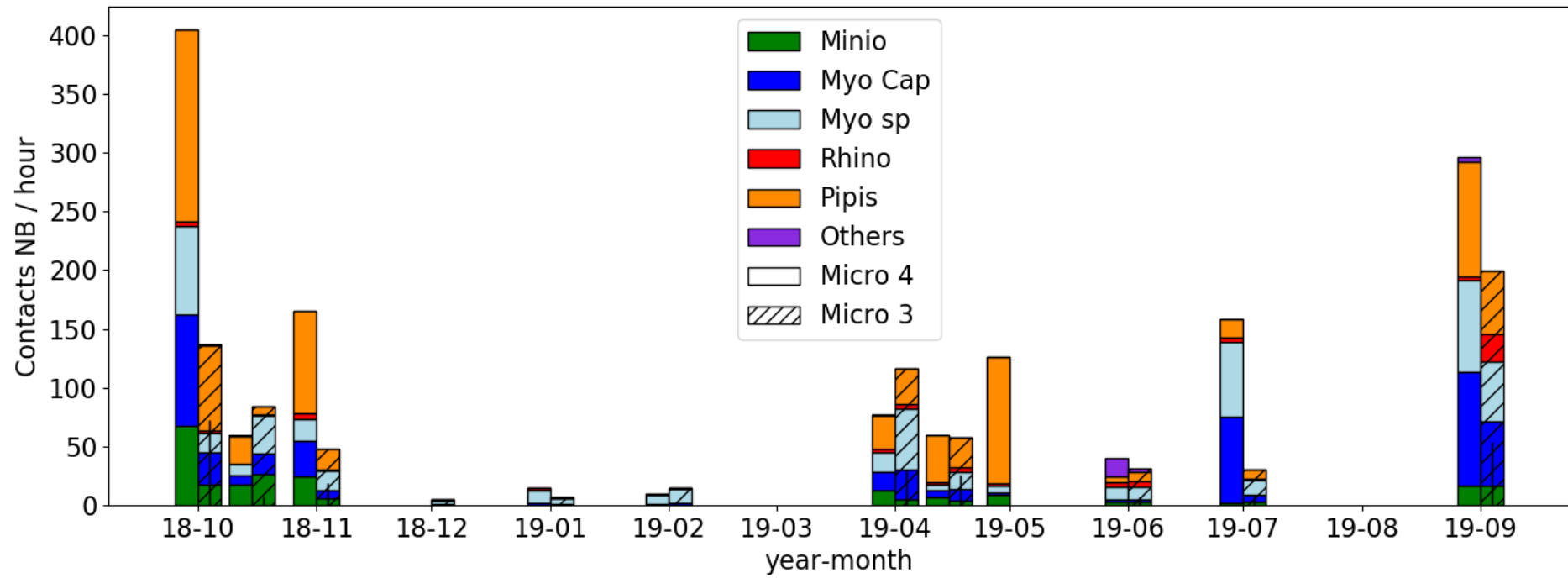


Figure 4 : Bilan des écoutes entre octobre 2018 et septembre 2019 (© CDSC13)

5. Résultats thermiques

La figure 5 montre la disposition des 7 sondes de température et d'humidité relative disposées dans la partie supérieure de la cavité et la statistique des résultats pour la température et l'humidité. Les résultats ont été acquis entre août 2018 et décembre 2019. Les statistiques sont réalisées sur une année entre septembre 2018 et septembre 2019. Le trait orange montre la moyenne, les extrémités des boîtes montrent les valeurs des 2^e et 3^e quartiles, enfin les traits montrent les valeurs extrémales.

D'une manière classique, on note que la cavité a un rôle de régulateur thermique pour avoir des températures constantes avec de faibles variations et des humidités relatives proches de 100 % sur les parties les plus éloignées de l'entrée. Alors que les température et humidité relatives annuelles moyennes à l'extérieur sont d'environ 13°C et de 80 %, la cavité va proposer des sites plus frais comme la salle d'entrée ou la salle inférieure des Chauves-Souris. Ces sites présentent cependant une forte variabilité annuelle. Le site 8 (haut de la salle des Phosphates) est remarquable par sa chaleur (14,8°C) et sa grande stabilité. Le site 10 (réseau des Racines), lui aussi assez chaud en moyenne montre une plus grande variabilité en température et en humidité relative, sans doute du fait de sa proximité du versant extérieur (possibilité de ventilation par les fissures).

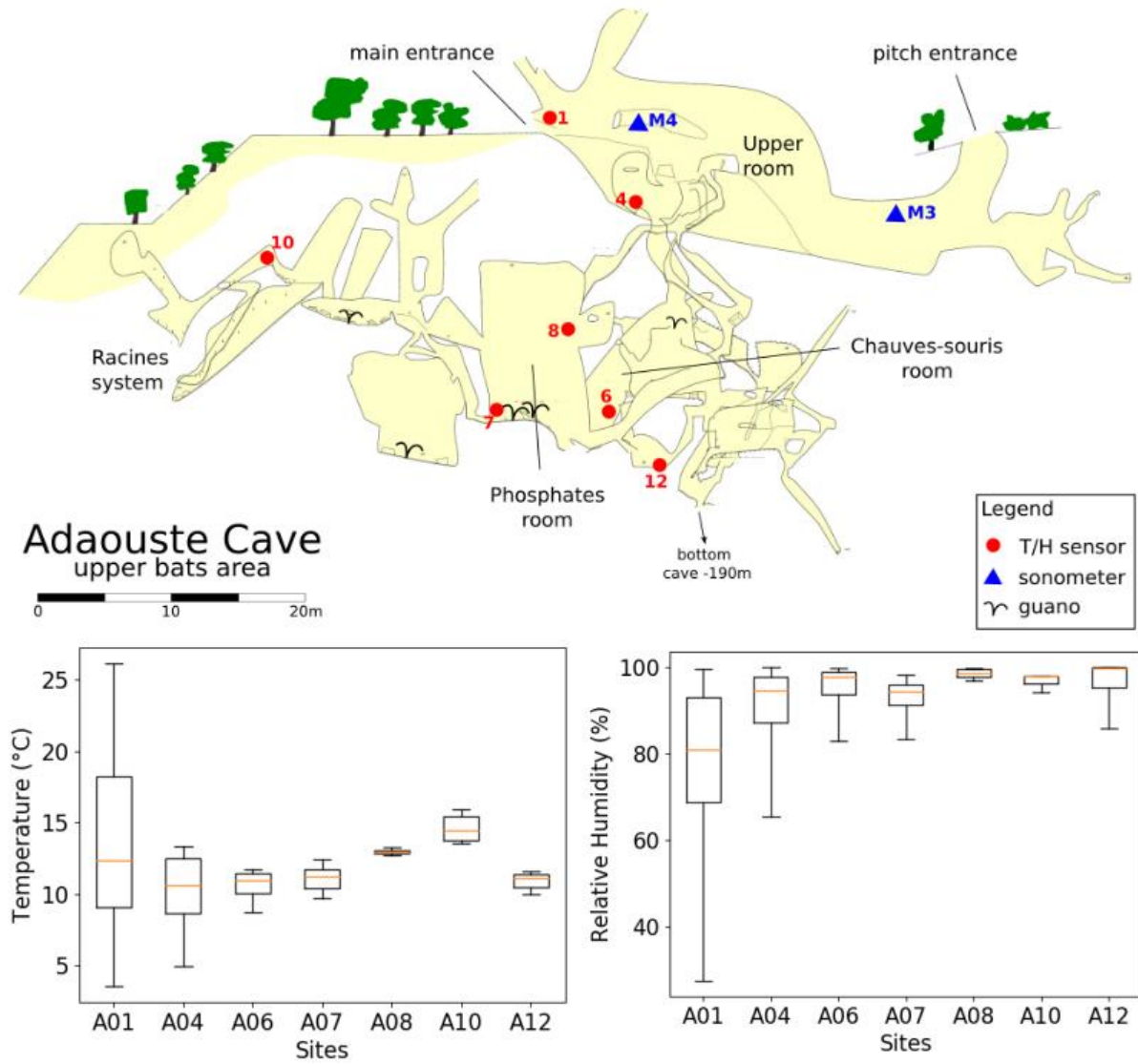


Figure 5 : Localisation des sondes et résultats des relevés de température et d'humidité relative (© CDSC13).

6. Mois de sensibilité connue pour les populations de Chiroptères de la Grotte de l'Adaouste

Au regard des éléments décrits précédemment, il est possible de donner les mois de sensibilité connue pour les populations de Chiroptères de la grotte de l'Adaouste (Tableau 3).

Tableau 3 : Période de sensibilité pour les chauves-souris dans la grotte de l'Adaouste (© GCP)

	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	1ère quinz Juil	2ème quinz Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Dec
Occupation connue pour la cavité	X	XXX	XXX	XXX	XX	X	XX	XX	XXX	XXX	XXX	XX	X
Cycle biologique des Chiroptères	Hibernation		Transit printanier		Reproduction				Transit automnal			Hibernation	
Sensibilité Adaouste	Orange	Rouge	Rouge	Rouge	Orange	Jaune	Jaune	Orange	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Orange

Les deux périodes de sensibilité majeure pour les Chiroptères au sein de la grotte de l'Adaouste sont donc de début février à fin avril et de début août à fin octobre.

V. MENACES PESANT SUR LES CHIROPTERES

1. Menaces directes dans la cavité

Aspects quantitatifs de la fréquentation humaine :

La menace majeure pesant actuellement sur le site et les différentes espèces de chauves-souris est la fréquentation humaine. En effet l'accès à la grotte étant ouvert, de nombreuses personnes peuvent entrer (randonneurs, grimpeurs, campeurs, spéléologues, etc.), comme le montrent les multiples signes de présence humaine dans la grotte. Ces activités n'étant pas maîtrisées, le dérangement occasionné aux populations de Chiroptères met en cause leur maintien à terme sur le site.

Les données enregistrées par l'éco-compteur montrent qu'au total, **3276 passages ont été enregistrés sur la cavité** (ceux enregistrés lors de suivis menés par le GCP ont été décomptés). **Ces résultats sont conséquents et témoignent de la forte fréquentation du site par les hommes.** À l'exception du mois d'avril, du mois de mai et de la première moitié du mois de juin qui étaient peu fréquentés en 2019, toutes les périodes sont fortement fréquentées (Figure 7).

Sur une semaine les passages se concentrent plus les week-ends (Figure 6).

