

20 ans de suivi d'un site d'hibernation à chauves-souris Le complexe des cavités de Veaugues, département du Cher (1988 – 2007)

Michèle LEMAIRE* & Laurent ARTHUR**

Résumé. – Le suivi sur 20 ans du site des carrières de Veaugues met en évidence une augmentation de ses populations de chauves-souris hibernantes. Sur les dix espèces répertoriées, le Murin à moustaches est particulièrement présent et le Murin de Daubenton est l'espèce la moins prospère. Mesures physiques et réglementaires ont accompagné ce suivi pour un partage entre l'ensemble des utilisateurs du site : groupes en animation nature, spéléologues, pompiers ou chauves-souris.

Mots clés. – Chauves-souris ; Hibernation ; Evolution des populations ; Menaces ; Gestion.

INTRODUCTION

Avoir suffisamment de recul sur le suivi de sites à chauves-souris n'est pas une affaire courante. Les biologistes du Muséum de Bourges travaillent depuis maintenant 20 années sur ces mammifères et ils espèrent pouvoir commencer à en tirer quelques conclusions.

Parmi les grands réseaux de cavités du Cher servant à l'hibernation des chauves-souris, le site de Veaugues représente un cas intéressant où comptage et gestion douce sont menés de front sur un long terme.

ZONE D'ETUDE

SITUATION DE VEAUGUES

Zone géographique

Située en région Centre dans le département du Cher, au nord-est de Bourges, côté rive gauche de la Loire, la commune de Veaugues occupe 2792 ha sur les collines du Sancerrois (Fig. 1).

Une zone où furent exploitées des carrières d'extraction de calcaire couvre environ 35 ha au sud du village.

Paysage

La commune de Veaugues se niche dans un paysage de

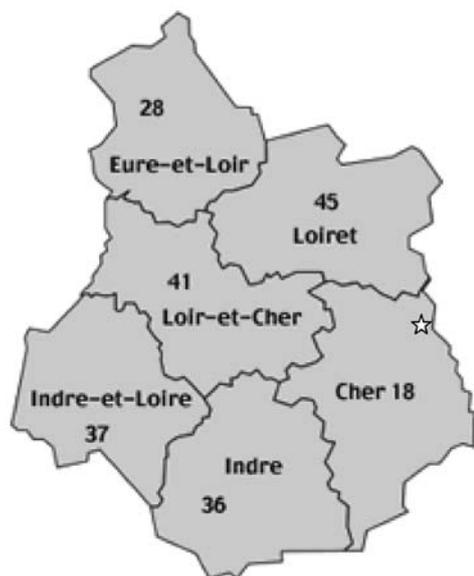


Figure 1. - Situation de Veaugues en région Centre.

mamelons boisés dominant une plaine vouée aux cultures céréalières. Depuis quelques décennies, des vignes appartenant à l'aire d'appellation Sancerre couvrent quelques pentes de ses coteaux.

Le site des carrières est adossé à une colline à mi-pente, à la limite du massif forestier de feuillus des Usages de Veaugues. Des cultures céréalières sont en contrebas, favorisées par un sol perméable calcaire à argilo-calcaire. En partie inférieure du coteau passe l'ancienne voie romaine qu'empruntera la voie de chemin de fer à la fin du 19^e siècle. Cette voie est aujourd'hui désaffectée (Fig. 2).

Historique

Trois ressources ont fait vivre autrefois la commune : le bois, l'agriculture et les carrières de calcaire.

Les carrières ont été exploitées au cours des 18^e et 19^e siècles pour leur pierre calcaire largement utilisée dans la construction. De ce fait, des familles de maçons, pour certaines venues de la Marche, se sont installées à cette époque à Veaugues pour exercer leur métier sur une bonne partie du Sancerrois. L'édification de la nouvelle église de Veaugues en 1887 fait partie de ces constructions et a contribué au maintien de cette activité. Le calcaire crayeux fut utilisé également pour l'empierrement des routes, le chaulage des champs et la castine en sidérurgie. Les carrières furent actives jusque dans les années 1940.

Après 1950, le regroupement des parcelles et le remembrement poussent la commune à passer d'une économie rurale traditionnelle à un système d'exploitation intensif.

La culture de la vigne reprend dans les années 1970-1980 pour atteindre actuellement 100 ha de vigne en AOC alors qu'il n'y en avait plus que 9 ha en 1955. Les cultures céréalières continuent leur extension.

Un havre pour les chauves-souris ?

La zone géographique, les activités humaines qui ont façonné le paysage et l'histoire de la commune ne sont pas sans impact sur la présence et l'importance des populations de chauves-souris.

Le département du Cher ne comportant que très peu de réseaux karstiques, l'extraction souterraine de calcaire ou, sur d'autres communes l'exploitation du fer par les puits de mines, permettent localement l'installation d'espèces cavernicoles appréciant des réseaux vastes. Ainsi, les carrières de Veaugues offrent un site favorable à l'hibernation des Chiroptères.

Les changements des pratiques en agriculture jouent égale-

*Muséum d'histoire naturelle, Les Rives d'Auron, 18000 Bourges, direction@museum-bourges.net.

** Muséum d'histoire naturelle, Les Rives d'Auron, 18000 Bourges, info@museum-bourges.net.

ment un rôle important. Massifs forestiers, petites parcelles bordées de haies offrent un milieu très favorable pour les territoires de chasse d'une grande majorité des espèces de chauves-souris de notre région. Les cultures intensives, les vignes en culture désherbée sont en revanche plus défavorables. On peut penser que l'évolution de l'agriculture sur la commune de Veaugues baisse la qualité des territoires de chasse des chauves-souris, que ce soit pour des colonies de reproduction ou les individus en entrée ou sortie d'hibernation.

LE SITE DES CARRIÈRES

Géologie

Les carrières de Veaugues appartiennent à l'ensemble géologique datant de l'Oxfordien Supérieur (environ -160 millions d'années) nommé Calcaire crayeux de Bourges. C'est une formation sub-récifale, mal stratifiée, où les calcaires blanc-jaunâtres dominent, tantôt massifs à grains fins, tantôt biodétritiques et plus tendres. Ces sédiments d'origine marine se couvrent rapidement d'une patine noire lorsqu'ils sont exposés à l'air libre. Localement apparaissent des niveaux oolithiques ou gravelleux, témoins d'un milieu plus agité.

Description du complexe

Les carrières de Veaugues comprennent un site à ciel ouvert et un complexe souterrain.

La zone à ciel ouvert, située le plus au sud et le plus en contrebas de la colline, ne fait pas partie du site d'hibernation.

Le complexe souterrain de Veaugues, zone d'hibernation des chauves-souris, comprend 3 cavités non reliées : la cavité principale appelée Grotte des Usages, l'Aven Popaul et la carrière du chemin des Averdines (Fig. 2).

