

ÉTUDE DE LA FAUNE SOUTERRAINE DU MASSIF DES BAUGES



DODELIN Benoit
DODELIN Christian



CONVENTION D'ETUDE DU 16 JUILLET 2001



Ce document est le résultat de deux années d'inventaire dans les cavités du massif des Bauges.

Ce projet fut rendu possible grâce au financement du **Parc Naturel Régional du massif des Bauges** qui a porté une attention toute particulière sur sa faune souterraine ; grâce aussi à la **Fédération Française de Spéléologie** et par elle, les nombreuses personnes de terrain qui, depuis le début, participent à cette aventure qu'est l'inventaire de la faune souterraine en envoyant leurs observations, reprises ici sur plus de cinq années.

Les auteurs tiennent aussi à remercier chaleureusement tous ceux qui se sont impliqués dans ce travail et notamment : **L. DEHARVENG, L.C. GENEST, J.J. GEOFFROY, M. MEYSSONNIER, M.J. TURQUIN.**

Benoit & Christian DODELIN.

DODELIN Benoit

69 LYON

tel. : 06 28 32 28 09

e-mail : benoit.dodelin@wanadoo.fr

n° SIREN : 432 820 736 – APE : 731 Z

DODELIN Christian

La Charniaz 73340 BELLECOMBE EN BAUGES

tel : 04 57 34 60 70

e-mail : christian.dodelin@sfr.fr

Photos de couverture : base du creux 127 (Féclaz). Encarts : *Catops tristis* et crâne de *Myotis myotis*.

Ci-dessus : Descente du puits de 40 m dans le creux de la benoîte sur la montagne de Prépoulain.

ÉTUDE DE LA FAUNE SOUTERRAINE DU MASSIF DES BAUGES..... 1

DODELIN Benoit DODELIN Christian..... 1

I Introduction..... 4

II Objectifs d'étude 5

III Matériel et méthodes 6

III.A Piégeage 6

III.B Recherches de terrain..... 8

III.C Identifications 9

III.D Calendrier 9

IV Résultats 10

IV.A Efficacité des systèmes de piégeages10

IV.B Inventaires des ossements sub-fossiles
10

IV.C Inventaires des chiroptères vivants 16

IV.D Inventaires des invertébrés..... 16

V Conclusions 22

V.A Occupation des cavités par les vertébrés
22

V.B Occupation des cavités par les
invertébrés..... 24

V.C Recherche d'une bio-indication
(populations de collemboles)..... 26

V.D Éléments pour une paléoclimatologie27

VI Gestion des faunes souterraines 30

VI.A Gestion des vertébrés 30

VI.B Gestion des invertébrés et gestion
globale du milieu souterrain 30

VII Publications découlant de l'étude .33

VII.A Publications..... 33

VII.B Autres communications..... 33

VIII Bibliographie 34

IX Annexe 1 : Faune souterraine du
massif des Bauges 36

IX.A Invertébrés.....37

IX.B Vertébrés.....47

X Annexe 2 : Tableaux des piégeages,
des observations et des récoltes..... 54

XI Annexe 3 : Tableaux de résultats..... 55

XII Annexe 4 : publications issues de
l'inventaire faunistique du massif des
Bauges..... 57

XII.A Découverte du Vespertilion de Brandt
(*Myotis brandti*) dans le massif des Bauges
(Savoie). 57

XII.B Premières mentions de la Sérotine de
Nilsson (*Eptesicus nilssoni*) et du Minioptère
de Schreibers (*Miniopterus schreibersi*), dans
le massif des Bauges (Savoie).....59

XII.C Notes sur quelques Coléoptères
Catopidae et Staphylinidae troglaphiles du
Parc Naturel Régional du massif des Bauges
(Savoie et Haute-Savoie).....63

XIII Annexe 5 : Topographies des cavités
étudiées 68

I Introduction

Les régions calcaires apparaissent dans le relief comme des unités fortement individualisées sur le plan géologique. Une faune particulière est signalée au sein même de ces îlots rocheux. Vertébrés et invertébrés occupent les fissures et les galeries profondes mais aussi les interfaces roche-sol, tel le milieu souterrain superficiel mis en évidence récemment pour les roches non calcaires (GERS C., 1998) et calcaires (JUBERTIE & al., 1981). STRINATI (*in* MEYSSONNIER & al., 1987) présente logiquement cette faune comme insulaire. Ce statut particulier, au travers des processus stochastiques de colonisation et d'extinction inhérents aux systèmes insulaires (BLONDEL, 1995), est susceptible de menacer l'existence des espèces souterraines (CULVER & al., 2000). Ces propriétés, associées aux activités humaines, elles-mêmes sources de menaces, font des massifs calcaires des sites sensibles en matière de protection des espèces troglobies et des habitats souterrains.

La gestion conservatoire de la biodiversité est actuellement une tendance forte dans nos sociétés occidentales. Cette gestion dite « biopatrimoniale » consiste à maintenir les écosystèmes dans les meilleures conditions d'adaptabilité face aux changements environnementaux durables (FALINSKI et MORTIER, 1996). Cela passe par le maintien voire la restauration d'une forte biodiversité mais aussi de certaines espèces d'intérêt. Elle permet également de conserver pour l'avenir, des ressources potentiellement utiles à l'homme. Logiquement, les systèmes karstiques s'inscrivent eux aussi dans la démarche de la gestion biopatrimoniale

Le gestionnaire de milieux souterrains est ainsi confronté à une question incontournable lorsqu'il se tourne vers un géosystème calcaire et la faune qui s'y trouve : quels sont les facteurs anthropiques ou naturels qui menacent la faune souterraine ?

Pour y répondre, la première étape incontournable consiste en un inventaire des espèces en présence. Ce n'est qu'à la suite de cet inventaire il est possible d'étudier finement la biologie et l'écologie de chaque espèce rencontrée pour au

final établir les menaces qui pèsent sur la faune des cavernes.

Si des coléoptères cavernicoles sont signalés dans les divers massifs calcaires de la région Rhône-Alpes (Chartreuse, Jura, Vercors, Baronnies...) et ce, depuis longtemps (JEANNEL, 1926), le massif des Bauges apparaît quant à lui dépourvu d'une telle faune (L.C. GENEST comm. pers. 2000, COULON *et al.*, 2000). Pourtant, le Parc Naturel Régional du massif des Bauges a déjà soutenu plusieurs études consacrées à la faune des cavités notamment avec les travaux de P. MARMONIER. Les explorations menées par les spéléologues dans le cadre de leurs prospections souterraines aboutissent au même constat : aucun coléoptère cavernicole n'est actuellement porté à notre connaissance dans ce massif.

Sur la base de ces constatations, B. et C. DODELIN soutenus par L.C. GENEST ont, en octobre 2000, proposé au Parc Naturel Régional du massif des Bauges la réalisation d'une étude de grande envergure ciblant la faune spéciale aux grottes du massif. Le but premier étant la recherche de coléoptères cavernicoles supposés nouveaux pour la science, supposés « manquants » dans le massif.

II Objectifs d'étude

Cette étude de la faune souterraine des Bauges est prévue à l'échelle de l'ensemble du massif. Notre ambition est de réaliser un inventaire de la faune vivant actuellement dans les principales cavités des Bauges. Ce travail est aussi l'occasion d'étudier des ossements retrouvés sous terre et les autres groupes animaux qui fréquentent les grottes des Bauges.

Nos objectifs se résument ainsi en six points :

- Inventorier la faune cavernicole et troglodyte de l'ensemble du massif des Bauges.
- Rechercher deux coléoptères supposés nouveaux pour la Science au sein des genres : *Trichaphaenops* (Col. : *Trechinae*) dont les espèces sont protégées par la loi française et *Isereus* (Col. : *Bathysciinae*).
- Comprendre la distribution des espèces cavernicoles dans les différentes couches géologiques.
- Comprendre la mise en place des faunes souterraines dans le massif des Bauges.
- Rechercher des bio-indicateurs des conditions écologiques souterraines voire des pollutions de surface. Cette possibilité est actuellement envisagée à partir des populations de collemboles.
- Réaliser en 2003 avec le Comité Départemental de Spéléologie Rhône-Alpes, l'atlas de la faune souterraine de Savoie. Ce document sera basé sur les résultats de cette étude et regroupera l'ensemble des données relatives à la faune souterraine de Savoie (chiroptères, coléoptères, faune aquatique...)

La principale activité de cette recherche est l'inventaire de la petite faune souterraine (invertébrés, petits vertébrés) reposant sur un important réseau de piégeage. Les données ainsi obtenues sont comparées entre elles selon les cavités du massif des Bauges mais aussi avec les faunes des massifs limitrophes comme la Chartreuse (Par exemple avec la montagne du Granier pour laquelle un important jeu de données relatif aux chiroptères est disponible, DODELIN 2002).

La restitution des données recueillies est un point essentiel de notre démarche. Une collection photographique de référence accompagne ce document. Des films et des photographies présentant la faune, les techniques ainsi que certains sites sont réalisés au cours de l'inventaire. Ils pourront être étoffés et mis à disposition selon les besoins du PNR des Bauges. Les aspects nouveaux et originaux de ce travail seront publiés dans les revues scientifiques appropriées (voir la liste au § VII p.34 et trois publications en annexe).

Enfin, une brochure de vulgarisation pourra être élaborée à partir de ce document pour servir d'outil de décision pour la gestion des milieux et à l'information du public.

III Matériel et méthodes

Ce travail bénéficie du soutien financier du PNR du Massif des Bauges (Convention d'étude du 16 juillet 2001).

III.A Piégeage

III.A.1 Dispositifs de piégeage

Les pièges utilisés sont de type Barber c'est à dire des pièges d'interception au sol (Figure 1) remplis d'une petite quantité de liquide attractif (nuoc-mâm ou Viadox) et de sel (concentré à 10-20 %) utilisé pour la conservation les animaux capturés. De l'eau vient compléter cette mixture jusqu'au tiers du récipient.

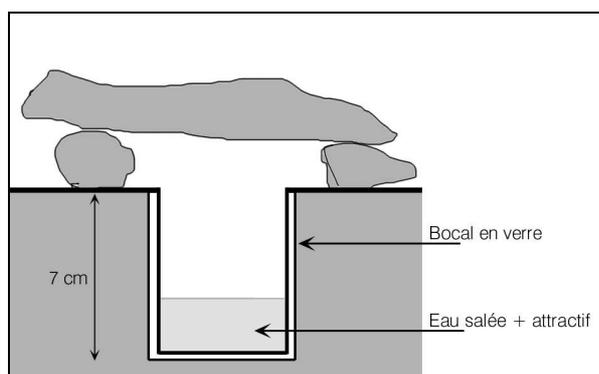


Figure 1 : Schéma du piège utilisé pour l'inventaire des insectes cavernicoles du massif des Bauges. La pierre servant ici de couvercle n'est pas systématiquement utilisée.

Certains pièges sont recouverts par un bloc qui crée un microclimat attractif pour la faune. Nous avons choisi de ne pas uniformiser les emplacements et les couvertures des pièges dans le but de multiplier les chances de captures. Les appâts sont seulement de deux types même si la capture des insectes reste possible seulement avec de l'eau pure (M.J. TURQUIN, com. pers. 2002).

III.A.2 Cavités inventoriées

Les cavités piégées et inventoriées sont au nombre de 46 (Tableau 1) pour 87 pièges installés.

Montagne	Cavité	X	Y	Alt.	N°
Bange	Casses-trou	889,732	88,914	990	4
	Grd Tétras-creux	890,564	87,404	979	
	Litorne-creux	890,275	87,745	1000	
	Pierre du frère	890,428	88,938	1160	5
	Prérrouge-auvent	892,344	87,48	600	
	Prérrouge-grotte	892,390	87,410	580	6
	Scierie-grotte	892,275	89,550	597	3
Coche	Borgne-gouffre	903,625	81,620	1570	17
	Cristaux-gouffre	Non situé	Non situé	1625	17
Dent des portes	Dent des portes-Grotte	Non situé	Non situé	1820	16
	Edelweiss-gouffre	900,100	86,620	1805	15
Féclaz	127-creux	887,24	81,6	1340	9
	Blanche-grotte	881,73	71,94	410	
	Bout du Monde-c. inf.	883,95	70,925	300	
	Bout du Monde-c. sup.	883,95	70,813	315	
	Carret-grotte	884,07	74,23	1077	
	Cavale-creux	884,655	80,405	1370	
	Clusaz-grotte	Non situé	Non situé	Non situé	
	Doria-grotte	884,24	74,24	1010	11
	Garde-trou	884,2	79,08	1362	10
Margériaz	322-tanne	889,481	77,749	1555	
	Blanche-tanne	889,69	78,652	1552	
	Cave-tanne	890,839	77,510	1324	12
	Crolleurs-tanne	888,885	77,78	1700	13
	Enfers-tanne	890,82	76,86	1390	
	Forêt-tanneA10	890,49	77,85	1380	
	Froide-tanne	890,968	77,726	1277	12
	Georges Cher-tanne	890,39	75,93	1410	
	Grondement-tanne	890,766	77,525	1330	12
	Merdieu-tanne	893,430	82,380	701	14
	Névé-tanne	890,176	77,276	1464	12
	Squelettes-tanne	888,830	76,640	1675	
Peney	Peney-gouffre	886,170	73,107	1197	
Prépoulain	17-gouffre	889,210	85,810	1180	
	Benoite-creux	888,483	85,387	1376	7
	Goliath-creux	889,250	86,100	1110	19
Revard	Aiglon-gouffre	Non situé	Non situé	Non situé	
	Elaphes-creux	885,115	81,504	1375	
	Tour-gouffre	Non situé	Non situé	1330	8
Rossanaz	Puits 60	894,625	79,675	1765	18
Semnoz	Bange-grotte	882,98	88,885	680	2
	Eau Morte-grotte	882,88	88,39	650	2
	Ours-grotte	892,98	94,48	1500	1
	Templiers-grotte	892,88	88,402	682	2
Total : 46 cavités explorées et/ou piégées					

Tableau 1 : Liste des cavités explorées lors de l'inventaire de la faune souterraine du PNR du massif des Bauges. Les n° renvoient à la localisation grossière des cavités piégées et de certaines grottes seulement explorées sur la carte donnée en annexe (quelques grottes se trouvant dans un même secteur portent le même numéro). Pour une localisation précise, le lecteur est invité à situer les cavités à partir des coordonnées du tableau sur la carte IGN Top25 n°3432OT.

Au cours de ce travail, les chiroptères ont été placés parmi les espèces prioritaires. Pour cela que de nombreuses cavités ont été (et sont toujours) explorées à la recherche d'individus hivernants. Les observations centralisées par la Fédération Française de Spéléologie depuis 1998 ont été jointes à nos propres observations.

III.A.3 Micro-milieus inventoriés

Les micro-milieus piégés sont ceux régulièrement rencontrés dans les différentes cavités du massif des Bauges.

Les cavités peuvent être décomposées en zones écologiques relativement similaires d'une cavité à l'autre. BOUVET & TURQUIN (1975) distinguent :

- La zone d'entrée, proche de la surface, et tapissée d'humus et de débris végétaux. Les températures y sont légèrement tamponnées. Cette zone est en relation étroite avec les sols environnants et leurs faunes. C'est ici que l'on va retrouver la faune troglodytène.
- La zone à opilions couvre les premiers mètres situés dans l'obscurité de la cavité. La température y est stable et l'hygrométrie saturante.
- Plus profondément, se trouvent les zones souterraines « actives » ou « fossiles » selon qu'elles comportent des ruisseaux actifs ou non. Ces milieux sont fortement minéraux avec de la calcite, des argiles, des sables...

Nos pièges ont été disposés dans toute la gamme de ces trois grandes catégories de milieux. Les diversités de micro-biotopes échantillonnés vont des milieux très argileux à proximité immédiate de ruissellements, aux mélanges argiles/sables puis aux blocs plus ou moins grossiers et aux éboulis.

Les caractères utilisés pour la description de ces milieux sont :

- La présence de blocs (gros lorsqu'ils sont de taille supérieure à 3-4 cm ou petits dans le cas des graviers) (Photographie 8)
- De sables (répartis entre des éléments grossiers et fins)
- D'argiles sec ou gras (Photographie 1).

- De mondmilch (calcaire ameubli par l'action de bactéries et saturée d'humidité, Photographie 3)
- D'eau (rare ou abondante par exemple lorsqu'un filet d'eau coule à proximité du piège)
- De matière organique. Cette dernière se présente en général sous la forme de débris végétaux, de bois morts, d'ossements, de crottes ou encore de cadavres d'animaux (vertébrés, insectes, vers) (Photographie 2)

Le tableau suivant rassemble les caractéristiques des micro-milieus piégés.

Montagne	Grotte	Piège	Côte (m)	Micro-milieu							
				Blocs	Sable	Argile	Mondmilch	Ruissellements	Mat. org.		
Bauge	Casses-trou	CAS1, 3 CAS2	-20 -22		Fin Fin	Sec Sec					
	Pierre du frère	PFR1, 3 PFR2 PFR4 PFR5 PFR6 PFR7 à 10	-30 -59 -35 -35 -40 -60	Gros Gros Gros	Fin Fin Fin	Sec Sec Sec		Prés. Abond.			
		Scierie-grotte	SCI1 SCI2 SCI3 SCI4 SCI5	+5 +10 +0 -15 -8		Fin Fin Fin	Sec Sec Gras Gras			Rare Rare	
			Borgne-gouffre	BOR1 BOR2	-10 -5	Gros Gros		Sec			
				Cristaux-gouffre	CRI1 CRI2 CRI3, 4	-20 -20 -15			Gras Gras Sec		
127-creux	SFR1 SFR2		-25 -30		Petits		Gras Sec		Abond. Abond.	Rare Rare	
	Féclaz		Doria-grotte		DOR1 DOR2 DOR3 DOR4 DOR5	+0 +15 +20 +20 +15		Fin Fin Fin	Sec		
Garde-trou		GAR1 GAR2 GAR3 GAR4 GAR5		-20 -30 -120 -120 -130	Gros Gros	Fin Fin	Sec Sec		Prés. Abond. Rare		
		Margériaz		Cave-tanne	CAV1	-4		Fin	Sec		
				Crolleurs-tanne	CRO1 CRO20 à 23 CRO3	-20 -56 -70	Gros Gros		Gras Gras Sec		Abond. Prés. Abond.
			Froide-tanne		FRO1 FRO2 FRO3	-15 -22 -15	Gros Petits Gros	Gros			
	Grondement-tanne				GRO1, 2 GRO3	-5 -5		Fin Fin	Sec		Rare Rare
Merdieu-t.				MER1	-25			Gras		Abond.	

	MER2, 3, 4	-28			Gras	Abond.		
Prépoullain	Benoite-creux BEN1	-90		Fin	Gras	Abond.		
	BEN11	-70		Fin	Gras	Abond.		
	BEN2	-70			Gras Prés.	Abond.		
	BEN30, 31	-70			Gras	Abond.		
Goliath-creux	GOL1	-30			Gras	Abond.		
	GOL2, 3	-60			Sec			
Prérrouge-gt	PRE1 à 4	+25		Fin	Sec			
Rossanaz	Puits 60 ROS1, 2	-80			Gras	Abond. Abond.		
	ROS3	-80	Petits			Abond.		
Semnoz	Bange-grotte BAN1	-40	Gros	Gros		Prés.		
	BAN2	-40		Fin		Rare		
	BAN3	-20			Gras	Rare		
	Ours-grotte	OUR1	-95	Petits	Fin			
		OUR2	-200	Petits	Fin			
		OUR3	-40	Petits		Gras	Abond.	
OUR4, 40, 41	-200	Petits		Gras	Abond.			
Dent des Portes	Dent des Portes-Grotte TRE1, 2	+8			Gras	Abond.		
	TRE3	+16			Gras	Abond.		
	Edelweiss-gouffre	EDW1, 2	-40				Prés.	
		EDW3	+2			Gras		
		EDW4	-10			Gras		
		EDW5, 6	-40	Gros	Fin			
EDW7	-5					Rare Abond.		

Tableau 2 : Micro-milieux piégés dans le massif des Bauges de 2000 à 2003. Blocs (gros/petits), sable (gros/fin), argile (sec/gras), mondmilch (présence/absence), ruissellements (rares, abondants) et matière organique (rare/abondante).



Photographie 1 : Argiles en bordure du siphon du Merdieu, directement relié à la résurgence du Pissieu (Margeriaz).



Photographie 2 : Accumulations de matières organiques sur le névé remplissant la base du puits de 60 m de Rossanaz sur près de 40 m en 2002.



Photographie 3 : Sol formé de mondmilch dans le méandre du gouffre des Edelweiss (Dent des Portes). Le calcaire se décompose sous l'action de bactéries, devient meuble et saturé par l'eau.

III.B Recherches de terrain

L'ensemble des cavités a été l'objet de recherches minutieuses dont le but était la découverte d'insectes vivants mais aussi d'ossements sub-fossiles (les animaux de taille inférieure à la marmotte sont répertoriés ici, les espèces plus grosses sont identifiées et gérées par le Muséum de Lyon et ont, par le passé, déjà fait l'objet d'inventaires).

Les micro-milieux décrits plus haut ont tous été explorés. Les banquettes de roches placées sous les gîtes à chiroptères mais aussi les bases des larges puits d'entrée se sont souvent révélés très riches en ossements et en invertébrés.

Les comptages de chiroptères vivants effectués depuis le début de 1998 ont été ajoutés à nos propres investigations afin de publier la plus grande part de ce travail resté jusqu'alors confidentiel.

En ce qui concerne les ossements, nous n'avons constitué une base de donnée que depuis novembre 1996. Les références ne deviennent vraiment nombreuses qu'à partir de 1998. Toutes les données ont été laissées dans le tableau de synthèse afin qu'il soit le plus exhaustif possible pour le massif.

III.C *Identifications*

Les coléoptères sont identifiés à l'espèce par B. DODELIN et certains vérifiés par L.C. GENEST. Les diptères sont identifiés à la famille (B. DODELIN) sauf exceptions (M.J. TURQUIN, université Lyon I). Les ossements de petits vertébrés sont identifiés à l'espèce (B. DODELIN). Les collemboles seront identifiées par L. DEHARVENG (MNHN, Paris) et les myriapodes par J.J. GEOFFROY (MNHN, Paris). Les vers ont été confiés à M.J. TURQUIN mais un identificateur semble actuellement impossible à trouver pour ce groupe.

Les ouvrages de référence pour la systématique des insectes et des petits vertébrés sont cités dans la bibliographie.

III.D *Calendrier*

Les premiers pièges sont installés le 31 décembre 2000 dans la grotte de Bange (Semnoz). Les différentes dates de relevés et de retrait sont données dans le Tableau 13 (p.54). Il était initialement prévu d'effectuer un relevé de chaque piège par mois mais les difficultés d'accès dans les cavités et les premiers résultats (faible nombre d'insectes récoltés) nous ont conduit à l'espacement des ramassages. Le temps moyen entre deux relevés est de 130 jours avec un écart type important de 100 jours.

La partie ouest du massif (montagnes : Semnoz, Bange, Prépoulin, Revard, Nivolet et Margéraz) a été piégée dans un premier temps. Les montagnes de l'est du massif (Dent des Portes, Rossanaz et Coche) n'ont connu des pièges que

dans la dernière partie de l'inventaire, durant l'année 2002. Les observations visuelles et les ramassages d'ossements sont effectués durant toute l'année dans diverses cavités du massif.

Certains pièges n'ont pas été relevés à temps pour figurer dans ce rapport. Des bilans spécifiques viendront compléter ce document pour ajouter les résultats les plus intéressants.

IV Résultats

Le tableau complet de l'ensemble des résultats (piégeages, récoltes et observations) est regroupé sur CD-ROM sous la forme d'une base de données et d'un tableau croisé dynamique Excel. Ce même CD-ROM comprend la version électronique du présent document aux formats Word et PDF.

IV.A Efficacité des systèmes de piègeages

Au total, 87 pièges sont utilisés sur une période de deux ans.

Les pièges sont disposés à raison d'une moyenne de 3 à 4 dispositifs par cavité (Tableau 2 p.8).

Deux cavités ont été piégées plus intensément dans le but de vérifier à la fois l'efficacité des dispositifs et un effet éventuel de leur densité : la Pierre du Frère (Bange) avec 10 pièges dont 8 réunis en 2 groupes de 4 et la Tanne des Crolleurs (Margériaz) avec 6 pièges dont 4 à la base d'un même puits. Cette densification des pièges n'a pas permis d'augmenter le nombre de captures à la Pierre du Frère qui reste proche de zéro.

D'une façon plus générale, les dispositifs ont très peu capturé d'animaux. Les captures les plus nombreuses l'ont été dans des milieux très particuliers comme le bord du névé du puits 60 (Rossanaz) et à la base du puits d'entrée de la tanne Froide (Margériaz).

Les diptères sont en général nombreux tandis que les coléoptères se font toujours discrets. La pauvreté des grottes en coléoptères (qu'ils soient cavernicoles ou troglodytes) est par ailleurs vérifiée lors des recherches effectuées à vue dans les divers milieux souterrains. A toutes profondeurs et à diverses dates, les coléoptères se font toujours rares.

Les pièges sont les plus nombreux dans les zones profondes, correspondant au milieu souterrain profond (Tableau 2 p.8). Logiquement, les nombres d'individus capturés augmentent avec le nombre de relevés. Ici, le nombre d'individus rapporté à un relevé décroît sensiblement à mesure

que l'on s'enfonce sous terre (Tableau 3). A partir d'un réseau de piégeage extrêmement dense, il aurait été possible de renouveler en Bauges les observations de BOUVET & TURQUIN (1975) pour la faune de la zone profonde. Cette faune, bien que moins peuplée que celle des zones d'entrées, adopte une distribution très hétérogène, en relation avec les taches de ressources disponibles.

Zones	Nb. relevés	Nb. Individus	Individus / relevé
1	21	402	19,14
2	52	692	13,31
3	152	1004	6,61
Total	225	2098	9,32

Tableau 3: Individus piégés selon les zones écologiques des cavités. Le nombre d'individus par relevé décroît depuis l'entrée vers le fond de la cavité. Les zones sont définies au § III.A.3 et correspondent à (1) la zone d'entrée, (2) la zone à opilions et (3) la zone souterraine profonde. Les nombres d'individus plus grands que 20 ont été arbitrairement fixés à 21.

L'influence des types de roches dans lesquelles se développent les galeries n'a pas pu être mis en évidence avec les résultats de notre inventaire. Cet aspect pourra être revu avec l'analyse des populations de collemboles.

IV.B Inventaires des ossements sub-fossiles

IV.B.1 Ordres

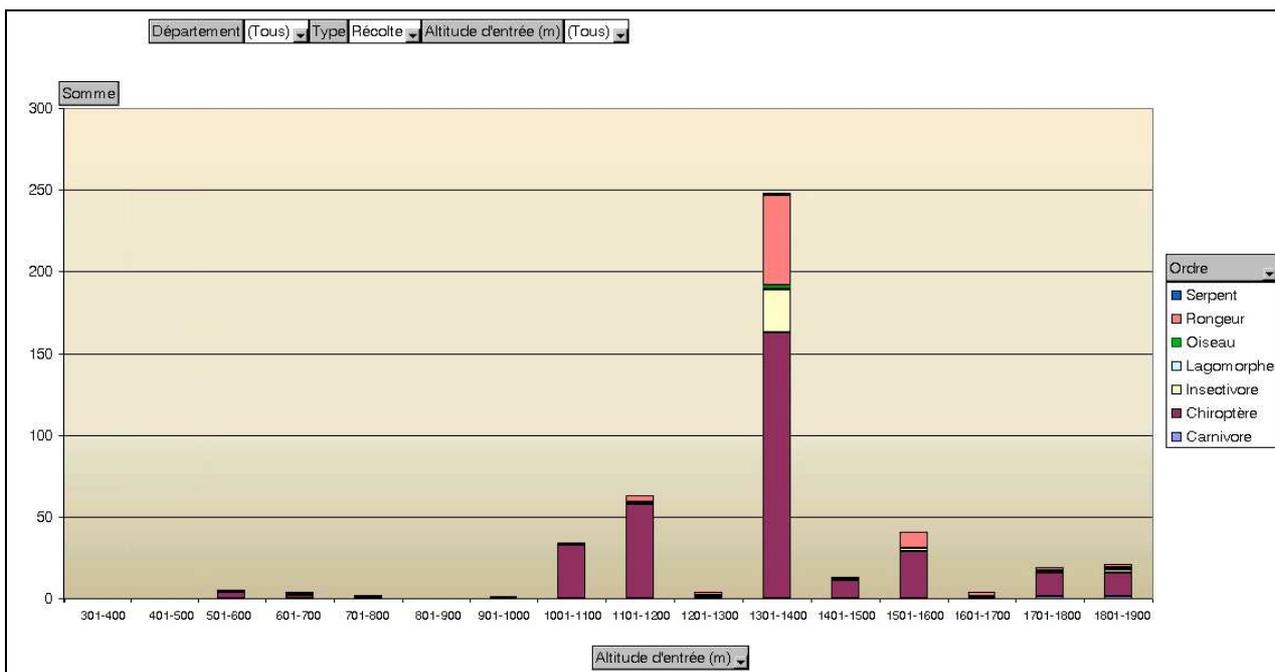
Les petits vertébrés rencontrés sous terre sous la forme d'ossements se distribuent principalement entre les chiroptères (70,6 %) et les rongeurs (17,8 %). Quelques insectivores et de petits carnivores se rencontrent parfois de même que quelques oiseaux, des amphibiens et très rarement des serpents (Tableau 4 p.11).

Montagne	Cavité	Amphibien	Carnivore	Chiroptère	Insectivore	Lagomorphe	Oiseau	Rongeur	Serpent	Total
Bange	Casses-trou	2						1		3
	Litorne-creux			25						25
	Pierre du frère			2	1			2		5
	Scierie-grotte			4				1		5
Σ Bange		2		31	1			4		38
Coche	Borgne-gouffre				1			8		9
Σ Coche					1			8		9
Dent des p.	Edelweiss-gfre		1	15	2		1	2		21
Σ Dent des portes				15	2		1	2		21
Féclaz	127-creux	9	15	9	1	2	19			55
	Doria-grotte			8			1			9
	Cavale-creux			15						15
	Garde-trou			3			2			5
Σ Féclaz		9	41	9	1	2	22		84	
Margériaz	322-tanne			14				1		15
	Blanche-tanne			15	1					16
	Cave-tanne						2			2
	Crolleurs-tanne		1	15				2		18
	Enfers-tanne			3						3
	Forêt-tanneA10			3						3
	Froide-tanne			1	1			2		4
	Grondement-t.			1				1		2
	Merdieu-tanne					1			1	2
	Névé-tanne	1		11	1				1	14
Squelettes-tanne			1				3		4	
Σ Margériaz		1	64	4			13		83	
Prépoulain	17-gouffre			2				2		4
	Benoite-creux			8	2			4		14
	Goliath-creux			54						54
Σ Prépoulain			64	2			6		72	
Revard	Tour-gouffre		115	15			27	1		158
Σ Revard			115	15			27	1		158
Rossanaz	Puits 60						1			1
Σ Rossanaz							1			1
Semnoz	Ours-grotte							2		2
	Templiers-grte			2				1	1	4
Σ Semnoz				2				3	1	6
Total		12	2	332	34	1	4	85	2	472

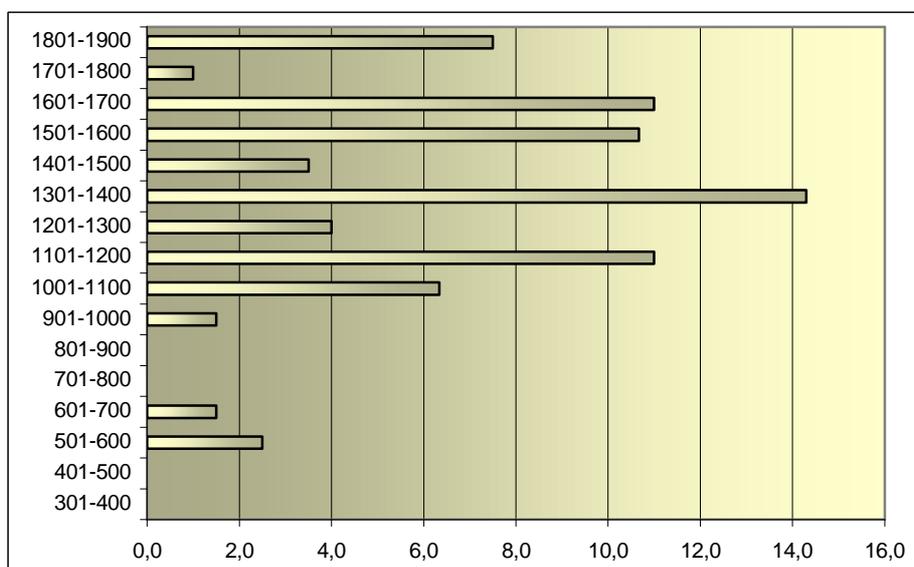
Tableau 4 : Ossements de petits vertébrés récoltés dans les cavités du massif des Bauges de nov. 1996 à dec. 2002.

La distribution altitudinale des ossements inventoriés laisse apparaître une très grande quantité d'ossements aux altitudes situées entre 1300 et 1400 m (voir le Graphique 1 p.12). Deux raisons peuvent être invoquées pour éclaircir cette particularité :

- Tout d'abord un nombre plus important de cavités explorées dans cette tranche altitudinale (une dizaine environ sur 46)
- Mais aussi une fréquentation plus importante des cavités de l'étage montagnard par la faune (Graphique 2 p.12).



Graphique 1 : Distribution altitudinale des ordres de vertébrés retrouvés sous forme d'ossements dans le PNR du massif des Bauges de nov. 1996 à dec. 2002. Les nombres d'individus sont les plus importants pour les cavités dont les entrées se situent entre 1300 et 1400 m d'altitude. Les chiroptères et les rongeurs sont plus nombreux dans l'étage montagnard mais également les cavités inventoriées dans cette tranche altitudinale (10 sur un total de 46).



Graphique 2 : Nombre de squelettes de petits vertébrés inventoriés dans le PNR du massif des Bauges de nov. 1996 à dec. 2002. Les chiffres sont rapportés à une cavité par classe altitudinale.

IV.B.2 Ossements de Chiroptères

Tous les individus découverts sous forme de squelettes sont morts de façon naturelle. L'âge de certains cadavres datés en Chartreuse (2000 ans, J.F. NOBLET) et en Bauges (Margériaz, 7000 ans, F. HOBLEA) montre que l'action de l'homme n'entre pas en compte ici. Les cadavres les plus récents étant nombreux et disséminés, il ne peut s'agir de destructions perpétrées par l'Homme. Il faut signaler à ce propos que l'effort de communication auprès des spéléologues et le code de déontologie mis en place par la FFS a semble-t-il permis de supprimer tout acte de malveillance à l'encontre des chiroptères (ce qui n'était pas le cas du temps des premiers bio spéléologues).

Les ossements de chiroptères figurent de loin parmi les restes les plus nombreux retrouvés dans les cavités souterraines. Ceci se vérifie également dans les grottes du Granier en Chartreuse où 140 squelettes ont été découverts entre juin 1995 et août 2002 (données FFS). Ces animaux meurent vraisemblablement de vieillesse ou de froid lors de brusques refroidissements. Cela est fortement soupçonné pour les Barbastelles (*Barbastella barbastellus*) qui s'installent dans les entrées de cavités lors des froids les plus intenses de l'hiver. Elles sont principalement retrouvées mortes dans ces zones d'entrées.

