



Réserve Naturelle
GROTTE DU CARROUSSEL



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
FRANCHE-COMTÉ



Plan de gestion
2014-2018



Remerciements

Nos remerciements s'adressent aux élus et aux communes de Conflandey et de Port/Saône et à la DREAL de Franche-Comté pour leurs engagements dans la protection d'un site à chauves-souris dès 1990 et dans la gestion de la réserve naturelle de la Grotte du Carroussel et des sites périphériques.

Notre reconnaissance va aussi aux personnes suivantes pour leur aide ou leurs conseils pour la réalisation de ce plan de gestion :

M. Jean-Paul BALAY (DREAL Franche-Comté), M. Michel BARATAUD (chiroptérologue), Mlle Catherine BRESSON (CPEPESC), M. Michel CARTERON (DREAL Franche-Comté), M. Antoine DERVAUX (chiroptérologue et ancien conservateur des RNN de la Grotte du Carroussel et de la Grotte de Gravelle), M. Henri COLIN (biospéléologue), M. Cédric GUILLAUME (CPEPESC), M. Alain LUGON (Bureau d'études Azuré ; chiroptérologue), M. Denis MORIN (CPEPESC), Mme Hélène MORIN (CPEPESC), M. Pascal MOESCHLER (Muséum d'Histoire Naturelle de Genève et responsable de la Coordination Ouest pour la Protection des Chauves-souris – Suisse), et M. Sébastien ROUE (CPEPESC).

Enfin, notre gratitude va à l'ensemble des bénévoles et permanents de la CPEPESC Franche-Comté pour l'aide apportée dans la gestion de la Grotte du Carroussel et des actions menées dans le cadre du domaine des chauves-souris et aussi à la structure qui s'est engagée dès 1984 dans un programme ambitieux de conservation des chauves-souris à l'échelon régional.

Références du document

DELTEIL C. (CPEPESC Franche-Comté) 2013. Plan de gestion de la Réserve Naturelle de la Grotte du Carroussel (70) 2014-2018 : 58 pages et 5 annexes.



C.P.E.P.E.S.C. Franche-Comté

Adresse de la Réserve
3 rue Beauregard
25000 Besançon

Téléphone :
03 81 88 66 71
Télécopie :
03 81 80 52 40

Mél : chiropteres@cpepesc.org

SOMMAIRE

(RNF, 1998)

REMERCIEMENTS	2
SECTION A APPROCHE DESCRIPTIVE ET ANALYTIQUE DE LA RÉSERVE NATURELLE.....	5
A.1. INFORMATIONS GÉNÉRALES	6
A.1.1. Localisation	6
A.1.2. Statut actuel et limites du site	7
A.1.3. Description sommaire	9
A.1.4. Bref historique.....	10
A.1.5. Aspects fonciers, maîtrise d'usage et infrastructures.....	11
A.2. ENVIRONNEMENT ET PATRIMOINE.....	13
A.2.1. Milieu physique et patrimoine géologique.....	13
A.2.1.a. Climat.....	13
A.2.1.b. Géologie, Géomorphologie, Hydrologie	14
A.2.2. Unités écologiques.....	16
A.2.3. Espèces (Flore-Faune).....	18
A.2.4. Evolution historique des milieux naturels	23
A.2.5. Environnement socio-économique.....	24
A.2.6. Approche globale.....	25
A.2.7. Patrimoine historique	26
A.2.8. Bibliographie.....	26
SECTION B EVALUATION DU PATRIMOINE ET DEFINITION DES OBJECTIFS.....	27
B.1. EVALUATION DE LA VALEUR PATRIMONIALE.....	28
B.1.1. Evaluation des espèces et des habitats	28
B.1.1.a. Arthropodes « patrimoniaux »	29
B.1.1.b. Mammifères « patrimoniaux »	30
B.1.1.c. Habitats « patrimoniaux »	31
B.1.2. Critères qualitatifs d'évaluation de la Réserve Naturelle.....	31
B.1.2.a. Rareté et Originalité	31
B.1.2.b. Diversité et Taille.....	32
B.1.2.c. Fragilité et menaces.....	32
B.1.2.d. Relations et complémentarité avec d'autres milieux	32
B.1.2.e. Caractère « naturel » et capacité de fonctionnement autonome.....	33
B.1.2.f. Valeur potentielle	33
B.1.2.g. Attrait intrinsèque	33
B.1.3. La place de la réserve naturelle dans un ensemble d'espaces protégés.....	33
B.2. OBJECTIFS A LONG TERME.....	38
B.2.1. Objectifs à long terme relatifs à la conservation du patrimoine.....	38
B.2.1.a. Préserver l'intégrité de la Grotte du Carroussel	38
B.2.1.a.i - Maintenir l'accessibilité à la cavité pour les chauves-souris.....	38
B.2.1.a.ii – Maintenir la tranquillité de la cavité	39
B.2.1.b. Maintenir et/ou restaurer les fonctions biologiques du réseau de sites souterrains à Minioptères de Schreibers	39
B.2.2. Autres objectifs : recherche et pédagogie	40
B.2.2.a. Poursuivre et développer en partenariat des programmes scientifiques nécessaires à l'amélioration des connaissances et à la gestion.....	40
B.2.2.b. Poursuivre et développer l'information et la sensibilisation auprès du public.....	40
B.3. FACTEURS POUVANT AVOIR UNE INFLUENCE SUR LA GESTION	41
B.3.1. Tendances naturelles.....	41
B.3.1.a. Milieu physique	41
B.3.1.b. Evolution générale du milieu	41
B.3.1.c. Dynamique des populations.....	41
B.3.2. Tendances directes	42
B.3.3. Facteurs extérieurs.....	43
B.3.4. Aspects juridiques et réglementaires	43
B.3.5. Conclusion	43
B.4. DEFINITION DES OBJECTIFS DU PLAN	44
B.4.1. Objectifs hiérarchisés relatif à la conservation du patrimoine	44
B.4.2. Objectifs généraux de connaissance des espèces	44

B.4.3. Objectifs secondaires hiérarchisés.....	45
B.4.4. Conclusion	47
SECTION C PLAN DE TRAVAIL.....	48
C.1. LES OPERATIONS.....	49
C.1.1. Définition	49
C.1.2. Liste des opérations.....	49
C.1.2.a. Opérations découlant des objectifs relatifs à la conservation du patrimoine	50
C.1.2.b. Opérations découlant des objectifs généraux de connaissance des espèces	51
C.1.2.c. Opérations découlant des objectifs secondaires	51
C.2. LE PLAN DE TRAVAIL.....	53
- Tableau des opérations de « suivi écologique »	53
- Tableau des opérations de « Gestion des habitats et des espèces »	53
- Tableau des opérations concernant « fréquentation, pédagogie et sensibilisation »	53
- Tableau des opérations de « maintenance des infrastructures et outils ».....	54
- Tableau des opérations concernant « l'administration de la réserve »	54
- Tableau des opérations de « police et surveillance ».....	54
- Tableau des opérations de « recherche scientifique ».....	55
C.3. BILAN BUDGETAIRE	55
ICONOGRAPHIES	56
BIBLIOGRAPHIE	56
 ANNEXES	