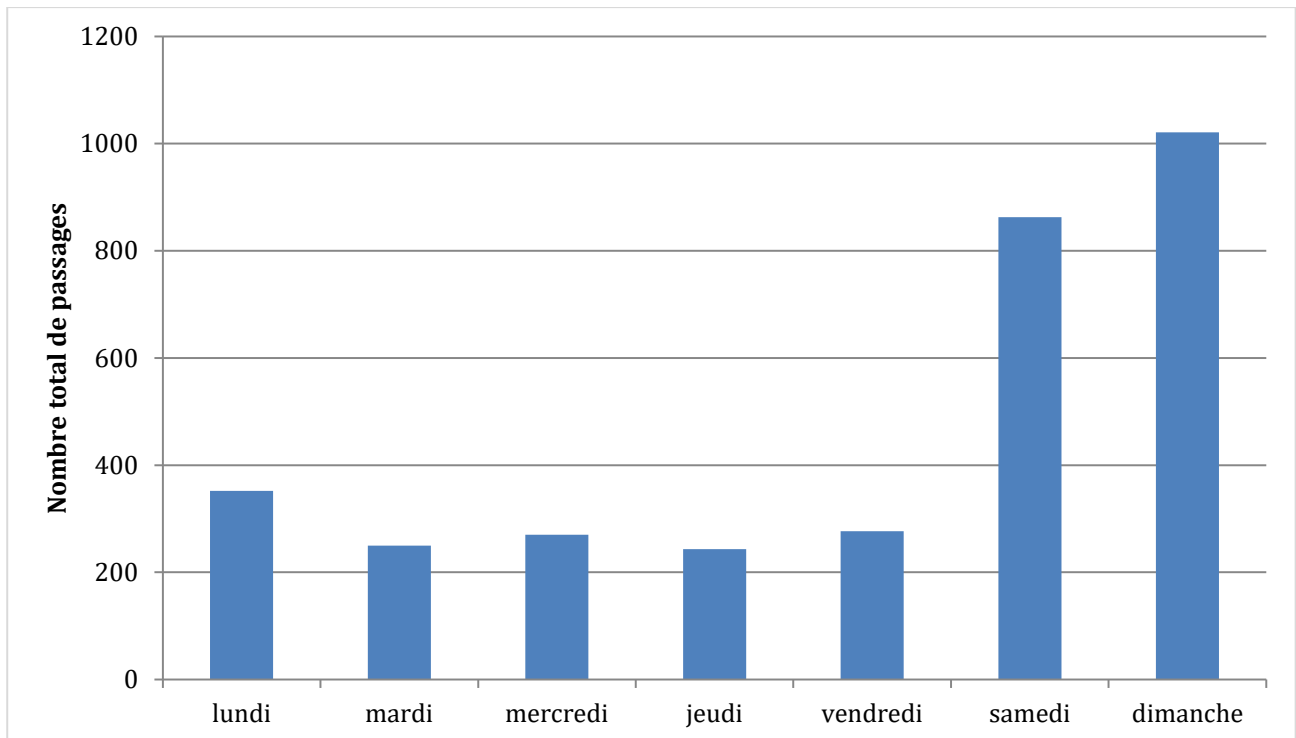


Figure 6 : Nombre total de passages en fonction des jours de la semaine (© GCP)

La plus forte fréquentation les samedis et dimanches constitue une menace pour les chauves-

souris, car les dérangements peuvent avoir lieu de façon continue durant ces 2 jours : défilement de randonneurs, etc. Ceci peut conduire les Chiroptères à désertier le site.

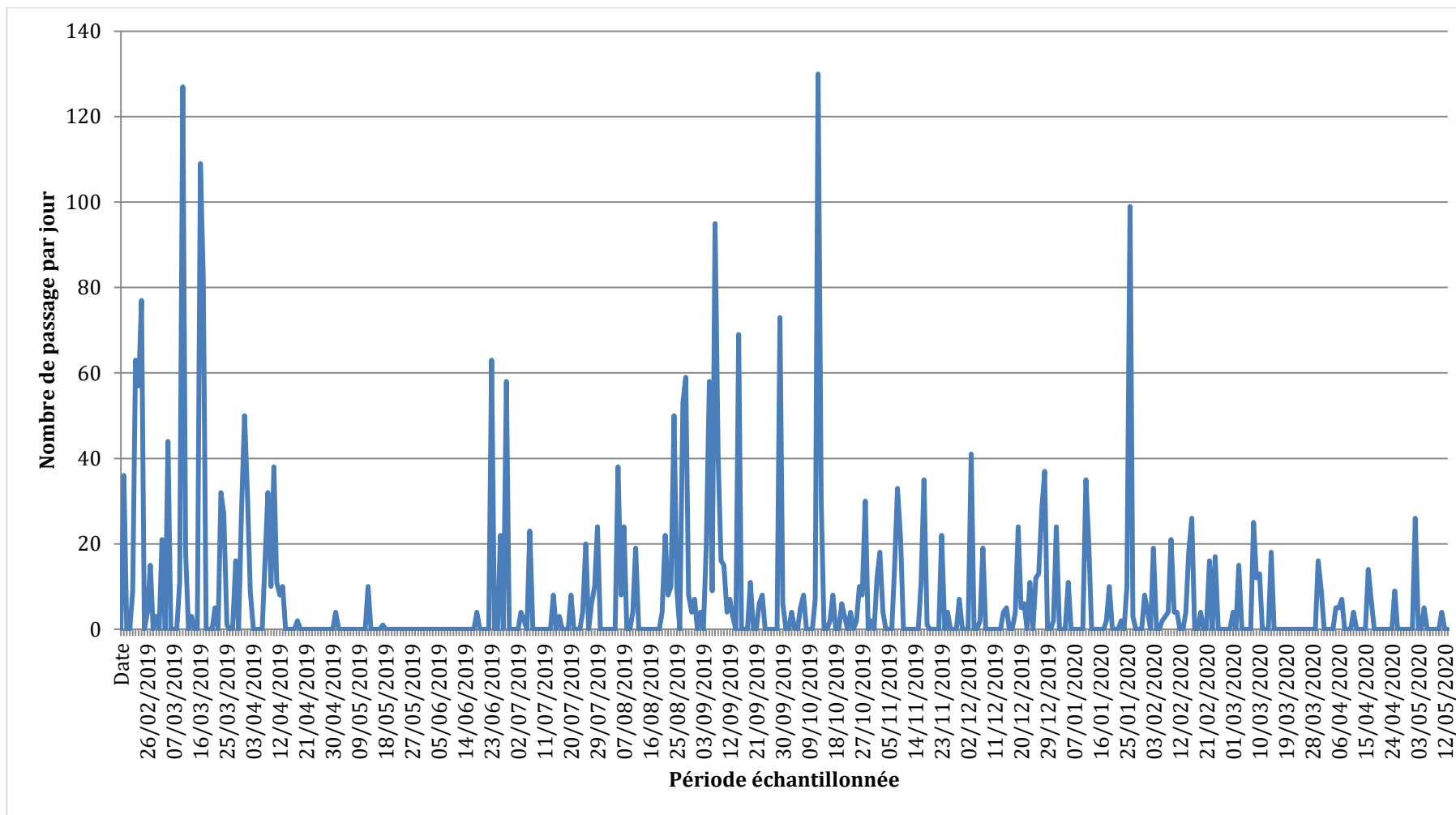


Figure 7 : Fréquentation humaine de la grotte de l'Adaouste sur 15 mois consécutifs (© GCP)

Aspects qualitatifs de la fréquentation humaine

Historiquement une menace importante a eu lieu sur la cavité et l'a transformée au niveau des ouvertures et de sa topographie. Il s'agit des fouilles archéologiques qui ont eu lieu entre 1986 et 1991.

Les différentes pratiques observées dans la grotte et rapportées par le propriétaire et d'autres usagers sont recensées dans le tableau 4 ainsi que leur compatibilité avec la présence de chauves-souris.

Tableau 4 : Menaces pesant sur le site et les Chiroptères

Pratique	Partie de réseau	Observation	Nature du dérangement	Compatibilité
Rave partie	Entrées et salle	Témoignage du propriétaire	Dégradations, bruit, dérangement, fumées	Incompatible
Bivouac et campement dans la cavité	Entrées et salle supérieure	Indices observés et Internet	Dégradations, bruit, dérangement, feu et fumées	Incompatible
Visite du réseau supérieur par des randonneurs / curieux	Entrées et salle supérieure	Internet et observations sur sites, suivi éco-compteur	Dérangement ponctuel récurrent, bruit	Incompatible
Escalade sauvage dans le réseau supérieur	Entrées et salle supérieure	Internet et observations sur site	Dérangement prolongé, bruits métalliques	Incompatible
Spéléologie de découverte	Entrées et salle et Réseaux	Témoignages et observation sur sites et Internet	Dérangement ponctuel récurrent, bruit, bruits métalliques	Compatible sous condition
Spéléologie scientifique	Entrées et salle et Réseaux	Internet et témoignages	Dérangement ponctuel récurrent, bruit, bruits métalliques	Compatible sous condition
Exercices spéléo-secours	Entrées et salle et Réseaux	Internet et témoignages	Dérangement sur plusieurs jours, bruit, bruits métalliques	Compatible sous condition
Suivis de populations de Chiroptères	Sorties du site, dans le réseau	Témoignages	Dérangement ponctuel récurrent, bruit, bruits métalliques	Compatible sous condition

Parmi les activités spéléologiques, le cas du spéléo-secours est spécifique. Le CDSC13 a délégué de la préfecture des Bouches-du-Rhône pour organiser les secours en milieu souterrain. Il a le

devoir d'être opérationnel dans les principales cavités du département. Les exercices de secours sont donc nécessaires pour la sécurité de tous. Les derniers exercices réalisés dans la grotte de l'Adaouste se sont déroulés les 25 et 26 juin 2016 et janvier 2018 (avec présence de France 3 - Photo 7).

L'exercice de 2016 a mobilisé 42 personnes réparties en différentes équipes sur les deux jours et a été fixé sur une date de moindre affluence par rapport aux chiroptères.

Malgré leur utilité, ces exercices peuvent constituer des perturbations excessivement invasives pour les chauves-souris s'ils ne sont pas réalisés aux bonnes périodes de l'année en raison du nombre de personnes dans la grotte, de l'utilisation de lumières, du bruit et de leur durée. Il est par conséquent indispensable de limiter le nombre d'exercices et de les effectuer durant les périodes de faible affluence/sensibilité pour les chiroptères.



Photo 7 : Lancement de l'exercice spéléo secours dans la grotte de l'Adaouste en présence de France 3 - © France3/CDSC13 – janvier 2018

Photo 8 : Progression dans la cavité au cours de l'exercice - © France3/CDSC13 – janvier 2018

Des rave party et bivouacs sont organisés dans la grotte occasionnellement d'après le propriétaire. Les perturbations dans ces cas peuvent être extrêmes pour les chauves-souris. De nombreux signes de présence humaine et dégradations sont visibles dans la grotte : feux, aménagements de fortune, matelas et peintures sur les parois rocheuses (Photos 9 à 12). Il a aussi été rapporté qu'un « ermite » aurait vécu dans la grotte environ une année.