La plupart des squelettes de chauves-souris appartiennent à des espèces observées vivantes dans le massif. Certains pourtant indiquent la présence d'espèces difficiles à observer. C'est le cas par exemple de la Sérotine de Nilsson (*Eptesicus nilsoni*) retrouvée sous forme d'ossements en Chartreuse puis en Bauges au cours de cette étude. Depuis, des prospections ont permis de vérifier l'existence en Chartreuse d'un individu en hibernation (grotte du Guiers mort, le 17/11/2000) puis en vol (été 2002, J.F. NOBLET) au-dessus d'un alpage.

Les ossements plus anciens, souvent en grand nombre, ou les momies indiquent une occupation prolongée dans le temps. Une fréquence de décès même très faible, étalée sur des centaines voir des milliers d'années apporte petit à petit des squelettes supplémentaires à ce qui peut ensuite former un gisement important. L'exemple le plus

marquant dans ce cas est la grotte de la Tour (Revard) où plus de 100 Petits Rhinolophes (*Rhinolophus hipposideros*) sont répertoriés en une seule sortie d'inventaire.

Au total, 15 espèces de chiroptères sur les 31 de la faune française au début de cet inventaire¹ et sur les 24 signalées vivantes en Savoie (CORA, 2000) sont découvertes sous forme de squelettes dans les grottes du massif des Bauges. Les restes les plus nombreux appartiennent aux genres *Barbastella* (Barbastelles), *Myotis* (Vespertillons), *Plecotus* (Oreillards) et *Rhinolophus* (Rhinolophes). Ces chauves-souris sont fréquemment cavernicoles lors de leurs hibernations. Elles sont également rencontrées vivantes dans les cavités du massif.

Trois espèces de chiroptères nouvelles pour le massif des Bauges sont découvertes lors de nos relevés.

Les espèces les plus abondantes sous forme de squelettes sont le Petit Rhinolophe avec 151 individus (45,4 %), le Vespertillon à moustache avec 73 individus (21,6 %) et l'Oreillard roux avec 36 individus (10,8 %). Les autres chauves-souris doivent être considérées comme occasionnelles dans les relevés avec des effectifs représentant moins de 3,3 % du total (Grand Murin, *Myotis myotis*). Le Tableau 5 rassemble les découvertes d'ossements de chiroptères dans les cavités inventoriées.

Montagne	Cavité	Genre	Espèce	Ind.		
Bange	Litorne-creux	<i>Myotis</i>	<i>bechsteini</i>	1		
			<i>brandti</i>	1		
			<i>emarginatus</i>	1		
			<i>mystacinus</i>	1		
			<i>nattereri</i>	1		
		<i>Plecotus</i>	<i>auritus</i> *	1		
		<i>austriacus</i>	1			
			<i>Rhinolophus</i>	<i>ferrumequinum</i>	1	
				<i>hipposideros</i>	17	
	Pierre du frère		<i>Myotis</i>	<i>mystacinus</i>	1	
				<i>Rhinolophus</i>	<i>hipposideros</i>	1
	Scierie-grotte			<i>Barbastella</i>	<i>barbastellus</i>	1
				Indéterminé	Indéterminé	1
<i>Myotis</i>				<i>blythi/myotis</i>	1	
<i>Rhinolophus</i>				<i>hipposideros</i>	1	
Σ Bange				31		
Dent des portes	Edelweiss-gouffre	<i>Myotis</i>	<i>brandti</i>	2		
			<i>mystacinus</i>	4		
		<i>Plecotus</i>	<i>auritus</i>	7		
			<i>Rhinolophus</i>	<i>hipposideros</i>	2	
Σ Dent des portes				15		

¹ 33 espèces actuellement en France avec *Plecotus alpinus* et *Myotis alcaethoe* (absent de Rhône-Alpes ?).

Féclaz	127-creux	<i>Myotis</i>	<i>blythi/myotis</i>	1	
			<i>daubentoni</i>	2	
			<i>myotis</i>	1	
			<i>mystacinus</i>	3	
	Cavale-creux	<i>Plecotus</i>	<i>auritus</i>	8	
			<i>Myotis</i>	<i>blythi/myotis</i>	1
	Doria-grotte	<i>Rhinolophus</i>	<i>mystacinus</i>	11	
			<i>nattereri</i>	1	
			<i>hipposideros</i>	2	
	Garde-trou	<i>Miniopterus</i>	<i>schreibersi</i>	5	
			<i>Myotis</i>	<i>myotis</i>	1
			<i>Rhinolophus</i>	<i>ferrumequinum</i>	1
	Σ Féclaz		<i>hipposideros</i>	1	
				2	
Margériaz	322-tanne	<i>Myotis</i>	<i>mystacinus</i>	6	
			<i>nattereri</i>	1	
			<i>Plecotus</i>	<i>auritus</i>	6
			<i>Rhinolophus</i>	<i>hipposideros</i>	1
	Blanche-tanne	<i>Myotis</i>	<i>bechsteini</i>	2	
			<i>myotis</i>	1	
			<i>mystacinus</i>	5	
	Crolleurs-tanne	<i>Rhinolophus</i>	<i>hipposideros</i>	7	
			<i>Myotis</i>	<i>bechsteini</i>	2
			<i>blythi/myotis</i>	1	
			<i>brandti</i>	1	
			<i>emarginatus</i>	1	
	Enfers-tanne	<i>Plecotus</i>	<i>mystacinus</i>	6	
			<i>nattereri</i>	2	
			<i>auritus</i>	2	
	Forêt-tanneA10	<i>Indéterminé</i>	<i>Indéterminé</i>	1	
			<i>auritus</i>	2	
	Froide-tanne	<i>Myotis</i>	<i>mystacinus</i>	2	
			<i>auritus</i>	1	
	Gronde-t.	<i>Eptesicus</i>	<i>nilssoni</i>	1	
Névé-tanne	<i>Myotis</i>	<i>mystacinus</i>	1		
		<i>barbastella</i>	1		
Squelettes-t.	<i>Barbastella</i>	<i>barbastellus</i>	1		
		<i>Myotis</i>	<i>bechsteini</i>	1	
		<i>blythi/myotis</i>	1		
		<i>brandti</i>	1		
		<i>mystacinus</i>	2		
Σ Margériaz		<i>Plecotus</i>	<i>auritus</i>	5	
		<i>Barbastella</i>	<i>barbastellus</i>	1	
Prépoulain	17-gouffre	<i>Barbastella</i>	<i>barbastellus</i>	1	
			<i>Myotis</i>	<i>myotis</i>	1
	Benoîte-creux	<i>Myotis</i>	<i>myotis</i>	1	
			<i>sp.</i>	1	
			<i>Plecotus</i>	<i>sp.</i>	1
	Goliath-creux	<i>Rhinolophus</i>	<i>hipposideros</i>	5	
			<i>Barbastella</i>	<i>barbastellus</i>	1
			<i>Myotis</i>	<i>bechsteini</i>	3
			<i>blythi/myotis</i>	1	
			<i>brandti</i>	2	
			<i>daubentoni</i>	3	
<i>emarginatus</i>			2		
<i>myotis</i>	6				
Σ Prépoulain		<i>mystacinus</i>	27		
		<i>Plecotus</i>	<i>auritus</i>	2	
Revard	Tour-gouffre	<i>Rhinolophus</i>	<i>hipposideros</i>	7	
			<i>Myotis</i>	<i>bechsteini</i>	1
			<i>mystacinus</i>	4	
			<i>nattereri</i>	3	
			<i>sp.</i>	1	
Σ Revard		<i>Plecotus</i>	<i>auritus</i>	3	
		<i>Rhinolophus</i>	<i>hipposideros</i>	103	
Σ Revard				115	

Semnoz	Templiers-grotte	<i>Myotis</i>	<i>blythi</i>	1
		<i>Rhinolophus</i>	<i>hipposideros</i>	1
Σ Semnoz				2
Total				332

Tableau 5 : Ossements de chiroptères découverts dans les cavités du massif des Bauges de nov. 1996 à dec. 2002. Les espèces notées (*) présentent des caractères particuliers qui les rattachent peut-être aux espèces nouvellement décrites de France (*P. alpinus* et *M. alcahoë*) mais dont les ossements n'ont pas encore été décrits.

Les cas d'*Eptesicus* et de *Miniopterus* méritent être signalés à part (voir les articles en annexe). Les ossements appartenant à ces deux genres sont en effet découverts dans deux cavités du massif. Or, il s'avère que ces deux espèces (*E. nilssoni* et *M. schreibersi*) ne sont pas encore signalées vivantes dans le massif des Bauges (CORA, 2000).

La discrète et boréale Sérotine de Nilsson pourra sûrement être découverte vivante en Bauges comme cela s'est produit en Chartreuse. Sa recherche pourra se faire avec des prospections dans une tranche altitudinale de 500 m, (STUTZ, 1989) centrée autour des 1277 m, altitude à laquelle elle fut découverte lors de ce travail.

En revanche, le *Minioptère* semble avoir disparu du massif depuis de nombreuses années. Ses colonies très populeuses sont très faciles à découvrir et à suivre. Il faut donc considérer l'absence de colonie en Savoie (CORA, 2000, GRILLO & al., 1997) comme une certitude. La compréhension des causes de cette disparition serait particulièrement enrichissante.

Le Vespertilion de Brandt (*Myotis brandti*) est également signalé comme nouveau pour le massif des Bauges (voir l'article en annexe). 7 individus se distribuent entre 5 grottes du massif. Il faut remarquer la similitude morphologique de cette espèce avec le Vespertilion à moustache (*M. mystacinus*). Ces deux Vespertillons ne peuvent être différenciés sans une manipulation individuelle qui n'est bien entendu pas possible sur des animaux en hibernation. La méthode de discrimination la plus sûre reste donc l'examen des restes osseux qui, de fait, sont les seuls indices permettant actuellement de signaler cette espèce dans le massif des Bauges. La découverte de l'espèce vivante est envisagée sur la base d'une campagne de terrain estivale avec capture et manipulation d'individus. Le nouveau Vespertilion de la faune de

France (*Myotis alcathoe*) nous est inconnu et pourrait être présent dans nos relevés notamment mélangé aux *M. mystacinus* dont il est très proche).

L'Oreillard gris (*Plecotus austriacus*) se trouve dans la même situation que celle décrite plus haut du fait de sa ressemblance avec l'Oreillard roux (*P. auritus*) et de la variabilité dont sont capables ces deux espèces. *P. alpinus* n'entre pas ici en ligne de compte, sa découverte et sa description étant trop récentes. Un seul individu est ici signalé avec certitude du creux de la Litorne (Bange) sauf si *P. austriacus* n'est pas différentiable de *P. alpinus* dont les ossements nous sont encore inconnus. L'espèce vivante est très probable dans le massif des bauges. *P. alpinus* étant présent dans les plus hautes montagnes de la Savoie (VINCENT, 2002), sa présence en Bauges est possible.

IV.B.3 Ossements de rongeurs et autres petits vertébrés

Avec 17,8 % des ossements retrouvés en grotte, les rongeurs se situent au second rang des vertébrés sub-fossiles gisant dans les cavités du massif de Bauges.

Les rongeurs rencontrés ne sont en rien extraordinaires pour le massif et il faut se tourner vers le groupe des insectivores pour découvrir un cas intéressant avec la Musaraigne alpine (*Sorex alpinus*). Les rongeurs récoltés sous terre sont tous abondants en surface et fréquentent les milieux situés aux alentours des cavités. Leur distribution ne semble pas particulière et chaque espèce apparaît disséminée sur les différents massifs. On retrouve les rongeurs de prairies comme le Campagnol agreste (*Microtus agrestis*) à la base des puits d'entrées des cavités s'ouvrant en prairie (gouffre du Borgne, Coche) et les espèces forestières comme le Loir (*Glis glis*), le Campagnol roussâtre (*Clethrionomys glareolus*) en encore l'Écureuil (*Sciurus vulgaris*) dans les cavités entourées de forêts comme le puits 127 (Féclaz) par exemple (Tableau 6). Ceci plaide pour une mort récente de ces espèces, c'est à dire survenue alors que les paysages actuels étaient en place ce qui n'est pas le cas pour les chiroptères comme nous le verrons au § V.D p.27.

Tous ces rongeurs sont victimes des cavités. En s'aventurant dans les fissures du sol ou les

secteurs d'entrée de grottes, ils tombent parfois dans le premier puits pour ensuite mourir de faim ou de leurs blessures en cherchant une sortie. Les grottes agissent en quelque sorte comme de grands pièges qui drainent une partie de la faune locale.

Montagne	Cavité	Genre	Espèce	Ind.	
Bange	Casses-trou	<i>Microtus</i>	<i>arvalis</i>	1	
	Pierre du frère	<i>Clethrionomys</i>	<i>glareolus</i>	2	
	Scierie-grotte	<i>Microtus</i>	<i>arvalis</i>	1	
Σ Bange				4	
Coche	Borgne-gouff.	<i>Clethrionomys</i>	<i>glareolus</i>	1	
		<i>Microtus</i>	<i>agrestis</i>	5	
			<i>nivalis</i>	1	
Σ Coche				8	
Dent des portes	Edelweiss-g.	<i>Arvicola</i>	<i>terrestris</i>	1	
		<i>Clethrionomys</i>	<i>glareolus</i>	1	
Σ Dent des portes				2	
Féclaz	127-creux	<i>Clethrionomys</i>	<i>glareolus</i>	6	
		<i>Eliomys</i>	<i>quercinus</i>	6	
		<i>Marmota</i>	<i>marmota</i>	3	
		<i>Microtus</i>	<i>agrestis</i>	1	
			<i>nivalis</i>	1	
		<i>Muscardinus</i>	<i>avellanarius</i>	1	
		<i>Sciurus</i>	<i>vulgaris</i>	1	
		Doria-grotte	<i>Clethrionomys</i>	<i>glareolus</i>	1
		Garde-trou	<i>Eliomys</i>	<i>quercinus</i>	2
Σ Féclaz				22	
Margériaz	322-tanne	<i>Clethrionomys</i>	<i>glareolus</i>	1	
	Cave-tanne	<i>Apodemus</i>	<i>flavicollis</i>	1	
			Indéterminé	Indéterminé	1
	Crolleurs-t.	<i>Apodemus</i>	sp.	1	
			Campagnol	sp.	1
	Froide-tanne	<i>Clethrionomys</i>	<i>glareolus</i>	1	
		<i>Microtus</i>	<i>agrestis</i>	1	
	Grondement-t.	<i>Microtus</i>	<i>agrestis</i>	1	
	Merdieu-tanne	<i>Apodemus</i>	<i>sylvaticus</i>	1	
Névé-tanne	<i>Microtus</i>	<i>nivalis</i>	1		
Squelettes-t.	<i>Apodemus</i>	sp.	1		
	<i>Clethrionomys</i>	<i>glareolus</i>	2		
Σ Margériaz				13	
Prépoulain	17-gouffre	<i>Eliomys</i>	<i>quercinus</i>	1	
		<i>Microtus</i>	<i>nivalis</i>	1	
	Benoite-creux	<i>Arvicola</i>	<i>terrestris</i>	1	
			Campagnol	sp.	1
		<i>Clethrionomys</i>	<i>glareolus</i>	1	
			Indéterminé	Indéterminé	1
Σ Prépoulain				6	
Revard	Tour-gouffre	<i>Apodemus</i>	<i>flavicollis</i>	8	
			<i>sylvaticus</i>	3	
		<i>Clethrionomys</i>	<i>glareolus</i>	7	
		<i>Eliomys</i>	<i>quercinus</i>	3	
		<i>Glis</i>	<i>glis</i>	3	
		<i>Microtus</i>	<i>agrestis</i>	1	
			sp.	1	
		<i>Muscardinus</i>	<i>avellanarius</i>	1	
Σ Revard				27	
Semnoz	Ours-grotte	<i>Clethrionomys</i>	<i>glareolus</i>	1	
			Indéterminé	Indéterminé	1
	Templiers-gr.		Indéterminé	Indéterminé	1
Σ Semnoz				3	
Total				85	

Tableau 6 : Ossements de rongeurs découverts dans les cavités du massif des Bauges de nov. 1996 à dec. 2002.

Parmi les autres restes étudiés, seule la présence de la **Musaraigne alpine** (*Sorex alpinus*) est remarquable. La Musaraigne alpine est une espèce non signalée du massif des Bauges dans l'inventaire du CORA (2000). Nous l'avons découverte sous forme d'ossements dans trois cavités situées sur la Dent des Portes (gouffre des Edelweiss) et le Margériaz (tanne Blanche). Elle recherche les rochers et les milieux de montagne jusqu'aux hautes altitudes. C'est une espèce qui pourrait très bien être découverte vivante par des prospections adaptées (avec des pièges d'extérieur par exemple).

IV.C Inventaires des chiroptères vivants

Les chiroptères sont les seuls vertébrés observés vivants dans ce travail, la plupart du temps en hibernation.

Le nombre d'espèces s'élève à 13 pour 540 observations. L'essentiel de ces observations est dominé par le **Grand Rhinolophe** (*Rhinolophus ferrumequinum*) dont un groupe comptant actuellement 80 individus (données 2002 absentes du tableau de synthèse) est régulièrement suivi sur le site des carrières du Bout du Monde (S^t Alban).

Le **Petit Rhinolophe** (*Rhinolophus hipposideros*) et le **Vespertilion à moustache** (*Myotis mystacinus*) sont les deux autres espèces très fréquentes dans les grottes lors de l'hibernation. Elles se rencontrent à toutes les altitudes et, à l'inverse du Grand Rhinolophe, toujours par individus isolés.

Les entrées des cavités sont des lieux privilégiés pour observer les **Barbastelles** (*Barbastella barbastellus*) qui ne s'y réfugient qu'à l'occasion des plus grands froids de l'hiver. Le reste du temps, elles hibernent dans les fissures ou les creux d'arbres. RACHWALD (2001) cite également le cas de groupes de Barbastelles hibernant dans les habitations. C'est à la grotte de Bange (Semnoz) que le phénomène est le mieux connu et que de nombreux individus sont régulièrement observés dans le porche d'entrée, souvent à portée de la main. Il est évident que le grand nombre de Barbastelles comptabilisées à la grotte de Bange est d'abord le fait d'un accès aisé au site. Les observations y sont faciles dans les fenêtres climatiques favorables (quelques

semaines seulement au plus froid de l'hiver). La découverte d'ossements plus en altitude (qui apporte des éléments sur la présence passée de la forêt – voir le § V.D p.27) montre que la Barbastelle doit aussi être présente dans d'autres grottes du massif (par exemple dans les tannes du Margériaz). La plupart du temps, les conditions d'accès aux grottes rendent impossible des vérifications hivernales.

Enfin, la présence du **Vespertilion de Daubenton** (*Myotis daubentoni*) à proximité du lac du Mariet (Pierre du Frère, Bange), nous semble intéressante. Il s'agit là d'une espèce dotée d'une grande affinité pour les milieux ouverts, aquatiques et de marais. La présence du lac et des grandes prairies humides seraient ainsi très favorable au maintien d'une population de V. de Daubenton sur le site du Mariet. Les futures prospections ciblant cette espèce seront sûrement conduites avec succès à cet endroit. Le Mariet pourrait ainsi être un lieu privilégié pour la protection conjointe de ce chiroptère et des prairies humides à *Parnassius apollo* (le Grand Apollon que nous avons souvent observé en été).

IV.D Inventaires des invertébrés

IV.D.1 Invertébrés troglobies

Trois coléoptères de cet inventaire sont connus dans la littérature pour être des espèces troglobies dans la partie sud de leur aire de distribution, c'est à dire les montagnes françaises. Ces espèces sont *Catops longulus*, *C. tristis* et *Choleva spadicea*. Toutes trois présentent des distributions très réduites dans le massif des Bauges, obtenues avec peu d'individus (21) malgré l'important réseau de pièges (87). Elles ne possèdent pas les caractères habituels des troglobies et toutes sont oculées et pigmentées. Ceci montre leur colonisation récente du monde souterrain via des biotopes intermédiaires entre la surface et le monde souterrains profond : terriers, galeries du sol... Ce déplacement se poursuit encore actuellement à l'occasion des modifications récentes du climat, notamment son réchauffement depuis la fin du quaternaire (JEANNEL, 1936).

Comme les autres espèces de *Catopidae*, les *Catops* et les *Choleva* sont des détritiphages. Ils recherchent les cadavres et les débris organiques

les plus divers. Il est ailleurs intéressant de noter que la plupart des espèces cavernicoles sont détritiphages sauf le groupe des carabiques cavernicoles (*Trichaphaenops*, *Aphaenops*...) qui compte principalement des carnivores.

Catops longulus n'est pour l'instant connu dans le massif que d'un seul exemplaire mâle piégé dans le creux de la Benoîte (Prépoulain). Il semble que son biotope se compose des grands bancs d'argiles bordant la rivière souterraine qui naît vers -100 m dans cette grotte. Signalé comme toujours rare dans les feuilles ou les terriers (JEANNEL, 1936), il est un peu plus fréquent dans les grottes des Alpes (France, Allemagne, Yougoslavie...) et dans une seule cavité du massif Central Français (FALCOZ, 1914). Ces deux massifs montagneux forment la limite sud et ouest de sa répartition Européenne.

Catops tristis est découvert dans le biotope très particulier du puits de 60 m de Rossanaz. 9 individus sont relevés à proximité du névé, dans les accumulations de matières organiques et d'humus qui se trouvent là sur plus de 50 cm d'épaisseur (Photographie 2 et Photographie 4). 5 autres proviennent du gouffre du Borgne (Coche). Également signalé dans une grotte de Haute-Savoie (MEYSSONNIER & al., 1987) il est aussi capturé dans la litière de Pin cembro en Savoie (DODELIN B., forêt de l'Orgère, 2000 m, été 2001). La comparaison des grottes qu'il fréquente en Haute-Savoie et en Bauges, montre qu'il s'agit d'une espèce qui recherche les milieux obscurs riches en matières organiques plus ou moins en décomposition. En Bauges, la proximité des deux grottes à *C. tristis* avec des pelouses habitées par la Marmotte est remarquable. La présence sous terre de *C. tristis* dépend semble-t-il directement d'une importante disponibilité en matière organique. Signalons que, parmi les cavités du massif des Bauges inventoriées ici, seul le puits de 60 m de Rossanaz présente une telle accumulation de matière. Sa situation topographique, au centre de l'alpage et à la base d'une large doline, est visiblement la cause de cette accumulation.



Photographie 4 : Accumulation de matières organiques entre le névé et la paroi du puits de 60 m de Rossanaz en sept. 2002.

Choleva spadicea vit, dans le nord de son aire de distribution, dans les forêts humides où elle colonise le milieu souterrain superficiel (terriers, vides laissés par les racines décomposées et fissures karstiques de surface - il sera question de ce milieu au paragraphe de conclusion). 8 individus sont ici découverts, répartis entre trois grottes du Margériaz (tanne de la Cave, du Merdieu et du Grondement) et une de la Féclaz (creux 127). Les larves de cette espèce se nymphosent dans les grottes selon JEANNEL (1936). Une étroite relation entre vides souterrains et sols forestiers semble indispensable à cette espèce. Cette situation se retrouve dans les quatre grottes à *C. spadicea*, dont les développements sont très proches de la surface (Margériaz) et qui reçoivent en permanence des débris de sol forestier par l'action des mammifères fouisseurs dans de petites galeries débouchant sur le méandre principal.

En revanche, nous avons été particulièrement surpris de ne trouver au cours de cet inventaire aucun insecte cavernicole présentant les caractères des troglobies évolués (physiogastrie, allongement des appendices, dépigmentation, anophtalmie). Les causes de cette absence seront discutées plus en détail au paragraphe V.D p.27.

Une importante série de myriapodes à été découverte seulement dans les pièges de l'est du massif (Dent des Portes et Coche). Ces myriapodes translucides sont en cours d'identification par J.J. GEOFFROY. Il est très probable qu'il s'agit du genre *Brolemanneuma*

dont les populations connues se distribuent entre une espèce cavernicole endémique de Chartreuse (*B. gineti*) (RIBAUT, 1954) et une autre signalée des grottes de hautes altitudes des Bornes et de Haute Savoie (*B. gayeti*) MEYSSONNIER *et al.* (1987)..

Parmi les espèces encore en cours d'identification figure une planaire translucide. Son identification fera vraisemblablement apparaître une espèce nouvelle (M.J. TURQUIN, comm. pers) mais les spécialistes se font très rares. Cette espèce se capture à coup sûr sur les sables du ruisseau de la Benoîte (Prépoulin) en compagnie des Aselles et des *Niphargus*.

Niphargus sp. (prob. *N. rhenorhodanensis*) ainsi que *Proasellus valdensis* sont toutes deux des espèces cavernicoles rencontrées au cours de nos investigations par exemple dans la grotte de la Doria (Féclaz) et de Bange (Semnoz). Elles ne seront pas présentées ici, notre inventaire portant prioritairement sur la faune terrestre. On trouvera de nombreuses localités pour ces deux espèces dans la faune cavernicole de Savoie en cours de rédaction (Comité Spéléologique Rhône-Alpes)

IV.D.2 Espèces troglaphiles

Plusieurs espèces appartenant au groupe des pholéophiles (espèces habitant les terriers selon FALCOZ, 1914) ont été inventoriées dans les cavités. Les plus nombreuses sont les espèces du genre *Catops*, très souvent associées aux terriers et aux nids de mammifères. Ces animaux des micro-cavernes occupent la même position vis-à-vis des espèces du sol (endogées) que les guanobies vis-à-vis des cavernicoles (COIFFAIT, 1963). Leur attachement aux micro-cavernes ayant essentiellement pour cause les déchets des espèces fouisseuses.

Catops joffrei, est un pholéobie très strict étroitement associé aux galeries et aux déchets de la Marmotte des Alpes. C'est un endémique Alpin distribué des Alpes-de-Haute-Provence aux Alpes Autrichiennes (JEANNEL, 1936). En Bauges, il est découvert à la base du puits de 60 m de Rossanaz (4 individus piégés) et dans la tanne de la Cave (1 individu, Margérianz). Étrangement, cette dernière localité est éloignée de plus d'un kilomètre de la première prairie et donc de la première Marmotte

potentielle. Cette observation montrerait que l'espèce peut vivre dans les galeries et le réseau karstique proche de la surface sans que la Marmotte soit présente, peut-être grâce à la présence d'autres mammifères fouisseurs.

Les deux autres *Catops* troglaphiles découverts ici sont des espèces plus habituelles qui ne présentent pas d'intérêts particuliers : *C. fuscus*, hôte des lieux obscurs les plus divers (caves, grottes, terriers...) et *C. nigricans* qui se trouve dans les terriers de divers mammifères.

Choleva glauca, *C. oblonga* et *C. cistelloides*. Bien que signalées en cavité en Haute-Savoie (*C. cistelloides*, MEYSSONNIER & *al.*, 1987) et dans cette étude (les trois espèces), ces *Choleva* ne peuvent être ici considérées comme des troglaphiles. Toutes trois fréquentent les terriers, la première fortement associée avec la Taupe (*Talpa* sp.) et les deux autres avec les mammifères les plus divers. Leur présence dans le milieu souterrain reste probablement inhabituelle dans le massif.

Choleva glauca mérite pourtant une attention particulière puisqu'il s'agit d'une espèce relictuelle des conditions glaciaires, déposée dans les montagnes de France à la fin des derniers climats froids. Deux individus sont piégés à la base des puits de 60 m de Rossanaz et du gouffre des Edelweiss (Dent des Portes). Cette espèce vit dans les accumulations de matière organique, à proximité immédiate de la neige. Il est possible qu'elle se trouve également et en plus grand nombre et avec le *Catops joffrei*, dans les terriers de Taupes et de Marmottes qui courent sous les alpages de Rossanaz et de la Dent des Portes. Elle peut raisonnablement être envisagée sur les autres montagnes de l'est du massif.

Niphadobata alpina est une tipule (diptère) longue de près de 10 mm et dépourvue d'ailes. Cette espèce est un cryobionte qui nécessite pour vivre une température proche de 0°C. Comme dans le cas de *C. glauca*, il s'agit là d'une espèce relique des conditions glaciaires. Elle vivait autrefois autour des glaciers et s'y rencontre encore actuellement à haute altitude (on trouve aussi parfois cette espèce sur la neige en janvier). Aux basses altitudes, elle est reléguée dans les endroits les plus froids que sont, entre autres, les entrées de grottes. Déjà remarquée à la tanne aux Névés sur Margérianz par F. HOBLEA, elle est

découverte à la grotte des Templiers (Semnoz) dans la vallée d'Allèves à environ 600 m d'altitude. Son développement passe semble-t-il par le guano des chauves-souris (populations troglodites) et par les accumulations de matière organique (pour les populations dispersées en extérieur). M.J. TURQUIN (1973) signale l'extrême isolement des colonies de *N. alpina* de basse altitude en raison de l'impossible dispersion des adultes. Cet aspect rend *N. alpina* particulièrement sensible aux extinctions locales bien que globalement l'espèce ne soit pas encore menacée.

Les autres espèces troglodites qui présentent spécifiquement un moindre intérêt sont présentées de manière globale dans le paragraphe suivant.

IV.D.3 Espèces troglodites : associations des entrées de cavités

Deux grands types de synusies (association d'espèces vivant dans les mêmes conditions écologiques) sont rencontrés dans cet inventaire : l'association des parois et l'association des accumulations de matériaux (bois, blocs...) des bases de puits et des zones d'entrées.

L'association pariétale se situe au niveau de la zone à opilions décrite par BOUVET & TURQUIN (1975). Cette zone débute avec la disparition de la lumière et s'étend sur quelques dizaines de mètres vers le fond de la galerie (Photographie 5). L'association pariétale est répandue partout à condition que l'entrée de la cavité reste hors gel en hiver. Selon COIFFAIT (1953), elle ne présente que peu de variations dans sa composition, ce que nous avons pu également observer. Certaines espèces sont même spécialistes des entrées de cavités où elles se tiennent à diverses époques. Dans cette synusie et pour le massif des Bauges, nous avons principalement noté des diptères *Limoniidae* dont *Limonia nubeculosa*, *Culicidae* avec *Culex* sp. (Moustique), *Trichocera regelationis* (*Trichoceridae*), divers *Musciidae* ou encore des *Phoridae* (Photographie 6).



Photographie 5 : Vue de l'entrée de la tanne du Merdieu (Margéziat) depuis la base du puits de 10 m. Sur les parois dans l'obscurité permanente se retrouvent de nombreux diptères réunis avec d'autres espèces dans l'association pariétale. Sept. 2001.

Les lépidoptères *Scolecoperix libatrix* et *Triphosa dubitata* sont toujours rencontrés sur les parois humides des zones d'entrées. Jamais très vives, ces espèces semblent toujours en léthargie. Avec cette faune se trouvent également des trichoptères, des hyménoptères (dont certains maçonnent des nids d'argile visibles toute l'année) et des coléoptères troglodites. De nombreuses limaces se réfugient sur les parois à la recherche de conditions d'humidité favorables. Les prédateurs sont les arachnides, principalement *Meta menardi* et les opilions (MEYSSONNIER & al., 1987, citent de Haute-savoie l'Arachnide *Metellina merianae* et l'opilion *Amilenus aurantiacus*).



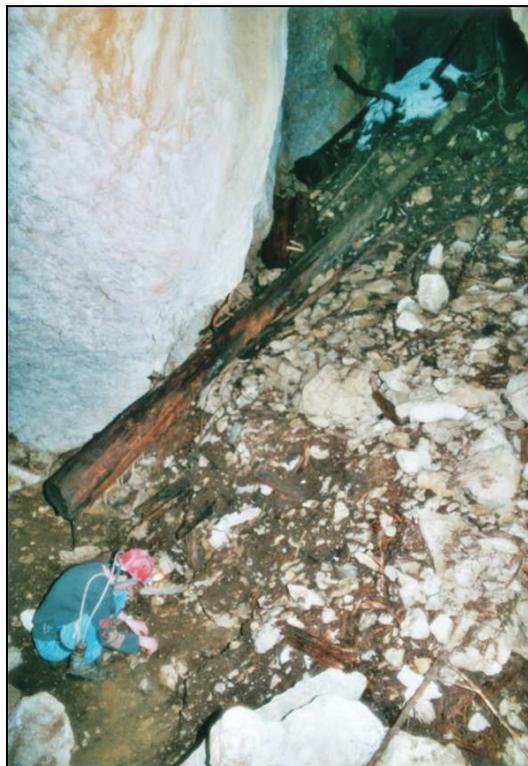
Photographie 6 : *Limoniidae* groupés dans l'association pariétale du puits de la tanne du Merdieu (Margéziat). Sept. 2001.

L'association des accumulations de base de puits d'entrée. Il s'agit là de la synusie des sols d'entrée et des sols de cônes d'éboulis décrite par COIFFAIT (1953) ainsi que par BOUVET & TURQUIN (1975). Les entrées abritées de la lumière offrent des conditions optimales pour le développement des champignons saprophytes et pour les organismes détritiphages. Les puits d'entrée des cavités, lorsqu'ils s'ouvrent directement dans le sol agissent comme des pièges à matériaux. Le puits de 60 m de Rossanaz est un bon exemple de piège à matières situé dans une prairie. La tanne Froide (Margériaz) accumule pour sa part des feuilles mortes et des pièces de bois pourri (Photographie 7). Ces accumulations attirent de nombreuses espèces. Ces animaux, même si certains peuvent être favorisés par la forte humidité, sont en général indifférents au milieu souterrain.

Se retrouvent dans ce milieu les *Catopidae* troglodites présentés plus haut sont, avec les silphides et de nombreux diptères *Mycetophilidae*, *Musciidae*... dont les larves vivent dans les végétaux en décomposition. Quelques staphylins comme *Lesteva monticola* et *Arpedium quadrum* font également partie de ce groupe. De nombreux acariens et collemboles se trouvent également parmi les détritiphages comme cela s'observe avec les piégeages de la tanne Froide (Margériaz). Les vers (vers de terre, nématodes...) sont présents lorsqu'un sol suffisamment épais est constitué. Tous ces détritiphages forment les effectifs les plus importants de l'association des accumulations de base de puits. La fraîcheur des entrées de grottes et la forte humidité atmosphérique sont deux facteurs recherchés par ces espèces. Certaines, comme *Niphadobata alpina*, forment des colonies isolées les unes des autres, chacune enfermée dans sa cavité.

Les détritiphages attirent les grands carabiques des genres *Carabus*, *Abax*, *Pterosticus*, *Platysma*, *Steropus*... comme nous l'avons constaté à la base du puits d'entrée de la tanne du Merdieu (Margériaz). Les prédateurs des zones d'entrées sont, outre les carabes déjà cités, les *Staphylinidae* comme les espèces du genre *Quedius* et les pseudo-scorpions (bien qu'aucun pseudo-scorpion ne soit détecté dans ce milieu !).

Cette faune, de loin la plus riche du milieu souterrain, s'apparente à celle des sols forestiers des régions très humides (COIFFAIT, 1953)



Photographie 7 : Cône d'éboulis et de débris de bois à la base du puits d'entrée de la tanne Froide (Margériaz) le 18/4/01. Ce milieu particulier héberge une riche faune de coléoptères, collemboles et acariens qui forment l'association des sols d'entrée de cavités.