SECTION A

APPROCHE DESCRIPTIVE

ET ANALYTIQUE

DE LA RÉSERVE NATURELLE

A. I. INFORMATIONS GÉNÉRALES

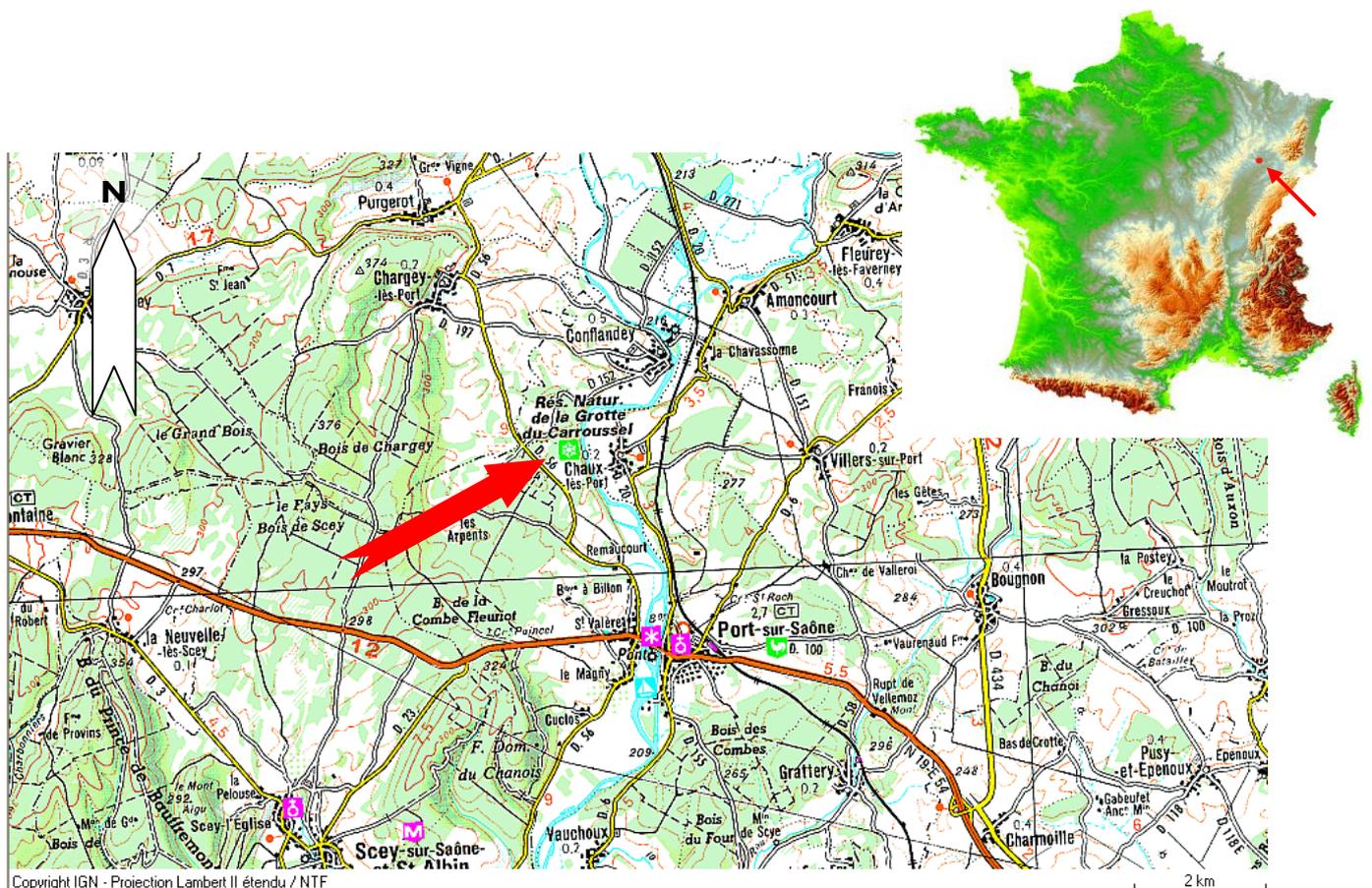
A. I. I. Localisation

« La réserve naturelle de la Grotte du Carroussel » (cf. carte 1) se situe sur les communes de Port-sur-Saône (2 969 habitants) et de Conflandey (410 habitants) dans le département de la Haute-Saône. Le chef-lieu du département, la ville de Vesoul (16 271 habitants), se situe à une quinzaine de kilomètres vers l'est.