Photo 9 : Campement dans la grotte de l'Adaouste - © Lionel BRUHAT-GCP



Photo 10 : Feu de camp récent en 2019 - © Lionel BRUHAT-GCP

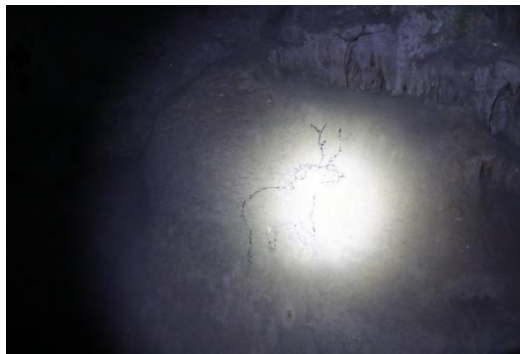


Photo 11 : Peinture sur la paroi - © Sophie Heude GCP 2020



Photo 12 : Aménagement de fortune - © Sophie Heude GCP 2020

La grotte est référencée sur plusieurs sites internet de randonnée, dont la plupart mentionnent l'intérêt archéologique de la grotte. En effet, les premiers habitants de « Jouques » auraient habité 60.000 ans avant Jésus-Christ dans la grotte de l'Adaouste.

- <https://bigfootprovence.wordpress.com/2015/02/05/la-ronde-de-jouques/#more-408>
- <https://www.visorando.com/randonnee-boucle-du-plateau-de-bedes-en-passant-pa/>
- <http://legrandchene83.fr/wp-content/uploads/2019/10/Sortie-Vautubi%C3%A8re-Grotte-Adaouste-Jouques-le-29-septembre-2019.pdf>

Ce dernier site mentionne une randonnée effectuée le 29 septembre par une vingtaine de personnes accompagnées de chiens. Cela correspond à un pic de fréquentation mis en évidence par l'éco-compteur.

Depuis les années 2000, un nouveau loisir s'est développé : le géocaching. Cela consiste en une chasse au trésor utilisant le Géo Positionnement par Satellite (GPS) pour rechercher ou dissimuler

des « caches » ou des « géocaches », dans divers endroits à travers le monde. La grotte de l'Adaouste est référencée dans le site de géocaching français (https://www.geocaching.com/geocache/GC6GT51_can-du-cache). Le cache semble être situé à l'extérieur de la cavité, mais il est fort probable que les personnes entrent quand même dans la grotte, comme le montrent des photos prises dans la grotte.

Les visites plus occasionnelles entraînent des dérangements de moindre intensité, mais pouvant être plus réguliers. Ceci constitue néanmoins une menace importante pour les Chiroptères, car la répétition des dérangements peut les fragiliser et les conduire à quitter le site. Lors des 8 sessions effectuées sur le site par le GCP en 2019 en semaine, la moitié a abouti à des rencontres avec des utilisateurs des lieux : deux groupes de randonneurs ont été croisés dans la cavité ainsi que deux groupes de spéléologues.

Les chauves-souris et particulièrement les Minioptères de Schreibers et Murins de Capaccini sont extrêmement fidèles à leurs gîtes. Une désertion même ponctuelle est un fait troublant, car les autres sites alentour sont eux aussi menacés.

Tant que la fréquentation humaine et son impact sur la grotte ne seront pas maîtrisés, l'état de conservation du site sera considéré comme défavorable pour les populations de Chiroptères cavernicoles. Le maintien à terme de populations pérennes passe par la mise en tranquillité de la cavité.

Menaces sur le réseau de cavités :

D'autre part, les 3 cavités d'importance majeure pour la conservation des chauves-souris cavernicoles qui sont les plus proches de la grotte de l'Adaouste sont toutes sinistrées :

- Les grottes de Saint-Eucher et des Artigues abritaient par le passé d'importantes colonies de reproduction. Les perturbations humaines au sein de ces sites (surfréquentation et spéléologie en périodes sensibles pour la première ; fouilles archéologiques pour la seconde) ont conduit les populations de chauves-souris à les désertir partiellement ou totalement.
- L'aven du Saint-Sépulcre qui accueillait d'importants effectifs en transit a connu le même sort. Des travaux de désobstruction auraient nui fortement à la colonie.

Les populations de Chiroptères cavernicoles ont connu une forte régression et la plupart de ces cavités ne sont plus fonctionnelles. La réhabilitation du réseau de cavités par la mise en tranquillité des sites est donc indispensable pour enrayer ce déclin et permettre le maintien de ces populations d'espèces menacées et prioritaires.

Menaces climatiques :

De plus, le dérèglement climatique engagé depuis ces dernières années peut conduire à des épisodes météorologiques extrêmes en début et fin de reproduction. On assiste à des périodes de

canicule et de sécheresse en plein été ou à des printemps particulièrement froids. Il devient alors difficile pour les espèces cavernicoles de trouver des gîtes adaptés à leurs besoins du moment. Elles doivent dans ce cas absolument trouver des gîtes capables de leur fournir la protection adéquate au risque d'échouer dans leur reproduction, ou de mettre leur survie en péril. La conservation d'un réseau fonctionnel de gîtes diversifiés est alors indispensable pour créer un éventail de choix pour les animaux et maintenir les populations actuellement réduites. La zone dans laquelle se trouve l'éco-complexe de l'axe Durance - Verdon semble offrir aux chauves-souris toutes les conditions nécessaires à la réalisation de leur cycle biologique à savoir un réseau de cavités présentant des conditions thermiques et hygrométriques différentes, ce qui leur permet de sélectionner le gîte idéal suivant la saison. Elles disposent aussi d'une mosaïque d'habitats avec cours d'eau, boisements, espaces pastoraux nécessaires pour leur alimentation.

Menaces liées à la pollution et aux déchets

Plusieurs actions de nettoyage ont été réalisées par le GCP et le CDSC13 afin d'éliminer une grande partie des déchets retrouvés dans la grotte : matelas, canettes, piles usagées, détritrus divers, etc.



Photo 13 : Nettoyage des parties supérieures de la Grotte de l'Adaouste - © E. Cosson GCP 2021



Photo 14 : Nettoyage des tags par les spéléos © ASN13

Pour supprimer les traces d'occupation humaine, sous forme de campement notamment, plusieurs nettoyages ont été réalisés.

Afin de dissuader le retour de personnes souhaitant pratiquer l'escalade sauvage, les voies d'escalade présentes dans la baume du réseau supérieur ont été déséquipées à l'automne 2021.

I. PROPOSITIONS D' ACTIONS CONSERVATOIRES

1. Mise en place d'une protection physique du site

Dans le cadre d'un contrat Natura 2000, une protection physique des entrées de la grotte est prévue. La mise en protection du site nécessite la **pose d'un périmètre grillagé** du fait de la présence des Minioptères de Schreibers, l'espèce étant très sensible à la présence des grilles. En effet, des vidéos réalisées au moyen d'une caméra thermique lors de suivis ont montré que les Minioptères de Schreibers percutaient fréquemment les grilles installées à la sortie d'une cavité.

Afin de réellement protéger les chauves-souris, le périmètre grillagé hors de la grotte semble être le moyen le plus adapté pour assurer leur tranquillité ainsi que pour éviter une désertion du site. Les différentes entrées sont très disséminées et sont toutes utilisées par les Minioptères de Schreibers, ce qui explique l'ampleur du périmètre grillagé (80 m de long). Un puits isolé, situé à l'est des autres entrées, est accessible avec un équipement de spéléologie ou d'escalade. Afin de ne pas reporter la fréquentation humaine vers cette entrée, sa mise en protection est également prévue. Une ganivelle (clôture bois) sera installée sur le chemin d'accès (Carte 4).



Orthophotographie Bouches-du-Rhône / Groupe Chiroptères de Provence Mai 2020 / Cartographie : Lionel BRUHAT

Carte 6 : Localisation des aménagements au niveau de la grotte de l'Adaouste

Des panneaux d'information seront mis en place pour communiquer auprès des promeneurs sur la nécessité des fermetures réalisées dans l'objectif de la protection des chauves-souris ainsi que sur la réglementation. Ces panneaux ont également pour vocation de diminuer le risque de vandalisme sur le périmètre grillagé et la ganivelle.

2. Mise en place d'une protection réglementaire : Arrêté de Protection de Biotope (APB)

Sur le plan réglementaire, il n'existe actuellement aucune mesure restreignant explicitement l'accès des personnes aux cavités. L'accès à la grotte de l'Adaouste ne fait l'objet d'aucun avertissement ni restriction. Compte tenu de la vulnérabilité des espèces présentes face aux dérangements répétés, l'interdiction d'accès durant les périodes sensibles listées dans ce rapport et la suppression des dégradations sont un préalable indispensable à toute autre mesure.

Une concertation est indispensable avec les autres usagers identifiés de la cavité afin de valider un périmètre de protection et un règlement. Le règlement de l'APB sera adapté aux objectifs recherchés et aux spécificités du site et des usages dans l'objectif affiché de protection de l'habitat naturel et des chauves-souris.

Quelle que soit la nature de la réglementation envisagée dans l'APB, elle fera l'objet d'une information claire sur le site. L'Arrêté de Protection de Biotope ne fournit aucun moyen de gestion. Il devra ainsi être adossé à une convention de gestion avec les propriétaires et les usagers comme c'est le cas sur d'autres sites de la région.

II. CONCLUSION ET RAPPEL DES ENJEUX

Comme de **nombreux exemples internationaux et régionaux** en témoignent, la dégradation de l'équilibre des écosystèmes cavernicoles est rapide et difficilement réversible. On note par exemple le cas du réseau de cavités des Alpilles, de l'aire marseillaise, du bas Verdon, de la Sainte-Victoire ou encore du Vaucluse, dont les modifications des conditions ont conduit à la désertion des populations de Chiroptères. Dans un secteur plus proche, les gorges de la Siagne, les populations de Chiroptères cavernicoles désertent aujourd'hui régulièrement leur gîte, pâtissant des perturbations causées par la fréquentation touristique et sportive non maîtrisée et non encadrée dans ces cavités. Une étude a montré que la surfréquentation humaine et de mauvaises conditions météorologiques sont liées à ces mouvements d'abandon.

Ces éléments inquiétants traduisent une **évolution de l'occupation de la cavité par les Chiroptères, dont l'aboutissement semble être une désertion totale de la cavité à court terme et une disparition des individus de la population qu'elle héberge bien que ces animaux puissent vivre plusieurs décennies.**

Pour pallier aux menaces avérées pesant sur la grotte de l'Adaouste, une mise en protection physique et réglementaire est une mesure prioritaire pour la conservation des espèces et l'Arrêté de Protection de Biotope est le plus adapté dans ce contexte. Il sera complété d'un plan de gestion.

Ces mesures de protection s'inscrivent dans la démarche du Plan National de Restauration des Chiroptères et répondent à l'action « *ConsGite_E : Protection règlementaire des sites majeurs et/ou à risque* » de la déclinaison régionale de ce plan : le Plan Régional d'Actions en faveur des Chiroptères (PRAC).