Photographie 8 : Détail de la base du cône d'éboulis de la tanne Froide (Margériaz) le 18/4/01. De la matière organique est partout présente entre les rochers. Sous ces blocs gisent encore de nombreux restes de Cerfs élaphe (*Cervus elaphus*).

Dans notre inventaire, une cavité est particulièrement intéressante pour son association de la zone d'entrée : le puits de 60 m de Rossanaz dont certaines espèces ont été citées plus haut. La particularité de ce puits est d'être encore comblé par un névé d'une quarantaine de mètres d'épaisseur actuellement en train de disparaître (Photographie 9, une trentaine de mètres d'épaisseur ont fondu entre 1980 et 2002). Sur ce névé se dépose une importante couche de matière organique principalement issue du lessivage des pelouses auquel s'ajoutent les déchets produits par la nidification du Chocard à bec jaune (*Phyrrocorax graculus*) au sommet du puits. De très nombreuses graines débutent là leur germination puis, faute de lumière, s'étiolent et pourrissent. Dans cette accumulation, qui atteint plus de 50 centimètres autour du névé, vivent des coléoptères et de nombreuses larves de diptères. 13 espèces de coléoptères sont identifiées dans ce milieu (Tableau 7).

Famille	Genre	espèce
Carabidae	<i>Abax</i>	<i>parallelepipedus</i>
	<i>Calathus</i>	<i>melanocephalus</i>
	<i>Leistus</i>	<i>nitidus</i>
	<i>Steropus</i>	<i>madidus</i>
Catopidae	<i>Catops</i>	<i>joffrei</i>
		<i>nigricans</i>
		<i>tristis</i>
<i>Choleva</i>	<i>glauca</i>	
	<i>oblonga</i>	
Staphylinidae	<i>Lesteva</i>	<i>monticola</i>
	<i>Phloeodroma</i>	sp.
	<i>Quedius</i>	sp.
	<i>Tachinus</i>	<i>humeralis</i>

Tableau 7 : Coléoptères piégés et récoltés sur un névé, à la base du puits de 60 m de Rossanaz le 25/09/02. Il s'agit là d'une synusie particulièrement riche qui rassemble des espèces pholéobies fréquemment cavernicoles (*C. glauca* et *oblonga*, *C. joffrei*, *nigricans* et *tristis*), des détritiphages des milieux froids et humides (*Lesteva*) ainsi que des prédateurs plus habituels en surface (*Carabidae*).

Les diptères n'ont probablement pas tous été récoltés dans cette grotte et il est vraisemblable que l'on retrouve des *Limoniidae*, des *Mycetophilidae* et peut-être même *Niphadobata alpina*.



Photographie 9 : Mur de glace de plus de 10 m de haut dans le puits de 60 m de Rossanaz, vers -40 m. Un détour du méandre permet de se glisser le long de la glace pour atteindre le fond du réseau vers -80 m.

V Conclusions

V.A Occupation des cavités par les vertébrés

Les cavités sont tout d'abord d'intéressants habitats pour les vertébrés actuels, principalement les chiroptères. Des restes d'ours (*Ursus* sp.) ont été mis à jour dans les grottes des Bauges y compris dans cet inventaire mais il s'agit là d'une faune ancienne (parfois plus de 10 000 ans) confiée au muséum de Lyon (M. PHILIPPE) et qui ne sera pas traitée dans ce rapport.

L'habitat possible pour les chiroptères se trouve diversifié par la multitude de cavités souterraines que compte le massif des Bauges et, à l'extérieur, par les surfaces importantes de parois rocheuses avec tous les types d'expositions, par les zones de gros éboulis et enfin par les forêts mixtes comprenant des trous de pics et autres fissures.

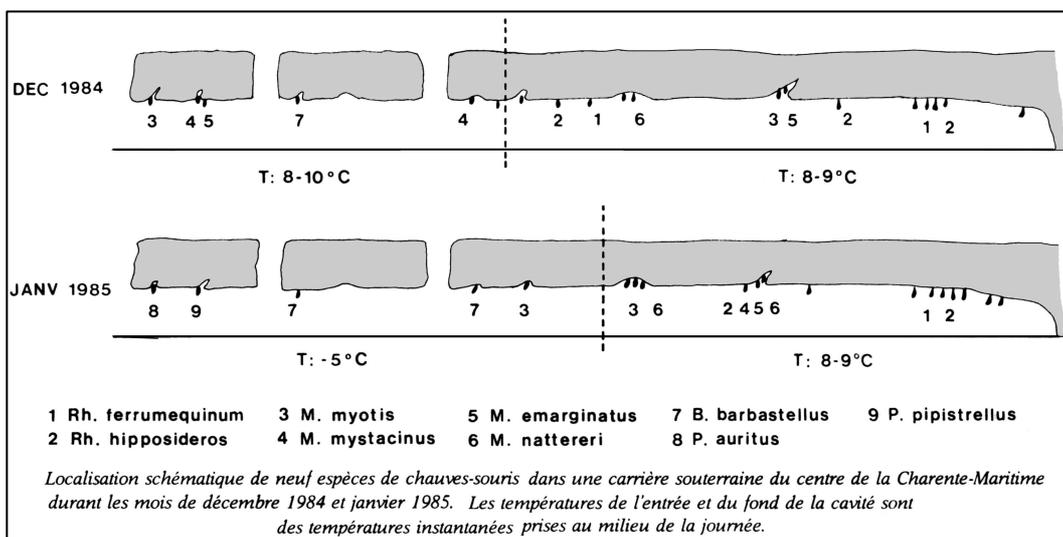
31 cavités distribuées sur 7 montagnes du massif sont répertoriées pour accueillir des chiroptères en hibernation et parmi elles, 12 servent également d'habitat durant l'été.

Pendant l'hibernation nous pouvons noter des variations significatives dans la répartition des espèces. Les cavités situées entre 1000 et 2500 m ont en hiver des températures proches de 0°C voire 6°C au maximum. Elles abritent essentiellement les genres *Myotis* (Vespertilions), *Barbastella* (Barbastelles) et *Plecotus* (Oreillard). Ces cavités d'altitude, lorsqu'elles sont en lien avec le réseau souterrain profond, connaissent en

hiver une organisation des courants d'air qui les placent hors gel avec des températures comprises entre 3°C et 6°C selon les montagnes. Ce sont dans ces cavités que nous rencontrons la plus grande variété de chiroptères. C'est là aussi qu'exceptionnellement nous avons rencontré quelques Grands Rhinolophes, plus fréquents à basse altitude l'hiver.

Les déplacements des chiroptères pendant l'hiver ont été observés par des visites répétées dans les mêmes cavités comme à la grotte de Bange (Semnoz). Durant l'hiver 2001-2002, nous avons connu, pendant près d'un mois, une période très froide avec des maxima en journée de -10°C et des minima la nuit de -25°C. D'un jour à l'autre pendant cette période nous avons observé l'arrivée de Barbastelles dans les zones d'entrée de la grotte de Bange.

La place occupée par les espèces dans une cavité varie ainsi en fonction de la climatologie de la cavité, mais aussi du climat extérieur. Les Barbastelles se placent lors des périodes très froides dans les zones d'entrées des cavités, les Petits Rhinolophes et les Vespertilions s'isolent dans des niches du plafond jusqu'à de grandes profondeurs (environ -70 m à la tanne des Crolleurs pour un V. à moustache). Les Grands Rhinolophes hibernent pour leur part dans les cavités les plus chaudes (Carrière du bout du monde) et en groupes lâches mais populeux comme ici avec une cinquantaine d'individus (80 en 2002). Les Oreillards se placent à proximité des entrées mais toujours coincés dans des fentes et des fissures comme certains Vespertilions, parfois placés les uns après les autres dans un petit trou de



mine. L'observateur ne voit alors qu'un seul museau alors que plusieurs individus se trouvent à la suite. Les déplacements des chauves-souris en cavités selon le climat extérieur sont très bien illustrés par les observations de BERTRAND (1988), en abaissant de 2 à 3 °C la température pour correspondre au massif des Bauges (Figure ci-dessus).

La durée d'utilisation de la cavité est variable d'une espèce à l'autre. Par exemple, bon nombre de Barbastelles quittent les cavités une fois les grands froids passés.

Dans le secteur concerné par ce rapport, nous n'avons pas rencontré de colonies de mise bas. Ces cavités se situent souvent à plus basse altitude et les parties de cavités recevant les femelles et leurs petits sont différentes des parties utilisées pour l'hibernation. Plusieurs conditions semblent nécessaires pour l'utilisation d'un habitat souterrain par les colonies de reproduction de chiroptères :

- Tout d'abord de la chaleur. Ainsi les cloches ou les marmites de plafond sont utilisées non loin de l'entrée si celle-ci est placée en falaise et exposée en journée aux radiations du soleil.
- L'eau est essentielle pour les chiroptères. Nous avons noté la proximité systématique des colonies avec des plans d'eau, qu'ils soient à l'intérieur de la grotte ou proches de la sortie. Des ruissellements sur les parois sont également utilisés par les chauves-souris qui peuvent se désaltérer en se tenant sur des concrétions ou sur la roche. Nous avons pu observer ce comportement chez le Vespertilion de Daubenton dans une cavité de l'Ain.
- La nourriture appropriée aux espèces doit être abondante dans la zone de chasse de la colonie. La présence à l'extérieur d'un milieu favorable au développement d'insectes (espaces naturels de prairies et bosquets...) est un point essentiel pour l'installation de la colonie de reproduction. Chaque espèce a ses exigences particulières en terme de milieu naturel

Si actuellement aucune colonie de reproduction n'est observée, des traces d'occupation d'une

ancienne colonie de *Miniopterus schreibersi* sont relevées dans la Doria (Féclaz). L'espèce est validée grâce à la présence de crânes et d'os longs. Cette grotte débouche à la base de la paroi du Nivolet-Peney, sur le versant sud-ouest de la montagne, au-dessus de Chambéry. C'est une cavité qui sert de résurgence et qui comporte des galeries de grandes tailles, souvent de plus de 5 m de large pour 3 à 4 m de haut. Le *Minioptère* est signalé vivant dans le Jura (observations de C. DODELIN de 1998 à 2001) et en bordure du relief Alpin, dans la vallée du Rhône (GRILLO *et al.* 1997). Dans les Alpes, elle remonte jusqu'au Vercors (NOBLET 1987), Dans l'Avant Pays savoyard (observation de C. DODELIN le 29/3/2001) et en Haute-Savoie (ARIAGNO et SALAUN, 1991). La découverte de cette occupation ancienne sur la bordure sud-ouest du massif des Bauges est un premier pas vers l'explication de l'absence de colonies de cette espèce en Savoie. Ce mystère perdure bien que nos observations indiquent que de grandes cavités capables d'héberger le *Minioptère* existent. La disparition de cette colonie pourrait être liée à la profonde modification paysagère subie par la vallée de Chambéry dans une période relativement récente. Il sera intéressant de procéder à la datation des ossements pour apporter des réponses à ce problème.

En conclusion, il reste un travail important à mener pour compléter les informations relatives aux chauves-souris du massif de Bauges. Ces recherches prendront toute leur importance en associant recherche de squelettes et recherches d'animaux vivants mais aussi en incluant l'observation des espaces naturels et de l'entomofaune qui s'y trouve.

Les cavités sont des pièges visités par les nombreux rongeurs, insectivores et autres petits vertébrés. Ces animaux tombent dans les puits d'entrées ou dans les galeries au cours de leurs déplacements ou de leur activité de fouissage. C'est accidentellement qu'ils se retrouvent dans les vides souterrains profonds. Ils y meurent en général assez vite, fournissant dans le même temps une importante ressource aux cavernicoles détritiphages. Leurs restes sont en général épars (sauf à la base de puits particulièrement efficaces pour empêcher la remontée des animaux comme au creux 127, Féclaz) ce qui les rendent difficilement interprétables (le cas particulier des ossements de chiroptères sera traité plus loin).

La faune du creux 127 (Féclaz) est donnée ci-dessous comme un exemple d'une telle cavité piège. L'ensemble des espèces listées a été récolté à la base du puits d'accès (15 m) qui débouche au centre d'une grande salle rendant impossible toute remontée (Photographie de couverture). Se retrouvent là divers amphibiens, coléoptères et rongeurs dont certains se font rares sous terre comme l'écureuil (*Sciurus vulgaris*) et le Muscardin (*Muscardinus avellanarius*) (Tableau 8).

Ordre	Genre/Famille	Espèce	Nb	Statut
Amphibien	<i>Bufo</i>	<i>bufo</i> ?	6	A
		sp.	2	A
Chiroptère	<i>Myotis</i>	<i>blythi/myotis</i>	1	H
		<i>daubentoni</i>	2	H
		<i>myotis</i>	1	H
		<i>mystacinus</i>	3	H
	<i>Plecotus</i>	<i>auritus</i>	8	H
Coléoptère	<i>Abax</i>	<i>ovalis</i>	5	A
		<i>parallelepipedus</i>	19	A
	<i>Byrrhus</i>	sp.	1	A
	<i>Calathus</i>	<i>micropterus</i>	1	A
	<i>Carabidae</i>	sp.	4	A
	<i>Carabus</i>	<i>auronitens</i>	3	A
		<i>violaceus</i>	1	A
	<i>Chrysomelidae</i>	sp.	1	A
	<i>Curculionidae</i>	sp.	7	A
	<i>Cychrus</i>	<i>attenuatus</i>	21	A
		sp.	1	A
	<i>Othiorhynchus</i>	sp.	10	A
	<i>Pterosticus</i>	<i>metallicus</i>	3	A
<i>Silpha</i>	<i>granulata</i>	1	A	
<i>Staphylinidae</i>	sp.	2	A	
Diptère	<i>Mycetophilidae</i> et familles proches	sp.	1	H
Insectivore	<i>Sorex</i>	<i>araneus/coronatus</i>	2	A
		<i>minutus</i>	6	A
		sp.	1	A
Lagomorphe	<i>Lepus</i>	<i>europaeus/(timidus)</i>	1	A
Oiseau	<i>Pyrrhocorax</i>	<i>graculus</i>	1	A
Rongeur	<i>Clethrionomys</i>	<i>glareolus</i>	6	A
		<i>quercinus</i>	6	A

	<i>Marmota</i>	<i>marmota</i>	3	A
	<i>Microtus</i>	<i>agrestis</i>	1	A
		<i>nivalis</i>	1	A
	<i>Muscardinus</i>	<i>avellanarius</i>	1	A
	<i>Sciurus</i>	<i>vulgaris</i>	1	A
Total			134	

Tableau 8 : Liste des espèces récoltées à la base du puits d'entrée du creux 127 (Féclaz). 29 espèces sont accidentelles dans le monde souterrain (A) tandis que 6 fréquentent habituellement la grotte (H).

V.B Occupation des cavités par les invertébrés

V.B.1 Occupation des zones d'entrées

Les travaux de BOUVET & TURQUIN (1975) permettent de décomposer les entrées de cavités en deux zones écologiques relativement homogènes. La zone d'entrée est la première rencontrée immédiatement sous le porche de la grotte. Ensuite se trouve la zone à opilions (association pariétale) dès la disparition de la lumière. Celle-ci court sur quelques dizaines de mètres en direction du fond de la grotte.

L'occupation de ces zones d'entrées par les invertébrés est le fait d'espèces appartenant grossièrement à deux catégories. La première rassemble comme pour les vertébrés, les espèces troglaphiles qui habitent les entrées de grottes et y sont plus ou moins liées, la seconde englobe les espèces troglaxènes, accidentelles dans les zones d'entrées, piégées là par la conformation de la galerie.

Les troglaphiles se retrouvent parfois avec les espèces des associations décrites plus haut (§ IV.D.3 p.19) : l'association pariétale et l'association des accumulations des zones d'entrées.

Les espèces pholébies, auxquelles appartiennent les *Catopidae*, se distribue entre les terriers et les cavités selon les ressources en nourriture que chacun peut offrir.

Les espèces accidentelles (troglaxènes) viennent se greffer, toujours pour de courtes périodes, aux deux synusies (de la zone d'entrée et pariétale). Ce sont par exemple les charançons, notamment avec le genre *Otiorrhynchus*, fréquemment rencontré jusqu'à -50 m sous terre mais dont les larves et les adultes sont phytophages. Les accidentels ne survivent en

général pas longtemps dans le monde souterrain profond. L'exemple du creux 127 (Féclaz) illustre bien la faune accidentelle des cavités souterraines. Le gouffre du Borgne (Coche) en est un autre exemple. A la base du puits d'entrée, qui s'ouvre en prairie, se retrouvent des débris appartenant à l'essentiel des espèces de coléoptères vivant dans les pelouses environnantes (Tableau 9).

Ordre	Genre/Famille	Espèce	Nb	Statut
Acarien	Indéterminé	Indéterminé	3	?
Aranéide	Indéterminé	Indéterminé	1	?
Coléoptère	Abax	<i>ovalis</i>	1	A
		<i>parallelepipedus</i>	1	A
	Byrrhus	sp.	1	A
		<i>melanocephalus</i>	1	A
	Carabidae	Indéterminé	2	?
	Carabus	<i>problematicus</i>	1	A
		<i>purpurascens</i>	1	A
	<i>Catops</i>	<i>tristis</i>	5	H
	Chrysomelidae	sp.	1	A
	Curculionidae	sp.	1	A
	Indéterminé	Indéterminé	1	?
	<i>Molops</i>	<i>piceus</i>	1	A
	<i>Othiorhynchus</i>	sp.	1	A
	<i>Procrustes</i>	<i>coriaceus</i>	1	A
	<i>Pterosticus</i>	<i>metallicus</i>	2	A
Silpha	<i>granulata</i>	2	A	
	<i>tyrolensis</i>	1	A	
<i>Steropus</i>	<i>madidus</i>	1	A	
Coléoptère-larve	Indéterminé	Indéterminé	1	?
Collembole	Indéterminé	Indéterminé	5	?
Crustacé	Cloporte	sp.	1	H
Diptère	Chironomidae	sp.	5	H
	Indéterminé	Indéterminé	3	?
	Limoniidae	sp.	2	H
	Musciidae et familles proches	sp.	3	H
	Piophilidae	sp.	1	H
Diptère-larve	Indéterminé	Indéterminé	4	?
Hétéroptère	Indéterminé	Indéterminé	1	?
Hyménoptère	<i>Formica</i>	sp.	3	A
Insectivore	<i>Talpa</i>	<i>europaea</i>	1	A
Myriapode	Indéterminé	Indéterminé	1	?
Rongeur	<i>Clethrionomys</i>	<i>glareolus</i>	1	A
	Indéterminé	Indéterminé	1	A
	<i>Microtus</i>	<i>agrestis</i>	5	A
<i>nivalis</i>		1	A	
Total			68	

Tableau 9 : Liste des espèces récoltées à la base du puits d'entrée du gouffre du Borgne (Coche). Les 21 espèces accidentelles dans le monde souterrain (A) sont habituellement observées dans les pelouses des alentours (DODELIN & LEMPERIERE, 2002 pour les carabiques). Les espèces habituelles dans la grotte (H) sont peu nombreuses.

V.B.2 Occupation du milieu souterrain profond

Le milieu souterrain profond du massif des Bauges est occupé par trois coléoptères qui ne sont pas des troglobies stricts, c'est à dire adaptés au monde souterrain. *Catops longulus*, *C. tristis* et *Choleva spadicea* sont cavernicoles dans notre secteur d'étude, ce qui n'est pas vrai pour l'ensemble de leur aire de répartition. Toutes les trois sont extrêmement localisées dans le massif et se répartissent entre le creux de la Benoîte (Prépoulain) pour *Catops longulus*, le puits de 60 m de Rossanaz et le gouffre du Borgne (Coche) pour *Catops tristis* et les cavités du Margéziar pour *Choleva spadicea*.

Les coléoptères qui vivent dans les profondeurs des grottes du massif sont tous détritiphages. Leur répartition se fait autour des « taches » de ressources qui peuvent exister en grottes. *Catops longulus* n'est connu que vers -100 m et semble profiter de la rivière souterraine et ses apports organiques. Dans ce cas, l'alpage où naît ce ruisseau disparaissant ensuite sous terre, joue un rôle important pour cette espèce.

La répartition des espèces entre le milieu souterrain profond, le milieu souterrain superficiel et le sol sont synthétisée dans le tableau suivant construit à partir du travail de GERS (1998).

Couches	"Vides"	Mat. Org.	Eau	Trogl-		
				-bies	-philes	-xènes
H. organique	Porosité	Abondante et diffuse	Diffusion verticale		-	++
	Terriers					
H. minéral	Galerie	Accumulation	Rétention	-	+	-
	Racines					
MSS	Idem avec fissures	Diffusion lente Apports actifs par taches	Micro-organisation des flux	++	+	-
MSP	Conduits de ± grande taille	Accumulations locales Apports actifs par taches	Macro-organisation des flux	++	-	-

Tableau 10 : Distribution verticale des vides, de la matière organique, de l'eau et des animaux d'après GERS (1998). Les troglobies colonisent presque exclusivement le milieu souterrain superficiel (MSS) et profond (MSP). Les troglaphiles se retrouvent dans les micro-cavités du sol (horizon minéral et MSS), enfin, les troglxènes colonisent les galeries et les couches superficielles du sol, se rendant rarement plus en profondeur.

Les cavités situées à très hautes altitudes dans l'Est du massif (Sambuy et probablement la Dent

des Portes et le mont de la Coche) sont habitées par la seule espèce vraiment troglobie de cet inventaire : *Brolemanneuma* sp. Les spécimens récoltés à la Sambuy et identifiés par J.J. GEOFFROY sont notés *sp.* (MEYSSONNIER & al., 1987). Il est alors supposé que l'espèce puisse être la même que celle qui occupe le massif des Bornes : le *B. gayi*. Les nombreux spécimens supposés appartenir à ce genre sont encore en cours d'identification. Il pourrait s'agir d'une espèce nouvelle pour la Science.

V.B.3 Répartition des invertébrés dans les couches géologiques et sites d'intérêt faunistique

Peu de cavités s'ouvrent dans les couches du Valenginien et de l'Hautérivien (Tableau 11). Ceci ne permet pas un piégeage suffisant pour établir des conclusions quant à la fréquentation de ces strates par la faune des cavités. Les résultats obtenus avec les collembolés pourront peut-être apporter des compléments à ce sujet.

Dans la couche du Barrémien, le classement par montagne permet de faire ressortir l'intérêt des cavités dont le développement souterrain se situe près de la surface et en forêt. Ces cavités sont par exemple le creux 127 (Féclaz) et la plupart des cavités piégées sur Margériaz, exception faite de la tanne des Crolleurs qui s'ouvre dans les lapiaz dénudés entre deux pistes de ski de la station.

Couche géologique	Montagne	Cavité	Nb. Ind.	Nb. Relevés	Nb.Ind./ Relevé
Barrémien	Bange	Casses-trou	67	12	5,58
		Pierre du frère	25	22	1,14
		Prérougé-grotte	3	8	0,38
	Coche	Borgne-gouffre	38	2	19,00
		Cristaux- gfe	45	4	11,25
	Dent des p.	Dent des p.-grotte	78	11	7,09
		Edelweiss-gouffre	40	7	5,71
	Féclaz	127-creux	241	8	30,13
		Doria-grotte	204	28	7,29
		Garde-trou	130	21	6,19
	Margériaz	Cave-tanne	125	5	25,00
		Crolleurs-tanne	32	9	3,56
		Froide-tanne	290	14	20,71
		Grondement-t.	124	11	11,27
		Merdieu-tanne	144	6	24,00
Prépoulain	Benoite-creux	112	13	8,62	
	Goliath-creux	32	5	6,40	
Rossanaz	Puits 60	59	3	19,67	
Semnoz	Bange-grotte	267	20	13,35	
Σ Barrémien			2056	209	9,84
Hautérivien	Semnoz	Ours-grotte	18	10	1,80
Σ Hautérivien			18	10	1,80

Valenginien	Bange	Scierie-grotte	24	6	4,00
Σ Valenginien			24	6	4,00
Total			2098	225	9,32

Tableau 11 : Répartition des individus piégés selon les couches géologiques et les cavités. Les faibles nombres de cavités présentes dans les couches valenginiennes et hautériviennes ne permettent pas d'établir de conclusion quant à la fréquentation de ces strates par la faune. En revanche le classement par montagne fait ressortir l'intérêt pour la faune des cavités proches de la surface (creux 127, Féclaz et la plupart des cavités piégées sur Margériaz). Les nombres d'individus dépassant 20 sont arbitrairement fixés à 21 pour simplifier les comparaisons.

Les cavités d'intérêt faunistique sont, au regard des résultats de cet inventaire :

- Pour la faune troglobie : **le creux de la Benoîte** (Prépoulain) avec son intéressante rivière serpentant dans les argiles à partir de -100 m sous l'entrée. Elle se poursuit jusqu'aux grottes de Prérougé et de la Scierie (Bange). **Le puits de 60 m de Rossanaz** pour ses accumulations de matières organiques attirant une faune troglodène mais aussi quelques troglobies dans ce secteur de leur aire de répartition.
- Pour les chiroptères hibernant et en particulier pour le Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*) : **le secteur sud du massif** comprenant **les carrières du Bout du Monde** (Commune de S' Alban) et la **grotte de la Doria** (Féclaz). Pour les Barbastelles **la grotte de Banges** (Semnoz, vallon d'Allèves) est connue pour abriter un important groupe d'individus, c'est aussi une cavité fréquemment visitée par les observateurs. Les autres chiroptères sont plus ou moins disséminés dans le massif.
- Pour les troglodènes, associations des parois et des zones d'entrées, l'ensemble des cavités semble favorable à condition que l'entrée reste hors gel en hiver.

V.C Recherche d'une bio-indication (populations de collembolés)

Cette partie du travail sera présentée à la suite des identifications de collembolés confiées à L. DEHARVENG.

V.D *Éléments pour une paléoclimatologie*

L'importance de notre réseau de piégeage, combinée à la diversité des milieux explorés laisse à penser que, s'il reste des coléoptères troglobies à découvrir dans le massif des Bauges, leur distribution doit être extrêmement réduite. Il n'a pas été possible lors de notre étude de piéger ni même de découvrir de coléoptère cavernicole « vrai ». A l'inverse, dans le massif de la Chartreuse où existent ces types de coléoptères, les rencontres sont fréquentes avec des animaux vivants.

L'action des glaces quaternaires est mise en avant par de nombreux auteurs pour expliquer les aires de répartition des espèces cavernicoles (par exemple MEYSSONNIER & al., 1987, JEANNEL, 1941, CULVER & al., 2000). D'autres auteurs comme BOUVET & MICHALON (1972), ne mentionnent pas les glaciations dans leur article mais indiquent les limites des glaciers quaternaires sur leur carte de distribution du coléoptère troglobie *Trichaphaenops cerdonicus*. Il est remarquable que celui-ci se place fidèlement sur les contours de l'ancien glacier du Würm (Figure 2). De même, dans sa synthèse sur les coléoptères cavernicoles du Vercors, REVEILLET (1980) montre que le genre *Cytodromus* (*Catopidae*) se situe actuellement à l'ouest de la limite atteinte par les glaces du Riss (Figure 3).

Les glaciations du quaternaire ont donc eut sans aucun doute une influence déterminante sur la répartition actuelle des espèces troglobies.

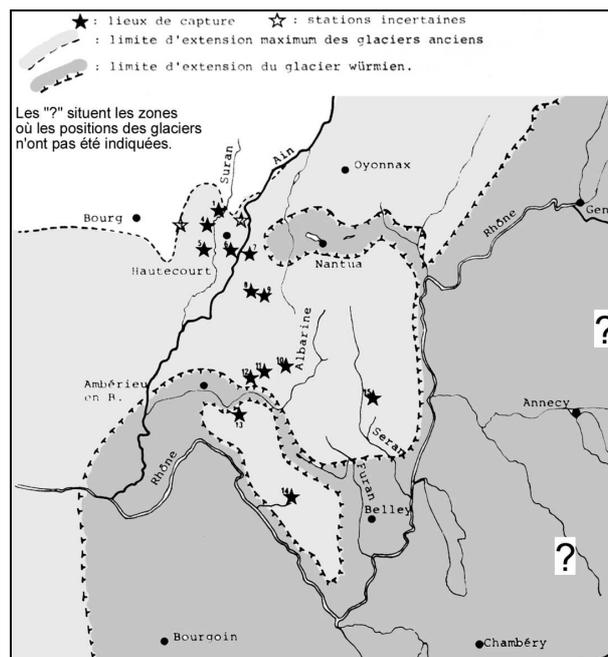


Figure 2 : Distribution de *Trichaphaenops cerdonicus* dans le Sud du Jura (01) d'après BOUVET et MICHALON (1972).

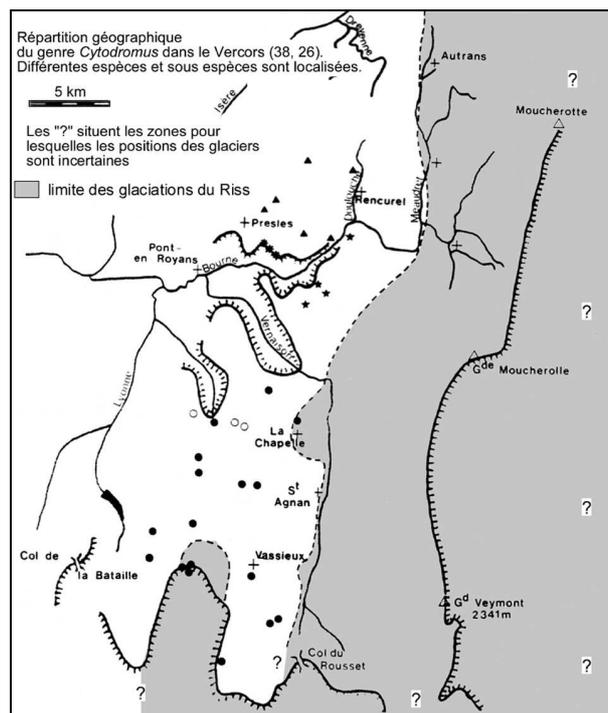


Figure 3 : Distribution du genre *Cytodromus* dans le Vercors (26, 38) (REVEILLET, 1980).

L'origine périglaciaire des coléoptères troglobies est proposée par GENEST *et al.* (1977) pour *T. cerdonicus*. Lors des glaciations, ces insectes trouvaient un biotope favorable dans les fissures karstiques, autour des langues de glace ou encore

dans les fonds de vallée froids et forestiers (SALGADO COSTAS, 1999). Sous terre, les conditions leur ont été favorables essentiellement par une fraîcheur, une forte humidité et un apport de matière organique par les courants d'air (pollens, spores, insectes et mammifères volants...) et par les eaux glaciaires.



Photographie 10 : Mer de nuages sur l'ouest du massif des Bauges. Situés vers 1100 m d'altitude, les nuages se placent grossièrement sur les contours des derniers glaciers du quaternaire dans le massif. La photographie correspond à la carte de HOBLEA ci-contre. Arête de la Dent des Portes le 19/12/02.

En revanche, les conditions climatiques froides ont pu tout à fait être défavorables à de nombreuses populations de troglobies qui se sont alors éteintes. Ce schéma, étant donné le constat d'absence de coléoptères troglobies dans la partie ouest du massif des Bauges, nous paraît s'appliquer parfaitement à ce secteur. La présence à confirmer, du *Brolemannema* seulement dans la partie est du massif, vient renforcer ce schéma.

Dans son étude sur les glaciations du Würm dans les Bauges occidentales, HOBLEA (1986) propose qu'une petite calotte glaciaire ait recouvert le Revard et le Margériaz (Figure 4 et Photographie 10). L'absence constatée de cavernicoles dans cette zone pourrait être expliquée par deux hypothèses :

- Soit la hauteur maximale des glaciers du quaternaire fut en Bauges, plus élevée que les 1400 m proposés (HOBLEA, 1986 et NICLOUD, 1973) avec comme effet une réduction des biotopes souterrains favorables aux cavernicoles sous le seuil garantissant la survie des populations,
- Soit aucun refuge cryptique favorable aux coléoptères nivicoles, comme peuvent l'être les forêts froides, ne s'est maintenu autour des secteurs karstiques englacés. Dans ce cas, les ancêtres n'ont pas eut la possibilité de transiter par ces milieux intermédiaires (mousses, sol, terriers...) et n'ont pas pu coloniser ou recoloniser les cavités à la fin des glaciations (GINET & JUBERTHIE, 1988, JEANNEL, 1926 et SALGADO COSTAS, 1999).

Seules des prospections plus poussées dépassant le cadre de cette étude pourront apporter un éclaircissement sur cette question. Ce type d'étude regroupant « espèces cavernicoles » et « évolutions climatiques aux échelles de temps géologiques » sont actuellement considérées comme très pertinentes (HOBLEA, com. pers. 2001).

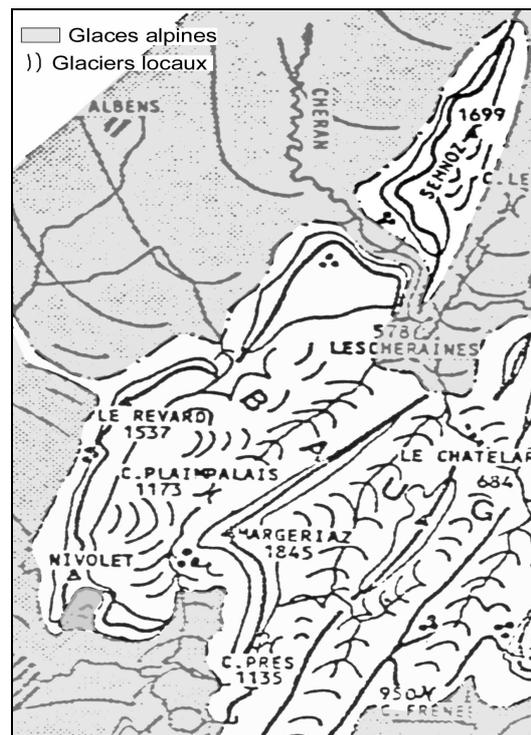


Figure 4 : Positions des glaciers Würmiens dans la partie ouest des Bauges (HOBLEA, 1986).

L'espace souterrain du massif subit depuis la dernière glaciation et encore actuellement, une recolonisation par les *Catopidae* présentés plus haut. Parmi ces espèces, beaucoup se trouvent dans les terriers qui forment des milieux intermédiaires entre sols et cavernes. Parallèlement aux *Catopidae* de cet inventaire, l'exemple d'*Atheta mariei* illustre l'évolution actuelle vers un mode de vie troglobie. Ce petit staphylin se récolte dans les terriers de Marmotte au-dessus de 2000 m d'altitude et dans les tas de guano des cavités situées entre 560 et 1100 m (FOCARILE, 1982). A basse altitude, cette espèce se trouve donc reléguée dans les zones les plus fraîches et les plus riches en matières

organiques c'est à dire les grottes à chiroptères. Ceci n'est pas sans rappeler la biologie de *Niphadobata alpina*.

La comparaison des altitudes des observations des chiroptères morts et vivants montre certaines originalités.