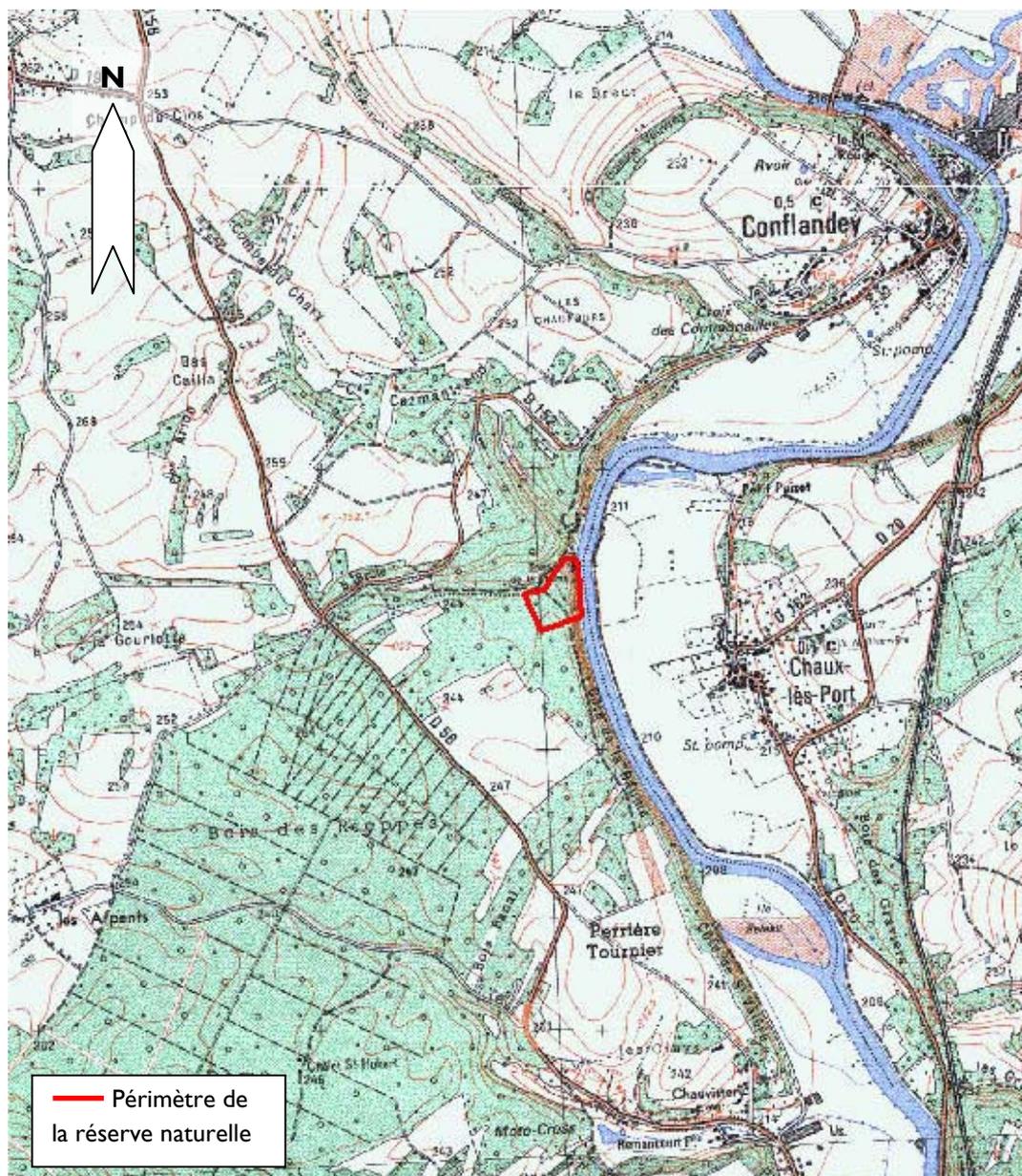
Le site de cette cavité naturelle est localisé au cœur de la région naturelle dite « vallée de la saône ». La Saône est une rivière de l'Est de la France (longueur : 480 km). Elle prend sa source à Vioménil dans les monts Faucilles (département des Vosges) et se jette dans le Rhône à Lyon. Dans l'influence proche de la réserve naturelle, cette grande vallée alluviale regroupe aussi les basses vallées de la Lanterne et du Durgeon.

La grotte de la Grande Baume ou de Chaux-lès-Port ou encore du Carroussel (patronyme choisi de la réserve) s'ouvre dans une falaise face au village de Chaux-lès-Port, sur la rive droite de la Saône. Cette réserve naturelle a été créée spécifiquement pour la préservation de cette cavité naturelle expliquant la surface réduite de la réserve naturelle (2ha 31a 44ca).

Par rapport aux voies de communication, la réserve n'est pas en contact direct avec des voies de communications bordant ses limites administratives (cf. carte 2). Malgré tout, des petites départementales sont présentes autour, avec à l'ouest la D 56 (550 m), au nord la D 152 (400 m), à l'est la D 20 (1 km) et au sud (près de 3 km) l'axe de communication le plus important, la Route Nationale 19 (Paris-Bâle). Un projet de déviation de cette Route Nationale est en projet passant au nord de Port-sur-Saône en se rapprochant légèrement de la réserve naturelle.



Carte 1 – localisation de la réserve naturelle de la Grotte du Carroussel – 1/100000^{ème}
(en vignette la situation en France)



Carte 2 – limites de la réserve naturelle de la Grotte du Carroussel – 1/25000^{ème} © IGN 2001/CUEF/081

A.1.2. Statut actuel et limites du site

La « réserve naturelle de la Grotte du Carroussel » fut créée par Décret du Premier ministre n° 90-283 du 27 mars 1990 (cf. Annexe I).

« Le Préfet, après avoir demandé l'avis des communes de Port-sur-Saône et de Conflandey, confie par voie de convention la gestion de la réserve naturelle à une association régie par la loi de 1901, à une collectivité locale ou à un établissement public » (art. 2 du décret de création de la réserve).

Depuis le 16 novembre 1990 (date de la signature d'une convention cadre avec la Préfecture de la Haute-Saône), la Commission de Protection des Eaux, du Patrimoine, de l'Environnement, du Sous-sol et des Chiroptères de Franche-Comté (CPEPESC Franche-Comté) est officiellement le gestionnaire de cette réserve naturelle.

Les articles 3 et 4 mentionnent le comité consultatif de la réserve, présidé par le Préfet, qui « donne son avis sur le fonctionnement de la réserve, sur sa gestion et sur les conditions d'application des mesures prévues au présent décret. Il établit le plan de gestion de la réserve. Il peut faire procéder à des études scientifiques et recueillir tout avis en vue d'assurer la conservation, la protection ou l'amélioration du milieu naturel de la réserve. » (art. 4 du décret de création).

Avec l'arrivée d'un conservateur, Sébastien Y. ROUE, chargé de la gestion de la réserve naturelle au sein de la CPEPESC Franche-Comté au 1^{er} janvier 1992, l'association gestionnaire a mené de nombreuses études sur la problématique liée à la mise en tranquillité du site, sur la connaissance des espèces présentes et a travaillé sur la réalisation d'un plan de gestion pour cette réserve naturelle qui a été approuvé par l'arrêté préfectoral D2-1-2008 N°2042 du 5 août 2008 de la Préfecture de Haute-Saône. En juin 2011, Sébastien Y. ROUE a démissionné de son poste et a été remplacé par Antoine DERVAUX fin août de la même année. En juillet 2013, un nouveau changement de conservateur est intervenu et c'est aujourd'hui Claire DELTEIL qui assure les missions de conservation de la réserve.

La réserve naturelle de la Grotte du Carroussel couvre, d'après le décret ministériel, une superficie de 2ha 31a 44 ca située sur les communes de Port-sur-Saône et de Conflandey. Elle se décompose au niveau parcellaire :

Commune de Port-sur-Saône :

Section A 3 : Lieu dit Côte de la Baume : parcelle n° 188 pour partie ;
Lieu dit Sur la Baume : parcelles n° 181 pour partie, 182 pour partie ;
Lieu dit Champ de la Chèvre : parcelles n° 159, 160, 161, 162 et 163.

Commune de Conflandey :

Section B 4 : Lieu dit La Grande Baume : parcelle n° 1004 pour partie.

Par ailleurs, le site de la grotte du Carroussel correspond totalement à une Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Floristique ou Faunistique (Z.N.I.E.F.F.) de Type 1 n° 0000 0371 dite « Trou de la Baume ou Grotte du Carroussel » et partiellement, représentant à peine 0,01% de la surface, à une autre Z.N.I.E.F.F. de type 2 n° 0182 0000 dite « Vallée de la Saône de Corre à Broye ».