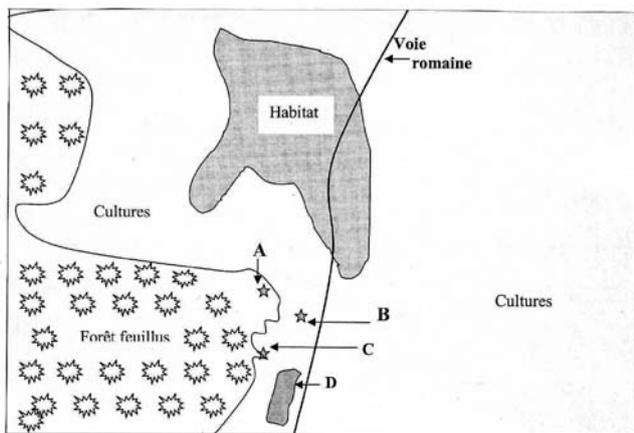


Figure 2. – Situation des carrières. A : chemin des Averdines. B : Aven Popaul. C : grotte des Usages. D : à ciel ouvert.

La Grotte des Usages est constituée de 2 niveaux et couvre 3 ha. L'entrée principale à flanc de coteau, large de 4 m et haute de 2,5 m, dessert le rez-de-chaussée. Ce niveau forme une grande salle avec piliers. Les parois et plafond ne montrent pas de fissures. La hauteur sous plafond est en moyenne de 4,5 m. Ce niveau, assez ouvert vers l'extérieur et vaste, a une température moyenne en hiver qui n'excède pas 9°C avec une graduation de l'entrée, plus froide, jusqu'au fond, plus chaud. Le rez-de-chaussée communique avec l'étage par une ouverture en plafond inaccessible sans matériel. L'étage possède aussi une

petite entrée par l'extérieur au niveau d'un couloir d'éboulement qui permet d'accéder par une descente assez difficile. L'ensemble, ouverture entre rez-de-chaussée / étage, salle du 1er et couloir d'éboulement, fonctionne comme un système de ventilation donnant une température moyenne plus fraîche de 6°C. L'étage est de moindre superficie et la hauteur sous plafond varie de 1,5 à 3 m.

L'Aven Popaul débute par une cavité creusée par l'homme, puis cette excavation aboutit à un aven qui était inaccessible avant le travail des carriers. L'aven à proprement parler commence par un puits qui donne accès à une salle à demi-comblée par des éboulis probablement jetés par les carriers puis à un réseau de puits, cheminées et boyaux. Cette partie naturelle du réseau porte les traces de son façonnage par l'eau.

La cavité d'extraction a une hauteur de 7 à 8 m et présente une crevasse qui traverse le plafond. Cette carrière est très largement ouverte sur l'extérieur ce qui lui confère une température de 3,5°C, très inférieure en hiver à celle de la Grotte des Usages. C'est actuellement la cavité d'hibernation la plus froide du département. L'entrée est à 300 m de celle de la Grotte des Usages.

La carrière du chemin des Averdines ressemble beaucoup à la Grotte des Usages : grande salle avec piliers, 3 à 5 m de hauteur sous plafond, pas de fissures. Sa superficie est moindre, aux environs de 2 ha. Son ouverture est équipée de marches pour descendre jusqu'à la grande salle principale. Un stand de tir est aménagé juste devant cet accès. Le terrain sur lequel se trouve l'entrée est clos par un grillage ce qui évite des fréquentations sauvages du site. La distance jusqu'à l'entrée de la Grotte des Usages est de 375 m et de 250 m de celle de l'Aven Popaul.

D'autres sites d'hibernation existent dans un faible rayon géographique mais ils sont plus éloignés et nous ne les avons pas intégrés dans le complexe de Veaugues. Il s'agit de la cave du Briou (commune de Veaugues) et de la carrière du Croupon (commune de Bué), cavités intéressantes par leur superficie et le nombre d'individus en hibernation. Elles sont situées respectivement à 4,25 km au nord et à 6,5 km au nord-est du site étudié.

Hypothèses sur l'installation des chauves-souris en fonction des caractéristiques du site

Les 4 espaces souterrains du complexe proposent des conditions d'hibernation très différentes que ce soit au niveau de la taille des cavités, de leur température, leur ventilation ou leur fréquentation par les hommes.

La carrière du chemin des Averdines est peu fréquentée mais très bruyante avec les entraînements de tir devant son entrée. On peut imaginer que le facteur dérangement est important.

La Grotte des Usages, très connue du public, reçoit régulièrement des visites de groupes ou d'individus. Son importante superficie fait que les visiteurs ne s'aventurent que rarement jusqu'au fond du site. Le facteur dérangement doit avoir un rôle sur les premiers mètres à partir de l'entrée. Un terrain de cross (vélo et moto) aménagé devant l'entrée de la Grotte des Usages peut apporter des perturbations sonores de la même manière que le tir à la carrière du chemin des Averdines.

Le 1er étage est plus restreint et calme. Des espèces recherchant la tranquillité pourraient l'occuper.

Les différences de températures laissent un choix d'installation pour les espèces suivant leur préférence thermique. On

n'attend pas les mêmes répartitions des espèces entre l'Aven Popaul (3,5°C) et la Grotte des Usages (9°C). De plus, la Grotte des Usages ayant une entrée vaste, on peut s'attendre à une zonation des espèces de son entrée jusqu'au fond.

Le renouvellement et le déplacement de l'air sont aussi variables suivant les secteurs.

Les qualités du calcaire apportent aussi un facteur qui sélectionne les espèces. L'absence de fissures ou de fractures défavorise l'installation des espèces comme le Murin de Natterer ou le Murin de Bechstein, grands amateurs de fentes. En retour, l'absence de fissure évite des approximations dans les comptages.

Le croisement de tous les paramètres : température, ventilation, volume, qualité des parois, dérangement, donne des combinaisons variées qui doivent guider en partie l'installation des animaux pour une hibernation optimale. Nous pourrions vérifier si ces hypothèses se confirment à partir de nos comptages.

SUIVI DES EFFECTIFS

MÉTHODOLOGIE

L'objectif principal de cette étude est de faire un bilan des populations de chauves-souris utilisant le site des carrières de Veaugues et de dégager une évolution de ces effectifs sur 20 ans.

La méthode consiste uniquement à établir un comptage visuel au maximum exhaustif des individus installés en hibernation. Pour minimiser le dérangement, ces comptages sont systématiquement effectués une seule fois par hiver, le premier dimanche de février, par des naturalistes expérimentés. Bien entendu aucune manipulation des animaux n'est tolérée.

Les personnes chargées du comptage sont les mêmes chaque année, elles utilisent des lampes frontales, torches et jumelles. Elles prospectent systématiquement les mêmes zones des cavités pour éviter un biais dû au changement d'observateur.

Les comptages sur 20 ans n'ont pu être réalisés que pour 2 cavités, la carrière du chemin des Averdines n'a été comptée que depuis 2004.

	RdC	1er	Popaul	Total
1988	727	27	20	774
1989	749	29		
1990	645	35	99	779
1991	694	37	96	827
1992	601	31	106	738
1993	751	30	140	921
1994	742	33	128	903
1995	678	32	108	818
1996	805	42	132	979
1997	861	40	107	1008
1998	939	44	137	1120
1999	1111	43	141	1295
2000	944	59	156	1159
2001	1386	22	202	1610
2002	1243	24	153	1420
2003	1170	36	184	1390
2004	1473	28	212	1713
2005	1465	61	202	1728
2006	1592	108	173	1873
2007	1736	101	176	2013

Tableau 1. - Effectifs globaux du site de Veaugues. Répartition par cavité.