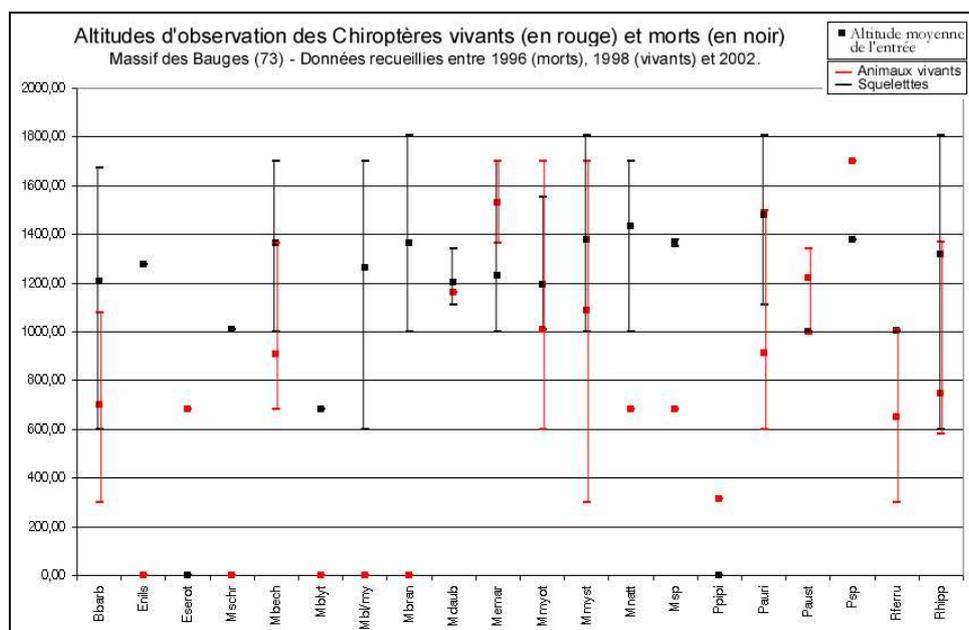
Les altitudes moyennes de certaines espèces ne correspondent pas entre animaux vivants et animaux morts (Tableau 12 et Graphique 3). Il est remarquable que les espèces strictement forestières et pour lesquelles nous disposons de nombreuses données comme le Petit Rhinolophe (Rhipp) ou le Vespertilion à moustache (Mmyst) se rencontrent vivants à une altitude moyenne nettement inférieure de celle à laquelle sont observés leurs squelettes. Cette différence vaut en moyenne pour toutes les espèces environ 500 m. Les espèces des milieux ouverts montrent quant à elles des baisses altitudinales moins sensibles voire parfois des hausses comme pour Le V. à Oreilles échanquées (Memar). Le cas de l'Oreillard gris (Paust) ne peut être retenu ici en raison de l'incertitude des identifications d'animaux vivants.

L'importante diminution de l'altitude moyenne d'observation des chiroptères forestiers suggère l'abaissement de la limite des forêts dans le massif des Bauges d'environ 500 m. Cette hypothèse est déjà proposée à partir de chiffres similaires par MOREL (1990) sur la base d'observations de

squelettes et d'animaux en hibernation dans les Préalpes de Suisse. Cet auteur date la réduction des surfaces forestières (mais aussi, de fait, la plupart des restes osseux de chiroptères qu'il possède) au bas Moyen-Age vers le 13^e-14^e siècle. Cet aspect des interprétations des données devra être soutenu par de nombreuses datations d'ossements.

Espèces	Différence altitudinale	Ecologie	Obs. morts	Obs. vivants
Bbarb	- 506 m	Forêts	5	26
Mbech	- 457 m	Forêts	10	3
Mdaub	- 42 m	Eau & milieux ouverts	6	1
Memar	+ 301 m	Milieux ouverts ou forêts	4	2
Mmyot	- 183 m	Milieux ouverts	11	9
Mmyst	- 289 m	Forêts	73	51
Mnatt	- 752 m	Forêts	8	1
Pauri	- 567 m	Forêts & Prox Homme	36	8
Paust	+ 221 m	Forêts & Prox Homme	1	5
Rferru	- 353 m	Ubiquiste si chaud	2	381
Rhipp	- 572 m	Forêts	151	45

Tableau 12 : Différences altitudinales des observations de chiroptères et nombres d'observations ou de récoltes. La différence est faite entre l'altitude moyenne des cavités refermant des squelettes et celle des cavités avec des individus vivants. Elle est négative lorsque l'altitude moyenne d'observation de l'espèce vivante est plus basse que celle des squelettes. Observations dans le massif des Bauges entre nov. 1996 et dec. 2002 (animaux morts) et janv. 1998 et dec. 2002 (animaux vivants). Ecologies tirées de ARTHUR & LEMAIRE, 1999, BEUNEUX & COURTOIS, 2002, MACDONALD & BARRETT, 1995 et SCHÖBER & GRIMMBERGER, 1991.



Graphique 3 : Altitudes d'observations des chiroptères vivants et morts dans les cavités du massif des Bauges. La différence altitudinale entre les chiroptères forestiers vivants et morts suggère un abaissement notable de la limite de la forêt.

VI Gestion des faunes souterraines

VI.A Gestion des vertébrés

Les chiroptères sont, au regard de leurs statuts de protection, les animaux qui méritent le plus d'attention en terme de gestion. Tous sont protégés par la loi Française et divers traités internationaux.

Dans le massif de bauges, la disponibilité en habitats hivernaux et de reproduction est immense étant donné l'importance des réseaux souterrains tant en nombre de cavités (1138 répertoriées en 1998) qu'en kilomètres de développements souterrains (plus de 180 km). Notons que seules les cavités connues, accessibles et explorées en 1998 font partie de ce constat. C'est donc ici la nourriture qui sert probablement de facteur limitant aux chauves-souris.

Outre l'importance des cavités à chiroptères elles-mêmes, il faut signaler l'intérêt que peut avoir un réseau de quelques cavités situées dans un même secteur géographique occupé par l'animal. De nombreuses espèces occupent ainsi à tour de rôle quatre ou cinq grottes parfois très petites.

Il nous semble ainsi tout à fait inutile de chercher à interdire toute fréquentation dans les cavités souterraines. Ces politiques de protection des chiroptères habituellement préconisées et consistant en une fermeture de la cavité², ne nous semblent pas justifiées dans le massif des Bauges. Deux points vont tout particulièrement à l'encontre de ce type d'action :

- D'une part l'immensité du réseau souterrain du massif et donc l'impossibilité d'un contrôle de chaque cavité par des grilles ou des suivis d'animaux.
- D'autre part la très faible fréquentation des cavités du massif par les spéléologues.

² L'actuel accord relatif à la conservation des chauves-souris en Europe considère par exemple que le dérangement par la spéléologie est la seconde menace vis-à-vis des chiroptères derrière la fermeture des entrées de cavités. Rapport national de la France, disponible sur www.eurobats.org.

Nous pensons qu'une information destinée aux spéléologues permet une très bonne protection des chiroptères en hibernation, animaux les plus fréquemment rencontrés. De plus, cette information ouvre la possibilité d'un agrandissement du réseau d'observateurs, les personnes informées étant plus enclines à faire et à transmettre des observations. Les sites les plus importants comme les carrières du Bout du Monde (S^t Alban) font quant à eux déjà l'objet de suivis réguliers associant le CORA, la Fédération Française de Spéléologie et le Parc de la Vanoise.

Selon nous, deux orientations peuvent être prises pour une protection des chiroptères dans le massif des Bauges :

- La connaissance et la pérennisation des biotopes fréquentés par les espèces pour se nourrir.
- La conservation globale des habitats nécessaires aux chauves-souris.

A titre d'exemple, le maintien des zones humides est essentiel. En forêt, les vieux arbres ou les arbres creux doivent être maintenus par exemple pour les populations de Barbastelles comme celle régulièrement suivie à la grotte de Bange (Semnoz) ou pour les Noctules (*Nyctalus* sp.) qui ne sont pas troglodytes.

VI.B Gestion des invertébrés et gestion globale du milieu souterrain

Nous avons vu que les seules espèces troglodytes ont une aire de distribution, connue et potentielle, relativement limitée aux géosystèmes que sont par exemple la Dent des Portes-Trélod et Arcalod-Coche pour les myriapodes translucides (prob. *Brolemanneuma* sp.). Ces animaux sont, de par leurs distributions, des micro-endémiques et leur survie dans le milieu souterrain profond ou superficiel au quaternaire leur donne un statut supplémentaire de reliques glaciaires comme c'est le cas pour *Choleva glauca*.

Chaque espèce dépend pour sa survie de la préservation de son habitat, de ses ressources ainsi que de son adaptabilité. Dans le cas de reliques glaciaires micro-endémiques, la dimension même de l'habitat expose les populations à un risque très important d'extinction (BLONDEL, 1995). De plus,

aucune population externe ne peut venir renforcer celles déjà en place par un fonctionnement en méta population (HANSKI, 1998 et SIMBERLOFF, 1988).

Nous avons présenté plus haut les espèces les plus fortement spécialisées pour le milieu souterrain au sens large. La sténothermie écologique des coléoptères souterrains est une particularité démontrée par RACOVITZA (1983). Ces animaux recherchent ainsi des gammes de température très étroites pour leurs développements. Dans notre cas il s'agit de sténothermie froide. Ces deux faits (forte spécialisation et sténothermie froide) pourraient, en se combinant, exclure toute nouvelle possibilité d'adaptation face à des changements de conditions écologiques dans les géosystèmes du massif.

Les enjeux de gestion sont donc particulièrement forts autour des espèces troglobies que nous avons présenté dans ce document.

Des mesures pour maintenir ces espèces sont à envisager à l'échelle des géosystèmes et du massif des Bauges et non de la simple cavité comme cela est généralement préconisé, notamment pour les chiroptères. Ces mesures doivent concerner prioritairement les nutriments accessibles pour la faune.

L'écosystème karstique reçoit deux types de ressources : passives et actives. Les apports passifs se composent des éléments transportés par le vent et par les eaux (GERS, 1998 et GINET & JUBERTHIE, 1988). Les apports actifs sont d'une part les crottes et cadavres des vertébrés qui fréquentent les cavités (listés en annexe) et d'autre part à ce que GERS (1998) et COIFFAIT (1953) qualifient « d'underground plankton » : les petits invertébrés, collemboles, vers et acariens qui descendent activement jusqu'aux réseaux souterrains profonds. Il est par exemple fréquent d'observer jusqu'à -200 m sous le niveau d'entrée de grands coléoptères terrestres ou encore des populations de collemboles rassemblées sur une miette laissée là par un spéléologue.



Photographie 11 : Rongeur mort après 40 m de chute dans le troisième puits du creux de la Benoîte (Prépoulain) en 2001. Sa décomposition interviendra en moins de trois mois sous l'action de larves de diptères et des collemboles. Ce type d'apport « actif » de ressources est d'une grande importance pour la faune souterraine.

Ces apports sont assurés par la couverture biologique des massifs et les vertébrés qui fréquentent les cavités. L'importance de ce groupe en terme de nombre d'individus et d'espèces a été montrée dans cet inventaire. La fonction de la couverture biologique des massifs englobe la régulation des transferts d'eau et de matière via le filtre karstique et le milieu souterrain superficiel (BOUVET & TURQUIN, 1983 et JUBERTIE & *al.*, 1981) ainsi que l'atténuation de l'impact du rayonnement solaire (DECU & RACOVITZA, 1983), les interrelations sont résumées dans la Figure 5. La forêt en particulier est responsable d'un climat plus frais, favorable aux espèces troglobies étudiées ici et à leur possible cohabitation avec la faune troglodène comme cela est observé dans le massif calcaire du Bihor (Roumanie) par DECU & RACOVITZA (1983) et dans les tannes de Margéziars lors de cet inventaire.

L'action du gestionnaire peut ainsi se situer au niveau de la couverture biologique. Pratiquement, les interventions ne peuvent concerner qu'un contrôle de la qualité des eaux et des apports de nutriments via le maintien et la protection des sols, des forêts et des pelouses sur les couches de calcaire. Une augmentation des surfaces forestières doit avoir un impact positif en terme de ressources mais aussi de climat pour la faune souterraine. A plus grande échelle, la conservation des mammifères fouisseurs comme la Marmotte et des troglodiles comme les chiroptères assure la

préservation d'une grande partie des ressources « actives » essentielles à la faune troglobie.

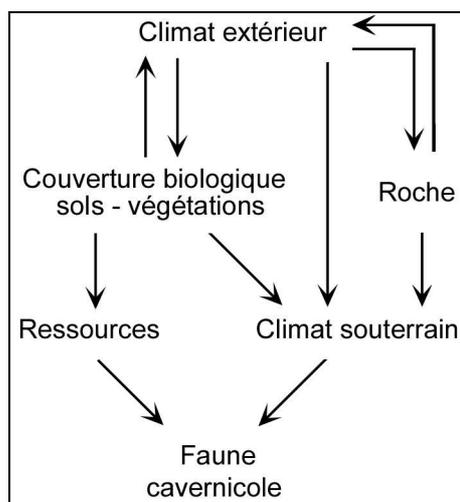


Figure 5 : Interrelations climatiques dans un géosystème calcaire.

Les apports d'eau et de ressources des géosystèmes étudiés ne semblent pas actuellement menacés par des activités anthropiques très polluantes (industries, concentrations d'habitations) vues les conditions d'accès parfois difficiles sur les différentes montagnes. Les points à surveiller seraient les stations de sports d'hiver du Semnoz et de Margériaz ainsi que les habitations de la Féclaz. Le reste des activités humaines dans le massif se situant à basse altitude, il n'a pas de relations avec les cavités que nous avons inventoriées. Plus insidieusement, de nombreux puits s'ouvrant à proximité de routes ou de chemins sont fréquemment utilisés comme dépotoirs avec les conséquences connues de pollutions des écosystèmes souterrains situés plus en aval. Ce type de pollution peut être traité et des actions de nettoyage ont déjà été menées par le passé. En surface, la gestion de tels sites passe inévitablement par la sanction des contrevenants et la mise en place d'une protection physique de l'entrée du puits, destinée à supprimer les dépôts.

VII Publications découlant de l'étude

Les produits induits par cette étude forment, pour certains, des apports originaux pour la communauté scientifique et naturaliste. Ces éléments ont été l'objet de communications dans la presse scientifique régionale. La poursuite de ce travail sera la rédaction durant l'année 2003, de la Faune souterraine de Savoie.

Les images tirées des explorations souterraines font actuellement l'objet d'un projet de film visant à vulgariser et diffuser les connaissances acquises sur la faune souterraine du massif des Bauges et plus généralement dans les massifs calcaires des Préalpes du nord.

VII.A Publications

DODELIN B., (Soumis en août 2002). - Découverte du Vespertilion de Brandt (*Myotis brandti*) dans le massif des Bauges (Savoie). *Le Bièvre*.

DODELIN B. & DODELIN C., (Accepté en août 2002). - Premières mentions de la Sérotine de Nilsson (*Eptesicus nilssoni*) et du Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersi*), dans le massif des Bauges (Savoie). *Le Bièvre*.

DODELIN B., (soumis en février 2003). - Notes sur quelques coléoptères Catopidae et Staphylinidae troglaphiles du Parc Naturel Régional du massif des Bauges (Savoie et Haute-Savoie). *Bull. Soc. Linn. Lyon*.

Ces trois publications sont données en fin de document.

COLLECTIF, (en préparation). - Faune souterraine de Savoie. *Emergences*, n° spécial.

VII.B Autres communications

DODELIN B., 2003. - Notes sur quelques Coléoptères Catopidae et Staphylinidae troglaphiles du Parc Naturel Régional du massif des Bauges (Savoie et Haute-Savoie). *Présentation orale à la réunion du Réseau Entomologique Rhône-Alpin le 15 février 2003*.

DODELIN B. & DODELIN C., 2003. - Ossements sub-fossiles découverts dans les cavités du massif des Bauges (Savoie, F). *Poster*.

DODELIN B. & DODELIN C., 2003. - Entomofaune des cavités souterraines naturelles du massif des Bauges (Savoie, F). *Poster*.

VIII Bibliographie

- ARIAGNO D. & SALAUN D., 1991. – 1980-1990 : Dix ans de suivi des populations de Chiroptères dans le département du Rhône - *Le Bièvre*, 12, 47-56.
- ARLETTAZ R., 1995. – *Ecology of the sibling mouse-eared bats (Myotis myotis and Myotis blythii) : zoogeography, niche, competition and foraging*. Horus pub. Martigny, Switzerland, : 1-205.
- ARLETTAZ R., CHRISTE P., LUGON A., PERRIN N. & VOGEL P., 2001. - Food availability dictate the timing of parturition in insectivorous mouse-eared bats. *Oikos*, 95 : 105-111.
- ARTHUR L. & LEMAIRE M., 1999. – Les Chauves-souris maîtresses de la nuit. *Delachaux & Niestlé*, : 1-265.
- BERTRAND A., 1988. – Notes sur les Chauves-souris hibernant dans les carrières souterraines de Charente-Maritime et nouvelles données sur les espèces en périodes d'activité. *Ann. Soc. Sci. nat. Charente-Maritime*, 7 (7) : 887-904.
- BEUNEUX G. & COURTOIS J.Y., 2002. – Les Chiroptères en milieu forestier en Corse. *Symbioses*, 6 : 7-10.
- BLONDEL J., 1995. – *Biogéographie, approche écologique et évolutive*. Masson, Paris : 1-297.
- BONADONA P., 1981. – Synopsis du genre *Iserius* et description d'une nouvelle espèce appartenant à ce genre (*Col., Bathysciinae*). *L'Entomologiste*, 37 (4-5) : 180-183.
- BOUVET Y. et MICHALON E., 1972 - Contribution à l'étude écologique du Coléoptère *Trechidae* troglobie *Trichaphaenops cerdonicus* Abeille, 1903. *Bull. Soc. ent. Fr.*, 77 : 264-270.
- BOUVET Y. & TURQUIN M.J., 1975. – Influence des dimensions d'une cavité sur l'existence d'une biocénose troglobie. *Actes du XI^e congrès national de spéléologie, Périgueux 1-4 mai 1974, Spelunca Mémoires*, 8 : 187-194.
- BOUVET Y. & TURQUIN M.J., 1983. - Le filtre karstique : mise en évidence par l'étude de la zonation faunistique verticale d'un karst jurassien. *Mém. Biospéol.*, X : 109-115.
- COIFFAIT H., 1953. – La biocénose cavernicole du versant nord des Pyrénées. *Actes du 1^{er} congrès international de spéléologie*, 3 (3) : 215-220.
- COIFFAIT H., 1963. – Coléoptères cavernicoles et coléoptères endogés. *Spelunca Mémoires*, 3 : 174-180.
- CORA SAVOIE, 2000. – *Livre blanc de la faune de Savoie*. Gap ed., la Ravoire, : 1-267.
- COULON J., MARCHAL P., PUIPIER R., RICHOUX P., ALLEMAND R., GENEST L.-C. & CLARY J., 2000. – Coléoptères de Rhône-Alpes. Carabiques et Cicindèles. *Mus. Hist. Nat. Lyon & Soc. linn. Lyon* : 1-193.
- CULVER D.C., MASTER L.L., CHRISTMAN M.C., & HOBBS H.H., 2000. – Obligate Cave Fauna of the 48 Contiguous United States. *Cons. Biol.*, 14 (2) : 386-401.
- DECU V. & RACOVITZA G., 1983. - Sur la conservation des écosystèmes forestiers et souterrains des zones calcaires. *Mém. Biospéol.*, X : 177-178.
- DODELIN B. & DODELIN C., 2002. – Chronologie des découvertes spéléologiques et chiroptérologiques en Savoie. *Poster rencontres Soc. Fr. Étude. Protec. Mammif. Bourges, mars 2002*.
- DODELIN B. & DODELIN C., 2002. – Volumes souterrains et ossements de Chiroptères sur le Mont Granier (38-73). *Poster rencontres Soc. Fr. Étude. Protec. Mammif. Bourges, mars 2002*.
- DODELIN B. & LEMPERIERE G., 2002. - Observations sur les Carabiques (*Col. Carabidae*) de la forêt Domaniale de Bellevaux dans le Parc Naturel Régional du massif des Bauges - 73 -. *Bull. Soc. linn. Lyon*, 71 (8) : 309-316.
- DODELIN B., 2002. – *Identification des Chiroptères de France à partir de leurs restes osseux*. Féd. Fr. Spéléologie, : 1-48.
- DODELIN C., 2002. – Inventaire et localisation des Chiroptères du site Natura 2000-I20, entre le Guiers Mort et le Granier (Chartreuse, 38 et 73, F). *Rapport d'étude Parc Nat. Reg. Chartreuse – Comité Dep. Spéléologie*, : 1-6 + tableaux et carte.
- DU CHATENET G., 1990. - Guide des Coléoptères d'Europe. *Delachaux & Niestlé*, : 1-480.
- EROME G. & AULAGNIER S., 1982. – Clé de détermination des proies des rapaces. *Le Bièvre*, n°2 : 129-135, [modifiée par TOURNIER H. puis DODELIN B.]
- FALCOZ., 1914. – Contribution à l'étude de la faune des microcavernes. *Ann. Soc. Linn. Lyon*, 61 : 59-243.
- FALINSKI J.B. & MORTIER F., 1996. – Biodiversité et gestion durable des forêts en Europe. *Rev. For. Fr.*, 48 (n° spécial) : 89-116.
- FOCARILE A., 1982. – Note sur quelques Coléoptères Staphylinides de la Suisse et des Alpes occidentales. *Rev. suisse Zool.*, 89 (2) : 543-552.
- FOCARILE A., 1987. - Ecologie et biogéographie des Coléoptères de haute altitude en vallée d'Aoste. *ed.d'études Valdôt. Aoste* : 1-167.
- GENEST L.C., GIBERT J., MATHIEU J. & REYGROBELLET J.L., 1977 - Données écologiques et biométriques sur *Trichaphaenops cerdonicus* Abeille du Jura français (Coléoptère *Trechinae* troglobie). *Vie et Milieu*, 1(C) : 51-76.
- GENEST L.C. & GINET R., 1985. - Éléments sur la faune cavernicole du massif de la Chartreuse. *Chartreuse souterraine, Comité Spéléologique Isère, Grenoble*, : 29-30.
- GERS C., 1998. – Diversity of energy fluxes and interactions between arthropod communities : from Soil to Cave. *Acta Ecologica*, 19 (3) : 205-213.
- GINET R. & JUBERTHIE C., 1988. - Le peuplement animal des karsts de France. II : éléments de biogéographie pour les Invertébrés terrestres. *Karstologia*, 11-12 : 61-71.

- GRILLO X. & al., 1997. - *Atlas des mammifères sauvages de Rhône-Alpes*. Ed. FRAPNA, : 1-304.
- HANSKI I., 1998. - Metapopulation dynamics. *Nature*, 396: 41-49.
- HAUPT J. & HAUPT H., 2000. - *Guide des mouches et des moustiques*. Delachaux & Niestlé, : 1-352.
- HOBLEA F., 1986 - Géomorphologie du sud-ouest du Massif des Bauges (Revard et Margériaz, Savoie). Approche paléogéographique et karstologique. *Thèse univ. Lyon*, : 1-318.
- JEANNEL R., 1911. - Révision des *Bathysciinae* (Coléoptères Silphides). *Arch. Zool. Exp. et gén.*, 5e série, t. VII : 1-641, XXIV pl.
- JEANNEL R., 1926. - *Faune cavernicole de France*. Lechevalier éd., Paris, : 1-334.
- JEANNEL R., 1934. - Les *Catops* de France. *Rev. Fr. Entomol.*, I (1) : 2-24.
- JEANNEL R., 1936. - Monographie des *Catopidae*. *Mem. MNHN Paris*, T. I : 1-433.
- JEANNEL R., 1941. - *Faune de France n°39. Coléoptères Carabiques première partie*. Lechevalier éd., : 1-571.
- JEANNEL R., 1942. - *Faune de France n°40. Coléoptères Carabiques deuxième partie*. Lechevalier éd., : 572-1170.
- JUBERTIE C., BOUILLON M. & DELAY B., 1981 - Sur l'existence d'un milieu souterrain superficiel en zone calcaire. *Mem. Biospéol.*, 8: 77-94.
- MACDONALD D. & BARRETT P., 1995. - *Guide complet des mammifères de France et d'Europe*. Delachaux & Niestlé, : 1-304.
- MEYSSONNIER M., AELLEN V. & STRINATI P., 1987. - Faune souterraine du département de la Haute-Savoie. *Emergences*, n° spécial 1: 1-120.
- MOREL P., 1990. - Aspects zoologiques et paléontologiques : possibilités et limites d'une interprétation paléoclimatologique. *Karstologia mémoires*, 2 : 33-35.
- NICOUD G., 1973 - Hydrogéologie de la haute vallée du Chéran. Massif des Bauges (Savoie). *Thèse univ. Grenoble*, : 56-58 et 72-82.
- NOBLET J.F., 1987. - Les chauves-souris des cavités du département de l'Isère. Recherche et protection. *Spelunca*, 27, 34-37.
- PORTEVIN G., 1929. - Histoire naturelle des Coléoptères de France Tome 1. *Lechevalier éd.*, : 1-630.
- RACHWALD A., 2001. - Barbastelle *Barbastella Barbastellus* (Chiroptera, Vespertilionidae) in bats community of Bialowieza primeval forest (eastern Poland). *Proc. VIIIth EBRS, Bronislaw W. Woloszyn ed.*, 2: 133-141.
- RACOVITZA G., 1983. - Sur les relations dynamiques entre le milieu souterrain superficiel et le milieu cavernicole. *Mém. Biospéol.*, X : 85-89.
- RAGE J.-C., 1974. - Les Batraciens des gisements quaternaires Européens, détermination ostéologique. *Bull. Soc. Linn. Lyon*, 43 (8) : 276-289.
- REVEILLET P., 1980 - Les coléoptères souterrains du Vercors (France SE). Essai de biogéographie. *Mém. Biospéol.* 7: 173-186.
- RIBAUT H., 1954. - Une nouvelle espèce du genre *Brolemanneuma* (Diplopoda, Craspedosomidae). *Bull. Soc. Linn. Lyon*, 23 (6) : 170-172.
- SAINTE-CLAIRE DEVILLE J., 1938. - Catalogue raisonné des Coléoptères de France. *L'Abeille*, XXXVI : 1-467.
- SALGADO COSTAS J.M., 1999 - *Quaestus (Speogeus) littoralis* n. sp. (Coleoptera: Cholevidae, Leptodirinae). Considérations biogéographiques et évolutives sur la faune troglobie de la Sierra du Sueve (Asturies, Espagne). *Rev. suisse zool.*, 106 (1) : 81-90.
- SCHOBER W. & GRIMMBERGER E., 1991. - *Guide des Chauves-souris d'Europe*. Delachaux & Niestlé, : 1-223.
- SIMBERLOFF D., 1988. - The contribution of population and community biology to conservation science. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 19: 473-511.
- STUTZ H.P., 1989. - Die Höhenverteilung der Wochenstuben einiger ausgewählter schweizerischer Fledermausarten (Mammalia, Chiroptera). *Rev. Suisse Zool.*, 96 (3) : 651-662.
- TRONQUET M., 2001. - *Catalogue des Coléoptères des Pyrénées-orientales. Volume 1 : Staphylinidae*. R.A.R.E., suppl. au t. X : 1-88.
- TURQUIN M.J., 1973. - La colonisation des grottes du Jura par *Niphadobata alpina* Bezzi (Dipt. Tipulidae). *Int. J. Speleol.*, : 21-29.
- VINCENT S., 2002. - Découverte de l'Oreillard des Alpes en Savoie, la 29^{ème} espèce de Chiroptère en Rhône Alpes. *La lettre des ténèbres*, *Bull. de liaison CORA Rhône-Alpes*, 1 : 5

IX Annexe 1 : Faune souterraine du massif des Bauges



Photographie 12 : Relevé d'un piège dans le gouffre des Edelweiss le 19/12/02.

Nat : Protection nationale
 DH x : Directive Habitat, annexe x
 Berne x : Convention de Berne, annexe x
 Bonn x : Convention de Bonn, annexe x

Quelques photographies illustrent cette annexe. Le lecteur pourra se reporter au CD-ROM accompagnant ce document pour une collection photographique plus complète, couvrant la majorité de la faune inventoriée.

IX.A *Invertébrés*

IX.A.1 *Planaire*

Une seule espèce de planaire est découverte dans cette étude. Une population vit dans la rivière souterraine du creux de la Benoîte (Prépoulain) à -100 m depuis l'entrée (Photographie 13). Plusieurs spécimens ont été remontés en surface mais les problèmes de transport et de fixation des tissus n'ont permis d'en transmettre qu'un seul exemplaire à l'Université de Lyon I (une fois mort, l'animal se dissout dans l'eau comme du sucre s'il n'est pas fixé avec du formol par exemple). Des spécialistes sont actuellement recherchés pour identifier cette espèce dépigmentée de moins de 5 mm. Elle pourrait bien s'avérer être une espèce nouvelle pour la science (M.J. TURQUIN com. pers.).



Photographie 13 : Rivière souterraine du creux de la Benoîte (Prépoulain) vers -100 m : biotope d'une planaire dépigmentée en cours d'identification. Ici vivent également les crustacés aquatiques *Niphargus* sp. et des Aselles en grand nombre. Sur les berges de ce ruisseau vit le *Catops longulus*, espèce cavernicole dans le massif des Bauges.



Photographie 14 : Récolte d'une planaire au creux de la Benoîte (Prépoulain) vers -100 m.

IX.A.2 *Gordiacé*

Un Gordiacé est découvert dans la tanne du Merdieu (Margéraz). Les Gordiacés sont des êtres vermiformes extrêmement simples qui parasitent le corps des insectes carabiques ou encore des criquets et sauterelles. Ils se rencontrent directement sur leurs hôtes ou dans les sources calmes, les flaques.

IX.A.3 *Crustacé*

IX.A.3.1 *Cloporte*

Les cloportes inventoriés ici ne sont pas des troglobies. Ils profitent des conditions plus humides et sombres des entrées de cavités et font des incursions dans le domaine souterrain. Pour COIFFAIT (1953) ils appartiennent à la synusie des sols d'entrée et des sols de cônes d'éboulis.

IX.A.4 *Arachnide*

IX.A.4.1 *Araignée*

Meta menardi – Cette araignée de grande taille (un peu plus de 10 mm) fut rencontrée dans la grande majorité des entrées des cavernes étudiées. Elle se tient contre la paroi (Photographie 15) dans une toile simple et profite de l'important transit de diptères et de trichoptères qui existe dans ces secteurs. Abondante et observée partout en France et en Europe.



Photographie 15 : *Meta menardi* sur la paroi d'entrée de la tanne du Merdieu (Margériaz). Il s'agit ici d'un individu solitaire mais de nombreux animaux se trouvent parfois rassemblés. Sept. 2001.



Photographie 16 : *Meta menardi* capturée au gouffre de la Tour (Revard). Fev. 2002. Long. du corps env. 10 mm.

IX.A.4.2 Opilion

De nombreux opilions ont été rencontrés sous terre de préférence à proximité des entrées et dans la zone à opilion décrite par BOUVET & TURQUIN (1975). Ces animaux, parfois égarés dans le milieu souterrain profond peuvent profiter des conditions d'humidité et de pénombre fournies par les grottes mais aussi de proies nombreuses. Ils n'ont pas été récoltés systématiquement ni déterminés dans cet inventaire.

IX.A.4.3 Pseudo-scorpion

Deux pseudo-scorpions furent découverts au cours de cet inventaire. L'un à la Pierre du Frère (Bange), l'autre dans le gouffre des Edelweiss (Dent des portes). Trouvés tous les deux morts depuis longtemps, ils ne sont probablement pas en état d'être déterminés. Il est possible qu'il s'agisse là d'espèces de la litière (animaux pigmentés)

descendus par erreur dans le monde souterrain profond.

IX.A.4.4 Acarien

De nombreux acariens sont présents dans la plupart des relevés (pièges). Il s'agit vraisemblablement d'espèces de la litière ou du sol qui se trouvent entraînées vers les cavités. D'autres trouvent sûrement une ressource importante dans les cadavres comme cela a été observé au creux 127 (Féclaz) sur un *Myotis* mort. Les feuilles et les bois morts présents dans les grottes sont également des lieux privilégiés pour le développement de certains acariens comme par exemple aux tannes Froide, de la Cave et du Grondement (Margériaz). Ces observations rejoignent celles de COIFFAIT (1953).

IX.A.5 Myriapodes

IX.A.5.1 Diplopode

Brolemanneuma sp. – Cette espèce dépigmentée est signalée de la Sambuy par MEYSSONNIER *et al.* (1987). L'espèce *B. gayi* est présente selon ces mêmes auteurs dans diverses grottes d'altitude en Haute Savoie. Dans les cavités de Chartreuse, on retrouve fréquemment le *B. gineti* par exemple sur des cadavres de chiroptères (nos observations et GENEST & GINET, 1985).

Les spécimens piégés dans les grottes de l'est du massif des Bauges sont en cours d'identification. Il pourrait s'agir : soit du *B. gayi*, soit d'une espèce nouvelle, apparue par l'isolement des cavités d'altitude du massif des Bauges du reste des populations alpines de *Brolemanneuma*.



Photographie 17 : Myriapode translucide (profil) découvert dans le gouffre des Cristaux (Coche) cette espèce est probablement présente dans l'ensemble des cavités de l'est du

massif. Elle est également piégée sur la Dent des Portes. Longueur totale environ 10 mm.



Photographie 18 : Même individu que précédemment, vu de dessous.



Photographie 19 : Myriapode découvert dans le gouffre des Cristaux (Coche). Longueur totale environ 16 mm.

IX.A.5.2 Autres Myriapodes

Divers Iules et *Glomeris* sont présent dans les entrées de cavités. Ils n'ont pas tous été récoltés. Toutes les espèces sont détritiphages.



Photographie 20 : Le genre *Glomeris* est présent dans les diverses accumulations des entrées de cavités. Ici à la base du puits d'entrée de la tanne du Merdieu (Margériaz) le 6/4/02.

IX.A.6 Hexapode

IX.A.6.1 Collembole

Les collemboles sont en cours d'identification par L. DEHARVENG.

IX.A.6.2 Trichoptère

Des trichoptères (phryganes) ont été souvent observés au sein de l'association pariétale mais n'ont pas été déterminés. Leurs larves se développent dans les eaux dont elles indiquent parfois la qualité. Les adultes se tiennent dans les lieux humides.



Photographie 21 : Trichoptère récolté à la grotte de l'Ours (Semnoz) le 18/6/01.

IX.A.6.3 Lépidoptère

Scolecoperix libatrix – Ce papillon est l'hôte habituel des entrées de cavités aux cotés de *Triphosa* et de *Meta menardi*. Il se tient plus volontiers dans les cavités « chaudes » qui restent aux alentours de 8°C pour celles situées à basse altitude mais supporte les 5 à 6°C des grottes soufflant de l'air chaud en d'altitude.



Photographie 22 : *Scolecoperix libatrix* à l'entrée de la tanne du Merdieu (Margériaz). Sept. 2001.

Triphosa dubitata – *Triphosa* se rencontre dans les entrées de grottes comme *Scoleopterix* mais tolère les températures proches de 0°C.



Photographie 23 : *Triphosa dubitata* à l'entrée de la tanne du Merdieu (Margériaz). Sept. 2001.