La réserve fait aussi partie des sites désignés dans le cadre de la Directive Habitat Faune-Flore (92/43) :

- **FR4301351** - Réseau de cavités à Minoptères de Schreibers en Franche-Comté - Département(s) : 25-39-70
- **FR4301342** - Vallée de la Saône

Enfin, en raison du caractère spécifique de la création de la réserve pour la préservation de chauves-souris et des échanges réguliers pour le Minoptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersi*) entre les différentes cavités souterraines démontrées par les nombreuses publications anciennes (CONSTANT, 1957a ; 1957b ; 1958 ; DE LORIOU, 1959) et le suivi mené depuis 1992 dans le cadre de la gestion des réserves naturelles à chiroptères en Franche-Comté, il paraît nécessaire de donner ci-après la liste des sites, avec leurs statuts de préservation ou d'inventaire, connectés **directement** (grâce aux baguages et aux reprises de Minoptère de Schreibers) avec la réserve naturelle dans un souci de meilleure prise en compte globale de la fonctionnalité de la réserve et des populations présentes :

Nom du site	Commune (Département)	Protection	Inventaire
Grotte de la Baume	Echenoz la Méline (70)	A.P.P.B.* D2/R/2007 n° 88 du 21 décembre 2007, site proposé en R.N.R.**	Z.N.I.E.F.F. n° 0000 0359 Psic Natura 2000 FR4301351
Grotte de l'Eglise de Combe l'Epine	Calmoutier (70)	A.P.P.B.* 2D/4B/1/89 n°2299 du 3/10/1989	Z.N.I.E.F.F. n° 0000 0373 Psic Natura 2000 FR4301351
Grotte de la Baume Noire	Frétigney-Velloreille (70)	A.P.P.B.* D2/R/2007 n° 88 du 21 décembre 2007, site proposé en R.N.R.**	Z.N.I.E.F.F. n° 0158 0008 Psic Natura 2000 FR4301351
Mine de Souvance-Est	Laissey (25)	A.P.P.B.* DADUE/4B n°5024 du 13/10/1988	Z.N.I.E.F.F. n° 0207 0002 Psic Natura 2000 FR4301304

* Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope
** Réserve Naturelle Régionale

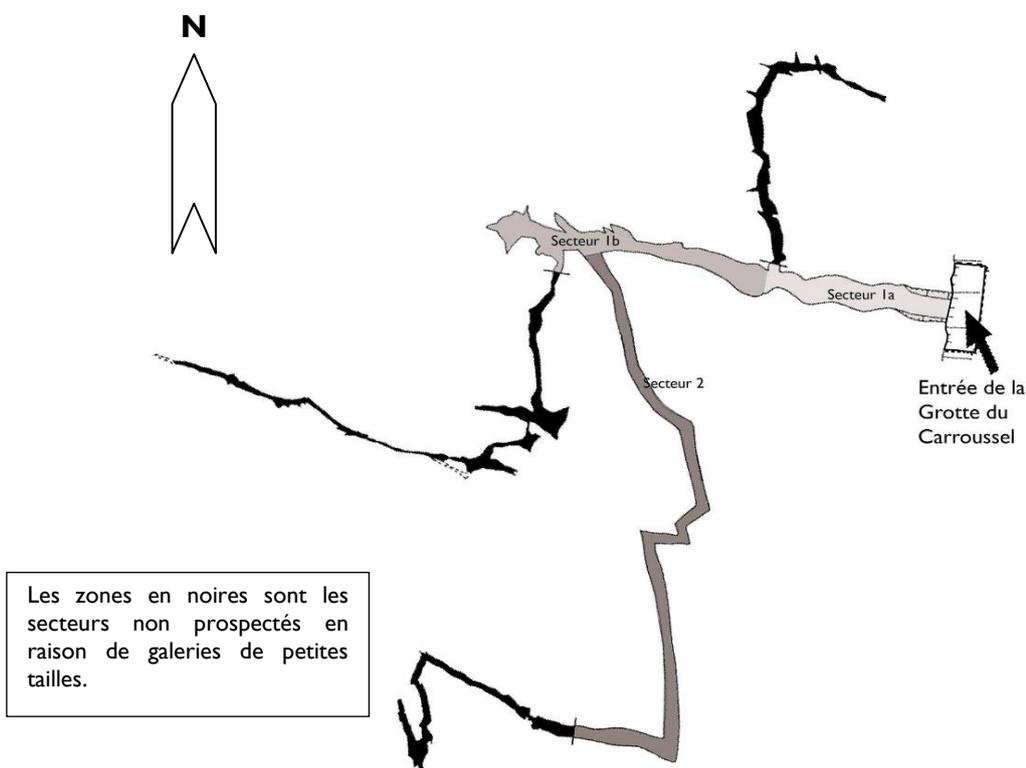
Hors région Franche-Comté			
Grotte près de Sasbach	Sasbach (Allemagne)		
Carrière souterraine de Porée-Piarde	Meursault (21)		Z.N.I.E.F.F. n° 1005 0000 Psic Natura 2000 FR2600975
Fontaine couverte	Coublanc (52)		Z.N.I.E.F.F. n° 0000 0518 Psic Natura 2000 FR2100336

A.1.3. Description sommaire

Située sur un plateau bajocien dominant la Saône, la réserve naturelle de la Grotte du Carroussel est localisée exclusivement en milieu forestier à une altitude variant de 214 m au bord de la Saône à 245 m sur le plateau.

La cavité, orientée plein Est, s'ouvre par un vaste porche de 5 m de hauteur pour 6 m de largeur. Elle se développe ensuite sur un réseau d'environ 400 m de galeries (cf. carte 3) :

- une galerie axiale (secteur 1) d'une longueur de 80 mètres et sa largeur varie entre 2 et 4 mètres qui aboutit à un puits profond de 3 mètres (où l'eau disparaît pour ressurgir au bord de la Saône). La hauteur de voûte est inégale ne dépassant pas 3 mètres jusqu'à environ 40 mètres dans la 1^{ère} partie (secteur 1a) pour atteindre 8 mètres dans la seconde (secteur 1b). A droite et à 40 mètres de l'entrée, une galerie de petite section (inférieure à 1 mètre) part en direction du nord sur une cinquantaine de mètres. Au fond de cette galerie, une nouvelle galerie très étroite de 80 mètres aboutit sur un siphon.
- Une galerie diaclase en méandre partant vers le sud (secteur 2), d'une section de 2 à 3 mètres de largeur pour des hauteurs variant entre 5 et 6 mètres de hauteur.