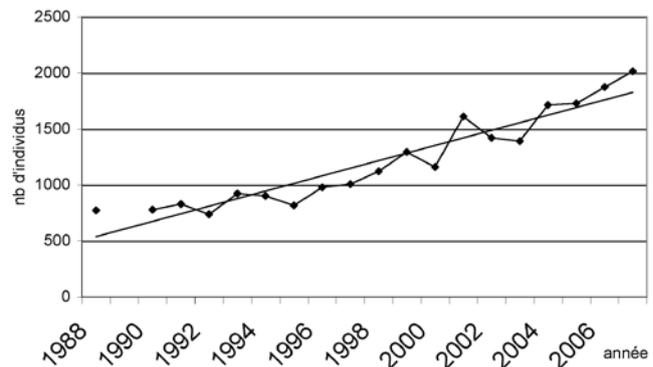


Figure 3. - Evolution des effectifs toutes espèces confondues et courbe de tendance.

COMPTAGE GLOBAL

Le comptage global sur 20 ans comprend la Grotte des Usages, rez-de-chaussée et 1er étage, et l'Aven Popaul. Nous nommerons à partir de maintenant dans cet article « rez-de-chaussée » (RdC) et « 1er étage » (1er) les deux niveaux de la Grotte des Usages.

Evolution des effectifs globaux

On constate une progression très nette sur 20 ans (Fig. 3). Il a fallu 13 ans, de 1988 à 2001, pour que la population hibernante double. Nous en sommes en 2007 à un facteur 2,6 en 20 ans. Sans accident majeur, on peut espérer un triplement peu après 2010.

Si on observe l'évolution sur 20 ans suivant les cavités, on constate que les 3 progressent. Le rez-de-chaussée a multiplié par 2,4 ses effectifs, ce qui représente 1000 individus en plus. Avec un coefficient multiplicateur de 5 pour le 1er étage et de 8 pour l'Aven Popaul, ces 2 cavités n'apportent « que » 230 individus en sus.

La progression n'est pas totalement régulière, on constate des baisses ponctuelles, jamais sur des années successives, en 2003, 2000, 1995 et 1992. Les explications sont difficiles à trouver, mauvaise reproduction de l'année ? Hiver trop doux ?... On apprend à ne pas s'affoler et à attendre les chiffres de l'année suivante avant de s'inquiéter.

POSITIONNEMENT

Approche diachronique

Ne connaissant pas de données précises antérieures à 1988, nous ne pouvons pas comparer avec les décennies précédentes. Nous n'avons retrouvé que des données où des naturalistes avaient simplement indiqué un chiffre global de 600 chiroptères au rez de chaussée et une douzaine au 1er, données apparemment datant de 1985 [COQUILLAT, 1993]. Notre recul sur le site doit donc se contenter de nos 20 ans de comptages.

Approche départementale

A proximité de la zone étudiée, la cave du Briou et la carrière de Bué sont des sites accueillant entre 50 et 80 individus suivant les années. L'augmentation des effectifs de Veaugues ne se fait pas aux dépens de ces 2 cavités proches.

Par rapport aux autres complexes de cavités du Cher, celui

de Veaugues se positionne en 2e place loin derrière celui de Bourges où 5108 individus ont été comptés en 2007. Si on compare cavité à cavité, la Grotte des Usages à elle seule se place en 2e position après les carrières du Château de Bourges où 4673 individus ont été comptés en 2007.

L'écartement géographique entre le site de Bourges et celui de Veaugues (30 km) engendre deux grands abris hivernaux pouvant drainer les chauves-souris de deux zones géographiques différentes.

L'importance des carrières de Veaugues pour l'hibernation des chauves-souris est donc fondamentale pour le département.

Approche régionale

La position du site de Veaugues en bordure de région, peut permettre d'envisager que des individus passant l'été dans la Nièvre et le Loiret viennent y hiberner.

En région Centre les grands sites d'hibernation sont situés en Berry. L'Indre possède comme le Cher d'importantes populations hibernantes, notamment dans le secteur de Palluau (1900 individus) et Valençay (1300 individus) (Frontera, comm.pers.). Veaugues est le deuxième site d'hibernation régional.

Approche nationale

Il est plus difficile de comparer les sites d'hibernation à l'échelle de la France. En effet la partie sud du pays accueille des espèces méditerranéennes qui se regroupent en énormes rassemblements d'hibernation comptant jusqu'à plusieurs milliers d'individus (Minoptère de Schreibers, Murin de Capaccini).

Veaugues reste un site d'importance nationale pour l'hibernation des chauves-souris septentrionales et pour la moitié nord de la France.

LES ESPÈCES PRÉSENTES

Nous allons maintenant vérifier si la progression globale observée ne cache pas des disparités au niveau des espèces comptabilisées et si ce premier résultat optimiste ne dissimule

	R.f.	R.b.	M.m.	M.e.	M.n.	M.b.	M.d.	M.my.	P.sp.	B.b.	sp.	Total
1988	10	20	106	237	0	0	198	162	2	0	39	774
1990	14	24	95	217	0	2	165	245	2	0	15	779
1991	14	22	99	280	1	0	158	236	3	0	14	827
1992	8	23	86	297	5	0	99	213	2	0	5	738
1993	9	27	129	341	1	1	117	290	1	0	5	921
1994	15	30	173	306	4	2	153	217	1	0	2	903
1995	12	29	186	203	0	0	124	248	0	0	16	818
1996	20	34	198	308	1	1	193	219	2	0	3	979
1997	24	34	191	402	3	2	114	229	1	1	7	1008
1998	38	33	246	434	2	1	143	210	1	1	11	1120
1999	19	34	330	456	3	0	121	330	0	0	2	1295
2000	25	40	276	424	0	0	95	287	2	0	10	1159
2001	20	30	469	617	5	2	112	349	1	0	5	1610
2002	21	35	387	505	4	0	131	332	0	0	5	1420
2003	9	43	407	443	2	1	152	321	1	0	11	1390
2004	20	31	437	772	3	0	131	312	0	0	7	1713
2005	34	67	493	733	1	2	129	263	1	0	5	1728
2006	31	103	549	821	6	0	105	250	1	0	7	1873
2007	15	92	653	816	6	0	160	270	0	0	1	2013

Tableau 2. - Effectifs par espèce durant 20 ans.

R.f. : *R. ferrumequinum* ; R.h. : *R. hipposideros* ; M.m. : *M. myotis* ; M.e. : *M. emarginatus* ; M.n. : *M. nattereri* ; M.b. : *M. bechsteini* ; M.d. : *M. daubentoni* ; M.my. : *M. mystacinus* ; P.sp. : *Plecotus sp.* ; B. b. : *Barbastella barbastellus*.

pas des dessous moins positifs pour quelques espèces.

Dix espèces ont été observées depuis 1988 :

Famille des Rhinolophidés

Le Grand rhinolophe, *Rhinolophus ferrumequinum*

Le Petit rhinolophe, *Rhinolophus hipposideros*

Famille des Vespertilionidés

Le Grand murin, *Myotis myotis*

Le Murin à oreilles échanquées, *Myotis emarginatus*

Le Murin de Natterer, *Myotis nattereri*

Le Murin de Bechstein, *Myotis bechsteini*

Le Murin de Daubenton, *Myotis daubentoni*

Le Murin à moustaches, *Myotis mystacinus*

L'Oreillard sp., *Plecotus sp.*

La Barbastelle, *Barbastella barbastellus*

Certains groupes d'espèces présentent des difficultés d'identification durant l'hibernation car sans manipulation et mensurations on ne peut pas les distinguer. C'est le cas du groupe des Oreillards et des chauves-souris dites « à museau noir » comprenant le Murin à moustaches, le Murin de Brandt, et le Murin d'Alcatheo.