1. Rappel des enjeux

Périmètres protégés et/ou à intérêt faunistique

Statut	Date de description	Désignation
Natura 2000 FR9301605	1996	« Montagne Sainte-Victoire »
ZNIEFF de type 2 N° 930020286	2019	« Montagne de Vautubière – Massif de Mirabeau – Plaine de la Séouve »
ZICO PAC17	1991	« Basse vallée de la Durance »
Natura 200 FR9310075	1991	« Massif du petit Luberon »
Parc Naturel Régional du Luberon FR8000003	1977	« Luberon »

Espèces de Chiroptères

Dans la cavité : 12 espèces dont 6 DH2 :

- **Minioptère de Schreibers**
- **Murin de Capaccini**
- **Petit murin**
- **Petit rhinolophe**
- **Grand murin**
- **Petit Rhinolophe**
- **Sérotine Commune**
- **Pipistrelle pygmée**
- **Pipistrelle commune**
- **Murin de Daubenton**
- **Vespère de Savi**
- **Oreillard gris**

Intérêts majeurs

- Site faisant partie d'un réseau de gîte indispensable pour le bon déroulement du cycle biologique des espèces. L'éco-complexe dont fait partie la grotte de l'Adaouste figure parmi les 21 sites français présentant un intérêt majeur (international) pour la conservation des Chiroptères.
- Site de transit printanier et automnal pour deux espèces en annexe II de la Directive Habitat faune flore : le Murin de Capaccini et le Minioptère de Schreibers
- Présence du Grand Rhinolophe, du Petit Rhinolophe et du Grand Murin en période estivale et de transit.
- Présence de chauves-souris en hibernation.
- L'état de conservation du site est considéré comme défavorable pour les Chiroptères, dû à la sur fréquentation de la grotte.

- Importance de protéger ce réseau de cavités pour l'accomplissement du cycle biologique complet des chauves-souris.

BIBLIOGRAPHIE

SERRA-COBO J. (1990), Estudi de la biologia i ecologia de *Miniopterus schreibersii*, Publicacions Universitat de Barcelona, Tesi doctoral Barcelona, n° 877.

AUDRA P. (2009), The association between bubble trails and folia: a morphological and sedimentary indicator of hypogenic speleogenesis by degassing, example from Adaouste Cave (Provence, France). *International Journal of Speleology*, 38: 93-102.

ANNEXES

Annexe 1 : ZNIEFF Continentale de type 2 – 930020286 : Montagne de Vautubière – Massif de Mirabeau – Plaine de la Séouve



Date d'édition : 26/03/2019
<https://inpn.mnhn.fr/zone/znief/930020286>



MONTAGNE DE VAUTUBIÈRE - MASSIF DE MIRABEAU - PLAINE DE LA SÉOUVE (Identifiant national : 930020286)

(ZNIEFF Continentale de type 2)

(Identifiant régional : 83186100)

La citation de référence de cette fiche doit se faire comme suite : Henri MICHAUD, Stéphane BELTRA, Mathias PIRES, Antoine CATARD, Sonia RICHAUD, Cédric ROY, Géraldine KAPFER, .- 930020286, MONTAGNE DE VAUTUBIÈRE - MASSIF DE MIRABEAU - PLAINE DE LA SÉOUVE. - INPN, SPN-MNHN Paris, 10P. <https://inpn.mnhn.fr/zone/znief/930020286.pdf>

Région en charge de la zone : Provence-Alpes-Côte-d'Azur

Rédacteur(s) : Henri MICHAUD, Stéphane BELTRA, Mathias PIRES, Antoine CATARD, Sonia RICHAUD, Cédric ROY, Géraldine KAPFER

Centroïde calculé : 871845°-1854215°

Dates de validation régionale et nationale

Date de premier avis CSRPN :

Date actuelle d'avis CSRPN :

Date de première diffusion INPN : 26/03/2019

Date de dernière diffusion INPN : 26/03/2019

1. DESCRIPTION	2
2. CRITERES D'INTERET DE LA ZONE	3
3. CRITERES DE DELIMITATION DE LA ZONE	3
4. FACTEUR INFLUENCANT L'EVOLUTION DE LA ZONE	4
5. BILAN DES CONNAISSANCES - EFFORTS DES PROSPECTIONS	4
6. HABITATS	4
7. ESPECES	6
8. LIENS ESPECES ET HABITATS	10
9. SOURCES	10

-1/ 10 -

1. DESCRIPTION

1.1 Localisation administrative

- Département : Bouches-du-Rhône
- Département : Var
- Commune : Jouques (INSEE : 13048)
- Commune : Rians (INSEE : 83104)

1.2 Superficie

240,71 hectares

1.3 Altitude

Minimale (mètre): 382
Maximale (mètre): 650

1.4 Liaisons écologiques avec d'autres ZNIEFF

Non renseigné

1.5 Commentaire général

Description de la zone Zone qui englobe la plaine de la Séouve, limitée au nord et à l'ouest par les falaises qui surplombent la Durance, ainsi que la partie haute de la Montagne de Vautubière. Les formations boisées, les parcelles agricoles et l'habitat dispersé occupent la plaine. Flore et habitats naturels Les escarpements rocheux qui dominent la Durance, en particulier dans le défilé de Mirabeau, sont occupés par la formation des vires à Sésélière et Fritillaire à involucre, habitat de la Dauphinelle fendue. Cette formation réapparaît, sous une forme plus sèche, sur les flancs nord et est de la montagne de Vautubière. Elle s'accompagne régulièrement de l'association à Doradille des sources. Les falaises du versant ouest de Vautubière sont occupées par la formation à Doradille de Pétrarque qui, bien développée, atteint pratiquement le sommet. Sur le plateau de Bèdes les moissons sont souvent riches en espèces messicoles avec notamment belles populations de Roemérie hybride. Présence de Gagée sur les crêtes. Faune 12 espèces animales patrimoniales, dont cinq déterminantes, sont signalées dans cette ZNIEFF. Les oiseaux d'intérêt patrimonial, tous remarquables, comprennent le Circaète Jean le blanc, qui utilise cette zone comme territoire de chasse, le Grand-Duc (*Bubo bubo*) qui niche localement et un cortège intéressant d'oiseaux nicheurs de milieux ouverts et comprenant la Huppe fasciée (*Upupa epops*), le Petit-Duc scops (*Otus scops*), la Pie-grièche méridionale (*Lanius meridionalis*), le Bruant proyer (*Emberiza calandra*) et le rare Bruant ortolan (*Emberiza hortulana*). Plusieurs espèces déterminantes de chauves-souris sont présentes : le Murin de Capaccini (*Myotis capaccinii*), espèce méditerranéenne rare et menacée, strictement cavernicole et affectionnant les cours d'eau, le Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*), espèce typiquement méditerranéenne et strictement cavernicole présente dans les régions aux paysages karstiques riches en grottes, le Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*) dont les population sont en déclin dans la région, plutôt thermophile mais présent jusqu'à au moins 2 200 m d'altitude, chassant dans les bocages et les paysages karstiques riches en broussailles, pelouses, pâtures et prairies, souvent proches de l'eau courante ou stagnante, de grottes et d'habitations et le Petit Murin (*Myotis blythii*), espèce thermophile occupant des cavités souterraines ou le bâti en reproduction et chassant en milieux ouverts. Chez les Rhopalocères, citons le Moiré de Provence (*Erebia epistygne*), espèce déterminante de lépidoptère d'affinité méditerranéo-montagnarde dont l'aire de répartition ibéro-provençale est morcelée et restreinte, inféodée aux pelouses sèches à fétuques (surtout *Festuca cinerea*) et le Marbré de Lusitanie (*Euchloe tagis bellezina*), espèce déterminante très localisée représentée par la sous-espèce *bellezina*, endémique du sud de la France et de l'extrême nord-ouest de l'Italie, inféodée aux milieux ouverts où croît sa plante nourricière *Iberis pinnata*. Enfin chez les scorpions, citons le Scorpion jaune languedocien (*Buthus occitanus*), espèce méditerranéenne remarquable d'Arachnides Buthidés, relativement localisée, liée aux endroits rocaillieux, ouverts, secs, chauds et ensoleillés (espèce dite * xéro thermophile *).

-2/ 10 -

1.6 Compléments descriptifs

1.6.1 Mesures de protection

- Site inscrit au titre de la Directive Habitats (ZSC, SIC, PSIC)

Commentaire sur les mesures de protection

aucun commentaire

1.6.2 Activités humaines

Non renseigné

Commentaire sur les activités humaines

aucun commentaire

1.6.3 Géomorphologie

Non renseigné

Commentaire sur la géomorphologie

aucun commentaire

1.6.4 Statut de propriété

Non renseigné

Commentaire sur le statut de propriété

aucun commentaire

2. CRITERES D'INTERET DE LA ZONE

Patrimoniaux	Fonctionnels	Complémentaires
<ul style="list-style-type: none">- Critères d'intérêts patrimoniaux- Ecologique- Faunistique- Oiseaux- Mammifères- Lépidoptères- Autre Faune (préciser)- Floristique- Phanérogames		

Commentaire sur les intérêts

aucun commentaire

3. CRITERES DE DELIMITATION DE LA ZONE

- Répartition des espèces (faune, flore)
- Répartition et agencement des habitats
- Degré d'artificialisation du milieu ou pression d'usage
- Contraintes du milieu physique

-3/ 10 -

Commentaire sur les critères de délimitation de la zone

La ZNIEFF comprend au nord le massif de Mirabeau, au centre la plaine de la Séouve et au sud la montagne de Vautubière, les limites sont dictées par la topographie, les lignes de falaises en évitant les zones urbanisées, et les infrastructures routières.

4. FACTEURS INFLUENCANT L'EVOLUTION DE LA ZONE

Commentaire sur les facteurs

aucun commentaire

5. BILANS DES CONNAISSANCES - EFFORTS DES PROSPECTIONS

5.1 Espèces

Null	Faible	Moyen	Bon
- Algues	- Autre Faunes		- Oiseaux
- Amphibiens	- Mammifères		- Phanérogames
- Bryophytes	- Arachnides		- Ptéridophytes
- Lichens	- Lépidoptères		
- Poissons			
- Reptiles			
- Mollusques			
- Crustacés			
- Myriapodes			
- Odonates			
- Orthoptères			
- Coléoptères			
- Diptères			
- Hyménoptères			
- Autres ordres d'Hexapodes			
- Hémiptères			
- Ascomycètes			
- Basidiomycètes			
- Autres Fonges			