**Carte 3 – topographie et secteurs de la Grotte du Carroussel – 1/1250^{ème}
d'après la topographie du Spéléo Club Vesoul (SCV) de 1969**

Cette cavité naturelle a servi depuis des décennies de refuge aux espèces animales troglodytes dont les chiroptères sont les plus représentatifs. Parmi ces espèces, le Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersi*) est une chauve-souris cavernicole réalisant l'ensemble de son cycle annuel biologique dans les milieux souterrains naturels ou artificiels. Situé en limite nord de sa répartition mondiale et classé «Quasi menacé» au niveau mondial (UICN, 2013), le Minioptère de Schreibers est une espèce menacée et étroitement dépendante d'un nombre limité de refuges, en particulier en période hivernale. Durant les périodes de transit (automnales ou printanières), le Minioptère de Schreibers est susceptible de se déplacer vers d'autres régions (SERRA-COBO, 1990 ; PALMEIRIN & RODRIGUES, 1995), créant ainsi des connexions entre de très nombreux gîtes à l'origine d'une métapopulation couvrant probablement une zone allant du Portugal à la Turquie.

De part sa situation septentrionale au sein de l'aire de répartition européenne du Minioptère de Schreibers et du fait de la fonctionnalité de la cavité (site de mise bas), la réserve naturelle de la Grotte du Carroussel possède un intérêt national voire international pour la préservation de cette espèce et d'une faune remarquable troglodyte.

A.1.4. Bref historique

- 1827** Le géologue C.E. Thirria (THIRRIA, 1830) pénètre sous le porche de la cavité et signale la présence d'un important gisement paléontologique et préhistorique.
- 1850** Exploitation du guano dans la cavité . Afin de véhiculer le guano du fond de la cavité vers l'extérieur, les ouvriers utilisèrent des brouettes en nivelant le sol. Deux péniches furent chargées de guano (évalué à 700 à 800 m³). L'opération ne fût apparemment pas renouvelée ! (COLLOT, 1949)
- 1946** J. Collot (COLLOT, 1948) signale l'existence d'une importante colonie de chauves-souris « depuis le rhinolophe jusqu'à la pipistrelle »
- 1949** A partir de cette année là et jusqu'en 1976, un programme de baguage important sur le Minioptère de Schreibers est mené par le Centre de Bague de Dijon. Plus de 2500 individus furent capturés et bagués dans ce site permettant de démontrer par la suite les nombreux échanges avec d'autres cavités franc-comtoises ou d'autres régions (Bourgogne, Champagne-Ardenne) ou pays (Allemagne et Suisse).
- 1977** Dans un rapport réalisé pour le Ministère chargé de l'environnement, A. BROSSET (1977) cite à plusieurs reprises cette cavité en sollicitant déjà une surveillance du site. Ce 4 juillet 1977, A. BROSSET observe plusieurs milliers de Minioptères de Schreibers et quelques centaines de Murins (très probablement des Grands murins *Myotis myotis*)
- 1983** Le suivi de ce site est repris par les membres bénévoles de la CPEPESC Franche-Comté dès 1983. Un constat de fréquentation humaine régulière est réalisé avec des fouilles et des feux. Plus de colonies de mise bas présentes dans le site avec seulement du passage de Minioptères de Schreibers en automne ou au printemps ...
- 1984** La CPEPESC engage des démarches pour préserver le site.
- 1990** Création le 27 mars de la réserve naturelle sur une superficie de 2ha 31a 44 ca
- 1992** Recrutement d'un conservateur de la réserve
- 1994** Mise en place en juin d'un périmètre grillagé pour limiter l'accessibilité humaine au site.

A.1.5. Aspects fonciers, maîtrise d'usage et infrastructures

La réserve naturelle totalise 2ha 31a 44 ca divisés en 9 parcelles (de 2 sections cadastrales et sur 2 communes) de 9 propriétaires différents. L'entrée de la cavité est située sur la propriété du Fond de Dotation pour la Nature et les Chiroptères (FDNC), fondé par la CPEPESC Franche-Comté le 15 octobre 2010 (cf. carte 4). La parcelle n°188 appartenant à la CPEPESC a été transférée par donation devant notaire au FDNC le 8 novembre 2012 (cf. tableau I).

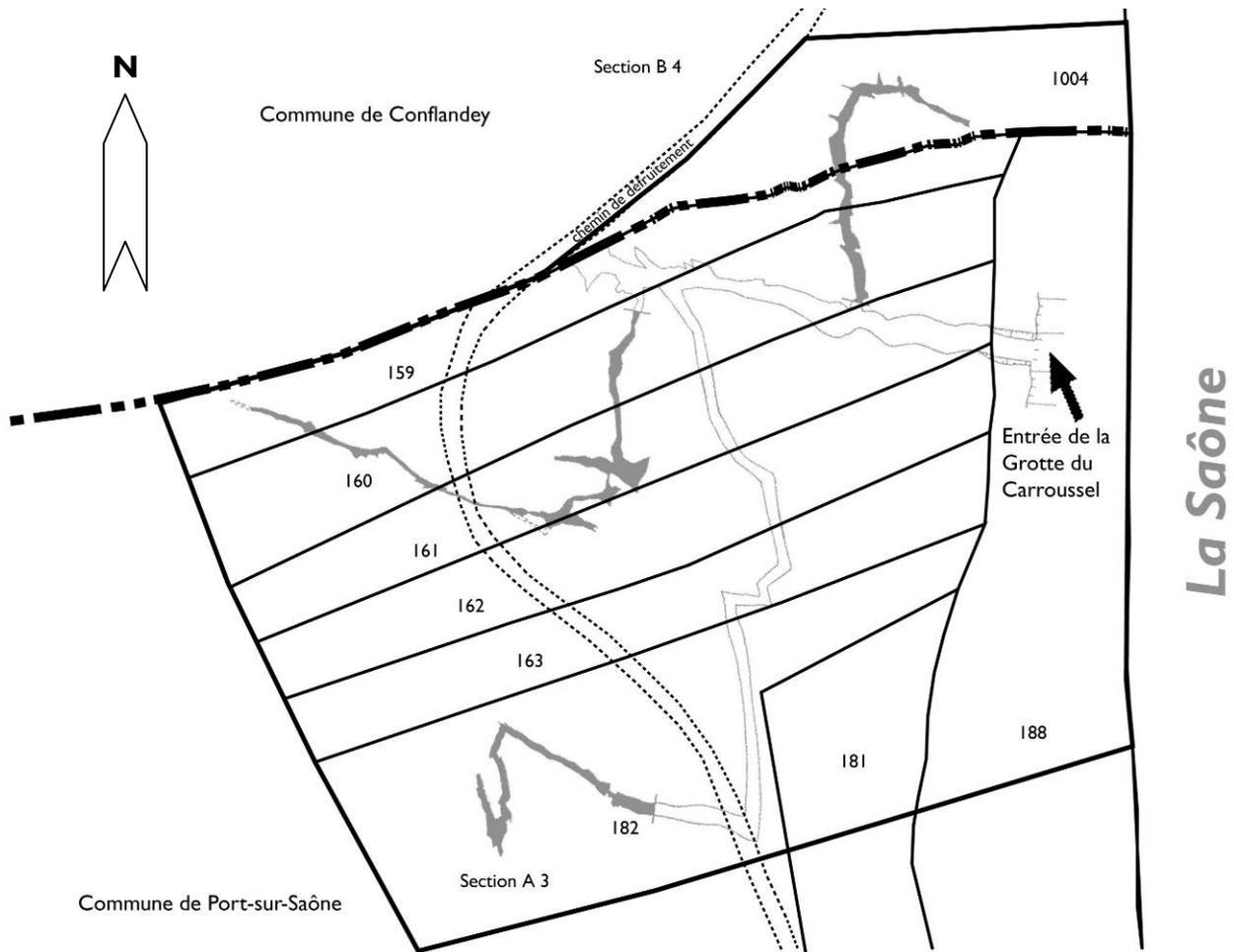
Sect.	N°	Surf.	Nom	N.C.	Statut	Propriétaire
Commune de Port-sur-Saône						
A3	159	0,1720	Champ de la Chèvre	BT	Privé	Succession Emery
A3	160	0,3195	Champ de la Chèvre	BT	Privé	J.M. Parat
A3	161	0,2395	Champ de la Chèvre	BT	Privé	G. Creusy
A3	162	0,2395	Champ de la Chèvre	BT	Privé	M. Creusy
A3	163	0,2035	Champ de la Chèvre	BT	Privé	G. Lamielle
A3	181	0,1130	Sur la Baume	BT	Collectivité	Com. de Port-sur-Saône
A3	182	0,4382	Sur la Baume	BT	Privé	B. Creusy
A3	188	0,3829	Cote de la Baume	BT	Privé	FDNC
Commune de Conflandey						
B4	1004	0,2063	La Grande Baume	BT	Collectivité	Com. de Conflandey