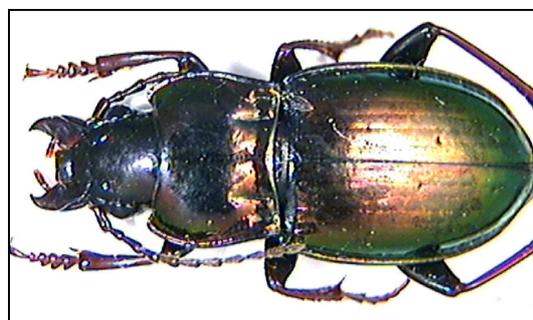
IX.A.6.4 Coléoptère

Carabidae – Toutes les espèces récoltées ici sont communes dans leurs biotopes respectifs et accidentelles dans les cavités (principalement dans les entrées). Elles vivent en général dans les couches superficielles du sol et de la litière. Elles s'aventurent souvent à la base des puits et dans les zones d'entrées où elles trouvent parfois une humidité et une température favorable à leur survie, y compris au cours de l'hiver alors que le reste de la population ne se maintient que par des formes de résistance (nymphe et œuf). Par exemple, des *Carabus problematicus* (grande espèce prédatrice de lombrics) sont observés vivants, fouillant dans l'accumulation de feuilles à la base du puits d'entrée de la tanne du Merdieu (Margériaz), au début du mois d'avril alors que la population forestière ne sera visible qu'un ou deux mois après. Le milieu souterrain superficiel pourrait être un milieu essentiel pour ces espèces (mais aussi pour les *Catopidae*) qui effectuent des allers-retours depuis la litière selon les conditions climatiques et la disponibilité en proies. Les carabiques découverts sont les suivants : *Abax ovalis* et *parallelepipedus*, *Calathus melanocephalus* et *C. micropterus*, *Carabus auronitens*, *C. problematicus*, *C. purpurascens* et *C. violaceus*, *Cychrus attenuatus*, *Haptoderus pumilio*, *Leistus nitidus*, *Molops piceus*, *Oreonebria castanea*, *Platysma vulgare*, *Procrustes coriaceus* (le plus grand carabe de

notre faune), *Pterosticus metallicus* (endémique préalpin), *Steropus madidus*.

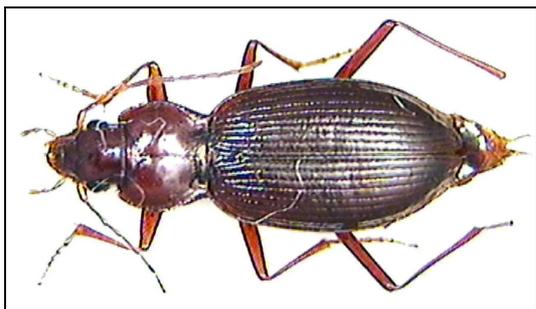


Photographie 24 : *Carabus problematicus*, carabique terrestre en activité à la base du puits d'entrée de la tanne du Merdieu (Margériaz) le 6/4/02. Longueur, jusqu'à 30 mm.



Photographie 25 : *Pterosticus metallicus*, carabique endémique préalpin accidentel aux entrées de cavités (gouffre du Borgne, Coche le 9/7/02). Long. 13 mm.

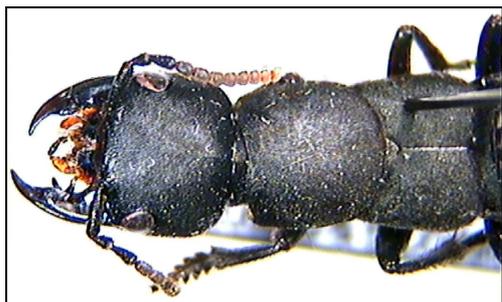
***Oreonebria castanea* (Carabidae)** – Le cas de *O. castanea* est intéressant parmi les carabiques capturés sous terre. Cette espèce est ici nouvellement signalée pour le massif des Bauges, secteur peu prospecté par les entomologistes. Un individu est découvert sur la paroi du puits du gouffre des Edelweiss (Dent des Portes). *O. castanea* est nivicole et se rencontre facilement en bordure des névés dans la chaîne Alpine centrale, toujours au-dessus de 1800 m. La Dent des portes et par extension le géosystème Charbon-Trélod, constitue pour cette espèce un tout petit biotope. Le passage sous terre peut avoir lieu pour suivre un taux d'humidité et une fraîcheur favorable durant l'été. La dépigmentation et les incursions dans le milieu souterrain sont fréquemment observées dans le groupe des *Nebria*. Il s'agit là d'exemples de passages encore en œuvre vers la vie cavernicole. Ceci n'autorise pourtant pas la qualification de troglophile pour *O. castanea*.



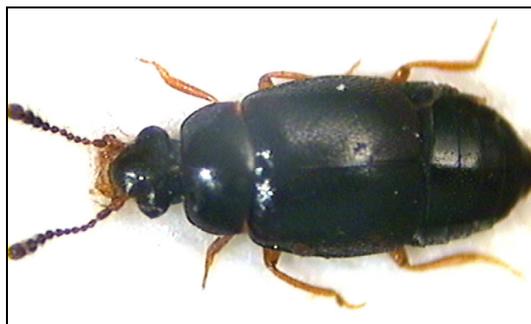
Photographie 26 : *Oreonebria castanea* capturée au gouffre des Edelweiss (Dent des Portes, le 20/7/02). Long. 10 mm.

***Haptoderus pumilio* (Carabidae)** – Ce petit carabique est plutôt commun dans les régions de montagne et jusqu'à basse altitude. En Rhône-Alpes, il se trouve en bordure du massif Central et des Alpes. COULON *et al.* (2000) citent seulement trois stations dans les Bauges sur le Semnoz et le Nivolet. Ici un exemplaire est découvert dans le gouffre des Edelweiss (Dent des Portes) ce qui étend la distribution de l'espèce dans le massif.

Staphylinidae – Les staphylins sont des animaux carnassiers mal connus. Si les carabiques trouvés sous terre ont peu de liens avec les milieux cavernicoles, il n'en est pas de même avec cette famille. Rare en effet sont les staphylins accidentels dans le milieu souterrain comme l'*Ocypus olens* à la tanne du Merdieu (Margéraz) qui vit habituellement en prédateur dans et sur le sol. Les espèces du genre *Quedius* sont plus fréquentes dans la litière et les terriers. *Anthobium minutum* est quant à lui floricole en fois adulte.



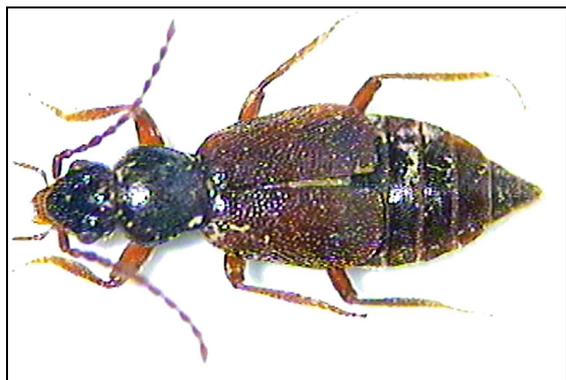
Photographie 27 : *Ocypus olens* découvert dans les débris jonchant la base du puits d'entrée de la tanne du Merdieu (Margéraz le 6/4/02). Longueur, jusqu'à 20 mm.



Photographie 28 : *Proteinus ovalis*, FRO1 le 10/6/02. Long. 1,5 mm.

Une grande proportion de staphylins fréquente les entrées de cavités humides pour les matières végétales en décompositions qu'elles referment. Un très bon exemple de ce type de cavité vient avec la tanne Froide (Margéraz) dont la base du puits d'entrée accumule la neige l'hiver, les feuilles, l'humus et les bois morts l'été. On trouve dans ces milieux des espèces saprophages habituelles des lieux humides : *Anotylus sculpturatus*, *Proteinus ovalis*, *Mniusa incrassata*, *Mycetoporus brunneus*, *Pronomaea rostrata*, *Tachinus humeralis*. Un second groupe d'insectes, attirés dans les grottes froides principalement par la forte humidité et les eaux circulantes se compose d'*Ochtephilus omalinus* et des *Lesteva*.

***Lesteva monticola* (Staphylinidae)** - Est une espèce qui se trouve en général dans les mousses et les zones d'aspersion des torrents. Elle n'est présente en France que dans les montagnes de l'Est (SAINTE-CLAIRE DEVILLE, 1935). Dans les Alpes, les stations citées par FOCARILE (1987) se concentrent sur la chaîne centrale. Le genre *Lesteva* est présenté comme troglophile à condition qu'il y ait de l'eau en circulation dans la cavité. Par exemple en Chartreuse il est signalé de la grotte du Guiers vif (JEANNEL, 1926). Ici, 4 individus proviennent de trois grottes froides renfermant longtemps dans l'année des névés : puits de 60 m de Rossanaz, entrée la tanne Froide (Margéraz) et gouffre des Edelweiss (Dent des Portes). Il est possible qu'à basse altitude ou dans les massifs préalpins cette espèce trouve comme beaucoup d'autres, des conditions favorables à sa survie dans les grottes.



Photographie 29 : *Lesteva monticola*, petit staphylin habituel des mousses et des débris des milieux très humides et frais (ROS1, puits de 60 m de Rossanaz, 25/9/02). Long. 4 mm.

***Ochtheophilus omalinus* (Staphylinidae)** - Un seul exemplaire d'*O. omalinus* fut découvert lors de ce travail. Il semble que l'espèce vive au bord des ruisseaux et de la rivière qui circulent dans la grotte de la Doria (Féclaz).



Photographie 30 : *Ochtheophilus omalinus* espèce qui fréquente les bordures des rivières de la Doria (Féclaz le 21/2/02). Long. 3 mm.

***Arpedium quadrum* (Staphylinidae)** - Petit staphylin découvert dans un nid de Chocard à bec jaune établi au sommet du puits du gouffre des Edelweiss (Dent des Portes). Il est représenté ici par la variété *alpinus* propre aux régions de hautes altitudes et signalée seulement en Savoie par SAINTE-CLAIRE DEVILLE, 1938. Ailleurs, l'espèce typique se rencontre un peu partout. Elle vit dans les mousses, les débris végétaux et fréquente les lieux humides.

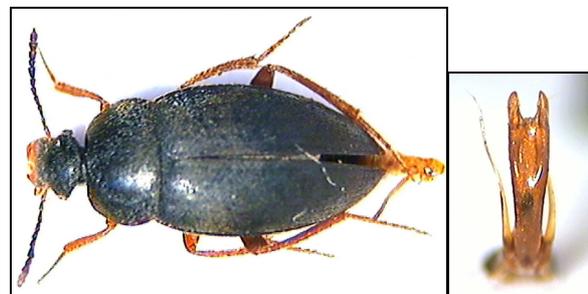
***Catops fuscus* (Catopidae)** - Ce *Catops* est un troglophile qui se rencontre aussi bien dans les lieux obscurs, les caves, les grottes que dans les terriers de Lapin et de Blaireau (FALCOZ, 1914) ou les tas de feuilles. Il est cité des Pyrénées, de l'Ardèche, des Cévennes et, pour la zone qui nous concerne, des Préalpes (JEANNEL, 1936). Un seul individu est découvert dans le piège de la tanne de la Cave (Margéziar) dont le développement se

situe à quelques mètres seulement sous le sol forestier. Il est donc possible que le reste de la population de *Catops fuscus* occupe la zone superficielle des sols forestiers du Margéziar.



Photographie 31 : *Catops fuscus*. Tanne de la Cave, Margéziar le 25/10/02. Long. 4,5 mm.

***Catops joffrei* (Catopidae)** - Déterminé comme un *C. nigricans* dans le précédent rapport, *C. joffrei* est ensuite identifié avec certitude à partir de la configuration des organes génitaux. Il est découvert à la tanne de la Cave (Margéziar) puis à la base du puits de 60 m (Rossanaz). Cette espèce est connue pour vivre dans les terriers de marmottes au moins dans la partie ouest de son aire de répartition qui couvre la chaîne centrale des Alpes françaises et suisses (JEANNEL, 1936). Le massif des Bauges vient donc étendre l'aire de répartition pour cette espèce.



Photographie 32 : *Catops joffrei* piégé au puits de Rossanaz le 25/9/02. Long. 4 mm. A droite organe sexuel ♂.

***Catops longulus* (Catopidae)** - Le *C. longulus* est l'une des espèces les plus intéressantes de cet inventaire. Elle est en effet signalée comme cavernicole dans la partie sud de son aire de répartition, c'est à dire les Alpes (JEANNEL, 1936). Plus à l'ouest de son aire de distribution, elle n'est citée que d'une seule grotte dans le massif Central, sèche et fréquentée par les Lapins (FALCOZ, 1914). Ailleurs elle colonise les terriers comme dans le nord de l'Europe ou les Ardennes. C'est

une espèce qui ne présente pas les caractères des cavernicoles évolués que sont la physiogastrie, l'allongement des appendices et la perte des yeux. Elle est considérée par JEANNEL (1936) comme toujours rare. Ici un individu est identifié avec certitude à partir des pièces génitales. Il provient du creux de la Benoîte en bordure de la rivière souterraine à -100 m depuis l'entrée. Le piège était placé sur l'une des nappes d'argiles régulièrement renouvelées lors des crues de la rivière qui envoie la galerie par endroits (Photographie 33). Dans cette même rivière vivent en grand nombre des Aselles (*Proasellus valdensis*) et une planaire qui pourrait se révéler être une espèce nouvelle pour la science.



Photographie 33 : Biotope de *Catops longulus* à proximité de la rivière souterraine de la Benoîte (Prépoulain) vers -110 m le 7/9/01.



Photographie 34 : *Catops longulus*, cavernicole dans le massif des Bauges et piégé à la Benoîte (Prépoulain) le 7/9/01. Long. 4 mm (à gauche détail de la tête et du pronotum, l'animal étant récolté en très mauvais état et à droite organe sexuel ♂).

***Catops nigricans* (Catopidae)** – Comme *C. joffrei*, ce *Catops* est pholéophile c'est à dire habituel dans les terriers. Il est cependant moins spécialisé et se retrouve en compagnie de la

Marmotte, du Lapin ou dans les vieux nids de Guêpes. C'est une espèce qui paraît surtout muscicole et assez rare selon FALCOZ (1914). Dans cet inventaire il est découvert dans les cavités dont les galeries sont régulièrement alimentées par des matériaux du sol forestier (tanne de la Cave, Margéziat et creux 127, Féclaz) ou de la prairie (puits de 60 m, Rossanaz, gouffre des Cristaux, Coche).



Photographie 35 : *Catops nigricans*. ROS1, puits de 60 m de Rossanaz, 25/9/02. Long. 4 mm. A droite organe sexuel ♂.

***Catops tristis* (Catopidae)** – Signalé en Haute-Savoie seulement de la grotte du Lichen (commune d'Onnion) par MEYSSONNIER *et al.* (1987). Il est ici remarqué dans le puits de 60 m à Rossanaz et le gouffre du Borgne (Coche). Il semble que cette espèce recherche les lieux obscurs très riches en matières organique comme c'est le cas pour les deux premiers sites. Répandu partout en France et en Europe, il est plus généralement trouvé dans divers terriers de mammifères ou encore dans les détritiques et sous les cadavres (FALCOZ, 1914). Il se rencontre en grotte dans la partie sud de son aire de répartition c'est à dire les montagnes du sud de l'Europe (en France : dans les Pyrénées, les Alpes ou encore le massif Central).

***Choleva cisteloides* (Catopidae)** - MEYSSONNIER, *et al.* (1987) signalent cette *Choleva* dans la grotte d'Archamps (Commune d'Archamps, 74) en compagnie de *Choleva glauca* et dans la grotte de l'Ours (Semnoz). Cette espèce commune est fréquemment troglophile et pholéophile (FALCOZ, 1914). Elle se trouve un peu partout en France et en Europe moyenne. Elle vit principalement dans les accumulations de matières végétales.

***Choleva glauca* (Catopidae)** – Cette espèce est très intéressante dans cet inventaire. Il s'agit là d'une relique glaciaire « déposée » sur le massif alpin lors du retrait des glaciers au quaternaire. Le reste de ces populations se trouve dans le nord de

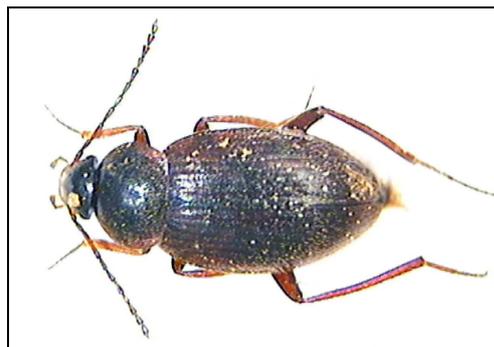
l'Europe. *C. glauca* y est alors habituellement capturée dans les terriers de taupe. Ici un individu est piégé à la base du puits de 60 m (Rossanaz) et un autre provient du gouffre des Edelweiss (Dent des Portes). Nul doute que cette espèce fréquente les terriers et les fissures des plus haut sommets du massif des Bauges.



Photographie 36 : *Choleva glauca*. Relique glaciaire associée à la Taupe dans la partie nord de son aire de distribution. La forme caractéristique du dernier segment abdominal chez la femelle permet d'identifier l'espèce sans ambiguïté (visible sur la photo à l'extrémité de l'animal). Piégée en bordure de névé dans le puits de Rossanaz le 25/9/02. Long. 5,5 mm.

***Choleva oblonga* (Catopidae)** – Cette *Choleva* est commune et largement répandue dans le nord de l'Europe. Au sud-ouest, elle ne dépasse pas les Pyrénées. En France, elle fréquente les terriers de mammifères (Taupe et Lapin, FALCOZ, 1914) et les cavités souterraines où elle est habituelle dans les Pyrénées et les Alpes. Ici, elle est découverte uniquement dans le puits de 60 m de Rossanaz avec deux individus récoltés, marchant sur le névé à la recherche de nourriture.

***Choleva spadicea* (Catopidae)** – *C. spadicea* est toujours présentée comme rare, troglophile et endogée. Sa distribution en France se limite au nord d'une ligne Rennes-Strasbourg. En Europe, elle n'est pas citée de l'arc Alpin sauf dans son extrémité est (DU CHATENET, 1990). Il n'est pourtant pas étonnant en entomologie de trouver des espèces hors des cartes établies sur une petite quantité de récoltes. En Bauges, elle semble attachée aux terriers et aux fissures karstiques superficielles des forêts humides. FALCOZ (1914) cite cette espèce seulement de Soisson, dans les terriers de Lapins. 8 individus sont découverts dans deux grottes du Margériaz (tanne de la Cave et tanne du Grondement) et sur la Féclaz (creux 127).



Photographie 37 : *Choleva spadicea*. Récoltée dans les débris de la base du puits d'entrée de la tanne du Merdieu (Margériaz) le 25/10/02. Long. 5,5 mm.

Silphidae – Les silphes récoltés sous terre lors de cet inventaire sont des animaux trogloxènes, accidentels dans le milieu souterrain. Ils s'y aventurent par hasard ou y sont attirés par de la matière organique en décomposition (charogne...) comme pour *Phosphuga atrata* récoltée à la base du puits d'entrée de la tanne du Merdieu (Margériaz). Les restes d'élytres appartenant aux *Silpha granulata* et *S. tyrolensis* montrent que ces espèces ne survivent pas longtemps dans les cavités.



Photographie 38 *Silpha tyrolensis* récoltée au gouffre du Borgne (Coche) le 9/7/02. Cette espèce remplace *S. granulata* (élytres noirs) au-dessus de 1300 m d'altitude.

Coléoptères divers – Comme dans le cas des silphes, d'autres groupes de coléoptères ont été récoltés sous terre, à la base des puits d'entrées, sous formes de reste (élytres, têtes...). Ces animaux dont la plupart sont phytophages sont tombés là par accident et vont rapidement mourir faute de nourriture appropriée. Il s'agit de genre *Byrrhus* (*Byrrhidae*), des chrysomèles (*Chrysomelidae*) des charançons (*Curculionidae*), dont le genre *Othiorhynchus* est fréquemment

rencontré jusqu'à -50 m sous l'entrée) ou encore du ver luisant *Lampyrus noctiluca* (*Lampyridae*) trouvé à la base du puits de la tanne du Merdieu (Margériaz).



Photographie 39 : *Othiorhynchus* sp. découvert dans le gouffre du Borgne (Coche) le 9/7/02. La venue active de cette espèce phytophage dans les grottes est difficile à comprendre.

IX.A.6.5 Diptères

Anthomyiidae sp. – Larves dans les végétaux vivants, les feuilles, coprophages ou saprophages. Adultes sur les fleurs.

Ceratopogonidae sp. – Espèces trapues dont les larves se nourrissent de matières végétales en décomposition. Les mâles se nourrissent de sève de fleurs tandis que les femelles sont hématoiphages.



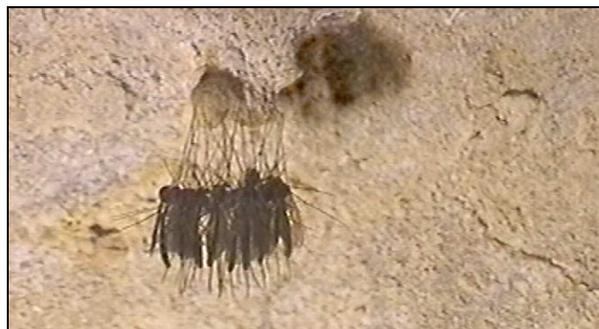
Photographie 40 : *Ceratopogonidae* sp. piégé à la tanne de la Cave sur Margériaz le 25/10/02. Longueur env. 4 mm.

Chaoboridae et *Chironomidae* sp. – Espèces proches des moustiques dont les larves sont aquatiques. Les adultes forment souvent de grandes nuées. Elles se rencontrent en hiver dans les cavités « chaudes ».

Limonia nubeculosa (*Limoniidae*) – Det. M.J. TURQUIN – Grande espèce (9 à 11 mm) reconnaissable à sa coloration grisée annelée. Les larves se développent dans l'humus forestier. Les adultes se déplacent vers les entrées des cavernes et les biotopes humides. Ils se trouvent en grand nombre dans la plupart des cavités du massif durant les périodes chaudes, d'avril à octobre. Ils forment avec *Triphosa* et *Scolecoperix* l'essentiel des effectifs de l'association pariétale.



Photographie 41 : *Limonia nubeculosa*, diptère fréquent dans les zones d'entrée des grottes comme ici au gouffre des Edelweiss (Dent des Portes) le 1/7/02. Longueur du corps : 11 mm.



Photographie 42 : *Limoniidae* sp. dans le gouffre des Edelweiss (Dent des Portes) le 19/12/02. Il est fréquent d'observer de tels rassemblements de *Limoniidae*, accrochés en grappe autour d'une stalactite. Ce comportement se retrouve chez d'autres diptères plus petits qui forment des boules autour d'un individu accroché à la paroi.

Musciidae et groupes proches – Mouches – La distinction entre les musciides et les genres proches comme les fanniides ou les héléomyzides n'a pas pu être effectuée. La plupart des larves de ce groupe se développent sur les matières organiques mortes, certaines sur le guano des chiroptères.



Photographie 43 : Diptère du groupe des *Musciidae*. Paroi à l'entrée du gouffre du Borgne (Coche) le 9/7/02. Long. 6 mm.

***Mycetophilidae* sl.** – Ce groupe rassemble les mycétophilides, les bolitophilides, les ditomyiides les diadocidiides et les kéroplatides. Les larves de ces espèces se trouvent dans les champignons ou les matières végétales en décomposition. Elles sécrètent de la soie qui sert à certaines espèces de filet pour capturer leurs proies, essentiellement des collemboles et des acariens. Les adultes se rencontrent dans les lieux ombragés et humides, ici dans l'association pariétale.



Photographie 44 : *Mycetophilidae* sp. BAN3 le 21/11/01. Longueur environ 5 mm.

***Niphadobata alpina* (Tipulidae)** – Det. M.J. TURQUIN – *N. alpina* est un tipulide aptère et de grande taille (environ 10 mm de longueur). Cette espèce est un cryobionte dont la température optimale se situe aux alentours de 0°C. Les espèces himalayennes ont même des optimums situés vers -10°C (TURQUIN, 1973). Suite aux dernières glaciations, ces animaux ont été relégués dans les endroits les plus froids comme les entrées de grottes ou les fonds de dolines. A basse altitude, *N. alpina* est strictement inféodée aux

entrées de cavités comme ici à la grotte des Templiers, située dans la vallée d'Allèves. TURQUIN (1973) signale également l'impossibilité de la dispersion des adultes, pourtant théoriquement possible en hiver, et l'important isolement des colonies qui en découle.



Photographie 45 : *Niphadobata alpina* (♂). Diptère tipulidé dépourvu d'ailes et recherchant des conditions très froides (cryophilie) et des dépôts de matières organiques dont le guano de chauve-souris lorsqu'elle fréquente les grottes.

***Phoridae* sp.** – Les *Phoridae* sont de petits diptères (0,5 à 6 mm) très difficiles à identifier à l'espèce. De nombreuses espèces sont aptères et vivent dans les fourmilières ou les terriers. Les larves se nourrissent en général de matières en décomposition et ont un développement très rapide en quelques jours. La nervation particulière des ailes, visible sur la photographie, est caractéristique du groupe.



Photographie 46 : *Phoridae* sp. BAN2 le 5/11/02. Longueur environ 4 mm.

***Piophilidae* sp.** – Les larves de *Piophilidae* sont capables de survie durant plusieurs mois sans nourriture. Elles se développent sur les matières organiques mortes.

Sciomyzidae / Tetanocerinae sp. – Ces diptères se trouvent dans les biotopes humides, sur la végétation ou comme ici dans les entrées de cavités. Leurs larves parasitent les mollusques d'eaux douces.

Sepsidae sp. – Larves dans les matières végétales mortes ou les fumiers.

Simuliidae sp. – Larves dans les eaux courantes bien oxygénées. L'adulte possède une trompe courte et hérissée de soies vulnérantes. Sa salive contient une toxine hémolytique. Sa piqûre est douloureuse.

Sphaerocera (Sphaeroceridae) – Diptères habituels des excréments, des boues en putréfaction ou encore des matières végétales en décomposition. Certaines espèces se trouvent également dans les terriers de mammifères. Deux individus sont découverts dans les pièges disposés au gouffre des Cristaux (Coche, le 19/12/02).

Tachinidae sp. – Famille comptant plus de 500 espèces en Europe. Les larves sont parasites de larves ou d'imago d'insectes. Les adultes sont souvent floricoles.

Trichocera regelationis (Trichoceridae) – Det. M.J. TURQUIN – Ce diptère est assez proche morphologiquement des mycétophilides. La larve est saprophage dans les matières végétales en décomposition. Les adultes apparaissent et sont assez abondants en hiver.

IX.A.6.6 Hyménoptère

Formica sp. – Il s'agit là des grandes fourmis habituelles des sous-bois du massif. Dans les entrées des cavités comme par exemple à la tanne du Grondement (Margériaz), on retrouve des fourmis reines dont la présence reste mystérieuse. Se réfugient-elles sous terre pour passer l'hiver ? ou bien se trouvent-elles piégées dans les grottes ?

Hyménoptère sp. – Quelques guêpes sont trouvées dans les pièges placés à proximité des entrées. Ces insectes utilisent fréquemment les parois comme support pour leurs nids. Il est ainsi normal de les rencontrer aux entrées des cavités.

IX.B Vertébrés

IX.B.1 Amphibien

Bufo bufo – Crapaud commun – Nat, Berne 3 – Le crapaud commun est un animal volontiers forestier qu'il est courant de rencontrer caché sous ou entre les grosses pierres des entrées de cavités fraîches. Il s'observe aussi à la base de petits puits dont il est difficile d'imaginer l'escalade par un Crapaud. Nous avons ainsi découvert 3 individus à la base du petit puits du trou des Casses (3 m), à proximité du lac du Mariet (Bange). C'est dans ces milieux frais et thermiquement assez stables que de nombreux Crapauds communs passent l'hiver.



Photographie 47 : *Bufo bufo*. Accouplement du Crapaud commun à la base du puits d'entrée du trou des Casses (Mariet) le 13/8/01.

Rana temporaria – Grenouille rousse – DH 5 – Berne 3 - La Grenouille rousse n'est pas identifiée avec certitude mais sa présence est très probable sous forme d'ossements dans la tanne aux Névés (Margériaz). Elle n'a pourtant pas été observée dans les cavités explorées entre 2000 et 2002 aussi bien sous forme d'ossements que vivante. C'est un animal habituel dans les forêts mais aussi divers milieux humides et prairies de l'étage montagnard. Elle semble en tout cas accidentelle dans les entrées de cavités.

IX.B.2 Oiseau

Pyrhacorax graculus – Chocard à bec jaune – Nat, Berne 2 – Le Chocard est un oiseau des parois. Il est fréquent d'en rencontrer les nids au sommet de grands puits ouverts sur l'extérieur en

altitude (puits de 60 m à Rossanaz, puits d'entrée de 40 m du gouffre des Edelweiss sur la Dent des Portes). L'activité de ces oiseaux génère de nombreux déchets comme des cadavres d'oiseaux, des moreaux de végétaux et surtout des fientes. Ces déchets accumulés permettent la vie de nombreuses espèces de coléoptères et de diptères. Il semble ainsi que la présence de Chocards soit importante pour la survie de troglophiles et de cavernicoles qui sont détritiphages pour la plupart.

IX.B.3 Insectivore

Les animaux de cet ordre sont tous prédateurs, opportunistes des divers insectes, larves et vers qu'ils trouvent au sol sauf cas exceptionnels comme la musaraigne aquatique capable de chasser dans l'eau. Leur présence dans le milieu souterrain est toujours accidentelle.

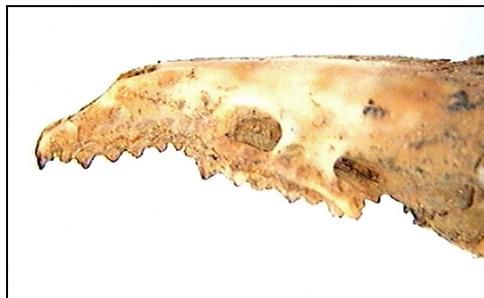
***Neomys fodiens* (Soricidae) – Musaraigne aquatique** – Nat, Berne 3 – Inféodée aux cours d'eaux, elle se trouve jusqu'à 2500 m dans les Alpes et parfois en forêt. Sa présence est révélée par un squelette dans le gouffre de la Tour (Revard). Ce site surprend non par son altitude (1350 m) mais plutôt par son éloignement du premier point d'eau courante situé à près d'1 km (ruisseau des Ébats). Cette espèce pourrait être recherchée avec succès dans ce secteur du Revard, situé en aval (O, NO) de la tourbière des Creusates.



Photographie 48 : Profil de l'avant du crâne de *Neomys fodiens* récolté au gouffre de la Tour le 20/2/02.

***Sorex alpinus* (Soricidae) – Musaraigne alpine** – Berne 3 – Espèce découverte sous forme d'ossements dans le gouffre des Edelweiss (Dent des Portes) et la tanne blanche (Margéraz). Il semble bien qu'elle soit ici signalée pour la première fois dans le massif des Bauges car elle ne figure pas dans l'inventaire du CORA Savoie (2000). Son habitat se compose de

rochers et de buissons depuis les ruisseaux jusqu'aux hautes altitudes. Elle pourrait très bien être découverte vivante par des prospections adaptées.



Photographie 49 : Profil de l'avant du crâne de *Sorex alpinus* trouvé au creux de la Benoîte (Prépoullain) le 4/1/02.



Photographie 50 : Mandibule de *Sorex alpinus* découverte au gouffre des Edelweiss (Dent des Portes) le 20/7/02. Les deux pointes de la seconde dent (à gauche) sont caractéristiques de l'espèce.

***Sorex araneus / coronatus* (Soricidae) – Nat, Berne 3** – Ce groupe a été créé ici pour les **Musaraignes carrelet** et **couronnée**. Observées seulement sous forme d'ossements, ces deux espèces ne sont en effet, pas différenciables. Toutes deux hôtes des milieux les plus divers, elles se rencontrent autour de l'étage montagnard, la M. carrelet remplaçant en altitude la M. couronnée. Les altitudes des découvertes effectuées dans le cadre de cette étude sont impossibles à considérer pour une éventuelle séparation des deux espèces car l'âge des squelettes reste inconnu. Il est ainsi possible que ces animaux soient morts lors d'épisodes climatiques plus chauds ou plus froids qui ont remonté ou abaissé la limite altitudinale des deux espèces.

***Sorex minutus* (Soricidae) – Musaraigne pygmée** – Nat, Berne 3 – Animal des lieux découverts, des landes et des prairies, la Musaraigne pygmée est pourtant découverte sous forme de squelettes dans deux cavités situées en forêt (creux 127, Féclaz pour 6 individus et gouffre de la Tour, Revard pour 4). Ces individus ont vraisemblablement

été piégés lors d'incursions en forêt depuis les prairies alpines relativement proches.

***Talpa europaea* (Talpidae) – Taupe commune**

– La présence de Taupes dans les cavités est encore plus exceptionnelle que pour les cas cités ci-dessus. Certains animaux s'aventurent parfois dans les fissures de surface et se font piéger par un plus grand vide comme dans le gouffre de la Tour (Revard) ou le gouffre du Borgne (Coche).



Photographie 51 : Profil de l'avant du crâne de *Talpa europaea*. Gouffre du Borgne (Coche) le 9/7/2.

IX.B.4 Chiroptère

Les chiroptères de France sont tous protégés par la loi.

***Barbastella barbastellus* (Vespertilionidae) –**

Barbastelle – DH 2 & 4, Berne 2, Bonn 2 – Dans le massif des Bauges, la Barbastelle s'observe régulièrement en hibernation aux entrées des cavités lors des grandes vagues de froid. Le site le plus intéressant est la grotte de Bange où plusieurs individus se rassemblent chaque hiver durant de courtes périodes, parfois à quelques centimètres du sol.



Photographie 52 : Profil du crâne de *Barbastella barbastellus*.

***Eptesicus nilsoni* (Vespertilionidae) –**

Sérotine de Nilsson – DH 4, Berne 2, Bonn 2 – Cette Sérotine boréale et relique glaciaire, n'est connue en Savoie que du massif de la Vanoise. La

découverte d'un squelette récent dans la Tanne Froide (Margéraz) doit encourager de nouvelles prospections dans le massif des Bauges où l'espèce vivante doit assurément se trouver. Voir en plus l'article issu de ce travail en annexe.

***Eptesicus serotinus* (Vespertilionidae) –**

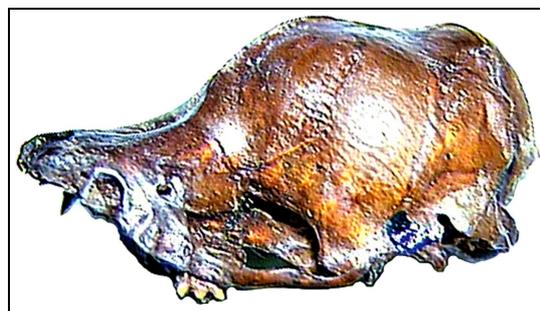
Sérotine commune – DH 4, Berne 2, Bonn 2 – Une seule citation de cette espèce est disponible pour les cavités du massif (grotte de Bange, 22/11/98 VINCENT S. & D.). Très anthropophile, cette chauve-souris passe probablement inaperçue lors de comptages centrés essentiellement sur les cavités souterraines.

***Miniopterus schreibersi* (Vespertilionidae) –**

Minioptère de Schreibers – DH 2 & 4, Berne 2, Bonn 2 – Le Minioptère n'était pas connu de Savoie même sous la forme de squelettes. Nos observations à la grotte de la Doria (Féclaz) montrent que l'espèce y avait une importante colonie. La période ainsi que les conditions de la disparition de ces animaux en Savoie restent à être découvertes. Voir en plus l'article en annexe.