5.2 Habitats

6. HABITATS

6.1 Habitats déterminants

Non renseigné

6.2 Habitats autres

Non renseigné

6.3 Habitats périphériques

Non renseigné

-4/ 10 -

7. ESPECES

7.1 Espèces déterminantes

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
Lépidoptères	53520	<i>Erebia epistygne</i> (Hübner, 1819)	Moiré provençal (Le), Moiré de Provence (Le)	Reproduction certaine ou probable	Informateur : CHAULIAC A.				2002 - 2002
	609941	<i>Iberochloe tagis</i> (Hübner, 1804)	Marbré de Lusitanie (Le)	Reproduction certaine ou probable	Informateur : CHAULIAC A.				1982 - 1982
Mammifères	79305	<i>Miniopterus schreibersii</i> (Kuhl, 1817)	Minioptère de Schreibers	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FAVRE P.				2014 - 2014
	60427	<i>Myotis blythii</i> (Tomes, 1857)	Petit Murin	Reproduction indéterminée	Informateur : FAVRE P.				2012 - 2012
	60439	<i>Myotis capaccinii</i> (Bonaparte, 1837)	Murin de Capaccini, Vespertilion de Capaccini	Reproduction indéterminée	Informateur : FAVRE P.				2014 - 2014
	60295	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774)	Grand rhinolophe	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FAVRE P.				2001 - 2001
Phanérogames	93140	<i>Crepis suffreniana</i> (DC.) J.Lloyd, 1844	Crépide de Suffren	Reproduction certaine ou probable	Informateur : BARET J.				2014 - 2014
	94580	<i>Delphinium fissum</i> Waldst. & Kit., 1802	Dauphinelle fendue, Pied d'alouette fendu	Reproduction certaine ou probable	Informateur : PIRES M.				2013 - 2013
	103596	<i>Inula bifrons</i> (L.) L., 1763	Inule variable	Reproduction certaine ou probable	Informateur : MORVANT Y.				2016 - 2016
	129481	<i>Vincetoxicum nigrum</i> (L.) Moench, 1802	Dompte-venin noir	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Pierre Joseph GARIDEL - SILENE				1800 - 1800

-6/ 10 -

7.2 Espèces autres

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
Arachnides	2122	<i>Buthus occitanus</i> (Amoreux, 1789)	Scorpion languedocien	Reproduction certaine ou probable					2001 - 2001
Oiseaux	3493	<i>Bubo bubo</i> (Linnaeus, 1758)	Grand-duc d'Europe	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Observateur non mentionné				1995 - 1995
	2873	<i>Circaetus gallicus</i> (Gmelin, 1788)	Circaète Jean-le-Blanc	Passage, migration			2		
				Reproduction indéterminée					1998 - 1998
	4686	<i>Emberiza calandra</i> Linnaeus, 1758	Bruant proyer	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Observateur non mentionné				1997 - 1997
	4665	<i>Emberiza hortulana</i> Linnaeus, 1758	Bruant ortolan	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Observateur non mentionné				1997 - 1997
	199409	<i>Lanius meridionalis</i> Temminck, 1820	Pie-grièche méridionale	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Observateur non mentionné				1994 - 1994
	3489	<i>Otus scops</i> (Linnaeus, 1758)	Hibou petit-duc, Petit-duc scops	Reproduction certaine ou probable					1996 - 1996
	4488	<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i> (Linnaeus, 1758)	Crave à bec rouge	Reproduction indéterminée	Informateur : TOMEI Nicolas - SILENE - Grand Site Sainte Victoire				2010 - 2010
3590	<i>Upupa epops</i> Linnaeus, 1758	Huppe fasciée	Reproduction certaine ou probable					1996 - 1996	
Phanérogames	99182	<i>Gagea lecaitae</i> A.Terracc., 1904		Reproduction certaine ou probable	Informateur : MAGNIER Matthias - SILENE - Grand Site Sainte Victoire				2014 - 2014

-7/ 10 -

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	99194	<i>Gagea pratensis</i> (Pers.) Dumort., 1827	Gagée des prés, Gagée à pétales étroits	Reproduction certaine ou probable	Informateur : MAGNIER Matthias - SILENE - Grand Site Sainte Victoire				2015 - 2015
	109234	<i>Narcissus assoanus</i> Dufour, 1830	Narcisse à feuilles de jonc	Reproduction certaine ou probable	Informateur : MICHAUD H.				2006 - 2006
	110452	<i>Ophrys provincialis</i> (H. Baumann & Künkele) Paulus, 1988	Ophrys de Provence	Reproduction certaine ou probable	Informateur : BARET J.				2014 - 2014

7.3 Espèces à statut réglementé

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut de déterminance	Réglementation
Mammifères	60295	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774)	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) (lien) Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection (lien)
	60427	<i>Myotis blythii</i> (Tomes, 1857)	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) (lien) Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection (lien)
	60439	<i>Myotis capaccinii</i> (Bonaparte, 1837)	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) (lien) Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection (lien)
	79305	<i>Miniopterus schreibersii</i> (Kuhl, 1817)	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) (lien) Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection (lien)
Oiseaux	2873	<i>Circaetus gallicus</i> (Gmelin, 1788)	Autre	Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) (lien) Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	3489	<i>Otus scops</i> (Linnaeus, 1758)	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	3493	<i>Bubo bubo</i> (Linnaeus, 1758)	Autre	Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) (lien) Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	3590	<i>Upupa epops</i> Linnaeus, 1758	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	4488	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> (Linnaeus, 1758)	Autre	Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) (lien) Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	4665	<i>Emberiza hortulana</i> Linnaeus, 1758	Autre	Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) (lien) Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	4686	<i>Emberiza calandra</i> Linnaeus, 1758	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	199409	<i>Lanius meridionalis</i> Temminck, 1820	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
Angiospermes	94580	<i>Delphinium fissum</i> Waldst. & Kit., 1802	Déterminante	Liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire (lien)
	99194	<i>Gagea pratensis</i> (Pers.) Dumort., 1827	Autre	Liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire français métropolitain (lien)
	103596	<i>Inula bifrons</i> (L.) L., 1763	Déterminante	Liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire français métropolitain (lien)
	109234	<i>Narcissus assoanus</i> Dufour, 1830	Autre	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) (lien)

8. LIENS ESPECES ET HABITATS

Non renseigné

9. SOURCES

Type	Auteur	Année de publication	Titre
Bibliographie	BIGOT L., FARALLI A., FREZE R., MOUTTE P., ROUX M., TEMPIER J.-C., TURETTA R.	1993	Les espaces naturels sensibles concernés par le périmètre de préemption du massif de la Sainte-Baume dans le département du Var. Rapport du C.E.E.P. pour le Conseil Général du Var. Non paginé.
	GUICHETEAU D.	1998	Diagnostic écologique de la forêt domaniale et communale de Rians (83). Eléments de prise en compte des richesses écologiques pour la révision de l'aménagement forestier. Approfondissement des connaissances et renforcement de la procédure « Natura 2000 ».
Informateur	BARDOT P.		
	BARET J.		
	CHAULIAC A.		
	FAVRE P.		
	MAGNIER Matthias - SILENE - Grand Site Sainte Victoire		
	MICHAUD H.		
	MORVANT Y.		
	Observateur non mentionné		
	Office National des Forêts (O.N.F.) / Service départemental du Var (S.D. 83)		
	Pierre Joseph GARIDEL - SILENE		
	PIRES M.		
	PONEL Ph.		
TOMEI Nicolas - SILENE - Grand Site Sainte Victoire			

-10/ 10 -

Annexe 2 : Natura 2000 - FR9301605 - Montagne Sainte Victoire





NATURA 2000 - FORMULAIRE STANDARD DE DONNEES
Pour les zones de protection spéciale (ZPS), les propositions de sites d'importance communautaire (pSIC), les sites d'importance communautaire (SIC) et les zones spéciales de conservation (ZSC)

FR9301605 - Montagne Sainte Victoire

1. IDENTIFICATION DU SITE	1
2. LOCALISATION DU SITE	2
3. INFORMATIONS ECOLOGIQUES	4
4. DESCRIPTION DU SITE	8
5. STATUT DE PROTECTION DU SITE	9
6. GESTION DU SITE	10

1. IDENTIFICATION DU SITE

1.1 Type 1.2 Code du site 1.3 Appellation du site
 B (pSIC/SIC/ZSC) FR9301605 Montagne Sainte Victoire

1.4 Date de compilation 1.5 Date d'actualisation
 31/01/1998 09/11/2017

1.6 Responsables

Responsable national et européen	Responsable du site	Responsable technique et scientifique national
Ministère en charge de l'écologie	DREAL Provence-Alpes-Côte-d'Azur	MNHN - Service du Patrimoine Naturel
www.developpement-durable.gouv.fr	www.provence-alpes-cote-d'azur.developpement-durable.gouv.fr	www.mnhn.fr www.spn.mnhn.fr
en3.en.deb.dgaln@developpement-durable.gouv.fr		natura2000@mnhn.fr

1.7 Dates de proposition et de désignation / classement du site

Date de transmission à la Commission Européenne : 31/12/1998

- 1/10 -



(Proposition de classement du site comme SIC)

Dernière date de parution au JO UE : 16/11/2012
(Confirmation de classement du site comme SIC)

ZSC : date de signature du dernier arrêté (JO RF) : 26/06/2014

Texte juridique national de référence pour la désignation comme ZSC : <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000029254316>

Explication(s) :

MAJ 2013.08 : actualisation surfaces habitats. Conversion surface site en Lamb93. MAJ 2016.06 : ajout du Loup. MAJ 2017-04 : ajout H3170 H3260 H6420 H6430.

2. LOCALISATION DU SITE

2.1 Coordonnées du centre du site [en degrés décimaux]

Longitude : 5,62361°

Latitude : 43,61417°

2.2 Superficie totale

32759 ha

2.3 Pourcentage de superficie marine

Non concerné

2.4 Code et dénomination de la région administrative

Code INSEE	Région
93	Provence-Alpes-Côte-d'Azur

2.5 Code et dénomination des départements

Code INSEE	Département	Couverture (%)
13	Bouches-du-Rhône	72 %
83	Var	28 %

2.6 Code et dénomination des communes

Code INSEE	Communes
13001	AIX-EN-PROVENCE
83006	ARTIGUES
13012	BEAURECUEIL
13025	CHATEAUNEUF-LE-ROUGE
83052	ESPARRON
13048	JOUQUES
13059	MEYRARGUES
13074	PEYROLLES-EN-PROVENCE
13079	PUYLOUBIER
83104	RIANS

- 2/10 -



13087	ROUSSET
13090	SAINT-ANTONIN-SUR-BAYON
13095	SAINT-MARC-JAUMEGARDE
13099	SAINT-PAUL-LES-DURANCE
13109	THOLONET
13111	VAUVENARGUES
13113	VENELLES

2.7 Région(s) biogéographique(s)
Méditerranéenne (100%)



3. INFORMATIONS ÉCOLOGIQUES

3.1 Types d'habitats présents sur le site et évaluations

Types d'habitats inscrits à l'annexe I					Évaluation du site			
Code	PF	Superficie (ha) (% de couverture)	Grottes (nombre)	Qualité des données	A B C D	A B C		
					Représentativité	Superficie relative	Conservation	Évaluation globale
3150 Lacs eutroques naturels avec végétation du Magnopolemon ou de l'Hydrocharition		75 (0,23 %)		M	B	C	B	B
3170 Mares temporaires méditerranéennes	X	0,44 (0 %)		G	C	C	B	C
3260 Rivières des étages planitaires à montagnard avec végétation du Ranunculo-Futicaria et du Callitriche-Batrachion		0,2 (0 %)		G	C	C	B	C
3290 Rivières intermittentes méditerranéennes du Psalido-Agrostidion		0,5 (0 %)		M	B	C	B	B
4090 Lacs créméditerranéennes endémiques à pentes alpines		44 (0,13 %)		M	A	C	B	B
5110 Formations stables xérothermophiles à <i>Buxus sempervirens</i> des pentes rocheuses (Sardinion p.p.)		96 (0,29 %)		M	B	C	B	B
5210 Matorrals arborescents à <i>Juniperus</i> spp.		611 (1,87 %)		M	A	B	B	B
6210 Pelouses sèches semi-naturelles et fauilles d'emboussonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia) (*) sites d'orchidées remarquables	X	0,01 (0 %)		M	D			
6210 Pelouses sèches semi-naturelles et fauilles d'emboussonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia) (*) sites d'orchidées remarquables		197 (0,6 %)		M	B	C	B	B
6220 Parcours subalpiques de prairies et annuelles des Thero-Bryodietalia	X	1079 (3,29 %)		M	A	B	B	B
6420 Prairies humides méditerranéennes à grandes herbes du Molinio-Holcusetion		3 (0,01 %)		G	C	C	B	C
6430 Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitaires et des étages montagnard à alpin		1,09 (0 %)		G	C	C	B	C