Tableau I – statuts des parcelles de la réserve naturelle

Pour la maîtrise d'usage, la situation est assez simple avec une gestion par les différents propriétaires (coupe de bois de chauffage notamment) selon l'article 8 du décret ministériel « *Les activités forestières continuent à s'exercer conformément aux usages en vigueur.* ». Un chemin de défrètement traverse la réserve naturelle sur le plateau permettant l'évacuation des bois en cas de coupe. A l'entrée de ce chemin, situé en bordure de la D 152, un panneau (circulation interdite sauf aux ayants droit) a été installé depuis 1992 par le gestionnaire en accord avec la municipalité de Conflandey.

En mai 2012, une réunion s'est tenue à Conflandey au sujet de la création d'un chemin de randonnée « Découverte de la Saône à Conflandey » passant à proximité de la réserve naturelle sur le chemin de défrètement. Le conservateur a été consulté sur le tracé et les aménagements souhaités par la communauté de commune Agir Ensemble pour concilier le développement touristique et le maintien de la tranquillité de la Grotte du Carroussel.

Les deux communes possèdent un Plan d'Occupation des Sols ou Plan Local d'Urbanisme (Conflandey en 2000 – Port-sur-Saône, dernière révision 23/02/1999) et l'ensemble de la réserve est classée en zone N.D.



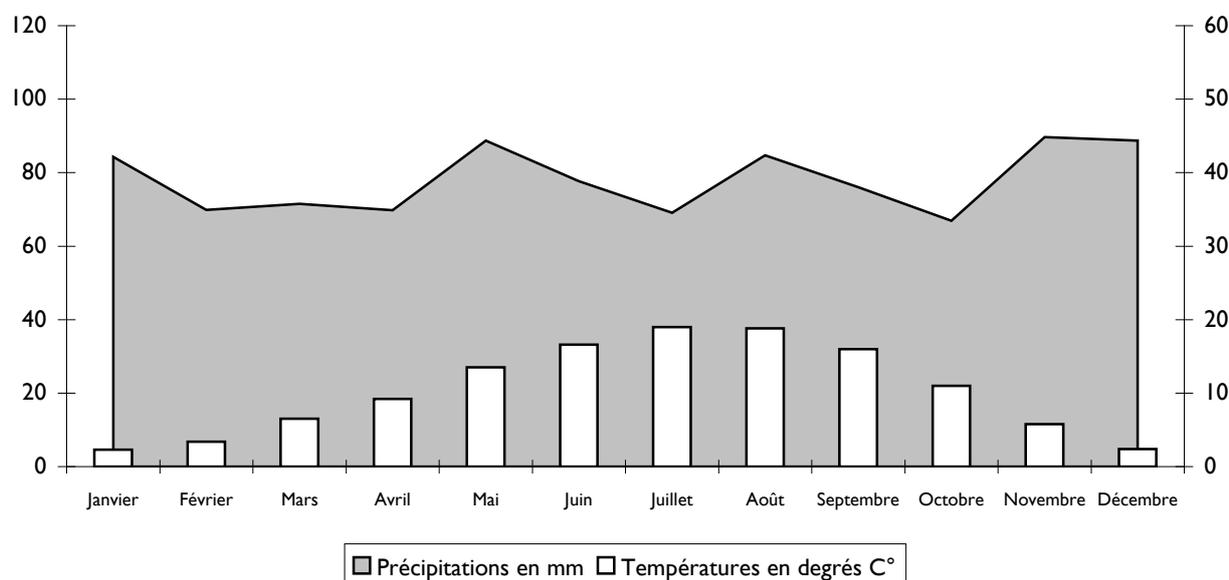
Carte 4 – plan cadastral de la réserve naturelle de la Grotte du Carroussel – 1/1250^{ème} – source cadastre

A.2. ENVIRONNEMENT ET PATRIMOINE

A.2.1. Milieu physique et patrimoine géologique

A.2.1.a. Climat

Afin de définir le climat de la réserve naturelle, nous présenterons les résultats (selon un diagramme ombrothermique) de la station météorologique de Vesoul (Météorologie nationale) sur la période 1961-1985.



Source : Météorologie Nationale – Station de Vesoul

Les précipitations moyennes annuelles sont de 937 mm pour la période 1961-85. Ces moyennes sont assez stables toute l'année. La température moyenne annuelle est de 10,3°C pour la période 1961-85 avec une amplitude thermique maximale de 16,7°C (entre janvier et juillet).