Pour les Oreillards, devant les difficultés d'identification et par respect déontologique, on se contente du terme général *Plecotus sp.* même s'il s'agit très probablement de l'Oreillard brun (*Plecotus auritus*). Pour les museaux noirs, nous les regroupons sous l'identification *M. mystacinus*, seule espèce de ce groupe identifiée jusqu'à maintenant à partir des cadavres trouvés sur le département du Cher.

COMPTAGE PAR ESPÈCE

La présentation du comptage par espèce sur 20 ans, n'intègre pas de données en 1989, car il manque le comptage de l'Aven Popaul pour présenter la totalité des individus comptés pour chaque espèce.

LES ESPÈCES FAIBLEMENT REPRÉSENTÉES

Elles ont été trouvées ponctuellement et avec moins de dix individus à une même date.

La Barbastelle est quasi-absente de Veaugues. Un individu a dû passer deux années de suite (1997, 1998). Cette espèce forestière est considérée comme étant peu frileuse. La proximité du massif forestier, la faible température des cavités auraient pu nous faire espérer qu'elle soit plus présente.

L'Oreillard n'est pas un hôte régulier, il a été trouvé dans toutes les cavités mais le 1er étage semble le moins attractif avec une seule donnée en 1991.

Les Murins de Bechstein et de Natterer sont peu présents sur le site de Veaugues comme nous en avons émis l'hypothèse. L'absence de fissure sur les parois et le plafond est très défavorable à l'installation de ces deux espèces (Lemaire, 1994).

LE CAS DU GRAND RHINOLOPHE

Le Grand rhinolophe, présente un effectif intermédiaire faible et variable mais il est présent chaque année (Fig. 4). Les carrières de Veaugues ne reçoivent que 3% de la population départementale, c'est un site d'hibernation mineur pour cette espèce dans le Cher. Cependant, en additionnant les données de tous les sites du Sancerrois, une cinquantaine de Grands rhinolophes sont connus en hibernation, ils sont le signe d'une colonie estivale proche qui n'a pas été trouvée jusqu'à ce jour.

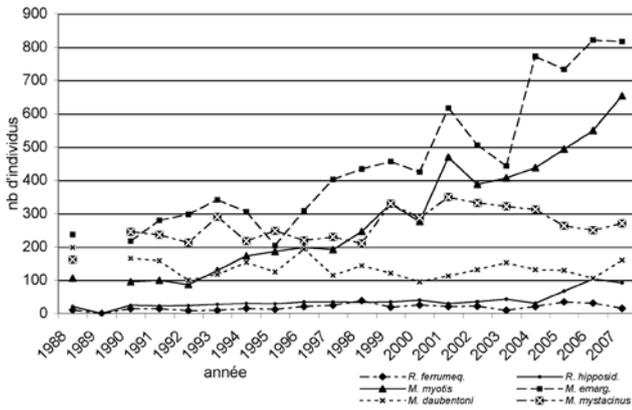


Figure 4. - Evolution des effectifs par espèce.

LES ESPÈCES BIEN REPRÉSENTÉES

Elles sont trouvées tous les ans avec un effectif dépassant 10 individus (Fig. 4). Il s'agit de *R. hipposideros*, *M. myotis*, *M. emarginatus*, *M. daubentoni* et *M. mystacinus*. Ces espèces vont être étudiées de manière plus approfondie maintenant.

COMPTAGE DÉTAILLÉ PAR ESPÈCE SIGNIFICATIVE ET SUIVANT LES CAVITÉS

Pour chaque espèce bien représentée sur le site nous allons préciser leur répartition suivant les cavités : rez-de-chaussée, 1er étage, Aven Popaul. Nous verrons s'il est possible de dégager une préférence spécifique des espaces.

Lorsqu'une cavité est très peu utilisée par une espèce, elle n'est pas précisée sur le tableau. Il est cependant possible de savoir si quelques individus ont parfois été observés car la colonne «total» comprend toujours la somme des 3 cavités.

LE PETIT RHINOLOPHE

L'espèce montre une nette préférence pour le 1er étage et fréquente très peu l'Aven Popaul. Les conditions climatiques sont

	RdC	1er	Total
1988	2	17	20
1989	2	22	24
1990	1	23	24
1991	2	20	22
1992	2	21	23
1993	6	21	27
1994	3	26	30
1995	3	26	29
1996	3	30	34
1997	3	31	34
1998	5	28	33
1999	6	28	34
2000	4	36	40
2001	9	18	30
2002	13	21	35
2003	14	28	43
2004	10	20	31
2005	13	54	67
2006	6	97	103
2007	0	91	92

Tableau 3. - Effectifs du Petit rhinolophe.

	RdC	Popaul	Total
1988	104	1	106
1989	93		
1990	89	6	95
1991	94	4	99
1992	79	7	86
1993	128	1	129
1994	163	10	173
1995	175	11	186
1996	177	20	198
1997	187	4	191
1998	236	10	246
1999	324	6	330
2000	265	11	276
2001	458	11	469
2002	378	9	387
2003	395	12	407
2004	423	14	437
2005	487	6	493
2006	532	17	549
2007	629	23	653

Tableau 4. - Effectifs du Grand murin.

certainement défavorables à l'Aven Popaul, le rez-de-chaussée trop vaste (Tab. 3). Le 1er étage est la cavité la plus tranquille.

Les effectifs montrent une fluctuation faible avec augmentation progressive jusqu'en 2004 (Fig. 5). Ceci semble refléter une population de Petits rhinolophes du secteur de Veaugues qui restaure correctement ses effectifs.

A partir de 2005, l'augmentation est anormalement forte. Il peut s'agir d'un transfert provenant d'un autre site (détruit ? fermé ? aux conditions déclinantes ?). Ce phénomène est d'autant plus surprenant qu'il a été constaté sur deux autres grands sites à Petit rhinolophe du Cher. Un tassement de l'effectif a été identiquement constaté en 2007.

La montée en effectif du 1er étage semble pousser toujours

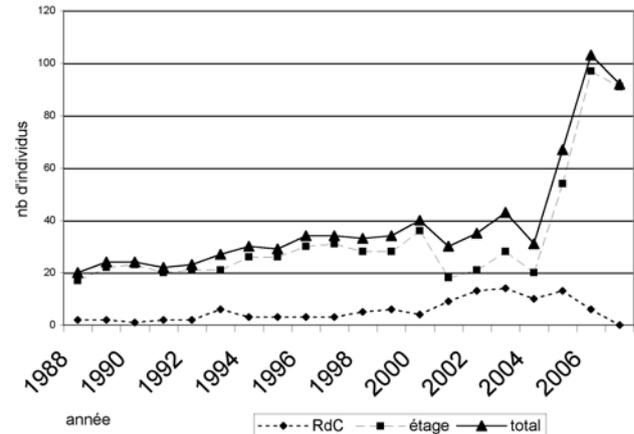


Figure 5. - Evolution des effectifs du Petit rhinolophe.

plus au grégarisme : les Petits rhinolophes ont abandonné le rez-de-chaussée (Fig. 5) et il y a formation d'un essaim, alors que jusqu'à maintenant il n'y en avait pas.