- 4/10 -



7220 Sources pérférentes avec formation de sulf (Cristallinon)	X	0,1 (0,1%)		M	A	C	B	B
8130 Éboulis ouest-méditerranéens et thermophiles		165 (0,5%)		M	C	C	C	B
8210 Pentes rocheuses calcaires avec végétation chaméphytique		435 (1,33%)		M	A	C	A	B
8310 Grottes non exploitées par le tourisme		0 (0%)	4	M	B	C	C	B
92A0 Forêts-galeries à Salix alba et Populus alba		144 (0,44%)		M	B	C	B	C
9340 Forêts à Quercus ilex et Quercus rotundifolia		11394 (24,75%)		M	A	B	B	B
9380 Forêts à Ilex aquifolium		511 (1,55%)		M	A	A	B	A

- **PF** : Forme prioritaire de l'habitat.
- **Qualité des données** : G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M = «Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple); P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple).
- **Représentativité** : A = «Excellente»; B = «Bonne»; C = «Significative»; D = «Présence non significative».
- **Superficie relative** : A = $100 \geq p > 15\%$; B = $15 \geq p > 2\%$; C = $2 \geq p > 0\%$.
- **Conservation** : A = «Excellente»; B = «Bonne»; C = «Moyenne / réduite».
- **Évaluation globale** : A = «Excellente»; B = «Bonne»; C = «Significative».

3.2 Espèces inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE et évaluation

Espèce		Population présente sur le site						Évaluation du site				
Groupe	Code	Nom scientifique	Type	Taille		Unité	Cat. C R V P	Qualité des données	A B C D		A B C	
				Min	Max				Pop.	Cons.	Isol.	Glob.
M	1324	<i>Myotis myotis</i>	c			i	V	P	C	B	C	C
M	1352	<i>Canis lupus</i>	p			i	R	P	C	B	C	C
P	1453	<i>Arenaria provincialis</i>	p			i	V	DD	C	C	B	C
F	6147	<i>Telestes souffia</i>	p			i	P	P	C	B	C	B
I	6199	<i>Euplagia quadripunctaria</i>	p			i	C	P	C	B	C	B
I	1044	<i>Coenagrion mercuriale</i>	p	3	3	localités	P	P	C	B	C	B

- 5/10 -



I	1085	<i>Euphydryes aurinia</i>	p	14	14	localities	P	M	C	B	C	B
I	1083	<i>Lucanus cervus</i>	p			i	C	P	C	B	C	B
I	1088	<i>Cerambyx cerdo</i>	p			i	C	P	C	B	C	B
I	1092	<i>Austropotamobius pallipes</i>	p			i	R	P	C	B	C	B
F	1163	<i>Cottus gobio</i>	p			i	P	P	C	B	C	B
M	1303	<i>Rhinoiophus hipposideros</i>	p			i	R	P	C	B	C	B
M	1304	<i>Rhinoiophus ferumequinum</i>	p			i	R	P	C	B	C	B
M	1307	<i>Myotis blythii</i>	p			i	R	P	C	B	C	B
M	1310	<i>Miniopterus schreibersii</i>	p			i	R	P	C	B	C	B
M	1316	<i>Myotis capaccinii</i>	c			i	R	P	C	B	C	B
M	1321	<i>Myotis emarginatus</i>	p			i	R	P	C	B	C	B
M	1323	<i>Myotis bechsteini</i>	p			i	R	P	C	B	C	B

- **Groupe** : A = Amphibiens, B = Oiseaux, F = Poissons, I = Invertébrés, M = Mammifères, P = Plantes, R = Reptiles.
- **Type** : p = espèce résidente (sédentaire), r = reproduction (migratrice), c = concentration (migratrice), w = hivernage (migratrice).
- **Unité** : i = individu, p = couples, adults = Adultes matures, area = Surface en m², bfemales = Femelles reproductrices, cmales = Mâles chanteurs, colonies = Colonies, fsters = Tiges florales, grids1x1 = Grille 1x1 km, grids10x10 = Grille 10x10 km, grids5x5 = Grille 5x5 km, length = Longueur en km, localities = Stations, logs = Nombre de branches, males = Mâles, shoots = Pousses, stones = Cavités rocheuses, subadults = Sub-adultes, trees = Nombre de troncs, tufts = Touffes.
- **Catégorie du point de vue de l'abondance (Cat.)** : C = espèce commune, R = espèce rare, V = espèce très rare, P = espèce présente.
- **Qualité des données** : G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M = «Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple); P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple); DD = Données insuffisantes.
- **Population** : A = 100 ≥ p > 15 % ; B = 15 ≥ p > 2 % ; C = 2 ≥ p > 0 % ; D = Non significative.
- **Conservation** : A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Moyenne / réduite».
- **Isolément** : A = population (presque) isolée ; B = population non isolée, mais en marge de son aire de répartition ; C = population non isolée dans son aire de répartition élargie.
- **Evaluation globale** : A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative».

3.3 Autres espèces importantes de faune et de flore

Espèce		Population présente sur le site			Motivation							
Groupe	Code	Nom scientifique	Taille		Unité	Cat.	Autres catégories					
			Min	Max			Annexe Dir. Hab.					
						IV	V	A	B	C	D	
						C R V P						

- **Groupe** : A = Amphibiens, B = Oiseaux, F = Poissons, Fu = Champignons, I = Invertébrés, L = Lichens, M = Mammifères, P = Plantes, R = Reptiles.



- **Unité** : i = individus, p = couples, adults = Adultes matures, area = Superficie en m2, bfemales = Femelles reproductrices, cmales = Mâles chanteurs, colonies = Colonies, fstems = Tiges florales, grids1x1 = Grille 1x1 km, grids10x10 = Grille 10x10 km, grids5x5 = Grille 5x5 km, length = Longueur en km, localities = Stations, logs = Nombre de branches, males = Mâles, shoots = Pousses, stones = Cavités rocheuses, subadults = Sub-adultes, trees = Nombre de troncs, tufts = Touffes.
- **Catégories du point de vue de l'abondance (Cat.)** : C = espèce commune, R = espèce rare, V = espèce très rare, P: espèce présente.
- **Motivation** : IV, V : annexe où est inscrite l'espèce (directive «Habitats») ; A : liste rouge nationale ; B : espèce endémique ; C : conventions internationales ; D : autres raisons.



4. DESCRIPTION DU SITE

4.1 Caractère général du site

Classe d'habitat	Pourcentage de couverture
N06 : Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	3 %
N07 : Marais (végétation de ceinture), Bas-marais, Tourbières,	4 %
N08 : Landes, Broussailles, Recrus, Maquis et Garrigues, Phrygana	30 %
N09 : Pelouses sèches, Steppes	10 %
N17 : Forêts de résineux	15 %
N18 : Forêts sempervirentes non résineuses	25 %
N22 : Rochers intérieurs, Eboulis rocheux, Dunes intérieures, Neige ou glace permanente	12 %
N23 : Autres terres (incluant les Zones urbanisées et industrielles, Routes, Décharges, Mines)	1 %

Autres caractéristiques du site

Massif calcaire supra-jurassique, dressé sur un socle constitué par le plateau du Cengle. L'adret présente une succession d'escarpements rocheux alors que l'ubac, moins abrupt, se creuse de vallons profonds.

Vulnérabilité : La montagne Sainte-Victoire a fortement pâti de l'incendie de 1989. Elle subit actuellement une forte déprise agricole et pastorale (risque de fermeture des milieux ouverts) et fait l'objet d'une forte pression touristique.

4.2 Qualité et importance

La montagne de la Sainte-Victoire est une limite biogéographique avec en adret une végétation mésoméditerranéenne (groupements de falaises et d'éboulis) et en ubac des groupements euroméditerranéens (landes à Genêt de Lobel). La flore, d'affinité orophile, présente des éléments rares pour la France. Les zones karstiques, les milieux ouverts et les vieilles forêts constituent un complexe d'habitats favorables aux chiroptères. Un vaste territoire forestier continu permet la prise en compte d'une entité fonctionnelle du plus grand intérêt.

1453 *Arenaria provincialis* : dernière observation dans les années 1970. Non retrouvée depuis, malgré des prospections ciblées en 2004 (inventaires DOCOB). Toutefois la présence sur le site de cette espèce endémique provençale reste fortement probable du fait de sa discrétion, de son caractère sporadique et du caractère escarpé de son habitat (éboulis), rendant sa prospection difficile. Recherches complémentaires en cours. Le DOCOB prévoit des mesures de gestion spécifiques à cette espèce.

4.3 Menaces, pressions et activités ayant une incidence sur le site

Il s'agit des principales incidences et activités ayant des répercussions notables sur le site

Incidences négatives				
Importance	Menaces et pressions [code]	Menaces et pressions [libellé]	Pollution [code]	Intérieur / Extérieur [i o b]
H	A04.03	Abandon de systèmes pastoraux, sous-pâturage		I
H	J01.01	Incendies		I
L	C03.02	Production d'énergie solaire		I

- 8/10 -



L	G01	Sports de plein air et activités de loisirs et récréatives		I
M	B02.02	Coupe forestière (éclaircie, coupe rase)		I
M	G05.01	Piétinement, surfréquentation		I
Incidences positives				
Importance	Menaces et pressions [code]	Menaces et pressions [libellé]	Pollution [code]	Intérieur / Extérieur [i o b]
H	A04.02	Pâturage extensif		I
M	B02.05	Production forestière non intensive (en laissant les arbres morts ou dépérissants sur pied)		I
M	B06	Sylvopastoralisme		I

- **Importance** : H = grande, M = moyenne, L = faible.
- **Pollution** : N = apport d'azote, P = apport de phosphore/phosphate, A = apport d'acide/acidification, T = substances chimiques inorganiques toxiques, O = substances chimiques organiques toxiques, X = pollutions mixtes.
- **Intérieur / Extérieur** : I = à l'intérieur du site, O = à l'extérieur du site, B = les deux.