Vu les particularités de la réserve naturelle, des mesures de température effectuées depuis 1992 à l'intérieur de la cavité (selon les secteurs définis en carte 3) puis, de 1999 à 2000 par des thermomètres enregistreurs (dénommés Tinytalk II – Gemini ©, programmés pour prendre 6 mesures par jour) permettent de dresser un portrait de la Grotte du Carroussel :

	Température hivernale (de décembre à février)	Température estivale (de juin à août)
Entrée de la cavité	Amplitude entre -2°C et 7°C	Non mesurée
Secteur 1a	Amplitude entre 6°C et 8°C	Amplitude entre 11°C et 18°C
Secteur 1b	Amplitude entre 7°C et 9°C	Non mesurée
Secteur 2	stabilité vers 9,9°C	stabilité vers 9,9°C

Tableau 2 – températures des différents secteurs de la Grotte du Carroussel

Les températures du **secteur 1a** suivent parallèlement celle de l'entrée de la cavité mais avec en moyenne 3°C d'écart (cf. tableau 2). Le **secteur 1b** semble plus stable avec un abaissement de la température au fur et à mesure de l'hiver mais avec une amplitude assez faible (moins de 2°C d'écart entre novembre et février). Enfin, le **secteur 2** ne varie pas avec une température à 9,9°C (amplitude de ±0,4°C – tolérance des appareils enregistreurs).

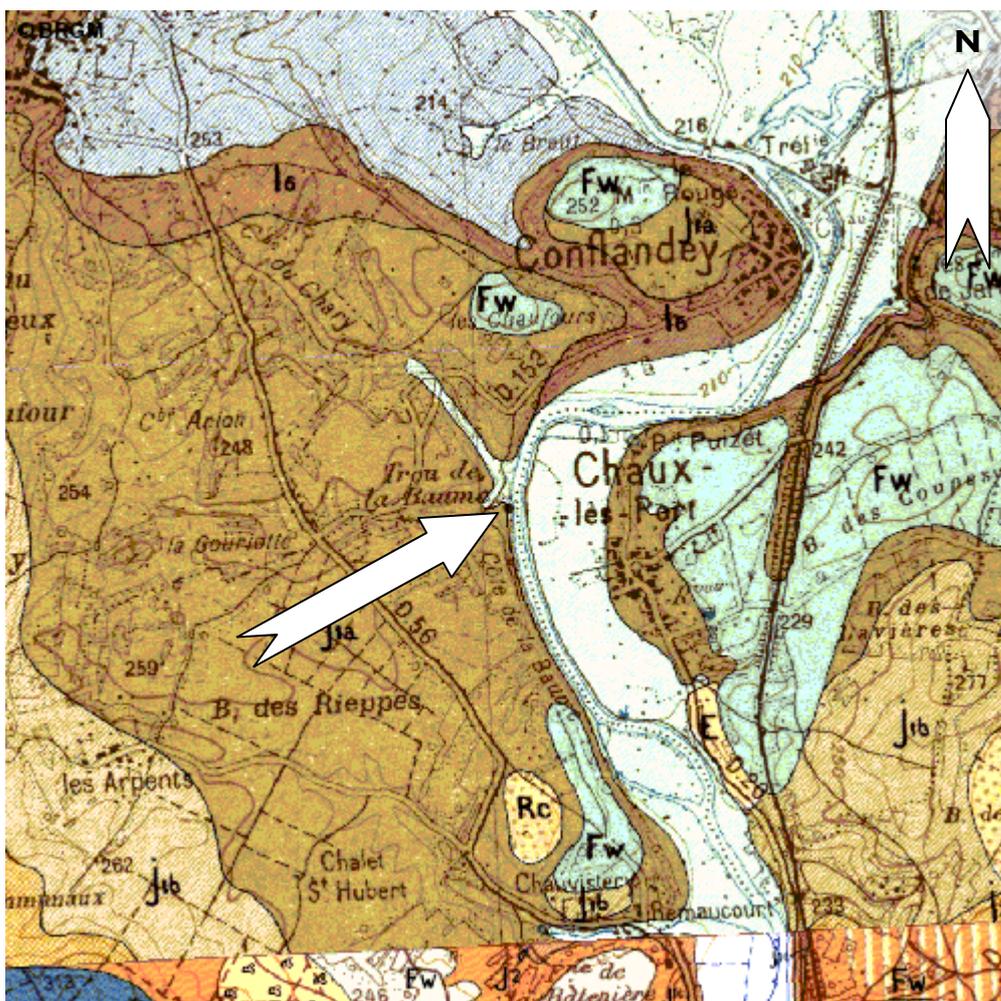
La morphologie de la Grotte du Carroussel (cf. description A.1.3. – page 9) peut aussi expliquer cette stabilité en raison des rétrécissements successifs (abaissement de la voûte) après l'entrée, à l'entrée du **secteur 1b** et enfin à l'entrée du **secteur 2** limitant très probablement les circulations d'air et les apports d'air froid.

A.2.1.b. Géologie, Géomorphologie, Hydrologie

La réserve est établie sur un socle du jurassique supérieur (B.R.G.M. – cf. carte 5) bordés de placages d'alluvions. La Grotte du Carroussel s'ouvre dans une falaise Bajocienne (oolithe inférieure) dominant la Saône d'une dizaine de mètres.

L'ensemble des études sur la topographie de la cavité a été réalisé par de nombreux auteurs (THIRRIA, 1830 ; DRIOTON & GALIMARD, 1900 ; COLLOT, 1948 ; NUFFER, 1973) et clubs de spéléologie (Spéléo-Club de Vesoul – S.C.V. - associé à d'autres clubs ; GSMR Besançon, GSRH Héricourt et GS Catamaran).

A l'extérieur de la cavité, et au nord du porche principal, et à trois mètres en contrebas, « la Petite Baume », petite cavité colmatée par une coulée stalagmitique, n'est autre que la résurgence fossile, qui fut en activité après l'enfouissement du ruisseau souterrain de la Grotte du Carroussel. Actuellement, ce ruisseau, qui parcourt encore la cavité lors des périodes pluvieuses dans la diaclase, se perd pour réapparaître encore plus bas au niveau de la Saône.



Carte 5 – carte géologique de la Réserve Naturelle de la Grotte du Carroussel – 1/33218^{ème} – B.R.G.M.

La réserve constitue une limite entre trois importantes formations géomorphologiques (cf. schéma géomorphologique – cf. carte 6) :

- au Nord, la dépression triasique et liasique qui bute sur les retombées méridionales des Vosges
- au Sud, les plateaux calcaires jurassiques de la Saône
- à l'Est et au Nord-Est, les plateaux calcaires de Vesoul.

La Vallée de la Saône, prolongée par la dépression de Gray, vient compléter la mosaïque de cet ensemble.