LE GRAND MURIN

L'avantage du site pour cette espèce est que le Grand murin ne peut pas s'enfoncer dans des fissures ou s'entasser dans des cheminées. Il s'installe à la limite plafond/paroi ou en plafond, il s'accroche isolé ou en petits essaims. Le comptage est donc exhaustif.

Le Grand murin n'occupe pas le 1er étage, il préfère des salles spacieuses (Tab. 4). Bien qu'il ne craigne pas le froid, il a tendance à se regrouper au rez-de-chaussée plutôt qu'à l'Aven Popaul.

Ses effectifs montent par paliers jusqu'en 2003, ensuite ils

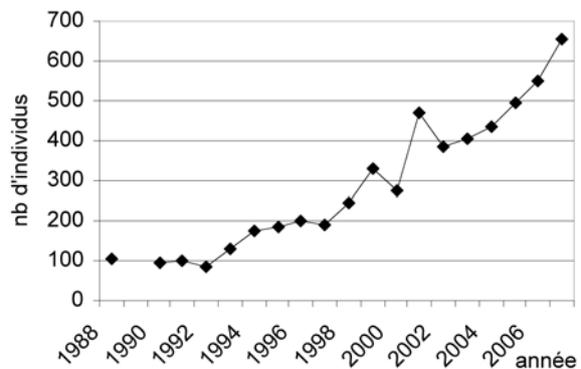


Figure 6. - Evolution des effectifs du Grand murin.

augmentent continuellement (Fig. 6). La population hibernante de Veaugues a été multipliée par 6 en 20 ans. Même avec un bon taux de reproduction, il est possible qu'il y ait en complément des apports en provenance d'autres sites.

Nous avons noté une progression des effectifs de Grand murin sur toutes les cavités du Cher en période d'hibernation. Avec cette progression constante, l'espèce atteint 3400 individus en 2007.

Les effectifs de femelles en colonies en été sur le Cher fluctuent autour de 2000 suivant les années, les hibernants peuvent donc correspondre aux mâles et femelles locaux.

LE MURIN À OREILLES ÉCHANCRÉES

Le Murin à oreilles échanrées fréquente les deux plus grandes cavités de la zone étudiée avec une nette préférence pour le rez-de-chaussée (Tab. 5).

Les individus sont regroupés par petits essaims au plafond et majoritairement vers le fond de la cavité. C'est l'espèce la plus représentée dans le complexe de Veaugues.

Ses effectifs ont progressé d'un facteur 3,39 en 20 ans mais de manière irrégulière. Significatif de leur progression, on note que jusqu'en 1997 leur nombre a toujours été inférieur à 400, ensuite toujours supérieur (Fig. 7). On remarque des baisses brutales d'effectifs que nous n'avons pas pu expliquer. La baisse de 2003 a été constatée sur l'ensemble du département du Cher et la partie sud du Loir-et-Cher (Bernard P., comm.pers.) alors que leur progression continuait normalement dans les autres régions. En 1995 nous avons juste constaté une baisse globale sur le département sans enquêter plus loin.

La population de *M. emarginatus* est tellement dominante sur Veaugues (40% des individus) que ses variations d'effectifs conditionnent directement la courbe des effectifs totaux (Fig. 8).

Veaugues accueille 35% des 2373 Murins à oreilles échanrées hibernants du Cher. Les chiffres d'hiver sont supérieurs aux données d'été (1200 femelles et une centaine de mâles), ils peuvent donner une idée approchante de la population du département.

LE MURIN À MOUSTACHES

Le Murin à moustaches est une espèce essentiellement représen-

	RdC	Popaul	Total
1988	232	7	240
1989	246		
1990	209	8	217
1991	270	10	280
1992	282	15	297
1993	321	20	341
1994	287	19	306
1995	194	9	203
1996	297	11	308
1997	391	11	402
1998	424	10	434
1999	432	22	456
2000	408	16	424
2001	583	34	617
2002	483	21	505
2003	411	32	443
2004	743	29	772
2005	703	30	733
2006	782	39	821
2007	795	21	816

Tableau 5. - Effectifs du Murin à oreilles échanrées.

tée dans les sites d'hibernation du Sancerrois, le complexe de Veaugues est le réseau qui héberge le plus grand nombre d'individus de cette espèce pour le Cher. Il utilise largement les deux grandes cavités et c'est le principal utilisateur de l'Aven Popaul (Tab. 6). Il se loge surtout sur les parois du début de la Grotte des Usages. C'est une espèce qui apprécie des températures basses.

La population a peu progressé par rapport aux autres espèces déjà présentées (facteur de 1,25).

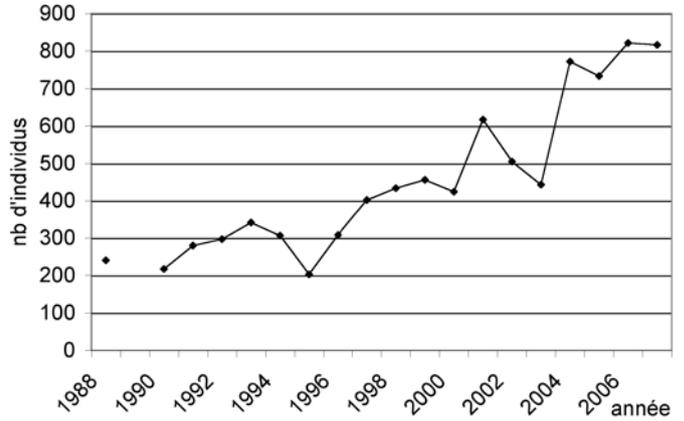


Figure 7. - Evolution des effectifs du Murin à oreilles échanrées.

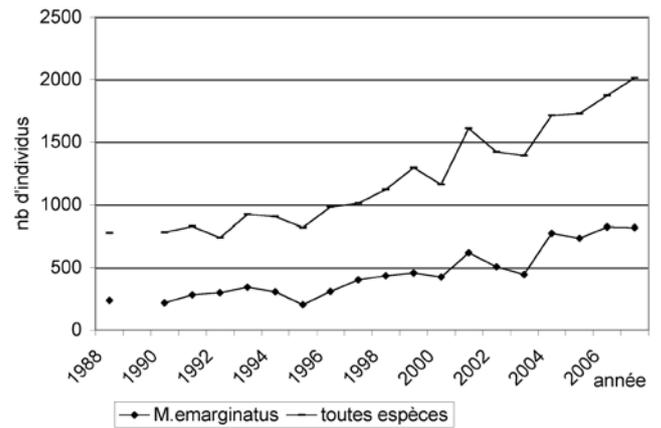


Figure 8. - Comparaison des effectifs du Murin à oreilles échanrées (*M. emarginatus*) et des effectifs totaux de Veaugues.

	RdC	1er	Popaul	Total
1988	156	3	57	216
1989	190	0		
1990	176	9	60	245
1991	160	10	66	236
1992	137	8	68	213
1993	203	7	80	290
1994	139	5	73	217
1995	176	4	68	248
1996	131	6	82	219
1997	156	4	69	229
1998	108	8	94	210
1999	228	9	93	330
2000	160	16	111	287
2001	218	2	129	349
2002	233	2	97	332
2003	204	4	113	321
2004	188	5	119	312
2005	126	1	136	263
2006	144	2	104	250
2007	158	3	109	270

Tableau 6. - Effectifs du Murin à moustaches.