Photographie 53 : *Miniopterus schreibersi*. Envol d'une colonie à droite avec des individus flous en dessous (Grigny, Jura, 6/02). Les traces de gauche résultent des fientes et trahissent la présence de l'espèce comme à la Doria (Féclaz).



Photographie 54 : Profil du crâne de *Miniopterus schreibersi* récolté à la Doria (Féclaz) le 17/8/01.

***Myotis bechsteini* (Vespertilionidae)** – **Vespertilion de Bechstein** – DH 2 & 4, Berne 2, Bonn 2 – Habitant des forêts feuillues et mixtes il peut chasser en milieux fermés. 3 observations directes récentes (2001) indiquent que l'espèce est présente dans le massif. La découverte de 10 squelettes disséminés dans des cavités au-dessus de 1000 m d'altitude laisse penser que l'hibernation à lieu régulièrement dans des cavités d'altitude.

***Myotis blythi* (Vespertilionidae)** – **Petit Murin** – DH 2 & 4, Berne 2, Bonn 2 – Ce Vespertilion de grande taille dépend des criquets et, pour la survie de sa descendance, des pullulations du Hanneton commun (*Melolontha melolontha*) (ARLETAZ & al., 2001, ARLETAZ, 1995). Ces deux types de proies sont elles-mêmes menacées par les traitements appliqués sur les cultures. Le Petit Murin est connu du massif des Bauges par de rares individus isolés qu'il est malheureusement souvent difficile de distinguer du *M. myotis*.

***Myotis brandti* (Vespertilionidae)** – **Vespertilion de Brandt** – DH 4, Berne 2, Bonn 2 – Cette espèce très ressemblante au *M. mystacinus*, ne peut en être séparée sans une manipulation des animaux ou une étude poussée des caractères dentaires. *M. brandti* n'est donc signalé dans le massif que sous forme d'ossements et pour la première fois avec cette étude. Il faut considérer que, parmi les espèces comptabilisées lors d'observations visuelles comme des *M. mystacinus*, se trouvent des *M. brandti*. Dans le cas des ossements, la proportion entre *M. brandti* et *M. mystacinus* est de 8,75 % de Brandt. Il pourrait donc en être de même pour les animaux vivants. La présence de cette espèce dépend des cours d'eaux de moyenne montagne, des forêts froides et des petits marais. Voir en plus l'article en annexe.

***Myotis daubentoni* (Vespertilionidae)** – **Vespertilion de Daubenton** – DH 4, Berne 2, Bonn 2 – Le V. de Daubenton est sûrement le chiroptère le plus familier des milieux aquatiques. Cette espèce possède dans notre étude le même statut que le V. à oreilles échancrées et le V. de Natterer avec 6 squelettes découverts et une observation d'individu vivant (Pierre du Frère, 11/2/01 par DODELIN C & NANT C). La proximité de l'étang du Mariet et des prairies humides

associées pourrait constituer le cadre de vie pour une population de V. de Daubenton.



Photographie 55 : *Myotis daubentoni*. Groupe observé en été dans la mine de S^t Champs (Jura). De tels rassemblements (ici une 40^{ème} d'individus, dont une partie seulement est visible sur la photographie) ne sont pas encore connus dans le massif des Bauges. Taille du corps environ 5 cm.

***Myotis emarginatus* (Vespertilionidae)** – **Vespertilion à oreilles échancrées** – DH 2 & 4, Berne 2, Bonn 2 – Signalé ici pour la première fois dans le massif des Bauges. Peu fréquent sous forme d'ossements (4 squelettes découverts) et encore moins en observation directe (2 individus en 2001) le Vespertilion à oreilles échancrées semble être une espèce relativement rare dans le massif. Sa présence pourrait être occasionnelle en fonction des conditions climatiques. Elle a besoin d'un milieu assez fermé où elle chasse dans les feuillages.

***Myotis myotis* (Vespertilionidae)** – **Grand Murin** – DH 2 & 4, Berne 2, Bonn 2 – Cette espèce recherche les grosses proies au sol comme les grands carabes. Elle est donc très dépendante de la forme d'agriculture pratiquée. On la rencontre par individus isolés, que ce soit vivants ou morts, disséminés dans le massif.



Photographie 56 : *Myotis myotis* en hibernation dans le puits du gouffre des Edelweiss le 19/12/02. Taille du corps environ 8 cm.



Photographie 57 : Profil du crâne de *Myotis myotis* récolté dans la cavité Lilou sur le Granier (73).

***Myotis mystacinus* (Vespertilionidae)** – **Vespertilion à moustache** – DH 4, Berne 2, Bonn 2 – 73 squelettes et 51 observations directes montrent une forte présence du Vespertilion à moustache dans le massif des Bauges. Pourtant cet animal, souvent rencontré seul, présente des populations largement disséminées sur tout le massif et à toutes les altitudes.

***Myotis nattereri* (Vespertilionidae)** – **Vespertilion de Natterer** – DH 4, Berne 2, Bonn 2 – Les observations de ce Vespertilion sont de l'ordre de celles effectuées pour le V. à oreilles échancrées (8 squelettes et 1 observation directe). Il est possible que l'écologie de cet animal ne soit pas favorable à des observations en cavités et qu'il soit par exemple plus abondant en hibernation sous les vieux ponts ou les fissures de bâtiments.

***Pipistrellus pipistrellus* (Vespertilionidae)** – **Pipistrelle commune** – DH 4, Berne 2, Bonn 2 – 3 individus observés vivants dans la carrière du bout du monde (S^t Alban). Cette espèce répandue

et abondante est rarement signalée en cavité. Son anthropophilie lui fait préférer les habitats humains comme les maisons en pierre, les tuiles... si bien quelle passe inaperçue aux yeux des spéléologues.

***Plecotus auritus* (Vespertilionidae)** – **Oreillard roux** – DH 4, Berne 2, Bonn 2 – L'Oreillard roux est très répandu en hibernation, dans les cavités froides où il se mélange au V. à moustache et à la Barbastelle. Il hiberne souvent par individus isolés et l'on retrouve fréquemment d'une année sur l'autre un même individu au même endroit.



Photographie 58 : Profil du crâne de *Plecotus auritus* récolté à la Cuvée des Ours sur le Granier (73).



Photographie 59 : *Plecotus* sp. en hibernation dans le gouffre des Edelweiss (Dent des Portes). Cet individu a les oreilles repliées le long du corps si bien que seuls les tragus restent visibles. Sa couleur laisse à penser qu'il s'agit du *Plecotus auritus* mais seule une manipulation de l'animal (qui n'a pas été réalisée) aurait permis son identification certaine. Taille du corps environ 5 cm.

***Plecotus austriacus* (Vespertilionidae)** – **Oreillard gris** – DH 4, Berne 2, Bonn 2 – Identifié avec certitude sur un radius récolté au creux de la

Litorne sur la montagne de Bange le 8/2/1998. Moins fréquent que le *P. auritus*, cet Oreillard est plus anthropophile et plus thermophile. Il affectionne les biotopes plutôt ouverts. Sa découverte en grotte à 1000 m d'altitude pourrait trouver une explication dans un ancien réchauffement du climat de la Savoie. Il est possible également que l'on soit en présence de *P. alpinus*, espèce nouvellement décrite sur des bases génétiques et dont les caractéristiques osseuses seront bientôt étudiées. D'autres individus ont été signalés en hibernation dans le massif sans qu'une identification fiable, faisant intervenir la taille des pouces et des pieds par exemple, n'ait pu être pratiquée. Pour cette raison ils sont laissés avec un point d'interrogation dans le tableau (CD-ROM).

Rhinolophus ferrumequinum (Rhinolophidae)
– **Grand Rhinolophe** – DH 2 & 4, Berne 2, Bonn 2 – Un groupe d'une soixantaine d'individus est régulièrement suivi par le CDS 73, le Parc National de la Vanoise et le CORA dans les carrières du Bout du Monde (S^t Alban). Ailleurs dans le massif des Bauges, il est observé en hibernation dans les grottes de plus basses altitudes et la plupart du temps par individus isolés. La Doria (Féclaz) qui s'ouvre sur la paroi sud du Nivolet abrite fréquemment quelques individus en hibernation.

Rhinolophus hipposideros (Rhinolophidae)
– **Petit Rhinolophe** – DH 2 & 4, Berne 2, Bonn 2 – Toujours observé par individus isolés dans les cavités d'hibernation, le Petit Rhinolophe est aussi souvent découvert sous forme de squelettes. Au total, 153 squelettes sont répertoriés dans le massif des Bauges à l'occasion de ce travail. 103 proviennent du seul gouffre de la Tour (Revard). Comme le V. à moustache, le Petit Rhinolophe semble bien répandu dans le massif mais avec des effectifs faibles et disséminés.

IX.B.5 Carnivore

Mustella nivalis (Mustelidae) – **Belette** - Berne 3 – Animal fréquentant la plupart des milieux, de la plaine à la prairie alpine. Deux Belettes sont trouvées mortes à la base des puits d'entrées de la tanne des Crolleurs (Margéraz) et du gouffre des Edelweiss (Dent des Portes).

IX.B.6 Lagomorphe

Lepus europaeus* ou *L. timidus (Leporidae) – **Lièvre d'Europe / L. variable** – Berne 3 / DH 5, Berne 3 – La distinction entre les deux espèces n'a pu être effectuée sur les ossements disponibles (une mandibule). L'animal découvert fut piégé par le puits d'entrée du creux 127 (Féclaz).

IX.B.7 Rongeur

Apodemus flavicollis (Muridae) – **Mulot à collier** – Plus forestier (!) que le Mulot sylvestre, il se rencontre plutôt dans les cavités de haute altitude (9 squelettes).



Photographie 60 Profil de l'avant du crâne d'*Apodemus flavicollis*. Gouffre de la Tour (Revard) 20/2/02.

Apodemus sylvaticus (Muridae) – **Mulot sylvestre** – Espèce ubiquiste qui a été trouvée à 1350 m au gouffre de la Tour (Revard) avec *A. flavicollis* mais aussi à 680 m à la tanne du Merdieu (Margéraz).

Arvicola terrestris (Muridae) – **Campagnol terrestre** – Deux individus piégés dans les grottes de la Benoîte (Prépoullain) et des Edelweiss (Dent des Portes).

Clethrionomys glareolus (Muridae) – **Campagnol roussâtre** – Cette espèce forestière est, parmi les rongeurs, la plus fréquemment découverte sous forme de squelettes dans diverses cavités du massif (21 squelettes). Souvent par individus isolés, elle est plus abondante dans les deux principaux pièges explorés que sont le creux 127 (Féclaz) et le gouffre de la Tour (Revard).



Photographie 61 : *Clethrionomys glareolus*. 2nd Molaire supérieure (avant du crâne situé à gauche) dont l'épaisseur de l'émail est caractéristique de l'espèce. Gouffre des Edelweiss (Dent des Portes) le 20/7/02. Taille : 2 mm.

***Eliomys quercinus* (Gliridae) – Lérot - Berne 3** – 9 squelettes observés dans 4 grottes toutes situées à une altitude proche de 1300 m. comme les autres rongeurs, le Lérot est accidentel en cavité.

***Glis glis* (Gliridae) – Loir – Berne 3** – Relativement agile, le Loir est rarement piégé par les puits d'entrée des cavités. Seul le gouffre de la Tour (Revard) a livré 3 individus. Il faut remarquer ici la conformation particulière de cette grotte particulièrement défavorable à une « évasion ». Le puits d'entrée débute sous les blocs en forêt et débouche sur une large fissure, partout recouverte d'argile gras. L'habitat du Loir est principalement la hêtraie.



Photographie 62 : *Glis glis* : rangée dentaire supérieure (avant du crâne situé à gauche). Gouffre de la Tour (Revard) 20/2/02. Taille : environ 6 mm.

***Marmota marmota* (Muridae) – Marmotte - Berne 3** – La Marmotte n'est ici rencontrée sous terre que sous forme d'ossements anciens (probablement séculaires) dans le creux 127 (Féclaz). Ceci vient confirmer la présence historique de la Marmotte sur le secteur Revard-Féclaz. Les individus actuellement visibles aux chalets de Reguéras ont semble-t-il, été

réintroduits après l'extinction de la population locale.

***Microtus agrestis* (Muridae) – Campagnol agreste** – Les découvertes attribuées à cette espèce commune à peu près partout n'ont rien d'exceptionnel.



Photographie 63 : Profil du crâne de *Microtus agrestis*. Gouffre du Borgne (Coche) le 9/7/2. Longueur : 25 mm environ.

***Microtus arvalis* (Muridae) – Campagnol des champs** – Comme pour *M. agrestis*, les découvertes de deux individus dans le trou des Casses (Mariet) et la grotte de la Scierie (Bange) n'ont rien d'exceptionnel.

***Microtus nivalis* (Muridae) – Campagnol des neiges** – Berne 3 – Campagnol des éboulis et des milieux interstitiels, il est régulier au-dessus de 1500 m d'altitude. 4 individus sont identifiés à partir de squelettes sur les montagnes de la Coche, de Margéraz de la Féclaz et de Prépoullain.

***Muscardinus avellanarius* (Gliridae) – Muscardin** – DH 4, Berne 3 – Seuls deux Muscardins se sont trouvés piégés dans le creux 127 (Féclaz) et le gouffre de la Tour (Revard). Ce rongeur arboricole strict est, de part son comportement, exceptionnellement retrouvé en cavité.

X Annexe 2 : Tableaux des piégeages, des observations et des récoltes

Code	Pose	Relevés									Durées de piégeage							
		1er	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e	9e	1	2	3	4	5	6	7	8
BAN1, 2 & 3	31/12/00	03/02/01	30/03/01	21/11/01	23/12/01	09/02/02	10/05/02	05/11/02	R		34	55	236	32	48	90	179	
BEN1,2, 30 & 31	14/05/01	07/09/01	04/01/02								116	119						
BEN11	07/09/01	04/01/02									119							
BOR1 & 2	09/07/02	29/12/02	R								173							
CAS1	11/02/01	30/04/01	14/05/01	13/08/01	22/03/02	30/08/02					78	14	91	221	161			
CAS2	30/04/01	14/05/01	13/08/01	22/03/02	30/08/02						14	91	221	161				
CAS3	13/08/01	30/08/02									382							
CAV1	18/04/01	12/06/01	15/08/01	04/03/02	10/06/02	25/10/02	R				55	64	201	98	137			
CR11 à 4	09/07/02	29/12/02	R								173							
CRO1, 20 & 30	27/04/01	15/08/01									110							
CRO21, 22 & 23	15/08/01																	
DOR1	15/02/01	03/04/01	23/05/01	17/08/01	12/10/01	21/12/01	21/02/02	11/05/02	03/10/02	R	47	50	86	56	70	62	79	145
DOR2	23/05/01	17/08/01	12/10/01	21/12/01	21/02/02	11/05/02	03/10/02	R			86	56	70	62	79	145		
DOR3, 4 & 5	17/08/01	12/10/01	21/12/01	21/02/02	11/05/02	03/10/02	R				56	70	62	79	145			
EDW1 à 7	25/05/02	20/07/02	R								56							
FRO1 & 2	18/04/01	12/06/01	15/08/01	04/03/02	10/06/02	25/10/02	R				55	64	201	98	137			
FRO3	15/08/01	04/03/02	10/06/02	25/10/02	R						201	98	137					
GAR1 & 2	28/04/01	06/06/01	13/09/01	21/09/01	10/10/01	30/11/01					39	99	8	19	51			
GAR3 à 5	21/09/01	10/10/01	30/11/01								19	51						
GOL1 & 2	02/05/01	10/02/02									284							
GOL3	10/02/02																	
GRO1	18/04/01	12/06/01	15/08/01	04/03/02	10/06/02	25/10/02	R				55	64	201	98	137			
GRO2 & 3	15/08/01	04/03/02	10/06/02	25/10/02	R						201	98	137					
MER1 & 2	08/09/01	06/04/02	25/10/02	R							210	202						
MER3 & 4	06/04/02	25/10/02	R								202							
OUR1 & 2	16/02/01	13/04/01	R								56							
OUR3	13/04/01	18/06/01	23/08/02	06/11/02	R						66	431	75					
OUR4	13/04/01	18/06/01	R								66							
OUR40 & 41	18/06/01	23/08/02	06/11/02	R							431	75						
PFR1	11/02/01	05/04/01	13/08/01	30/08/02							53	130	382					
PFR2	11/02/01	05/04/01	13/08/01	R							53	130						
PFR3 à 10	13/08/01	30/08/02									382							
PRE1 & 2	02/09/01	05/11/01	27/06/02								64	234						
PRE3 & 4	02/09/01	05/11/01									64							
ROS1, 2 & 3	28/07/02	25/09/02	R								59							
SCI1	31/12/00	03/02/01	R								34							
SCI2 & 4	03/02/01	09/02/02	R								371							
SCI3	03/02/01	09/02/02									371							
SCI5	09/02/02																	
SFR1 & 2	19/04/01	07/09/01	05/01/02	22/08/02	07/11/02	R					141	120	229	77				
TRE1 & 2	30/06/01	26/10/01	11/06/02	20/07/02							118	228	39					
TRE3	11/06/02	20/07/02									39							

Tableau 13 : Dates de pose, de relevés et de retrait (R en grisé) des pièges. Les dates en gras indiquent que le relevé n'a pas été effectué (absence de faune dans le piège). Les correspondances entre grottes et codes sont données dans le Tableau 2 p.8.

XI Annexe 3 : Tableaux de résultats

Montagne	Cavité	Acarien	Amphipode	Aranéide	Blattoptère	Chilopode	Coléoptère	Coléoptère-larve	Collembole	Dermaptère	Diptère	Diptère-larve	Hétéroptère	Hyménoptère	Insecte-larve	Myriapode	Opilionide	Plecoptère	Pseudoscorpion	Rongeur	Ver	Total
Bange	Casses-trou	1						43	23													67
	Pierre du frère							4	21													25
	Prérouge-grotte							2	1													3
	Scierie-grotte	1						21	2													24
Coche	Borgne-gouffre	3	1			9	1	5	9	4	1	3				1				1		38
	Cristaux-gouffre					3	1	4	17			1		19								45
Dent des p.	Dent des p.-grotte	2				1		63	4				1		5						2	78
	Edelweiss-gouffre	1				11	3		2	2					20				1			40
Féclaz	127-creux	67	1	1		9		89	2	68					1	2	1					241
	Doria-grotte					2		197		5												204
	Garde-trou	1						64	23	42												130
Margériaz	Cave-tanne	23	4			13		49	26				1	8	1							125
	Crolleurs-tanne					22			10													32
	Froide-tanne	65			1	7		85	122	4				5		1						290
	Gronde-tanne	28				2		26	17	21			1	28				1				124
Prépoulain	Merdieu-tanne		1						59	84												144
	Benoite-creux					1		84	26						1							112
Rossanaz	Goliath-creux							21	11													32
	Puits 60					17		42														59
Semnoz	Bange-grotte	3						148	114	1					1							267
	Ours-grotte							5	12				1									18
Total		195	1	6	1	1	97	5	952	2	572	158	1	8	43	49	2	1	1	1	2	2098

Tableau 14 : Résultats des piégeages conduits entre 1996 et 2003 dans les cavités du massif des Bauges. Seuls les ordres sont présentés. Pour plus de détail, le lecteur pourra se reporter au tableau croisé dynamique sur le CD-ROM. Les nombres d'individus plus grands que 20 ont été arbitrairement fixés à 21.

Montagne	Cavité	Acarien	Amphibien	Aranéide	Carnivore	Chiroptère	Coléoptère	Coléoptère-larve	Collembole	Crustacé	Diptère	Gastéropode	Gordiacé	Hyménoptère	Insecte-larve	Insectivore	Lagomorphe	Lépidoptère	Myriapode	Oiseau	Opilionide	Planaire	Pseudoscorpion	Rongeur	Serpent	Trichoptère	Ver	Total
Bange	Casses-trou	2																					1				3	
	Litorne-creux					25																					25	
	Pierre du frère					2	1								1								1	2			7	
	Scierie-grotte					4		0																1			5	
Coche	Borgne-gouffre					16			1	5					1								7			30		
Dent des p.	Edelweiss-gfre			1	15	4									2					1			2			25		
Féclaz	127-creux	1	9			15	82	7		1	5				2	9	1		1	2			19			1	155	
	Cavale-creux					15																					15	
	Doria-grotte					8																	1				9	
	Garde-trou					3	12				0												2				17	
Margériaz	322-tanne					14																	1				15	
	Blanche-tanne					15									1												16	
	Cave-tanne			1					2	3								2			2		2		1		13	
	Crolleurs-tanne				1	15	12		2	2	6								1			2		2	1		42	
	Enfers-tanne					3																					3	
	Forêt-tanneA10					3																					3	
	Froide-tanne					1										1								2			4	
	Grondement-t.					1	12						1										1				15	
	Merdieu-tanne						13			1			1										1				17	
	Névé-tanne	1				11										1							1				14	
Squelettes-tanne					1																	3				4		
Prépoulain	17-gouffre					2																	2				4	
	Benoite-creux					8	2				1					2						1	4				18	
	Goliath-creux					54	1																				55	
Revard	Tour-gouffre		1		115					1					15								27	1		160		
Rossanaz	Puits 60					15														1						16		
Semnoz	Ours-grotte																						2				2	
	Templiers-grotte					2	1				17												1	1			22	
Total		1	12	2	2	332	170	1	11	4	34	5	1	1	2	34	1	2	2	4	2	1	1	84	2	2	1	714

Tableau 15 : Résultats des récoltes effectuées de 2000 à 2003 dans les cavités du massif des Bauges (73). Seuls les ordres sont présentés. Pour plus de détail, le lecteur pourra se reporter au tableau croisé dynamique sur le CD-ROM. Les nombres d'individus plus grands que 20 ont été arbitrairement fixés à 21. Les vertébrés sont récoltés sous forme d'ossements.

XII Annexe 4 : publications issues de l'inventaire faunistique du massif des Bauges

XII.A Découverte du *Vespertilion de Brandt (Myotis brandti)* dans le massif des Bauges (Savoie).

Benoit Dodelin*

* 99, r. Sébastien Gryphe, 69007 Lyon, benoit.dodelin@wanadoo.fr

Soumis à la revue « Le Bièvre » en août 2002.

Résumé - Un Chiroptère nouveau pour le massif des Bauges (73) est signalé. L'étude d'un squelette retrouvé sur le mont Margeriaz (commune d'Aillon le Vieux) atteste de la présence du *Vespertilion de Brandt (Myotis brandti)*.

Une fois de plus, l'importance des ossements pour l'étude des Chauves-souris est signalée.

Alors que deux Chiroptères, la Sérotine de Nilsson (*Eptesicus nilssoni*) et le Minioptère (*Miniopterus schreibersi*) sont nouvellement signalés dans le massif des Bauges (DODELIN *et al.* à paraître), une autre espèce nouvelle pour ce massif est identifiée parmi des squelettes récoltés en avril 2001.

Comme dans les deux cas précédents, cette découverte a pour cadre l'inventaire de la faune souterraine du Parc Naturel Régional du massif des Bauges, conduit de 2001 à 2002.

Le 27 avril 2001, lors d'une visite de la Tanne des Crolleurs (1700m, commune d'Aillon le Vieux) sur le Mont Margeriaz (1845m), de nombreux squelettes sub-fossiles sont récoltés par B. et C. DODELIN. Parmi ceux-ci, un *Vespertilion* trop rapidement déterminé comme « à moustache » présente les caractères suivants :

Avec 3 prémolaires, le crâne appartient bien au genre *Myotis*.

La longueur condylobasale de 12,7mm classe cet individu parmi les petits *Myotis* (*M. dasycneme*, *M. bechsteini*, *M. blythi* et *M. myotis* sont plus grands).

La longueur canine-3^e molaire (mandibule supérieure) de 5,1mm limite les candidats à *M. daubentoni*, *M. capaccinii*, *M. mystacinus* et *M. Brandti*.

La fermeture de la 1^e canine du spécimen (voir la photo 1) écarte *M. mystacinus*.

La 4^e prémolaire porte un protoconule (voir la photo 2) qui retire *M. daubentoni nathalinae* (la première molaire est seulement numérotée selon une position théorique si bien que la 4^e prémolaire correspond à la 3^e visible, la numérotation débute depuis l'avant de la mandibule).

Les 2^e et 3^e prémolaires sont courtes relativement à la canine et à la 4^e prémolaire (voir le schéma 1) ce qui permet de séparer *M. brandti* de *M. daubentoni* (*M. capaccinii* est éliminé par la longueur condylobasale qui est de l'ordre de 14mm chez cette espèce).

Myotis brandti est confirmé par l'examen des os longs, humérus et radius dont les caractères sont bien marqués (DODELIN, FELTEN *et al.* 1974).

Ce *Vespertilion*, jamais observé en Savoie (CORA 2000) est donc signalé ici pour la première fois dans ce département. Des observations de cadavres de petits rongeurs ont montré que la décomposition en cavité pouvait avoir lieu en moins de 3 mois (été). Ceci suggère une date de décès inférieure à une dizaine d'années (toutes les dents sont présentes, les os longs sont encore flexibles et il n'y a pas eut de transport des os).

Il est tout à fait envisageable de découvrir dans les prochaines années l'espèce, vivante cette fois, en Savoie et dans le massif des Bauges.

Conclusion

Les recherches entreprises sur les ossements de Chiroptères dans les cavités du massif des Bauges

donnent des premiers résultats plutôt encourageants avec 3 espèces nouvelles pour le massif.

Plus généralement, la récolte et l'étude des ossements tendent actuellement à rallier un nombre croissant d'amateurs, surtout lorsque leurs récoltes sont identifiées et prises en compte. Récemment, la mise au point d'une clé permettant l'identification des Chiroptères à partir des radius devrait motiver de nouvelles découvertes (DODELIN).

Bibliographie

CORA SAVOIE, 2000 - Livre blanc de la faune de Savoie. *Ed. Gap*, 267 p.

DODELIN (B.) 2002 - Identification des Chiroptères de France à partir de leurs restes osseux. *Spéléo-Club Savoie*. (54 p.).

DODELIN (B.) et DODELIN (C.) 2002 - Premières mentions de la Sérotine de Nilsson (*Eptesicus nilssonii*) et du Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersi*), dans le massif des Bauges (Savoie). *Le Bièvre*, (à paraître).

FELTEN (H.), HELFRICHT (A.) & STORCH (G.) 1973 - Die Bestimmung der europäischen Fledermäuse nach der distalen Epiphyse des Humerus. *Senckenbergiana biol.*, 54 (46), 291-297.

Photographies

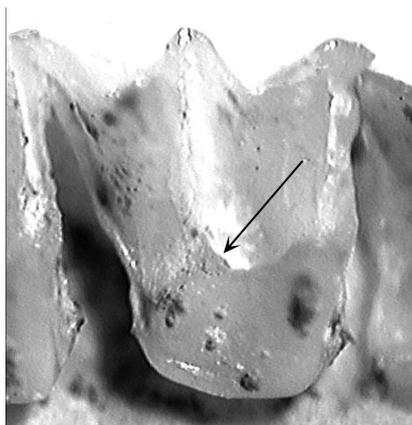


Photo 1: 1^e molaire supérieure de *Myotis brandti* (profil depuis l'intérieur de la bouche, palais en bas et museau à droite). 4/2001, Tanne des Crolleurs 73.

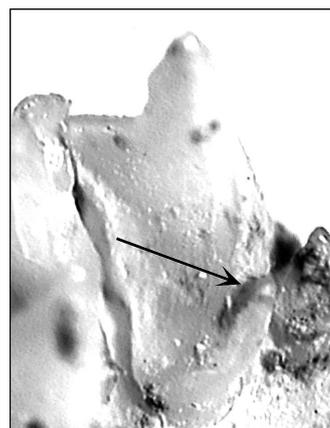


Photo 2: 4^e prémolaire supérieure de *Myotis brandti* (profil depuis l'intérieur de la bouche, palais en bas et museau à droite). 4/2001, Tanne des Crolleurs 73.



Schéma 1: 2^e et 3^e prémolaires supérieures de *Myotis brandti* (profil depuis l'extérieur, museau à droite). 4/2001, Tanne des Crolleurs 73.

XII.B Premières mentions de la Sérotine de Nilsson (*Eptesicus nilsoni*) et du Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersi*), dans le massif des Bauges (Savoie).

Benoit Dodelin* et Christian Dodelin.**

* 99, r. Sébastien Gryphe, 69007 LYON

** La Charniaz, 73340 BELLECOMBE EN BAUGES

Accepté pour publication dans la revue « le Bièvre » en août 2002.

Résumé - L'étude de restes osseux de Chiroptères retrouvés sur les montagnes de Margeriaz et du Nivolet (Bauges 73) permet d'identifier clairement *Eptesicus nilsoni* et *Miniopterus schreibersi*.

La première n'est connue en Savoie que du massif de la Vanoise. Ces restes récents encouragent à de nouvelles prospections dans le massif des Bauges qui pourraient mener à la découverte de l'espèce vivante.

Une capture récente dans l'Avant Pays savoyard est le seul indice de présence du Minioptère en Savoie. La découverte d'ossements anciens montre qu'un site favorable pour cette espèce a existé en Savoie. Il s'agit à présent de dater ces restes et de comprendre les causes de l'absence du Minioptère dans ce département.

Introduction

Le cadre de nos recherches est l'inventaire de la faune souterraine du Parc Naturel Régional du massif des Bauges. Ce programme initié au début de l'année 2001 doit se poursuivre durant l'année 2002. L'objectif premier est la découverte de nouvelles espèces de Coléoptères cavernicoles mais les explorations souterraines sont également une occasion de récolter des ossements, notamment de chauves-souris.

Le Margeriaz et le Nivolet, montagnes de moyenne altitude (respectivement 1845 et 1547m) du massif des Bauges, se présentent aux trois quarts couverts par la forêt. La pelouse

alpine et le lapiaz dénudé ne concernent que les parties supérieures.

Sur le plan géologique, nous sommes en présence de grandes dalles de calcaire urgonien déversées vers l'est et descendant jusqu'en vallée des Aillons (Margeriaz) et jusqu'au col de Plainpalais (Nivolet).

Les grottes sont nombreuses sur ces deux montagnes. Les cavités de moyenne altitude sont plus exposées au froid que celles de la partie supérieure. En hiver, le courant d'air rentrant entraîne la formation de glace dans les zones d'entrée qui peuvent être soumises à des températures inférieures à -15°C. Lorsque la température extérieure passe en positif, l'air chaud descend depuis les orifices supérieurs pour sortir réchauffé à 3 ou 4°C par les entrées inférieures.

Découverte d'*Eptesicus nilsoni*

Le Margeriaz (communes : Aillon le jeune, Aillon le vieux, Thoiry), connu pour ses « tannes » (grottes étroites) dépassant les 380 cavités en 2001, révèle un paysage souterrain composé de vides gigantesques et de méandres longs et étroits. Le système karstique le plus anciennement exploré est celui de la Tanne aux Cochons – Tanne Froide dont les grosses galeries collectrices cheminent sous la vallée des Aillons. Avec 825m de dénivellation et plus de 17km de galeries, c'est encore (en 2001) le plus profond gouffre de Savoie. Le second grand ensemble est le système Tanne des Squelettes – Tanne des Biolles – Tanne des Crolleurs qui recèle des galeries de très gros calibre dont la genèse demeure encore une énigme (500m de profondeur pour plus de 21km).

L'exposition et l'altitude du massif font de ses cavités les plus froides du département, certaines conservent même des glaciers souterrains permanents. Les températures de ces gouffres sont voisines de 0 à 5°C.

Quelques puits d'accès ont piégé une faune variée dont l'actuel Cerf noble (*Cervus elaphus*) occupe la plus grande place. Parfois des ossements d'ours brun (*Ursus arctos*) sont retrouvés. Une cavité a même dévoilé des ossements de Glouton (*Gulo* sp.) (C. et B. DODELIN le 7/8/1991), qui a trouvé un milieu

favorable sur cette montagne voici 11000ans (datation de M. PHILIPPE, Muséum de Lyon).

La Tanne Froide est une entrée inférieure d'un système souterrain de Margeriaz. Autour des colonnes de glace formées dans les salles d'entrée nous avons retrouvé au cours de plusieurs hivers successifs un couple d'Oreillard (*Plecotus auritus*) qui s'accommode bien à ce climat froid.

Le 18/4/2001, nous explorons la zone d'entrée de la Tanne Froide. Dans une petite annexe abritée des courants d'air (-22m depuis l'entrée), nous observons des indices de présence de Chiroptères. Le Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*) a laissé de grosses crottes contenant des restes de Coléoptères et l'Oreillard a abandonné lors de ses repas des ailes de *Triphosa* sp et de Phryganes.

Des ossements de chauve-souris sont découverts parmi ces traces. Il s'agit d'un crâne et des deux mandibules encore attachées et avec une dentition complète, d'un seul humérus et de quelques restes de chairs pulvérulents.

Le crâne porte 2 incisives, 1 canine, 1 prémolaire, et 3 molaires. Cette configuration est commune en Europe aux seuls genres *Vespertilio* et *Eptesicus*. L'incision palatine (I) est limitée en arrière par une ligne reliant les pointes des canines (C) (l'observation se fait et tenant le palais horizontal face à l'observateur comme sur la figure 1). Ce caractère distingue *Eptesicus* de *Vespertilio* selon KOWALSKI et RUPRECHT (1981). La longueur condylobasale de 15,5m et la seconde incisive à peine plus courte que la première identifient *Eptesicus nilssoni*, la Sérotine de Nilsson.

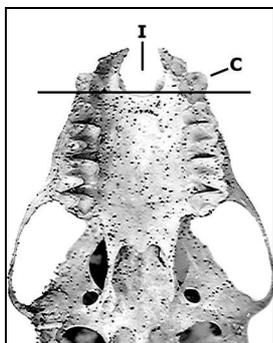


Fig. 1 : Crâne découvert le 18/4/2001 à la tanne froide. Cliché B. DODELIN.

L'examen de la mandibule renforce l'identification : myotodontie (voir MENU et SIGE 1971), deux prémolaires, longueur CM₃ de 5,8mm et contours de la surface basale de la canine se rapprochant d'un carré en vue de dessus.

L'humérus est conforme au dessin de FELTEN *et al.* (1973) pour cette espèce.

Nos observations montrent qu'un cadavre de Chiroptère (*Myotis* sp) est dégradé en l'espace de 3 mois (entre le 27/4 et le 15/8/2001) dans une cavité du Margeriaz. L'état de conservation des restes décrits ici (dentition complète et restes de chairs) indique qu'il s'agit d'un animal dont la mort est intervenue selon toute vraisemblance au cours des 20 dernières années.

La Sérotine de Nilsson a été trouvée sous forme de squelettes anciens (dents absentes, os longs cassants à la flexion) dans les cavités de Chartreuse (Savoie et Isère) : Balme à Colomb (C. DODELIN, massif du Granier, Savoie le 26/11/1988) et Gouffre du grand glacier (J. NANT, massif de l'Alpette, Isère, 8/1987). L'espèce n'est que rarement observée vivante, souvent par individus isolés (voir GRILLO *et al.* 1997 pour une synthèse des observations en Rhône-Alpes). Nous avons observé à 2 reprises durant l'hiver 2000-2001 un individu en hibernation à l'entrée d'une grotte située sur la commune de S^t Pierre de Chartreuse (Isère) (détermination par J.F. NOBLET).