4.4 Régime de propriété

Type	Pourcentage de couverture
Propriété privée (personne physique)	70 %
Domaine de l'état	30 %

4.5 Documentation

Lien(s) :

5.1 Types de désignation aux niveaux national et régional

Code	Désignation	Pourcentage de couverture
32	Site classé selon la loi de 1930	27 %
36	Réserve naturelle nationale	1 %
21	Forêt domaniale	1 %
22	Forêt non domaniale bénéficiant du régime forestier	25 %

5.2 Relation du site considéré avec d'autres sites

Désignés aux niveaux national et régional :

Code	Appellation du site	Type	Pourcentage de couverture
32	Montagne Sainte Victoire : sommet	+	2%
32	Montagne Sainte Victoire	+	22%

- 9/10 -



32	Barrages de Zola et Bimont	+	2%
36	Sainte-Victoire	+	1%

Désignés au niveau international :

Type	Appellation du site	Type	Pourcentage de couverture
------	---------------------	------	---------------------------

5.3 Désignation du site

6. GESTION DU SITE

6.1 Organisme(s) responsable(s) de la gestion du site

Organisation : Grand Site Sainte Victoire (Syndicat)

Adresse : 66 Route de Meyreuil - Lieu-dit La ferme 13100 Beaurecueil

Courriel :

6.2 Plan(s) de gestion

Existe-il un plan de gestion en cours de validité ?

- Oui Nom : Document d'Objectifs N2000.
Lien : http://natura2000.mnhn.fr/uploads/doc/PRODBIOTOP/983_DOCOB_lien_internet_SIDE.txt
- Non, mais un plan de gestion est en préparation.
- Non

6.3 Mesures de conservation

Document d'objectifs achevé, approuvé en aout 2007 par arrêté préfectoral.

Annexe 3 : Code de l'environnement – Article L415-3

Code de l'environnement

- Partie législative (Articles L110-1 à L713-9)
 - Livre IV : Patrimoine naturel (Articles L411-1 A à L438-2)
 - Titre Ier : Protection du patrimoine naturel (Articles L411-1 A à L415-8)
 - Chapitre V : Dispositions pénales (Articles L415-1 à L415-8)
 - Section 2 : Sanctions (Articles L415-3 à L415-8)

Article L415-3

Modifié par LOI n°2019-773 du 24 juillet 2019 - art. 11

Est puni de trois ans d'emprisonnement et de 150 000 € d'amende :

1° Le fait, en violation des interdictions ou des prescriptions prévues par les dispositions de l'article L. 411-1 et par les règlements ou les décisions individuelles pris en application de l'article L. 411-2 :

- a) De porter atteinte à la conservation d'espèces animales non domestiques, à l'exception des perturbations intentionnelles ;
- b) De porter atteinte à la conservation d'espèces végétales non cultivées ;
- c) De porter atteinte à la conservation d'habitats naturels ;
- d) De détruire, altérer ou dégrader des sites d'intérêt géologique, notamment les cavités souterraines naturelles ou artificielles, ainsi que de prélever, détruire ou dégrader des fossiles, minéraux et concrétions présents sur ces sites.

La tentative des délits prévus aux a à d est punie des mêmes peines ;

2° Le fait d'introduire volontairement dans le milieu naturel, de transporter, colporter, utiliser, mettre en vente, vendre ou acheter un spécimen d'une espèce animale ou végétale en violation des articles L. 411-4 à L. 411-6 ou des règlements et des décisions individuelles pris pour leur application ;

3° Le fait de produire, ramasser, récolter, capturer, détenir, céder, utiliser, transporter, introduire, importer, exporter ou réexporter tout ou partie d'animaux ou de végétaux en violation des articles

L. 411-6 et L. 412-1 ou des règlements et des décisions individuelles pris pour leur application ;

4° Le fait d'être responsable soit d'un établissement d'élevage, de vente, de location ou de transit d'animaux d'espèces non domestiques, soit d'un établissement destiné à la présentation au public de spécimens vivants de la faune, sans être titulaire du certificat de capacité prévu à l'article L. 413-2 ;

5° Le fait d'ouvrir ou d'exploiter un tel établissement en violation des dispositions de l'article L. 413-3 ou des règlements et des décisions individuelles pris pour son application.

L'amende est doublée lorsque les infractions visées aux 1° et 2° sont commises dans le coeur d'un parc national ou dans une réserve naturelle.

Lorsqu'une personne est condamnée pour une infraction au présent article, le tribunal peut mettre à sa charge les frais exposés pour la capture, les prélèvements, la garde ou la destruction des spécimens rendus nécessaires.

Annexe 4 : Code de l'environnement - Article R415-1

Code de l'environnement

- Partie réglementaire (Articles R121-1 à R714-2)
 - Livre IV : Patrimoine naturel (Articles R411-1 à R437-12)
 - Titre Ier : Protection du patrimoine naturel (Articles R411-1 à R416-5)
 - Chapitre V : Dispositions pénales (Articles R415-1 à R415-5)
 - Section 2 : Sanctions (Articles R415-1 à R415-5)
 - Sous-section 1 : Préservation du patrimoine naturel (Articles R415-1 à R415-2-1)

Article R415-1

Modifié par Décret n°2018-1180 du 19 décembre 2018 - art. 3

Est puni de l'amende prévue pour les contraventions de la quatrième classe le fait de :

1° Perturber de manière intentionnelle des espèces animales non domestiques protégées au titre de l'article L. 411-1 ;

2° Introduire dans le milieu naturel, par négligence ou par imprudence, tout spécimen d'une des espèces, animale ou végétale, mentionnées aux articles L. 411-4 à L. 411-6 ;

2° bis Introduire sur le territoire national, détenir, transporter, utiliser ou échanger des animaux ou des végétaux appartenant à des espèces figurant sur les listes établies en application du I de l'article L. 411-6 sans être en mesure de présenter aux agents chargés des contrôles l'autorisation requise en application du II de ce même article ;

3° Contrevenir aux dispositions des arrêtés préfectoraux pris en application des articles R. 411-15 à R. 411-17-2 et R. 411-17-7 à R. 411-17-8

Annexe 5 : Cave of the Adaouste (France, Provence): a major regional roosting for the populations of Mediterranean bats Study for a concerted management of the site

18^{ème} congrès international de Spéléologie - 18th International Congress of Speleology

SCIENTIFIC CONFERENCE
Le Bourget-du-Lac - July 2022

PRE-PRINT 2021

SYMPOSIUM 07

Biology, Subterranean life



Editorial Board:

Florian Malard (chief) (FR), Louis Deharveng (chief) (FR)

Maria Elina Bichuette (BR), Gerhard Du Preez (ZA), Arnaud Faille (DE), Stuart Halse (AU), Stefano Mammola (IT),
Oana Moldovan (RO), Matthew Niemiller (US), Ana Sofia Reboleira (DK), Alberto Sendra (ES), Pavel Stoev (BG),
Mingyi Tian (CN), Maja Zagmajster (SI)

Cave of the Adaouste (France, Provence): a major regional roosting for the populations of Mediterranean bats. Study for a concerted management of the site

Alexandre ZAPPELLI⁽¹⁾, Matthieu EGELS⁽¹⁾, Laura CORE⁽¹⁾,
Jimmy MARTIN⁽¹⁾ & Raphaël COLOMBO⁽²⁾

(1) Fédération Française de Spéléologie, 28 rue Delandine, 69002 Lyon, France, alexandre.zappelli@free.fr

(2) Asellia Ecologie, 60 chemin de la Nuirie, 04200 Sisteron, France, rcolombo@asellia-ecologie.fr

Abstract

The *Adaouste* cave opens 15 km north of the *Sainte-Victoire* mountain. It has been known since the late 1950s as a major regional roosting for many species of Mediterranean bats. Indeed, its geographical position located on a hill 200 m above the lower Durance river is an ideal hunting area. Today, the low urbanization of the region means that the cavity is still used by populations of bats. However, the *Adaouste* cave, very well known locally and easily accessible, undergoes some human occupations which can be very harmful for the bats. As the previous studies were limited, there was an urgent need to better understand the cave uses by bats. To this end, a study was recently proposed by the *Fédération Française de Spéléologie*. It includes ultrasonic listening, field visits and climate monitoring of the different areas of occupation of the cave. We present the first results of this study. At the same time, a cavity management plan is being considered. We thus hope to preserve the cavity for bats while maintaining access to the cavity for cavers during periods of low attendance. Indeed, the cavity, still partially described, is of strong karstological interest.

Résumé

La grotte de l'*Adaouste* (France, Provence) : un gîte régional majeur pour les populations de chiroptères méditerranéens. Étude pour une gestion concertée du site. La grotte de l'*Adaouste* s'ouvre à 15 km au nord de la montagne *Sainte-Victoire*. Elle est connue depuis la fin des années 1950 comme un gîte régional majeur pour de nombreuses espèces de chauves-souris méditerranéennes. En effet, sa position géographique située sur une colline à 200 m au-dessus de la vallée de la basse Durance est idéale comme zone de chasse. Aujourd'hui, la faible urbanisation de la région fait que la cavité est toujours utilisée par les populations de chiroptères. Cependant, la grotte, très connue localement et facilement accessible, subit une fréquentation et parfois des dégradations humaines qui peuvent être préjudiciables. Les études précédentes étant partielles, il était urgent de mieux comprendre les utilisations de la cavité par les chauves-souris. À cette fin, une étude a été récemment proposée par la *Fédération française de spéléologie*. Elle comprend une écoute par ultrasons, des visites de terrain et un suivi climatique des différentes zones d'occupation de la grotte. Nous présentons ici les premiers résultats. Dans le même temps, un plan de gestion de la grotte de l'*Adaouste* est en cours de réflexion. Nous espérons ainsi préserver la cavité pour les populations de chiroptères tout en maintenant l'accès à la cavité pour les spéléologues pendant les périodes de faible fréquentation. En effet, la cavité encore partiellement décrite, présente un fort intérêt karstologique.

1. Introduction

The *Adaouste* cave (also called *Davouste*) is located in Provence, in the Durance lower valley, 15 km north of the *Sainte-Victoire* Mountain. It is perched on a hill, 400 m above sea level, overlooking the Durance valley from nearly 200 m. Its pedestrian access is easy and attendance to the upper room does not require any specific equipment. It has always been known locally. It has been the support for several studies on various themes (archaeology, karstology, biospeology). Concerning bats, it is mentioned as an important roost in the study conducted by Gallocher in 1959 (GALLOCHER, 1959) and by Védovini, an entomologist who in 1961 observed significant deposits of guano and the presence of specific parasites (VÉDOVINI, 1967). Since then,

numerous occasional observations or net captures have been made, in particular by the *Groupe des chiroptères de Provence* (GCP). But there was a lack of systematic annual observations to determine the periods of occupation and use of the cavity (transit roost, reproduction, nursery, etc.). In addition, speleologists and the owner of the cavity have noted many degradations and occupations harmful to bats (rave party, bivouacs, fires). It was therefore urgent to better understand the dynamics of populations in order to protect this site in a reasoned manner. The *Comité départemental de spéléologie et de Canyonisme des Bouches-du-Rhône* (CDSC13, local part of FFS) thus proposed a study program. It is part of the animation policy of the

Natura 2000 Montagne Sainte-Victoire area and has been completed by the GCP with a continuous ultrasound listening program over one year.