	RdC	1er	Popaul	Total
1988	188	1	9	198
1989	180	1		
1990	149	0	16	165
1991	142	1	15	158
1992	86	1	12	99
1993	84	0	33	117
1994	130	0	23	153
1995	108	0	16	124
1996	177	1	15	193
1997	93	0	21	114
1998	120	2	21	143
1999	101	1	19	121
2000	81	0	14	95
2001	92	1	19	112
2002	110	0	21	131
2003	132	0	20	152
2004	85	0	46	131
2005	100	1	28	129
2006	96	1	8	105
2007	136	3	21	160

Tableau 7. - Evolution des effectifs de *M. daubentoni*.

En dehors des grandes cavités, le Murin à moustaches utilise une très grande quantité de petites cavités disséminées sur le département (caves, glacières, fissures de parois, abris sous roche,...), la population totale hibernante est donc difficile à cerner.

LE MURIN DE DAUBENTON

M. daubentoni occupe préférentiellement la Grotte des Usages (Tab. 7). On le trouve sur les parois aussi bien près de l'entrée qu'au fond du site. Il affectionne les creux ménagés par les empreintes fossiles, les niches (Photo 1), les décrochements ou les promontoires qui lui permettent d'être un peu protégé.

L'évolution de la population de Veaugues est difficile à interpréter. C'est l'espèce qui semble la moins prospère voire en baisse (Fig. 9).

Le complexe de Veaugues autrefois le 1er site du département pour la Murin de Daubenton (46% de la population) est maintenant suivi de très près par les carrières du Château de Bourges (Fig. 9). L'addition de ces deux sites représente 70% de la population hibernante.

Malgré ces données, la population totale hibernante comptée sur le Cher avec ses 408 individus est très inférieure aux 1071 individus répertoriés en été. L'espèce occupe d'autres sites d'hibernation que les grandes cavités souterraines et les caves. Ces autres abris n'entrent pas dans nos prospections habituelles (cavités arboricoles, drains de ponts par exemple).

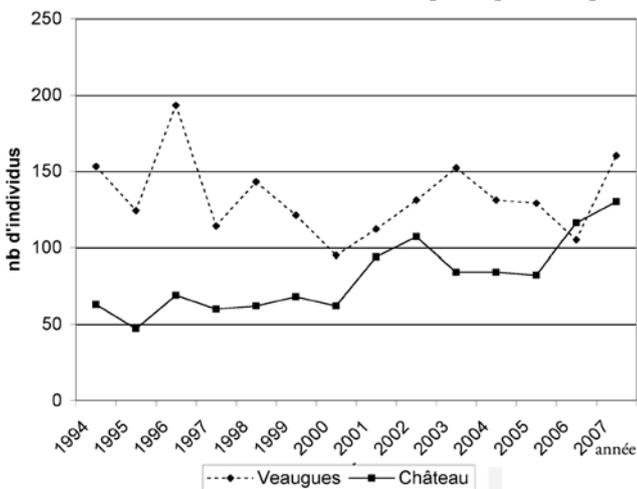


Figure 9. – Comparaison des effectifs de Murin de Daubenton entre Veaugues et les carrières du Château depuis 1994.

QUELQUES COMPLÉMENTS SUR LA CARRIÈRE DES AVERDINES

Depuis février 2004, la carrière du chemin des Averdines est intégrée dans les comptages hivernaux du département.

Cette cavité accueille une centaine d'individus, ce qui est très inférieur aux chiffres de la Grotte des Usages et représente la moitié de ceux de l'Aven Popaul mais ce dénombrement est

	R.f.	R.b.	M.m.	M.e.	M.b.	M.d.	M.my.	total
2004	4	10	2	55		5	17	93
2005	1	6	1	52		2	15	77
2006	3	8	2	46		9	20	88
2007	12	9	8	79	2	10	38	158

Tableau 8. – Données globales de la carrière des Averdines.

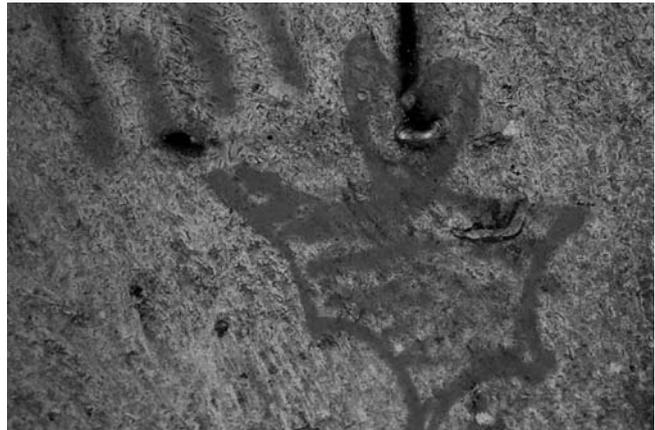


Photo 1. – *M. daubentoni* dans une niche à l'extrémité de l'aile, à gauche du tag. (Photo L. Arthur).

malgré tout non négligeable (Tab. 8).

Les espèces principales déjà trouvées sur le complexe de Veaugues ont été identifiées dans cette autre cavité.

Son suivi est maintenant cadré, mais nous manquons de recul pour une interprétation des comptages. Nous verrons dans quelques années l'évolution de cette cavité aux caractéristiques proches de la Grotte des Usages et les échanges éventuels entre ces deux abris localisés à moins de 400 mètres l'un de l'autre.

DISCUSSION GENERALE

INTÉRÊT DU SITE

Le département du Cher est peu riche en grandes cavités souterraines favorables aux chauves-souris. Certaines zones en sont dépourvues comme la Sologne au nord ou le Boischaud au sud. Les spécificités géologiques influencent directement l'implantation de carrières souterraines. Les grands cavités sont creusées dans la vaste formation du Calcaire crayeux de Bourges qui traverse le département selon un axe sud-ouest – sud-est et égraine complexes ou petites carrières depuis Bourges jusqu'au Sancerrois.

Le Sancerrois possède une grande quantité de cavités mais celles-ci sont utilisées comme caves par les vignerons et sont donc peu favorables aux chauves-souris. Dans ce contexte, le complexe de Veaugues se révèle très intéressant par sa situation géographique et ses bonnes conditions climatiques et physiques pour les chauves-souris.

C'est le plus grand site d'hibernation à Chiroptères du Sancerrois et du nord-est du département. Il se positionne comme le deuxième site d'hibernation de la région Centre après le complexe de Bourges, situé également dans le Cher, et avant le complexe de Palluau dans l'Indre.

Le manque de données anciennes sur les populations hibernantes ne permet pas de savoir où en est la population actuelle de Veaugues. Le site étant encore exploité au XIXe siècle, on peut penser qu'à cette époque l'hibernation des espèces cavernicoles devait être difficile. On ne peut pas positionner les effectifs actuels par rapport au début du XXe siècle, après l'arrêt des activités d'extraction de calcaire, car aucune donnée n'existe à notre connaissance.