Découverte de *Minioterus schreibersi*

Le Nivolet (communes : S^t Jean d'Arvey, Les Déserts) est une montagne dont les cavités sont moins froides que celles de Margeriaz (températures de 6 à 9°C). On dénombre sur ce massif karstique, dans les calcaires de type urgonien, près de 307 cavités sur une surface de 60km². Le cumul des galeries souterraines approche en 2001 les 42km. Le plus grand système (Trou du Garde-Cavale) se situe en amont (géographiquement au nord). Plusieurs rivières souterraines (Le Rétiède, Larcoutier et La Cavale) convergent pour former la rivière de Lachat. Le complexe connu s'étend sur 28km et 300m de profondeur. Le collecteur a fait l'objet d'un captage d'eau après la réalisation d'un forage de 200m rendu possible par les travaux du spéléo club de Savoie.

En aval, la rivière poursuit son cheminement en profondeur pour revoir le jour à la grotte de la Doria. La plongée de plus de 10 siphons et la jonction avec le Creux de Pleurachat donne à ce complexe aval un développement de plus de 5km.

Des chauves-souris vivantes ont été observées dans le réseau jusqu'à 150m de profondeur et parfois à 600m des entrées connues. Des ossements ont été récoltés dans des conduits situés à 200m sous la surface. Les observations d'espèces en hibernation dans les branches amont des rivières souterraines attestent de l'existence de jonctions avec les gouffres de surface même si les conduits sont actuellement impénétrables pour l'homme.

La grotte de la Doria débouche en paroi, sur le versant sud-ouest de la montagne, au-dessus de Chambéry. C'est une cavité qui sert de résurgence et qui comporte des galeries de grandes tailles. La rivière souterraine et les siphons renferment en grand nombre des Aselles (*Proasellus valdensis*) et des Niphargus (*Niphargus rhenorhodanensis*).

Le 17/8/2001, dans une galerie fossile connue, nous remarquons à 300m de l'entrée un ancien tas de guano et des traces anciennes d'occupation au plafond. Une recherche au sol nous donne 4 humérus, 2 crânes dont un relativement bien conservé, ainsi que 8 radius et des os divers.

Le crâne montre une dépression frontale contrastant avec un front bombé. Il porte 2 incisives, 1 canine, 2 prémolaires, et 3 molaires. Sa seconde prémolaire est triradiculée ce qui permet d'identifier *Miniopterus schreibersi*, le Minioptère.

Les humérus mesurent 26mm de long. Chaque condyle (C, voir la figure 2) est longuement dépassé par le processus styloïde (P), aplati et en crochet. Ce critère est conforme aux descriptions de FELTEN *et al* (1973).

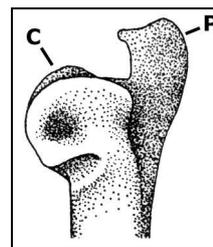


Fig. 2: Profil de l'épiphyse distale de l'humérus de Minioptère d'après Felten *et al.* 1973.

Chaque radius est de section quadrangulaire, l'ulna est soudée au milieu de l'os et la pointe proximale est régulièrement élargie. Ceci est en accord avec les ossements consultés dans la collection de Mr. MEIN.

Ces restes appartiennent à au moins quatre Minioptères. Les os longs sont en partie dégradés, les mandibules et de nombreuses dents sont manquantes sur les crânes. Ces ossements, ainsi que le tas de guano et la surface des traces d'occupation au plafond, indiquent une occupation ancienne (probablement plus de 50ans) de la cavité par une colonie de Minioptères.

Cette espèce est signalée vivante dans le Jura (observations de C. DODELIN de 1998 à 2001) et en bordure du relief alpin, dans la vallée du Rhône (GRILLO *et al.* 1997). Dans les Alpes, elle remonte jusqu'au Vercors (NOBLET 1987), Dans l'Avant Pays savoyard (observation de C. DODELIN le 29/3/2001) et en Haute-Savoie (ARIAGNO et SALAUN, 1991).

Conclusion

Cette découverte d'une momie de Sérotine de Nilsson et d'ossements de Minioptère dans le massif des Bauges permet pour la première fois de signaler la présence passée de ces deux espèces dans le massif.

Des prospections utilisant les ultrasons seraient intéressantes à entreprendre pour connaître le statut actuel de la Sérotine de Nilsson dans le massif des Bauges. Ces techniques doivent être complétées par des recherches d'animaux en hibernation.

La découverte d'une occupation ancienne de la bordure sud-ouest du massif des Bauges par le Minioptère est un premier pas vers une

explication de l'absence de colonies de cette espèce en Savoie. Ce mystère perdure bien que de grandes cavités existent pour accueillir cette espèce.

Devant l'étendue des réseaux souterrains à explorer pour la recherche de ces deux espèces, nous jugeons souhaitable la mise en place d'une collaboration entre les groupes chiropérologistes et les spéléologues.

Bibliographie

ARIAGNO (D.) & SALAUN (D.) 1991 - 1980-1990 : dix ans de suivi des populations de Chiroptères dans le département du Rhône - *Le Bièvre*, 12, 47-56.

COMITE DEP. DE SPELEOLOGIE DE LA SAVOIE 1988 - Grottes de Savoie, tome 14 : Le Margeriaz. *GAP ed.*, 191 p.

DODELIN (B.) 2002 - Identification des Chiroptères de France à partir de leurs restes osseux. *Spéleo-Club Savoie*. (environ 40 p, à paraître).

DURAND (R.) & NANT (J.) 1998 - Atlas des Grottes de Savoie. Base de données PROSPECT *Comité Dép. de Spéléologie de la Savoie*, 216 p.

FELTEN (H.), HELFRICHT (A.) & STORCH (G.) 1973 - Die Bestimmung der europäischen Fledermäuse nach der distalen Epiphyse des Humerus. *Senckenbergiana biol.*, 54 (46), 291-297.

GRILLO (X.) & *al.*, 1997 - Atlas des mammifères sauvages de Rhône-Alpes. *Ed. FRAPNA*, 304 p.

KOWALSKI (K.) & RUPRECHT (A.L.) 1981 - Key to vertebrate of Poland Mammals. *PWN, Warszawa*, 367p.

MEIN (P.) & TUPINIER (Y.) 1977 - Formule dentaire et position systématique du Minioptère (*Mammalia, Chiroptera*). *Mammalia*, t. 41 (2), 207-211.

MENU (H.) & SIGE (B.) 1971 - Nyctalodontie et myotodontie, importants caractères de grades évolutifs chez les chiroptères entomophages. *C. R. Acad. Sci. Paris, S. D.*, 272, 1735-1738.

MENU (H.) 1987 - Utilisation des caractères dentaires pour la détermination des

Vespertilionines de l'Ouest Européen. *Le Rhinolophe*, 4, 88 p.

NOBLET (J.F.) 1985 - Les Chiroptères de Chartreuse. Chartreuse souterraine. *Comité Spéléologique de l'Isère, Grenoble*, page 31.

NOBLET (J.F.) 1987 - Les chauves-souris des cavités du département de l'Isère. Recherche et protection. *Spelunca*, 27, 34-37.

SCHOBER (W.) & GRIMMBERGER (E.) 1991 - Guide des Chauves-souris d'Europe. *Delachaux et Niestlé, Paris*, 223 p.

TOSCHI (A.) & LANZA (B.) 1959 - Fauna d'Italia t. IV *Mammalia*. *Ed Calderini, Bologna*, 488 p.

TUPINIER (Y.) 1975 - Chiroptères d'Espagne. Systématique – Biogéographie. *Thèse Univ. Lyon I*, 202 p.

XII.C Notes sur quelques Coléoptères *Catopidae* et *Staphylinidae* troglodytes du Parc Naturel Régional du massif des Bauges (Savoie et Haute-Savoie).

Benoit Dodelin*

* 99, r. Sébastien Gryphe, 69007 LYON,
benoit.dodelin@wanadoo.fr

Soumis à la « revue de la Société Linnéenne de Lyon » en février 2003 et présenté oralement lors de la réunion du Réseau Entomologique Rhône-Alpin le 15/2/03.

Résumé - Au cours de l'inventaire de la faune souterraine du Parc Naturel Régional du massif des Bauges entre 2001 et 2003, neuf espèces de *Catopidae* ainsi que quelques *Staphylinidae* (Coléoptères) ont été récoltés. Ces espèces troglodytes ou pholébies rarement traitées dans la littérature sont présentées et certaines illustrées. Leur écologie est discutée en relation avec les milieux qu'elles occupent.

Abstract

Notes on some Coleoptera *Catopidae* and *Staphylinidae* collected in the caves of the "parc Naturel Régional du massif des Bauges" (Savoie, Haute-Savoie, France)

The cave's fauna of the "Massif des Bauges" area was investigated from 2001 to 2003. During this work nine species of *Catopidae* and some interesting *Staphylinidae* (Coleoptera) were found. This species living in caves or in holes are rarely treated of in the scientific papers. They are presented here with some illustrations. Their ecology is discussed in regards of the respective biotopes.

Introduction

Si des coléoptères cavernicoles sont signalés dans les divers massifs calcaires de la région Rhône-Alpes (Chartreuse, Jura, Vercors, Baronnies...) et ce, depuis longtemps (Jeannel, 1926), le massif des Bauges apparaît quant à lui dépourvu d'une telle faune (L.C. Genest comm. pers. 2000 et par exemple Coulon et al, 2000 pour

les carabiques). Pourtant, le Parc Naturel Régional du massif des Bauges a déjà soutenu plusieurs études consacrées à la faune des cavités notamment avec les travaux de P. Marmonier sur la faune aquatique interstitielle. Les explorations menées par les spéléologues aboutissent au même constat : aucun Coléoptère cavernicole n'est actuellement porté à notre connaissance dans ce massif.

A partir de ce constat, un inventaire de la faune souterraine du massif des Bauges est décidé. Ce programme, initié au début de l'année 2001, se termine en 2003. L'objectif premier est la découverte de nouvelles espèces de Coléoptères cavernicoles et l'inventaire de la faune souterraine du massif qui n'a connu que de rares prospections bio spéléologiques. Nos explorations sont également l'occasion de récolter des ossements de petits vertébrés, notamment de chauves-souris.

Coincé entre la Chartreuse au sud et les Bornes au nord, le massif des Bauges se compose de nombreuses montagnes de moyenne altitude, étagées grossièrement de 400 à 2200 m. Dans la partie ouest, les montagnes se couvrent largement de forêts. L'est du massif est un peu plus dénudé avec une hêtraie-sapinière laissant place à de grandes surfaces d'alpages. La pelouse alpine et le lapiaz dénudé ne concernent que les parties supérieures des reliefs. Sur le plan géologique, nous sommes en présence de grandes dalles de calcaires urgoniens déversées vers l'est (à l'ouest du massif : Revard, Margériaz, Semnoz, etc.) ou formant un relief plus complexe voire même des synclinaux perchés (à l'est du massif : Trélod, Dent des Portes, Arclusaz, etc.).

Les grottes sont nombreuses sur ces montagnes et les conditions écologiques souterraines très diversifiées (voir le tableau 1 pour la localisation des cavités citées). Certaines comme la tanne Froide accumulent en hiver un important névé qui peut atteindre cinq à six mètres de hauteur. D'autres sont en partie comblées par les argiles comme la tanne du Merdieu, régulièrement inondée par l'importante résurgence du Margériaz. D'autres enfin sont de vastes galeries concrétionnées avec ici ou là de petites vasques d'eau stagnante comme cela s'observe dans Pierre du Frère. Les entrées inférieures sont plus exposées au froid que celles situées en haut des

réseaux. Des mouvements d'air sont à l'origine de cette particularité. La chaleur de la roche permet soit le réchauffement, soit le refroidissement de l'air. Ainsi en été, l'air chaud est refroidi à 3 ou 4°C et descend par gravité vers les orifices inférieurs. En hiver, ces mêmes grottes aspirent l'air froid qui va ensuite se réchauffer puis remonter vers les orifices supérieurs. Ce phénomène entraîne la formation de glace dans les zones d'entrée des orifices inférieurs. Ces portions de grottes peuvent ainsi être soumises à des températures inférieures à -15°C.

Pour l'inventaire de la faune souterraine, 47 grottes du massif des Bauges ont été piégées et explorées. Au total, 87 pièges sont installés durant un peu plus de deux ans. Ces cavités sont choisies dans le but de couvrir les principales montagnes du massif et la plupart des conditions écologiques souterraines. Les pièges utilisés sont de type Barber c'est à dire des pièges d'interception au sol remplis d'une petite quantité de liquide attractif (nuoc-mâm ou Viadox) et de sel (concentré à 10-20%) utilisé pour la conservation des espèces capturées. De l'eau vient compléter cette mixture jusqu'à la moitié du récipient.

Coléoptères remarquables

Parmi la faune récoltée figurent de nombreux diptères, collemboles (en cours d'identification) et près de 280 coléoptères. Notre attention s'est portée sur les Staphylinidae, et les Catopidae. Une part des Staphylinins fréquente les entrées de cavités humides pour les matières végétales en décomposition qu'elles renferment. Un très bon exemple d'un tel biotope vient avec la tanne Froide dont la base du puits d'entrée accumule la neige l'hiver, les feuilles, l'humus et les bois morts l'été. Nous avons retrouvé dans ce type de milieu des espèces saprophages habituelles des lieux humides : Anotylus sculpturatus Gravenhorst, Proteinus ovalis Stephens (photographie 1) Mniusa incrassata Muls. & Rey, Mycetoporus brunneus Marsham, Pronomaea rostrata Erichson, Tachinus humeralis Gravenhorst... Un second groupe d'insectes, attirés dans les grottes froides principalement par la forte humidité et les eaux circulantes, se compose d'Ochtheophilus omalinus Erichson

(photographie 2) et de Lesteva monticola Kiesenwetter (photographie 3).

Lesteva monticola se trouve en général dans les mousses et les zones d'aspersion des torrents (Tronquet, 2001). Elle n'est citée en France que dans les montagnes de l'Est (Sainte-Claire Deville, 1938). Dans les Alpes, les stations données par Focarile (1987) se concentrent sur la chaîne centrale. Le genre Lesteva est présenté comme troglophile à condition qu'il y ait de l'eau en circulation dans la cavité comme en Chartreuse dans la grotte du Guier vif (Jeannel, 1926). Ici, 4 individus proviennent de trois grottes froides renfermant des névés longtemps dans l'année : puits de 60 m de Rossanaz, tanne Froide et gouffre des Edelweiss. Il est possible qu'aux basses altitudes ou dans les massifs préalpins cette espèce trouve dans les grottes des conditions favorables à sa survie comme c'est le cas pour le Diptère troglophile Tipulidae Niphadobata alpina (Turquin, 1973).

Un seul exemplaire d'O. omalinus fut découvert par piégeage dans la grotte de la Doria. Il semble que l'espèce soit ripicole et colonise les bords des ruisseaux souterrains circulant dans cet immense réseau souterrain qui draine et rejette la plupart des eaux infiltrées sous la montagne de la Féclaz.

Arpedium quadrum est un petit Staphylin découvert au piège dans les débris végétaux d'un nid de Chocard à bec jaune construit au sommet du puits du gouffre des Edelweiss. Cet unique individu appartient à la variété alpinus propre aux régions de hautes altitudes et signalée de France seulement en Savoie par Sainte-Claire Deville (1938). Ailleurs, l'espèce typique se rencontre un peu partout. Elle vit dans les mousses, les débris végétaux et fréquente les lieux humides. Photographie 4.

Les neuf Catopidae récoltés lors de cet inventaire se distribuent entre les genres Catops et Choleva.

Catops fuscus Panzer est un troglophile qui se rencontre aussi bien dans les lieux obscurs, caves et grottes, que dans les terriers ou les feuilles. Il est cité des Pyrénées, de l'Ardèche, des Cévennes (Jeannel, 1936). Un seul individu est découvert

dans le piège de la tanne de la Cave qui se situe à seulement quelques mètres sous le sol forestier. Il est donc possible que le reste de la population occupe la zone superficielle du sol forestier, dans les terriers ou encore les accumulations de feuilles mortes. Photographie 5.

Catops joffrei Sainte-Claire Deville. Pholéobie très strict, il est étroitement associé aux galeries et aux déchets de la Marmotte. C'est un endémique Alpin distribué des Alpes-de-Haute-Provence aux Alpes Autrichiennes (Jeannel, 1936). En Bauges, il est découvert à la base du puits de 60 m de Rossanaz (4 individus piégés) et dans la tanne de la Cave isolée dans la hêtraie-sapinière à plus d'un kilomètre de la première prairie et donc de la première Marmotte. Cette observation montre que l'espèce peut vraisemblablement vivre dans les galeries et le micro-réseau karstique proche de la surface sans que la Marmotte soit présente, peut-être grâce à la présence d'autres mammifères fouisseurs. En revanche, les conditions écologiques dans le puits de 60 m de Rossanaz diffèrent radicalement de celles de la tanne de la Cave. Ce puits agit comme un entonnoir dans lequel s'accumule de l'humus, des argiles et des déchets des Chocards à bec jaune qui nichent au sommet du puits depuis des générations. Les Marmottes ne manquent pas autour du puits situé dans un alpage et les C. joffrei se déplacent probablement vers le puits en fonction des ressources qu'il peut leur offrir. Photographie 6.

Catops longulus Kellner. Il s'agit là de l'une des espèces les plus intéressantes de notre inventaire. Elle est en effet signalée comme cavernicole dans la partie sud de son aire de répartition, c'est à dire les Alpes (Jeannel, 1936). Plus à l'ouest, elle n'est citée que d'une grotte du massif Central, sèche et fréquentée par les Lapins (Falcoz, 1914). Ailleurs elle colonise les terriers comme dans le nord de l'Europe ou les Ardennes. Elle ne présente pas les caractères des cavernicoles évolués comme la physiogastrie, l'allongement des appendices et l'anophtalmie (photographie 7). Elle est considérée par Jeannel (1936) comme toujours rare. Ici un individu est identifié avec certitude à partir des pièces génitales. Il provient du creux de la Benoîte en bordure de la rivière souterraine à -100 m depuis l'entrée. Le piège était placé sur l'une des nappes

d'argiles régulièrement renouvelées lors des crues de la rivière qui ennoie la galerie par endroits (photographie 8). S'il est confirmé par d'autres captures, que C. longulus habite sur les bords de la rivière de la Benoîte, deux sources de nourriture seraient disponibles pour la population. D'une part les dépôts des crues et d'autre part les déjections de Chiroptères observés en hibernation jusque vers -100 m (C. Dodelin le 04/01/02). Il est intéressant de signaler la présence dans la rivière de grandes populations d'Aselles (Proasellus valdensis) et d'une planaire translucide qui pourrait se révéler être une espèce nouvelle pour la science.

Catops nigricans Spence. Comme C. joffrei, ce Catops est pholéophile c'est à dire hôte habituel des terriers. Il est cependant moins spécialisé et se retrouve en compagnie de la Marmotte, du Lapin ou dans les vieux nids de Guêpes. C'est une espèce qui paraît surtout muscicole et assez rare selon FALCOZ (1914). En Bauges, il est découvert dans les cavités dont les galeries sont régulièrement alimentées en matières organiques par le sol via les micro-réseaux de terriers et de fissures (tanne de la Cave, creux 127, gouffre des Cristaux et puits de 60 m de Rossanaz). Photographie 9.

Catops tristis Panzer. Répandu partout en France et en Europe, il est plus généralement trouvé dans divers terriers de mammifères ou encore dans les détritiques et sous les cadavres (Falcoz, 1914). Il se rencontre en grotte dans la partie sud de son aire de répartition c'est à dire, en France, dans les montagnes des Pyrénées, des Alpes ou encore du massif Central (Jeannel, 1936). Signalé des grottes de Haute-Savoie seulement de la grotte du Lichen par Meyssonier et al. (1987), il est ici remarqué dans le puits de 60 m de Rossanaz. 8 individus sont piégés à proximité du névé, dans les accumulations de matières organiques et d'humus qui se trouvent là sur plus de 50 cm d'épaisseur. Il est aussi trouvé au gouffre du Borgne, dans un méandre remontant vers la surface. Ces deux cavités s'ouvrent dans des alpages comptant de nombreux mammifères fouisseurs comme le Lièvre ou la Marmotte. Il n'est pas impossible une fois encore que des échanges aient lieu entre terriers et cavernes, selon les disponibilités en ressources. La comparaison des grottes

fréquentées en Haute-Savoie et en Bauges, montre qu'il s'agit d'une espèce qui apprécie les milieux obscurs très riches en matières organiques plus ou moins en décomposition. En marge de cet inventaire, quelques spécimens de C. tristis ont été découverts dans des pièges à carabiques placés dans la litière de Pin cembro en Savoie (Dodelin B., forêt de l'Orgère, 2000 m, été 2001). La décomposition de quelques insectes piégés est aussi dans ce cas le facteur qui a attiré les C. tristis.

Choleva cisteloides Frölich, Meyssonnier et al. (1987) la signalent en Haute-Savoie dans la grotte d'Archamps en compagnie de Choleva glauca Britten et dans la grotte de l'Ours. Cette espèce commune est fréquemment troglophile et pholéophile et se trouve un peu partout en France et en Europe moyenne. Elle vit principalement dans les accumulations de matières végétales (Jeannel, 1936).

Choleva glauca Britten. Cette espèce est particulièrement intéressante puisqu'il s'agit d'une relique glaciaire « déposée » sur le massif Alpin par le retrait des glaciers du quaternaire. Le reste des populations se trouve dans le nord de l'Europe. C. glauca y est alors habituellement capturée dans les terriers de Taupe (Talpa sp.) (Jeannel, 1936). Ici une femelle est piégée à la base du puits de 60 m de Rossanaz et une autre dans le gouffre des Edelweiss (photographie 10). Il faut envisager de découvrir cette espèce ailleurs dans le massif des Bauges, notamment à de hautes altitudes, dans les terriers de vertébrés.

Choleva oblonga Latreille. C. oblonga est commune et largement répandue dans le nord de l'Europe. Plus au sud-ouest, elle ne dépasse pas les Pyrénées. En France, elle fréquente les terriers de mammifères et les cavités souterraines où elle est habituelle dans les Pyrénées et les Alpes (Jeannel, 1936). Ici, elle est découverte uniquement dans le puits de 60 m de Rossanaz avec deux individus récoltés alors qu'ils marchaient sur le névé couvert de matières végétales en décomposition.

Choleva spadicea Sturm est toujours présentée comme rare, troglophile et endogée avec une distribution en France limitée au sud par une ligne Rennes-Strasbourg (Du Châtenet, 1990). En Europe, elle n'est citée de l'arc Alpin que dans

son extrémité est. Falcoz (1914) ne connaît cette espèce que de Soisson, dans les terriers de Lapins. Dans le massif des Bauges, 8 individus sont découverts dans deux grottes du Margéziat (tanne de la Cave et tanne du Grondement) et sur la Féclaz (creux 127). Ces trois cavités sont localisées dans les forêts humides de l'étage montagnard. Toutes se développent très près du sol forestier et reçoivent de part leur situation un flux continu de débris de sol. C. spadicea semble ainsi attachée aux terriers et aux fissures karstiques superficielles des forêts humides. Les larves de cette espèce se nymphosent dans les grottes selon Jeannel (1936). Une étroite relation entre les vides souterrains et les sols forestiers semble donc indispensable à cette espèce. Photographie 11.

Conclusion

L'inventaire de la faune des cavités souterraines du massif des Bauges fait ressortir, en l'état actuel de nos connaissances, neuf espèces de Catopidae, toutes plus ou moins inféodées aux terriers et aux fissures de surface. Trois sont connues dans la littérature pour être des espèces troglobies dans la partie sud de leur aire de distribution, à savoir les montagnes françaises (Jeannel, 1936). Ces espèces sont Catops longulus, C. tristis et Choleva spadicea. Toutes trois présentent des distributions connues très réduites dans le massif des Bauges, obtenues avec peu d'individus malgré un important réseau de pièges ce qui leur confère un intérêt tout particulier. Elles ne possèdent pourtant pas les caractères habituels des troglobies et toutes sont oculées et pigmentées.

En conclusion, il est tout à fait remarquable qu'aucun coléoptère troglobie strict n'ait encore été découvert dans le massif des Bauges malgré les efforts de recherche. Il est probable qu'une glaciation a eut raison des populations de troglobies initialement installées dans le massif des Bauges. Par comparaison, le massif de la Chartreuse (Savoie et Isère) qui possède deux espèces troglobies évoluées n'a selon toute vraisemblance, par été soumis aux mêmes intensités de glaciations. Les glaces ont laissé libre une grande partie du massif, notamment au sud. A ce propos, le lecteur pourra se tourner vers les travaux de Hobléa (1986), Lismonde et Drouin (1985), Lismonde et al. (1997) ou encore

de Nicoud (1973). L'utilisation des populations de cavernicoles est actuellement envisagée pour déterminer les conditions climatiques passées.

Bibliographie

COMITE DEPARTEMENTAL DE SPELEOLOGIE DE SAVOIE, 1998. – *Atlas des grottes de Savoie. Base de donnée Prospect 1998*. GAP ed., la Ravoire, : 1-210.

COULON J., MARCHAL P., PUIPIER R., RICHOUX P., ALLEMAND R., GENEST L.-C. & CLARY J., 2000. - Coléoptères de Rhône-Alpes. Carabiques et Cicindèles. *Mus. Hist. Nat. Lyon & Soc. linn. Lyon* : 1-193.

FALCOZ., 1914. – Contribution à l'étude de la faune des microcavernes. *Ann. Soc. Linn. Lyon*, 61 : 59-243.

HOBLEA F., 1986 - Géomorphologie du sud-ouest du Massif des Bauges (Revard et Margériaz, Savoie). Approche paléogéographique et karstologique. *Thèse univ. Lyon*, : 1-318.

JEANNEL R., 1926. – *Faune cavernicole de France*. Lechevalier éd., Paris, : 1-334.

JEANNEL R., 1934. – Les *Catops* de France. *Rev. Fr. Entomol.*, I (1) : 2-24.

JEANNEL R., 1936. – Monographie des *Catopidae*. *Mem. MNHN Paris*, T. I : 1-433.

LISMONDE B. & al., 1997. - *La Dent de Crolles et son réseau souterrain*. Comité Départemental de Spéléologie Isère, Grenoble, : 1-303.

LISMONDE B. & DROUIN P., 1985. - *Chartreuse souterraine*. Comité Départemental de Spéléologie Isère, Grenoble, : 1-389.

MEYSSONNIER M., AELLEN V. & STRINATI P., 1987. – Faune souterraine du département de la Haute-Savoie. *Emergences*, n° spécial 1: 1-120.

NICOUD G., 1973 - Hydrogéologie de la haute vallée du Chéran. Massif des Bauges (Savoie). *Thèse univ. Grenoble*, : 56-58 et 72-82.

SAINTE-CLAIRE DEVILLE J., 1938. - Catalogue raisonné des Coléoptères de France. *L'Abeille*, XXXVI : 1-467.

TURQUIN M.J., 1973. – La colonisation des grottes du Jura par *Niphadobata alpina* Bezzi (*Dipt. Tipulidae*). *Int. J. Speleol.*, : 21-29.

Photographies

[Les photographies de cet article étant les mêmes que celles du compte rendu, elles n'ont pas été reproduites ici.]

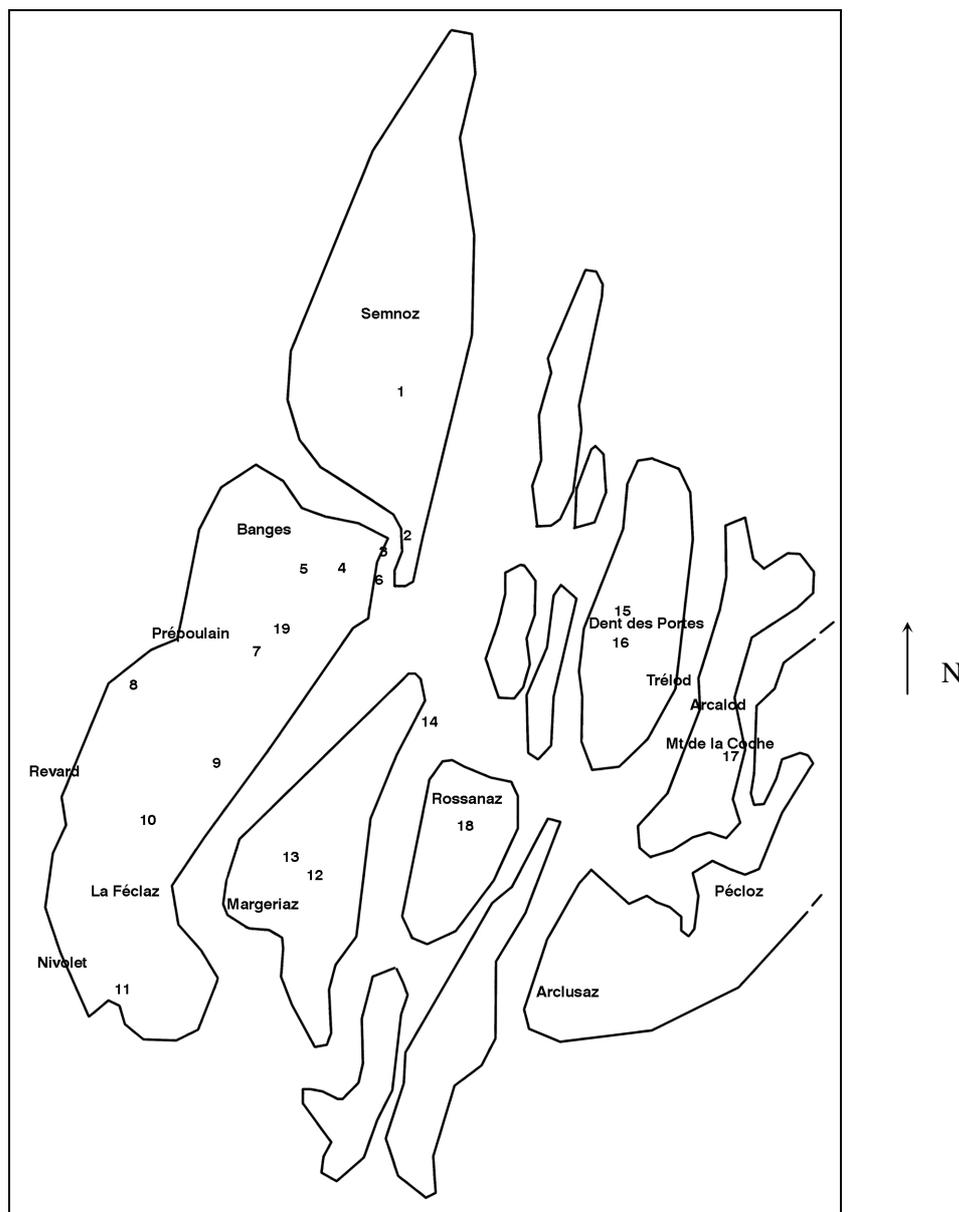
Cavité	X	Y	Altitude de l'entrée	Montagne	Commune	Département
127, creux	887,24	81,6	1340 m	Féclaz	St. François de Salles	73
Archamps, grotte *	895,200	131,060	1150 m	Salève	Archamps	74
Benoîte, creux	888,483	85,387	1376 m	Prépoulin	Arith	73
Borgne, gouffre	903,625	81,620	1570 m	Coche	Jarsy	73
Cave, tanne	890,839	77,510	1324 m	Margériaz	Aillon le Jeune	73
Cristaux, gouffre	Non situé	Non situé	1625 m	Coche	Jarsy	73
Doria, grotte	884,240	74,240	1010 m	Féclaz	St. Jean d'Arvey	73
Edelweiss, gouffre	900,100	86,620	1805 m	Dent des Portes	Chevaline	74
Froide, tanne	890,968	77,726	1277 m	Margériaz	Aillon le Jeune	73
Grondement, tanne	890,766	77,525	1330 m	Margériaz	Aillon le Jeune	73
Guier vif, grotte *	878,32	349,37	1140 m	Malissard	St. Pierre d'Entremont	73
Lichen, grotte *	918,90	139,76	1130 m	Rocher Blanc	Onnion	74
Merdieu, tanne	893,430	82,380	701 m	Margériaz	Le Châtelard	73
Ours, grotte	892,980	94,480	1540 m	Semnoz	Leschaux	74
Pierre du Frère	890,428	88,938	1160 m	Bange	Arith	73
Puits de 60 m	894,625	79,675	1765 m	Rossanaz	Aillon le Vieux	73

Tableau 16 : Liste et localisation des cavités citées. Les cavités notées (*) se trouvent hors du massif des Bauges.

XIII Annexe 5 : Topographies des cavités étudiées



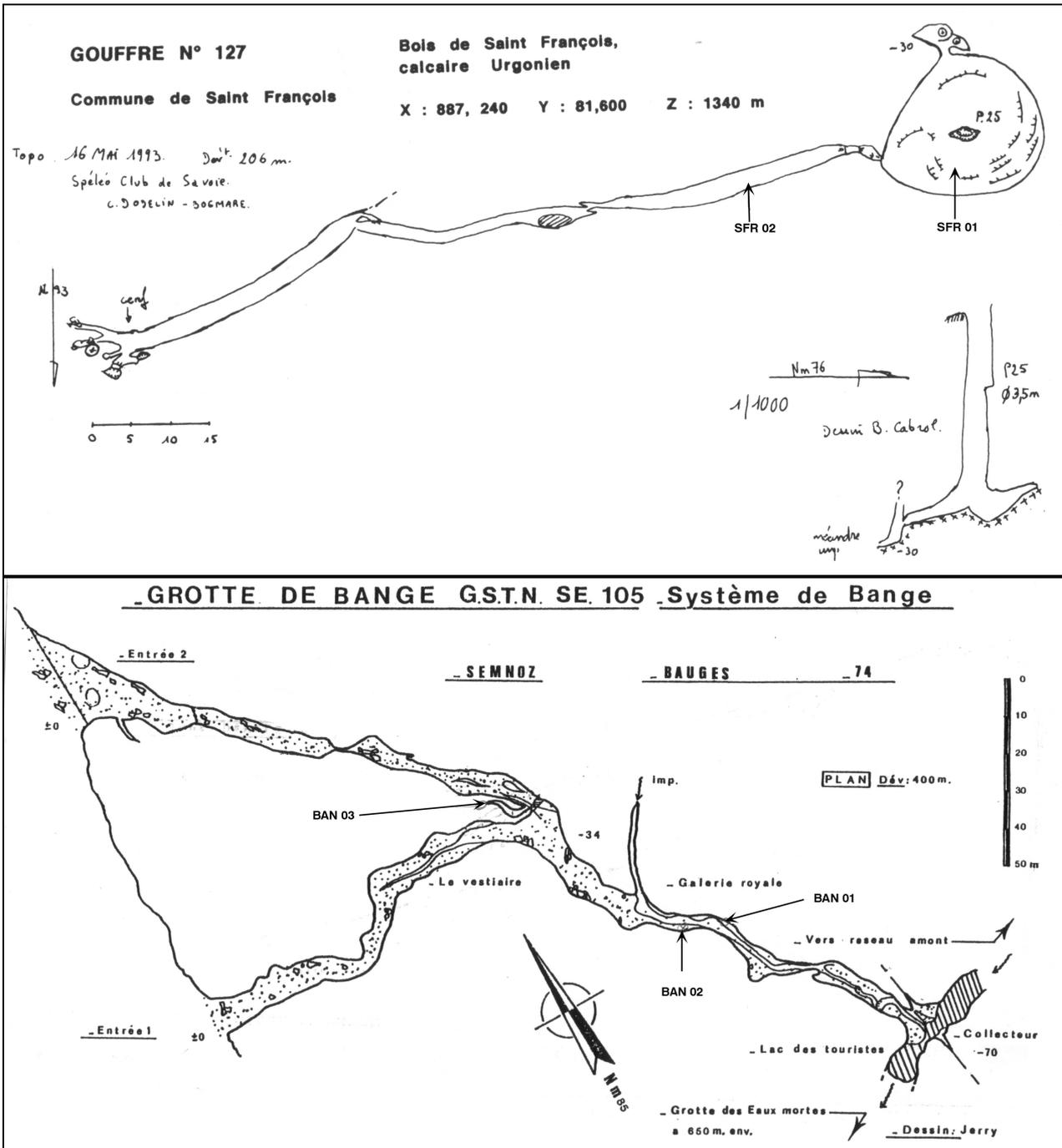
Photographie 64 : Entrée du gouffre des Edelweiss en hiver 2002-2003. Derrière un imposant cône de neige s'ouvre un puits de 40 m.