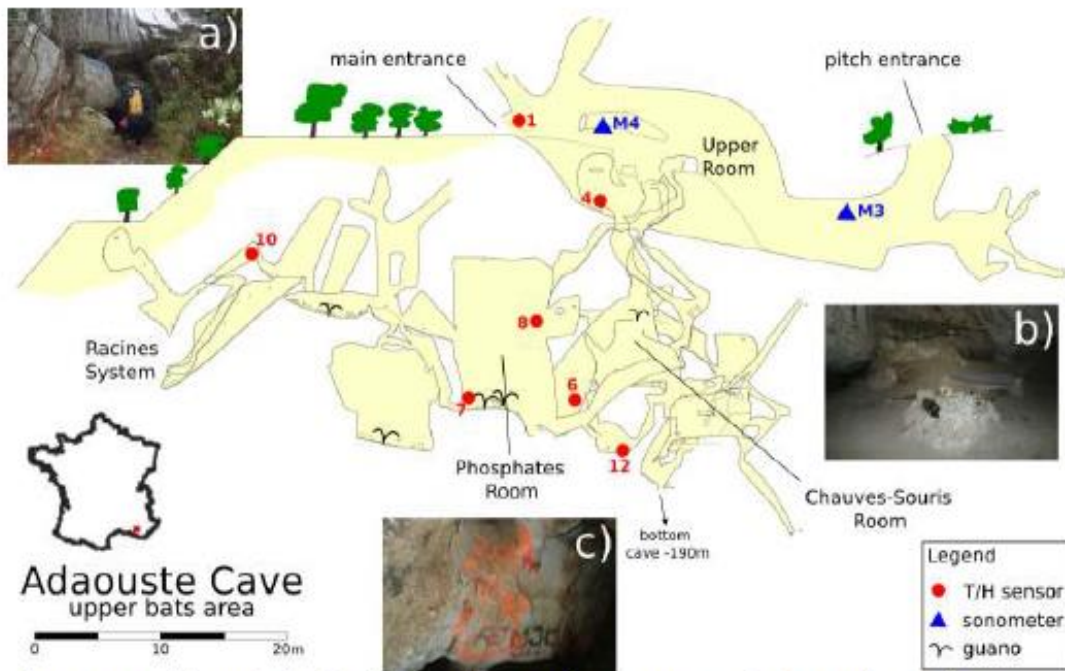


Figure 1: Topographic extended section of upper entrance area (EGELS et CORE 2020). Photos : a) Cave main entrance (L. Core). b) Upper Room, bivouac and campfire (M. Egels). c) Chauve-souris Room, one of the many paint tags (M. Egels).

2. Cave description and various degradations

The cavity begins with a large room with multiple entrances. The main entrance is 2x2 metres in size. At the other end of the room is a large pitch never used by cavers. Other small entrances give access to this room. A pitch gives access to the *Chauves-souris Room*, a vast sloping room where presence of bats, blackened cupolas and piles of guano are regularly observed. At the bottom of this room, a narrow opening gives access to the *Phosphates Room* also widely used by bats. It has a vertical development of around 20 metres. Subsequently, a complex network of small connected rooms developed: the *Racines System*. Here ends

the description of the upper network. The rest of the cavity develops from the *Chauves-souris Room* through a series of pitches, the presence of bats is much rarer. The upper entrance room shows numerous deteriorations and traces of various occupations, including a bivouac and campfires area (Figure 1, photo b). Very many wild inscriptions are regularly inscribed in the painting (Figure 1, photos a and c). The owner of the premises also testifies to occasional occupations for rave parties.

3. Materials and methods

Due to its hypogenic nature, the Adaouste cave presents a complex and labyrinthine path. Since 2016, a team of speleologists under the leadership of the *Association Sport et Nature* speleo club has taken an exhaustive topography of the cavity. This is a fundamental element which is a prerequisite for any scientific study. Twelve temperature and humidity probes were distributed in the cavity between August 2018 and November 2019. The

acquisition step was set at one hour. A probe was deployed near the entrance as a reference for outdoor conditions. The others were placed in areas frequented by bats with the aim of measuring the thermal gradients between the low and high parts. Only seven probes lasted a year of measurement in underground conditions. Figure 2 shows the distribution of the probes in the cavity.

The objective of this study being to acquire knowledge in order to propose a management plan for the cavity with possibly closure of the main entrance, we chose to place two ultrasound passive batboxes (Peersonic RPA3) in the upper room. The first near the main entrance between the latter and the wells leading to the bat rooms. The second near the base of the access shaft to the main hall in order to check if

the bats were making this entrance and could readjust if the main entrance was closed (see figure 1). The main settings of our batboxes are as follows: maximum listening time: 2 minutes, detection threshold: -50 db; gain: 0 db. The good quality sound recordings made it possible to determine the species. They have been analyzed by *Asellia Ecologie* using the *Tadarida* software (BAS et al., 2017).

4. Results and discussion

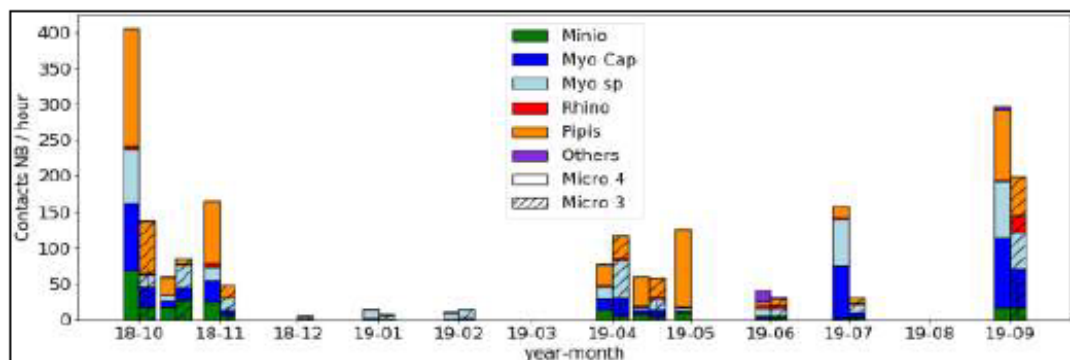


Figure 2: Cumulative bars plot of bats species or groups of species. Unit is number of contacts per hours.

The annual average temperature measured outside is 12.3° C. The top of the Phosphate room is a remarkable hot spot in the cavity (14.3° C on average) with very low variations in temperature and humidity. Figure 2 shows the cumulative species (or groups of species) histograms of the number of ultrasound contacts per hour for each listening campaign. Each listening includes between 2 and 4 nights. The empty bars show the recordings of batbox 4, the hatched bars those of batbox 3. The green bars represent *Miniopterus schreibersii*, the dark blue *Myotis capaccinii*, the light blue the other *Myotis* species (*M. nattereri*, *M. daubentonii*, *M. myotis*, *M. sp.*), red, *Rhinolophus* (*R. hipposideros* and *R. ferrumequinum*), yellow, *Pipistrellus* (*P. pipistrellus* and *P. pygmaeus*) and violets all other species detected (*Plecotus sp.*, *Eptesicus serotinus*, *Hypsugo savii*). Considering all species, the maximum peak in attendance at the cave is very concentrated in the summer-autumn period. The period of lowest attendance is in winter. Spring also shows strong activity although weaker than in autumn. In the remainder of the analysis, we will focus on two species: *M. schreibersii* and *M. capaccinii*. Indeed, they are targeted as species with a very high conservation stake for the PACA region (DENTZ et al., 2018), the preservation of underground deposits for these two cave-dwelling species is therefore a major regional concern. *M. schreibersii* is very present in late summer / early fall, little present in spring and absent in winter and mid-summer. The catch data made by the GCP shows the joint presence of males and females in autumn.

This is a strong indication for the use of the cave as a breeding ground. Spring attendance may be associated with transit. Is the cavity used as a nursery place? Although pregnant females were identified during the June 2001 captures and the temperatures measured are compatible, the low attendance observed in June/July would tend towards a negative response. For *M. capaccinii*, we note a strong autumn activity with the presence of males and females during the captures suggesting a phase of reproduction. The species is also present in the spring for a transit occupation. Finally, the heavy occupation of July 2019 could mean the presence of a nursery. As pointed out, the climatic conditions in the Phosphate Room are favorable, moreover, it is the area where the most important piles of guano are located. Based on our results, the cavity is not used for hibernation in winter. The temperatures measured between 12 and 14.5° C on average in the different parts of the cave support this finding (DODELIN, 2012). The high fall attendance and the diversity of species present (males and females) could be the sign of a swarming cavity. Bats populations can exhibit significant annual variability and occupy various caves of the Durance area. The preservation of a single roost cave is necessary but will remain insufficient. Larger environmental actions will also be necessary (pesticides, urbanization, preservation of rivers, etc.).

5. Conclusion

18th International Congress of Speleology – SYMPOSIUM 07 – Biology, Subterranean life

The *Adaouste* site cave is an important cave for the preservation of bats. Its geographical position, its speleological development and its climatology make it a roost very frequented by many species, among which *M. schreibersii* and *M. capaccinii*, both identified as endangered. The features associated with the cave are autumn and spring transit, most likely reproduction, potentially a nursery for *M. capaccinii*. Given the human

pressure on this site, it is urgent to set in place protective measures. A collective action associating the *Grand site Sainte-Victoire*, the GCP, the CDSC13 and the owner is in progress and will make it possible to finance a reasoned closure of the cavity. Access for speleological and scientific activity will be possible during periods of less crowds of bats.

Acknowledgments

The CDSC13 warmly thanks the Conseil départemental des Bouches-du-Rhône which fully funded this study. We also thank the GCP for sharing the bat capture data.

References

- BAS Y., BAS D., JULIEN J.F. (2017) Tadarida: A Toolbox for Animal Detection on Acoustic Recordings. *Journal of Open Research Software*, 5(1), p.6.
<http://doi.org/10.5334/jors.154>
- DENTZ C., BUONO L., COSSON E. (2018), Plan régional d'actions en faveur des Chiroptères de PACA 2018-2025. Groupe Chiroptères de Provence, Région PACA, DREAL PACA. 88 p.
- DODELIN C. (2012) Chauves-souris et thermo-préférences en hibernation, Speleo-Club de Savoie, 33 p.
- EGELS M., CORE L. (2020) Topographie de la grotte de l'Adaouste, communication personnelle.
- GALLOCHER P. (1958) Contribution à l'étude des chiroptères en Basse-Provence, 1954-1958. Comité Départemental de Spéléologie des Bouches-du-Rhône, 31: 18 p.
- GRAND SITE SAINTE-VICTOIRE (2006) Document d'objectifs Natura 2000 «Sainte-Victoire», Tome1: Objectifs et enjeux de conservation, 88 p.
- VÉDOVINI A. (1967) Introduction à l'étude écologique et faunistique des grottes de la région marseillaise. Thèse de 3^e cycle, Université de Provence, Marseille, 46 p.