Les caractéristiques des différentes cavités du complexe de Veaugues offrent des possibilités d'hibernation variées et montrent une différence de répartition des espèces suivant les

espaces. La cavité du rez-de-chaussée de la Grotte des Usages offre les conditions les plus « classiques », à tendance plutôt froide, des sites d'hibernation. C'est le site le plus favorable avec plus de 1500 individus installés au cœur de l'hiver. L'Aven Popaul, aux conditions plus froides et ventilées, reçoit une espèce caractéristique de ce type de site, le Murin à moustaches. Le 1er étage de la Grotte des Usages, plus restreint et calme, est particulièrement utilisé par le Petit rhinolophe.

Le milieu environnant présente certainement un avantage pour les espèces lors des périodes pré- et post-hibernation avec la mitoyenneté du massif forestier et le positionnement des cavités en lisière (Fig. 2). Cette situation offre de bonnes possibilités de proies, insectes ou araignées, dès les premières sorties.

Concernant l'intérêt des espèces observées, la présence du Murin à moustaches est particulièrement remarquable. C'est la zone où nous connaissons les populations les plus importantes du département mais en même temps celles-ci ne montrent pas de progression nette. Si nous ajoutons à cela un manque de connaissance sur son statut en été, les données de cette espèce sont difficiles à interpréter.

Le Murin à oreilles échancrées comme dans les autres sites d'hibernation des régions Centre, Pays de Loire et Poitou-Charentes est très présent et en progression. En revanche, nous aimerions trouver une explication à ses brusques baisses d'effectifs qui touchent parfois des zones très ponctuelles.

Le Grand murin connaît également une belle progression de ses effectifs avec une nette montée en puissance ces quatre dernières années (50% en plus de 2004 à 2007) sans que nous puissions donner une raison évidente autre que de très bons résultats des colonies de reproduction, reflété par une faible mortalité des jeunes. Si cette évolution continue, ses effectifs valgiens devraient dépasser ceux du Murin à oreilles échancrées. Le Grand murin est l'espèce ayant les effectifs les plus importants dans les comptages hivernaux du Cher et Veaugues accueillie chaque année environ 20% de cette population.

Contrairement aux autres espèces, le Murin de Daubenton ne semble pas profiter du même dynamisme d'effectif sur ce site alors qu'il augmente globalement sur le département en période d'hibernation.

LES MENACES

Malgré les excellents résultats concernant l'évolution des populations, des perturbations de provenance anthropique ont été constatées au cours de ces 20 ans, bien au-delà de simples visites à pied de locaux ou de naturalistes déjà bien dérangeantes.

Véhicules à moteur

L'implantation du terrain de cross devant l'entrée de la Grotte des Usages, apporte des perturbations sonores régulières.

Nous avons constaté également la pénétration d'engins motorisés dans la partie rez-de-chaussée, apportant bruit amplifié et échappements de gaz.

Exercices, entraînements

Le monde souterrain offre des zones d'entraînement pour différents corps de métier ou sports de loisirs. Lorsque CRS, pompiers, spéléologues, stand de tir s'entraînent à toute période de l'année suivant leur propre planning, dans l'ensemble des cavités, la qualité de l'hibernation est mise en danger.

Animations nature

Un Centre d'accueil et d'activités de pleine nature est implanté dans le village au niveau d'un Etablissement et service d'aide par le travail (ESAT). Il propose des séjours sur des sujets variés dont des activités autour de l'environnement et en particulier la découverte du monde souterrain et des chauves-souris. La commune soutient ce Centre, porteur d'activités et d'emplois pour la population locale. De nombreuses écoles sont intéressées par ces propositions.

Rave

Enfin, le 25 avril 2000, une rave a été organisée dans la carrière à ciel ouvert, apportant perturbations sonores jusqu'en milieu souterrain et une foule humaine de 7000 personnes sur la zone. Cependant nous n'avons fait aucun constat de désertion du site par les chauves-souris, ni mortalité. 380 chauves-souris étaient encore en hibernation et n'ont pas bougé (3 grands rhinolophes, quelques grands murins et essentiellement des Murin à oreilles échancrées).

DES MESURES LIMITATIVES

Même si nous n'avons jamais constaté de vandalisme, ni de mortalité suspecte, même si l'effectif de Veaugues n'offre pas d'inquiétude, il nous a semblé raisonnable d'apporter quelques mesures pour une meilleure quiétude des animaux. Notre position n'est pas d'interdire l'accès au monde souterrain aux humains souhaitant l'explorer mais de trouver un juste milieu pour que chacun puisse cohabiter.

LES MESURES PHYSIQUES

Pose d'une barrière

En 1995, afin d'empêcher toute pénétration de véhicule, nous avons sollicité la commune pour qu'elle mette en place une barrière. Il s'agit d'une barre (IPN) scellée dans les parois latérales. Elle n'empêche pas la pénétration à pied mais évite tout véhicule (Photo 2).

Suite à cette installation, nous n'avons pas constaté de modification significative des effectifs de chauves-souris. Le Murin à oreilles échancrées a augmenté l'hiver suivant la pose de barrière mais il semble s'agir d'une simple reconstitution d'effectif après la baisse ponctuelle de février 1995.

Nous avons établi une plus grande tranquillité des animaux et évité les problèmes d'échappements de gaz, éléments qui auraient pu être néfastes un jour pour les chauves-souris.

Pose d'une grille

Par mesure de sécurité et afin de préserver le calme du 1er étage, une grille avec barreau coulissant a été posée au niveau de l'entrée par le couloir d'éboulement en 2000 (Photo 3). Les travaux ont été financés par la DIREN Centre et effectués en collaboration avec l'ESAT. Des utilisateurs du milieu souterrain, pourtant informés, ont laissé cette grille ouverte en 2002, puis le système s'est grippé empêchant définitivement la fermeture. Même système ouvert, l'entrée est devenue plus contraignante.

L'hiver suivant les travaux, nous avons constaté une baisse des Petits rhinolophes puis leur retour à partir du 2ème hiver.

SUIVI ANNUEL

Le comptage annuel est essentiel pour suivre l'évolution des populations et repérer tout problème éventuel : baisse anormale d'effectif d'une espèce, mortalité sur le site. Cette mesure doit pouvoir donner une bonne réactivité en cas de difficulté.

L'ACCOMPAGNEMENT RÉGLEMENTAIRE

Inventaire des sites protégés ou à protéger à Chiroptères

Un inventaire listant les sites à Chiroptères protégés ou à protéger en France métropolitaine a été réalisé en 1995 au Muséum national d'histoire naturelle [ROUÉ S.G., 1995]. Cette liste a été établie suivant un protocole précis pour évaluer l'importance des sites et les classer au niveau régional, national ou international. Il prend en compte le nombre d'espèces, leur rareté, le nombre d'individus. Cette hiérarchisation a classé Veaugues au niveau de l'intérêt national. Il démontre ainsi que, au-delà des biologistes du Muséum de Bourges, la communauté scientifique reconnaît l'intérêt du site.

Dans le cadre du Plan de restauration Chiroptères 1999 – 2003 [ROUÉ S.Y., 1999], la liste des sites à protéger a été remise à jour pour la période entre 1999 et 2004. Veaugues n'apparaît plus sur cette liste puisqu'il est considéré comme protégé depuis 2000 suite à son classement en arrêté de biotope.