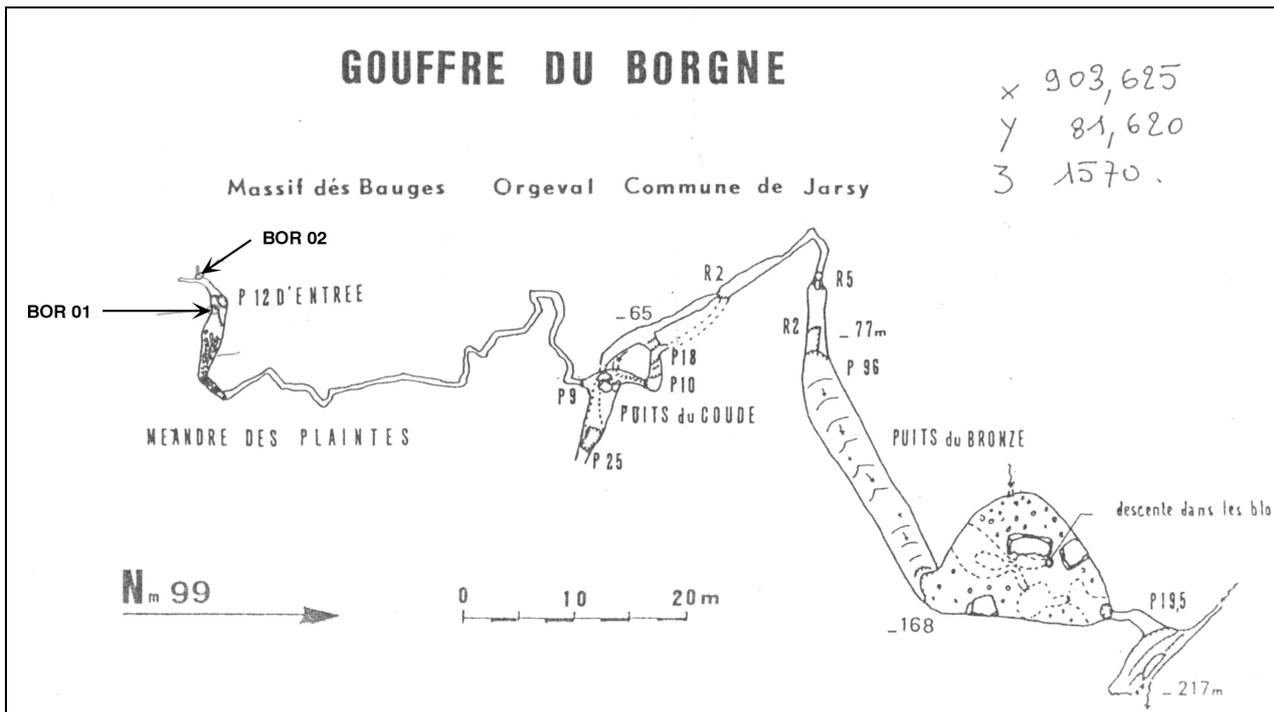


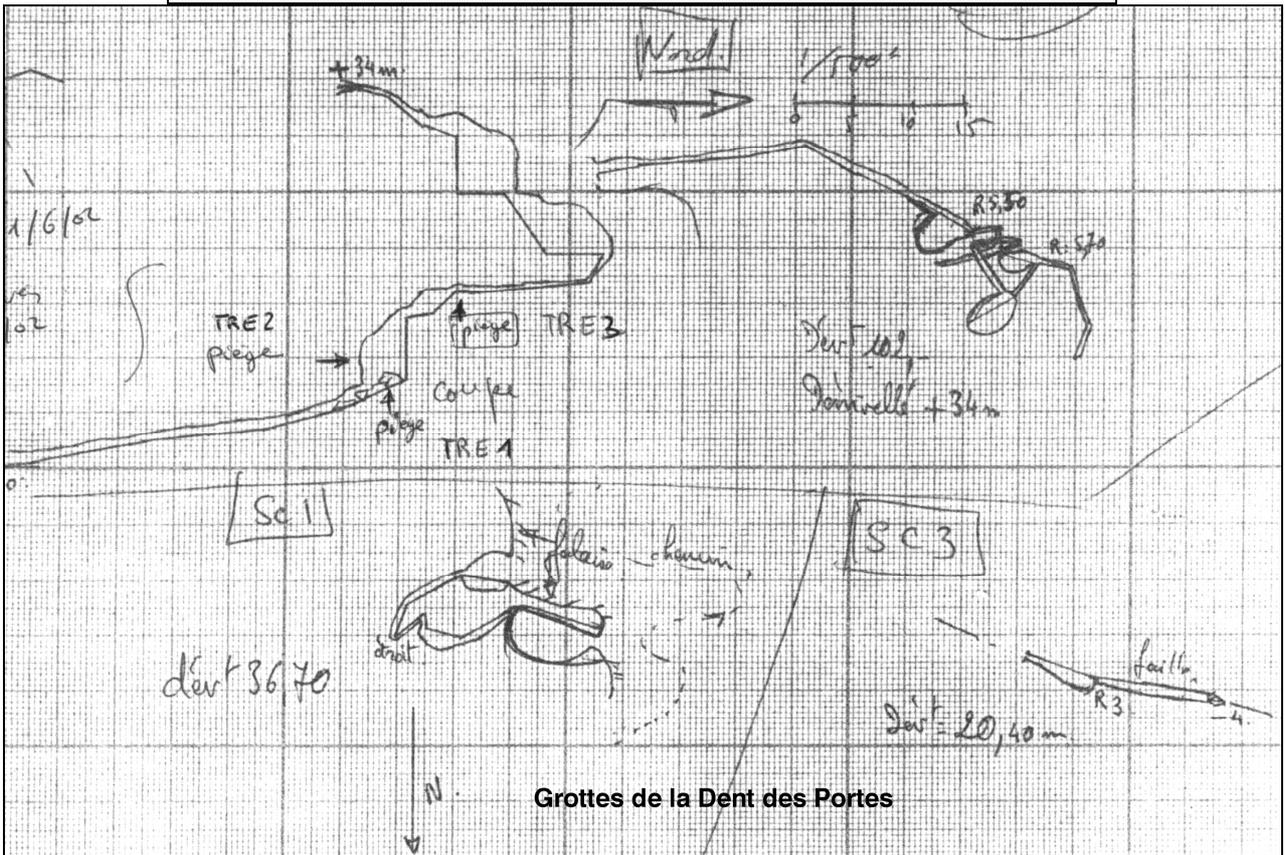
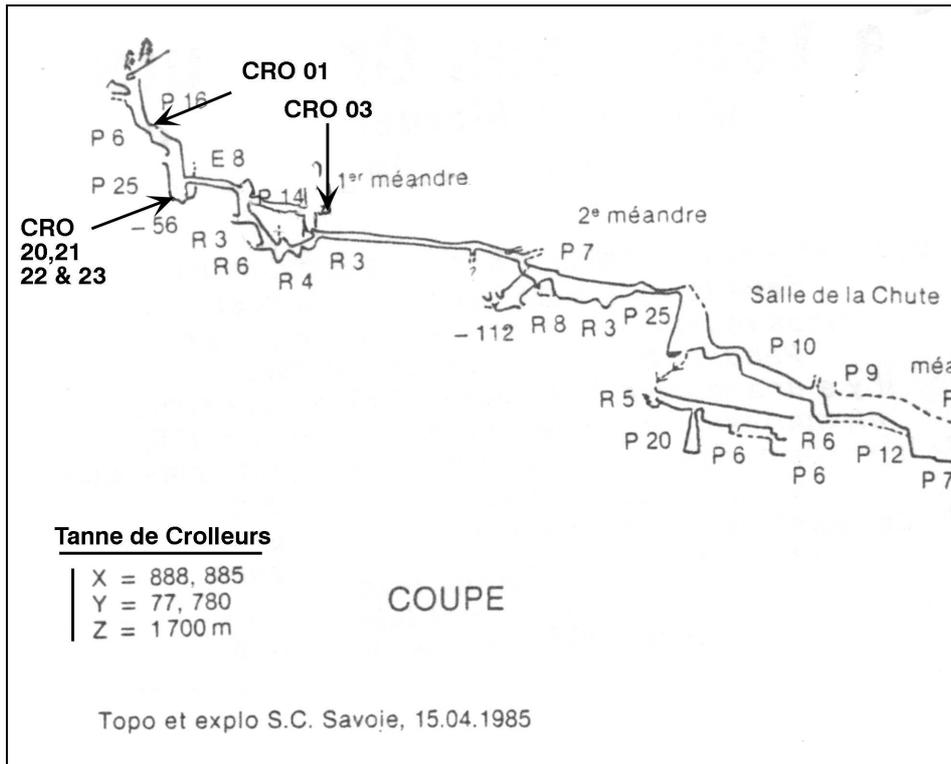
Carte 1 : Schéma des principaux reliefs du massif des Bauges avec la localisation des cavités ou groupes de cavités piégées et pour une part, simplement inventoriées. La localisation précise de l'ensemble des cavités est donnée dans le Tableau 1.

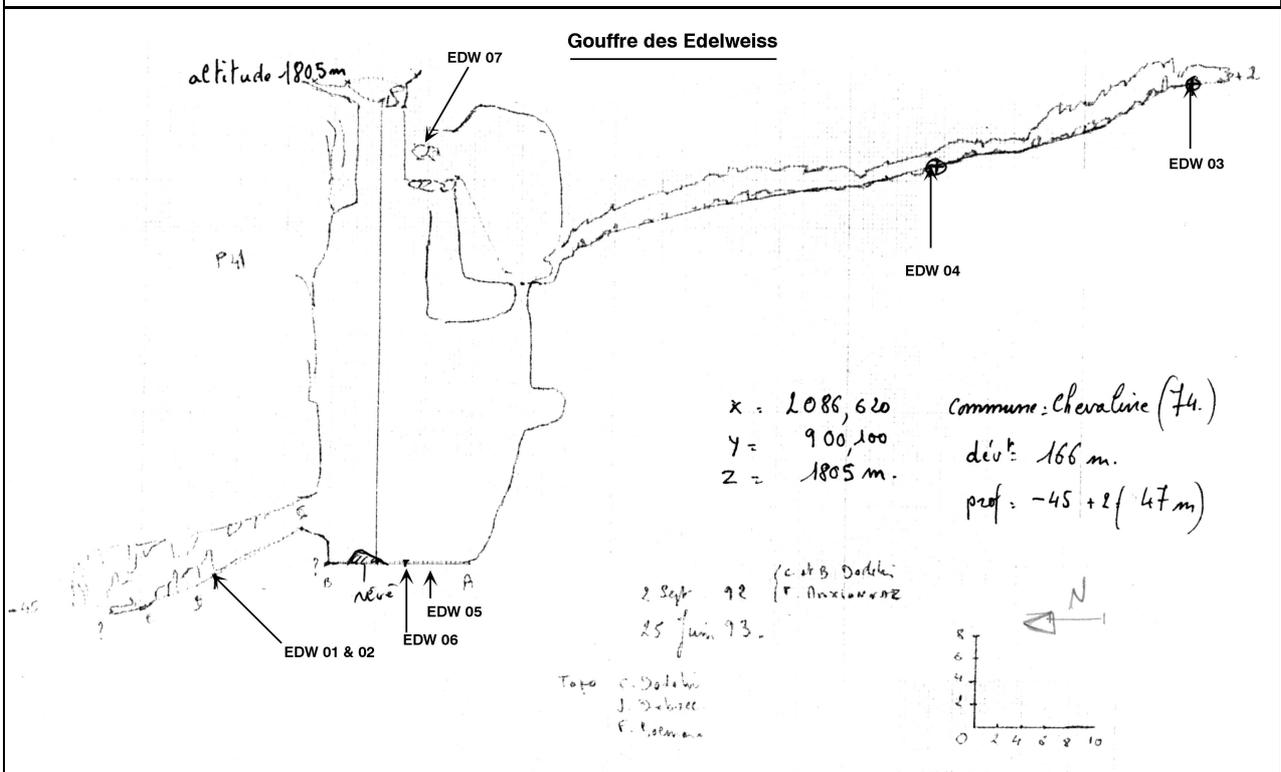
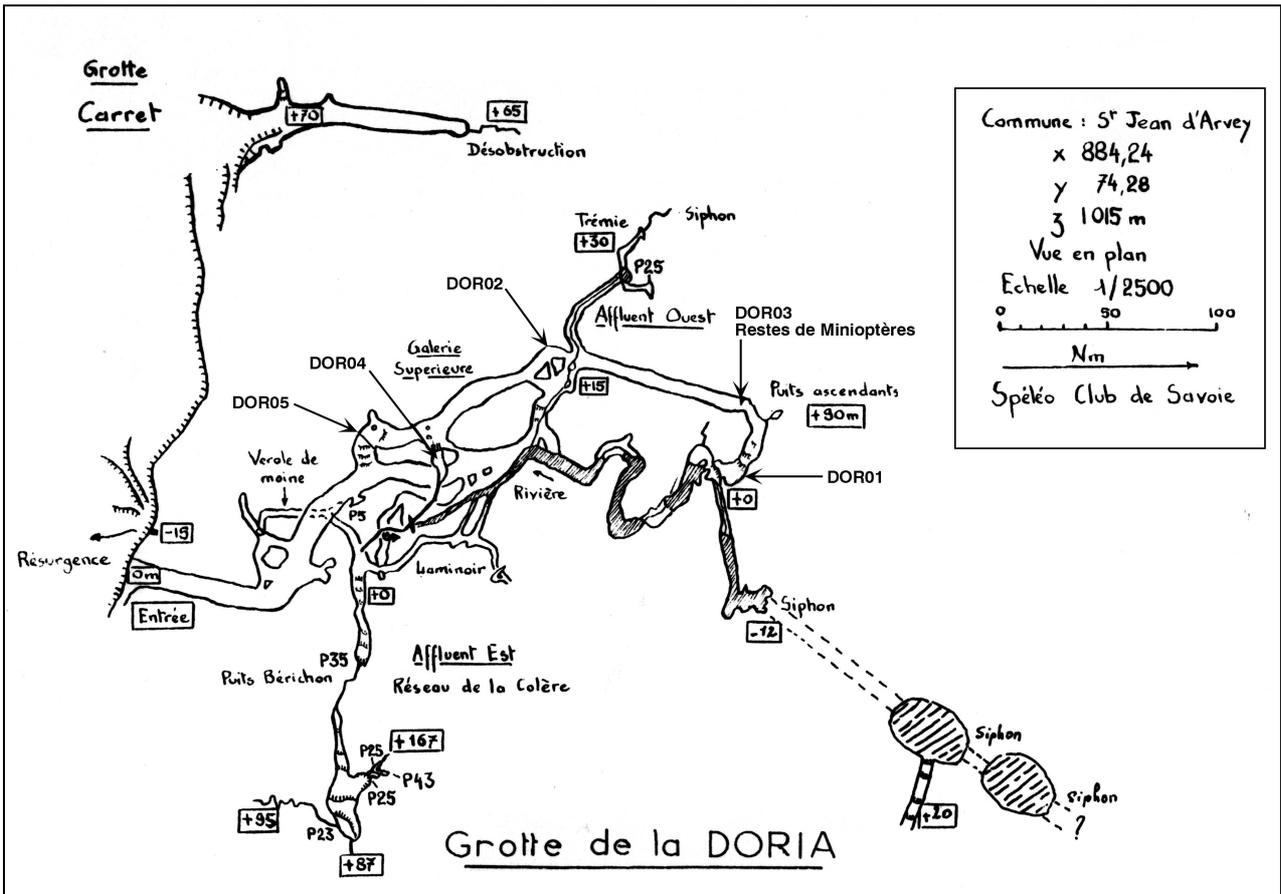
1 grotte de l'Ours ; 2 grottes de Bange, des Eaux mortes et des Templiers ; 3 grotte de la Scierie ; 4 trou des Cassettes ; 5 Pierre du Frère ; 6 grotte de Prérourge ; 7 creux de la Benoîte ; 8 gouffre de la Tour ; 9 creux 127 ; 10 trou du Garde ; 11 grotte de la Doria ; 12 tannes de la Cave, du Grondement et Froide ; 13 tanne des Crolleurs ; 14 tanne du Merdieu ; 15 gouffre des Edelweiss ; 16 grotte de la Dent des Portes ; 17 gouffres du Borgne et des Cristaux ; 18 puits de 60 m ; 19 Goliath.

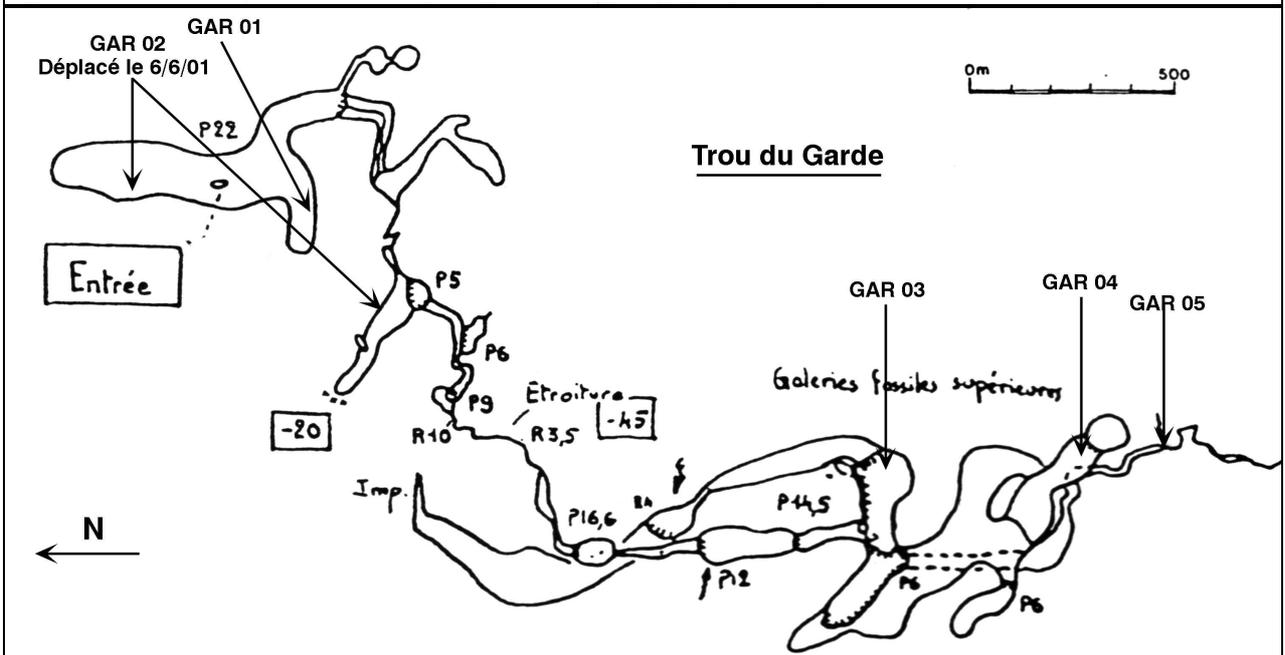
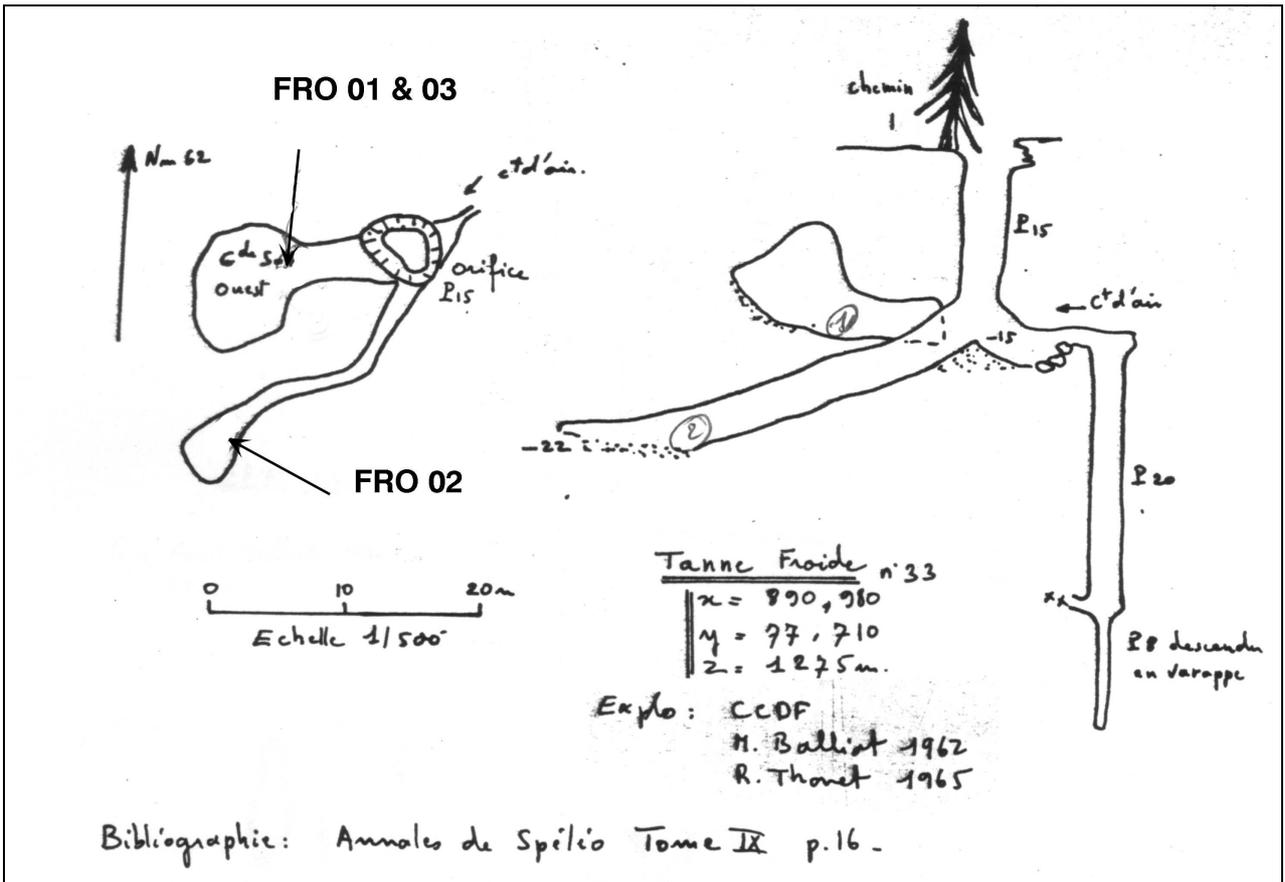
Le gouffre des Cristaux et le puits de 60 m de Rossanaz ne sont pas encore topographiés précisément.

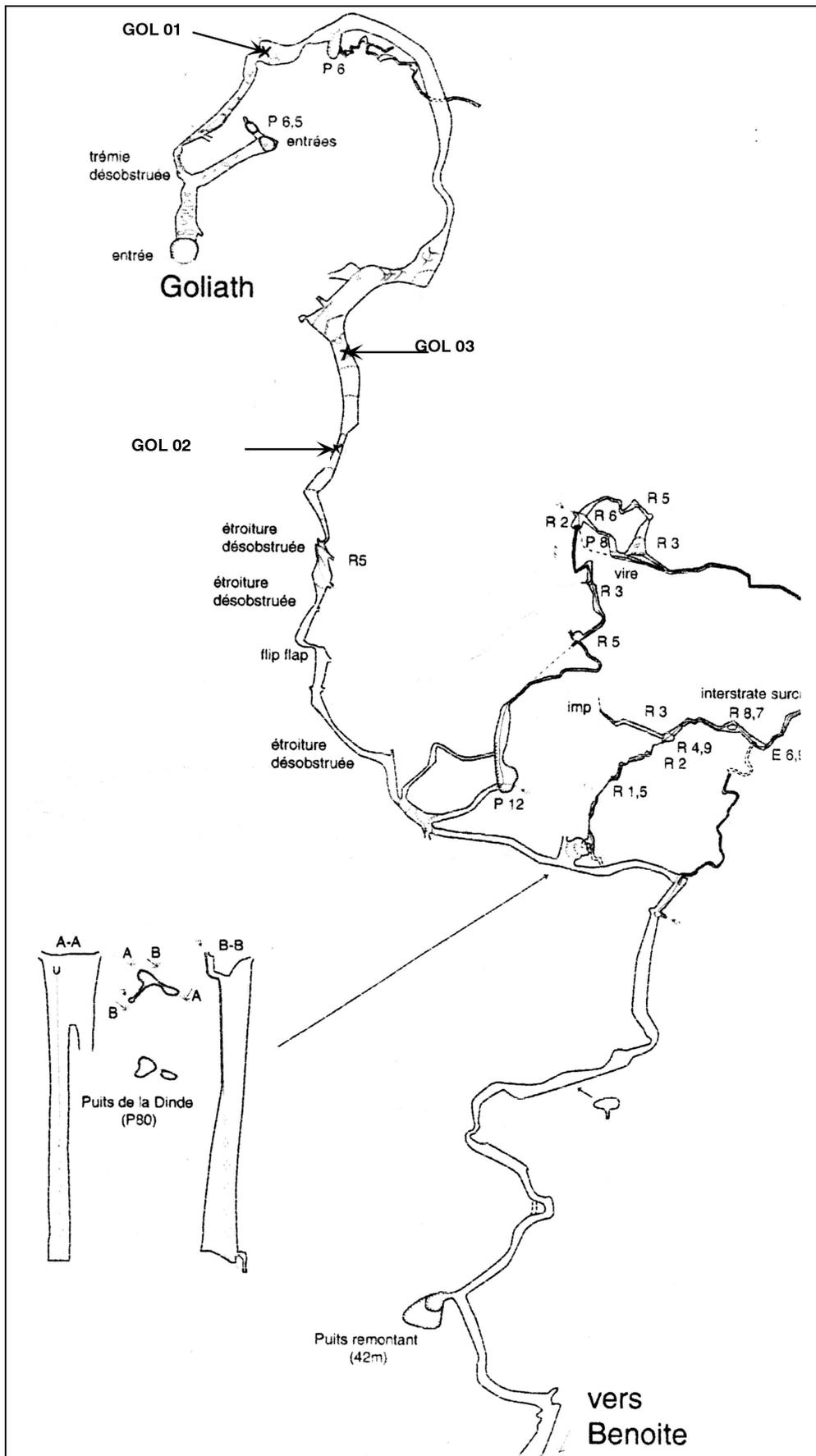


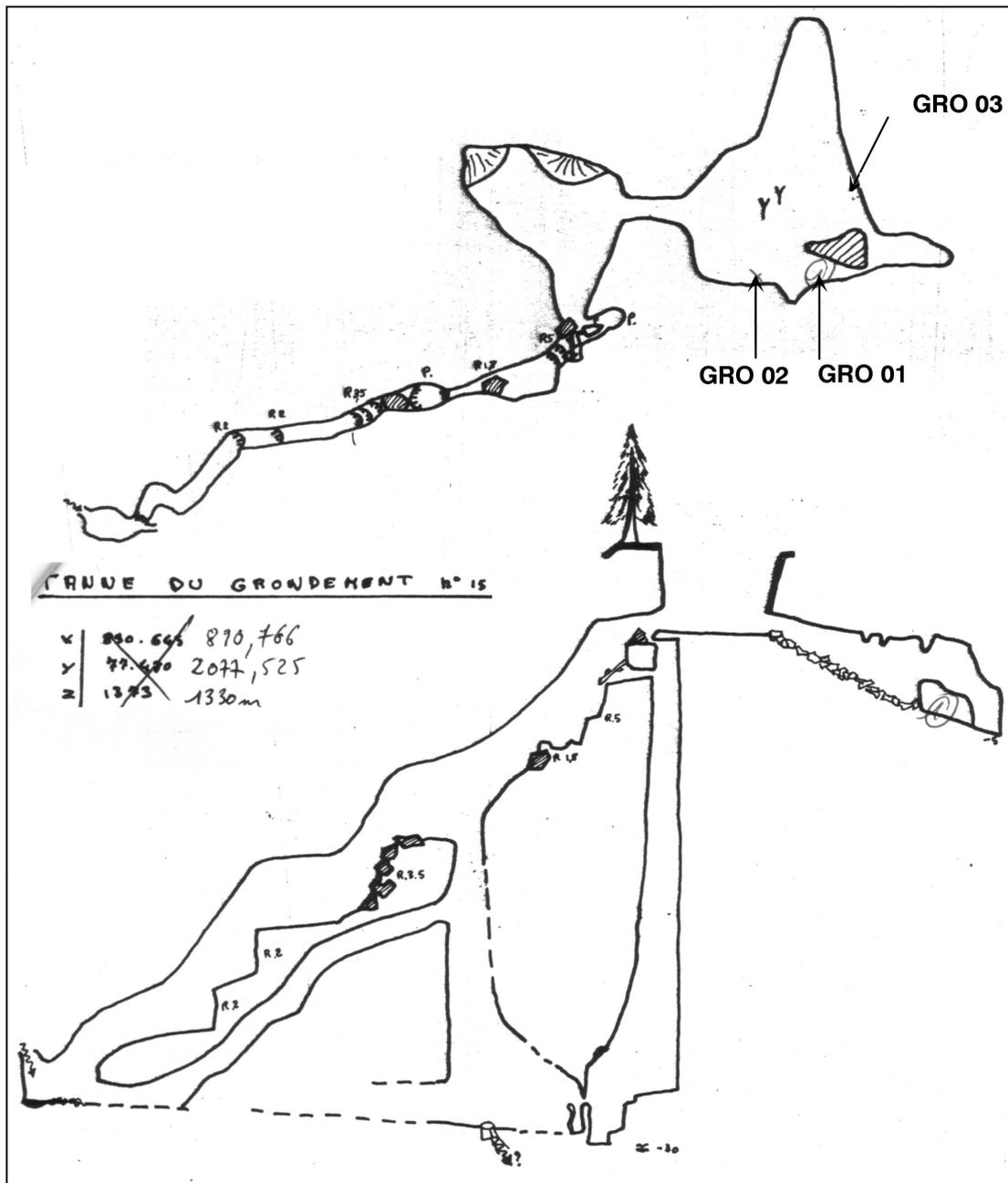


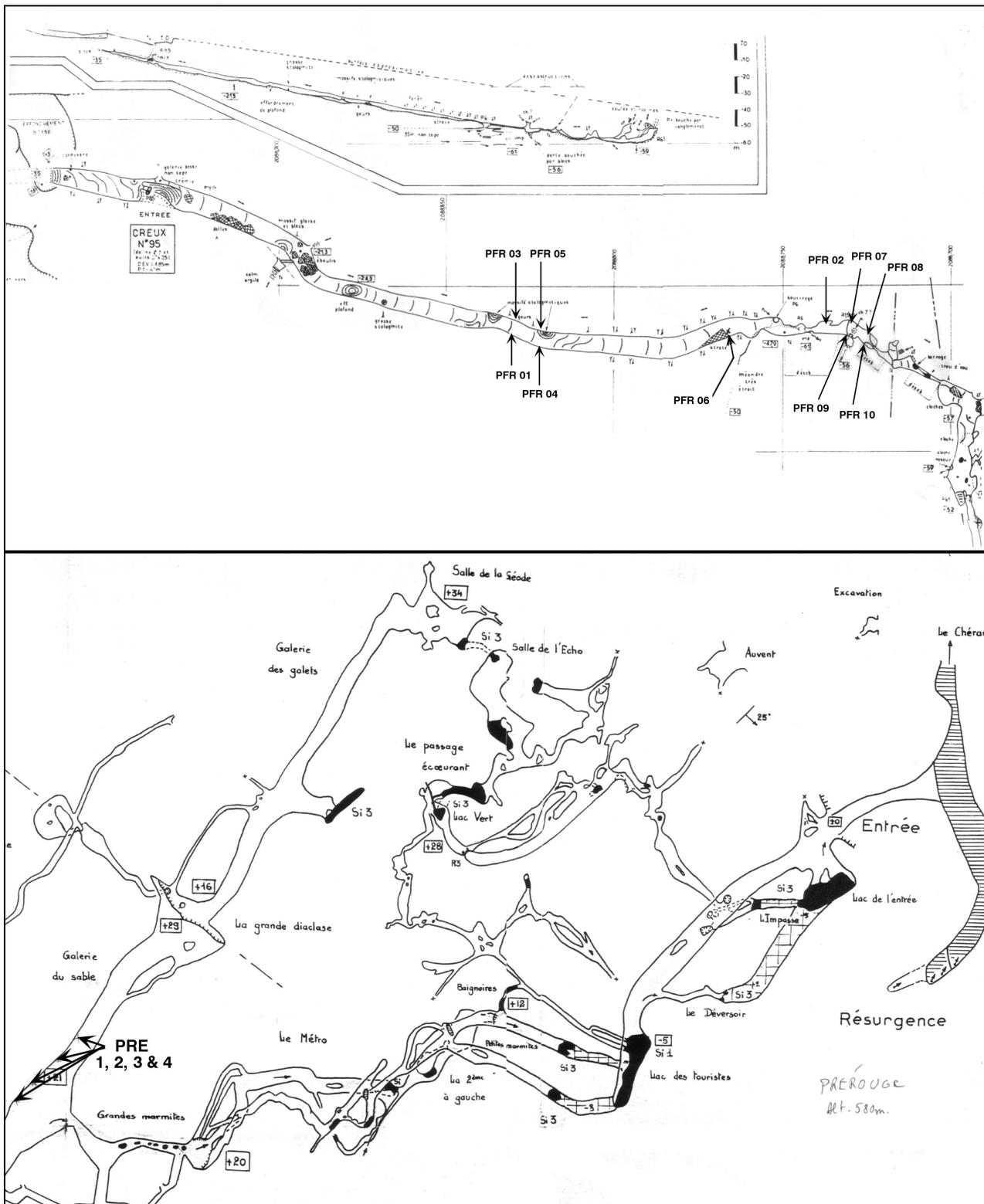












DODELIN B. & DODELIN C., 2003. – Étude de la faune souterraine du Parc Naturel Régional du massif des Bauges (Savoie).
 Rapport d'étude du PNR du massif des Bauges, : 35 p + 45 p annexes.