Arrêté de protection de biotope

Depuis janvier 2000, les 3 ha de la Grotte des Usages de Veaugues sont classés en arrêté préfectoral de conservation de biotope pour son intérêt comme zone de repos et de survie des Chiroptères. Cet arrêté vise à cadrer les pénétrations humaines et à contrôler les activités à l'intérieur ou à proximité du site [DIREN CENTRE, 2000].

Il interdit la pénétration aux personnes et limite la période d'accessibilité du 15 mai au 1er novembre pour le Centre de pleine nature, les spéléologues, scientifiques et sapeurs pompiers. Un comptage annuel est autorisé en hiver dans le cadre du comptage national des Chiroptères.

Cette limitation doit permettre un partage raisonnable du lieu entre chauves-souris au cœur de l'hiver et utilisateurs humains le reste de l'année.

Natura 2000

Le complexe des carrières de Veaugues est intégré dans le site Natura 2000 des Coteaux calcaires du Sancerrois dont la superficie totale est de 279 ha [BIOTOPE, 2006]. C'est une reconnaissance au niveau européen. Addition de petites sur-

faces éparpillées en Sancerrois, ces différents confettis ont été nommés pour leurs pelouses xérophiles sur calcaire, leurs landes ou leurs forêts sèches. Des ruisseaux sont aussi classés, notamment pour l'écrevisse à pattes blanches et la moule de rivière. Le site d'hibernation à chauves-souris, bien que très différent, est intégré pour la présence de 6 espèces classées au niveau européen annexe II de la directive Habitats, soient : le Grand murin, le Grand rhinolophe, le Petit rhinolophe, le Murin à oreilles échancrées et, plus accessoirement, le Murin de Bechstein et la Barbastelle.

Les propositions d'amélioration du site Natura 2000 des Coteaux calcaires du Sancerrois concernent plutôt les autres milieux répertoriés, le complexe de Veaugues ayant été déjà suivi et aménagé antérieurement à ce classement. Cependant Natura 2000 permettra peut-être un jour d'avoir des moyens et des aides en cas de mise en péril du lieu.

CONCLUSION

Le complexe des carrières de Veaugues est un site d'hibernation à chauves-souris reconnu d'importance nationale et européenne. Malgré une diversité des espèces peu exceptionnelle (10 espèces), il prend tout particulièrement son intérêt par l'importance des effectifs du Murin à moustaches, mais aussi de ceux du Grand murin, du Murin à oreilles échancrées et du Murin de Daubenton. Le Petit rhinolophe est également bien représenté pour la région Centre.

En dehors des populations du Murin à moustaches stables et de celles du Murin de Daubenton à surveiller (Photo 4), les autres espèces sont en expansion nette.

Cette restauration progressive des effectifs est très satisfaisante par rapport aux quelques mesures effectuées. Cependant d'autres facteurs externes à la période d'hibernation doivent très certainement contribuer à ce bon état des populations. Jusqu'où peut aller cette expansion ? En l'état actuel, et au vu de son volume, le site des carrières de Veaugues ne sera pas le premier paramètre limitatif des populations. Les limites seront peut-être à trouver dans les gîtes d'été anthropiques potentiels ou dans la valeur des milieux de chasse.

Nos résultats montrent également qu'il n'est pas obligatoire de clore par des grilles blindées une cavité pour que ses populations augmentent. La pose d'une barrière à l'entrée de la Grotte des Usages a montré son efficacité contre un dérangement excessif (bruit et émanations de gaz) sans empêcher la pénétration humaine. Le classement en arrêté de biotope a été la mesure réglementaire la plus adaptée, délimitant officiellement les périodes strictes d'interdiction de pénétration dans le site.

Ces résultats positifs ne sont pas un cas isolé et d'autres données de progression des populations commencent à être publiées et confirment un démarrage significatif des populations de chauves-souris comme en Suisse [BONTANIDA, 2006],



Photo 2. – Entrée rez de chaussée de la Grotte des Usages.



Photo 3. – Grille du 1er étage.

Allemagne [MESCHEDE, 2004] ou Grande-Bretagne [BAT CONSERVATION TRUST, 2006]. Les progressions des effectifs de sites fermés par des grilles devraient être pondérés en tenant compte des augmentations dans les sites ouverts.

Cependant, sans un investissement auprès de la population locale, notre démarche n'aurait pas abouti à ces résultats. Sensibilisation des utilisateurs des cavités et construction consensuelle avec les propriétaires sont la clé de voûte de cette belle réussite.

Moyennant quelques aménagements peu coûteux et légers, notre démarche a été que le site soit dédié aux chauves-souris sans pour autant le subtiliser aux hommes. Cette démarche demande une attention constante et une surveillance de tout changement (municipalité, responsables des structures utilisatrices).



Photo 4. – Deux espèces à surveiller : à gauche *M. daubentoni*, à droite *M. mystacinus*. (Photo L. Arthur).

L'absence du site de Veaugues dans la bibliographie naturaliste nous ayant frappé compte tenu de son intérêt, nous espérons ainsi avoir démontré toute la valeur de ce haut lieu chiroptérologique et, de ce fait, lui apporter une reconnaissance bien méritée.

Remerciements. - Nous tenons à remercier les fidèles compteurs du site : Jean-Jacques Chaut (Chauve-qui-peut), Christophe Renaud (ONCFS) (Photo 5) et Dominique Pain ainsi que Rosemarie Filippi, chargée des collections géologiques du muséum de Bourges, pour ses informations sur la géologie du site des carrières de Veaugues.

Nous adressons notre reconnaissance à la Commune de Veaugues qui a soutenu notre démarche et au Centre de pleine nature respectueux des dates de visite et des animaux.



Photo 5. - Trois des fidèles compteurs avec de gauche à droite C. Renaud, M. Lemaire et J.J. Chaut.

Références bibliographiques

- BAT CONSERVATION TRUST, en ligne – *Good news for British bats*. Disponible sur Internet : <www.bats.org.uk/news.events/documents/2006archive.asp>
- BIOTOPE, 2006. – *Document d'objectifs Natura 2000 coteaux calcaires du Sancerrois*. <http://natura2000.environnement.gouv.fr/sites/FR2400517.html>.
- BONTANIDA F., HOTZ T. & MÄRKI K., 2006. – *Die kleine hufeisennase im aufwind*. Haupt Berne, 79p.
- COQUILLAT J.M., 1993 - Les chauves-souris préfèrent-elles les cavités climatisées ? *Nature Nièvre, SOBA Nature Nièvre*, 1 : 3-7.
- MESCHEDE A. & BERND-ULRICH R., 2004. – *Fledermause in Bayern*. Ulmer Verlag, 411p.
- DIREN CENTRE, en ligne - *Arrêté préfectoral de protection de biotope portant sur la Grotte des Usages de Veaugues*. 24/01/2000. <www.centre.ecologie.gouv.fr/zonages-nature-pdf/APCB_veaugues.pdf>.
- LEMAIRE M., ARTHUR L. & CHAUT J.J., 1994. – *400 cadavres dans un site d'hibernation pollué*. 5èmes Rencontres nationales Chauves-souris de la SFEPM, Bourges, 129-132.
- ROUÉ S.G., 1999. - *Plan de restauration des chiroptères 1999-2003*. S.F.E.P.M. & C.P.E.P.E.S.C..34 pp.
- ROUÉ S.Y., 1995. – *Inventaire des sites protégés ou à protéger à Chiroptères en France métropolitaine*. SPN/IEGB/MNHN, Paris, 141p.