- 1 Grotte du Carroussel
- 2 Calcaires Bajociens
- 3 Eboulis de pente
- 4 La Saône
- 5 Terrasses alluvionnaires anciennes et récentes

Carte 6 – schéma géomorphologique de la réserve naturelle de la Grotte du Carroussel – CPEPESC

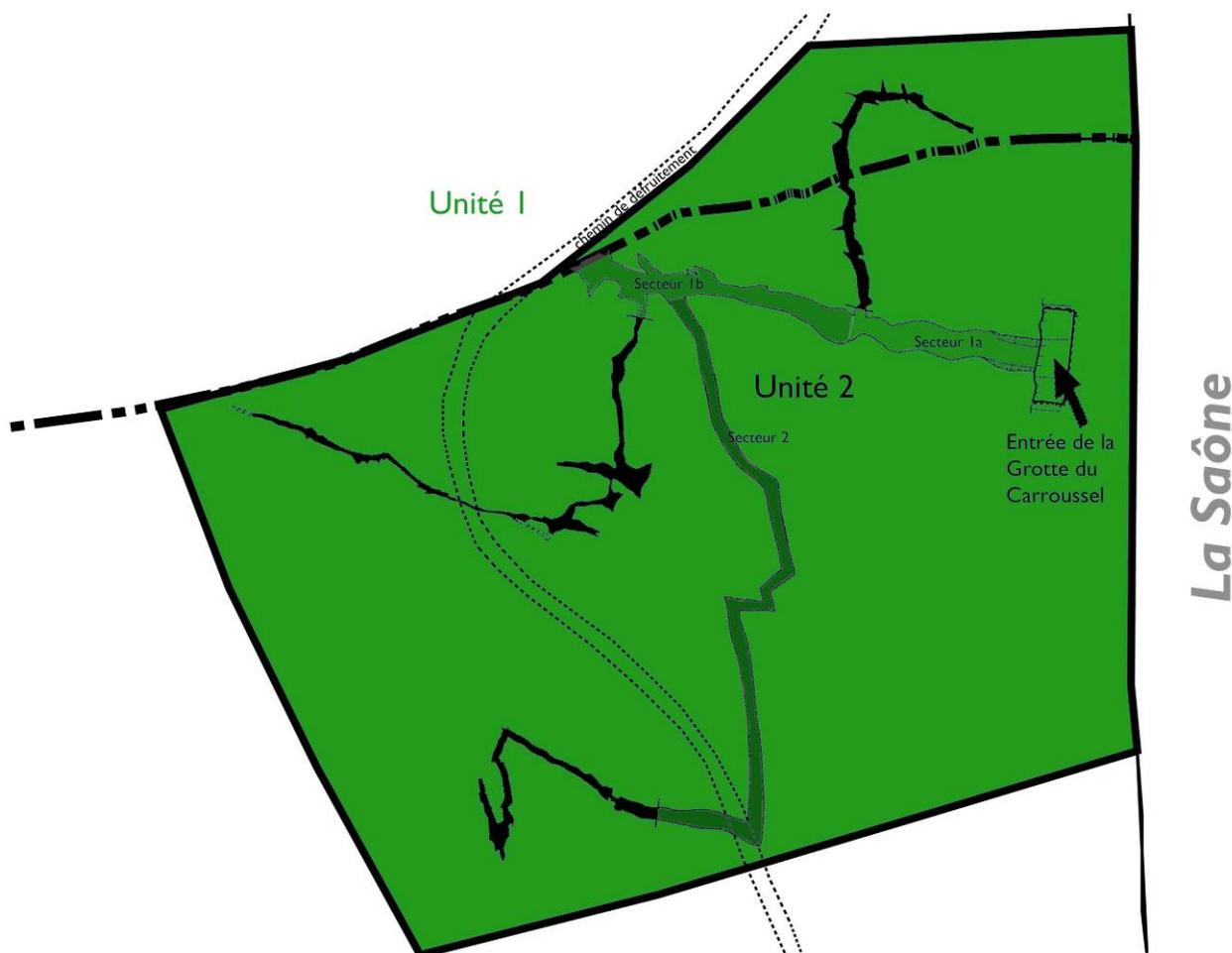
A.2.2. Unités écologiques

Au vu de la faible surface de la réserve, deux grandes « entités écologiques » ont été définies à l'intérieur de la réserve :

- le secteur boisé, représentant 99,9% de la surface de la réserve,
- l'entrée de la cavité naturelle (0,1%) et ses parties souterraines (galeries).

Le milieu souterrain est « un milieu conservateur » qui ne se renouvelle pas à l'échelle humaine. L'entité écologique de ce milieu est liée à tout un ensemble de facteurs qui se trouvent localisés dans l'ensemble du volume, depuis la surface, situé autour de la cavité. Il s'agit soit de facteurs naturels (conditions climatiques, couvert végétal, etc.) ou artificiels (boisements, déboisements, travaux, pollutions, etc.).

Afin de proposer une approche pragmatique de la réserve, ces deux unités écologiques (cf. carte 7) ont été choisies. Ces 2 unités serviront de base pour l'ensemble du plan de gestion.



carte 7 – unités écologiques de la réserve naturelle de la Grotte du Carroussel – 1/1250^{ème} – CPEPESC

Nous avons donc :

- **Unité 1 : le secteur boisé de surface**
- **Unité 2 : l'entrée de la grotte du Carroussel et ses parties souterraines (galeries)**

Unité écologique	Parcelles cadastrales correspondantes
1	Port-sur-Saône : A3 159, 160, 161, 162, 163, 181, 182, 188 Conflandey : B4 1004
2	Port-sur-Saône : A3 159, 160, 161, 162, 163, 181, 182, 188 Conflandey : B4 1004

Tableau 3 – répartition cadastrale des unités écologiques

La spécificité de la réserve naturelle, créée pour la préservation d'un milieu souterrain accueillant une faune particulière, rend la catégorisation de ces unités écologiques très simple. L'unité écologique 2 reprend la totalité des parcelles de l'unité écologique 1 en raison de l'article 552 du code civil qui définit que « *la propriété du sol emporte la propriété du dessus et du dessous* » (cf. tableau 3).

Dans la mesure du possible, nous avons établi la correspondance simplifiée entre les biotopes de la réserve et la codification de la nomenclature européenne « CORINE ».

- **Unité 1 : Forêts caducifoliées 41 – Code Corine**
- **Unité 2 : Grottes non exploitées par le tourisme 65**

Enfin, il nous paraît important dans ce chapitre d'aborder la **notion de réseaux de biotopes**, garants de la préservation du Minoptère de Schreibers, conformément aux chapitres A.1.2. & A.1.3. Ses rassemblements comprennent fréquemment plus d'un millier d'individus. La relative fidélité des individus à un ensemble de gîtes au cours de leur cycle biologique annuel a été démontrée par de nombreux auteurs (AVRIL, 1997). Cette fidélité d'un groupe est bien sûr valable pour les cavités d'hibernation et de maternité, où une proportion importante de la population d'un territoire se rassemble, mais aussi pour les gîtes de transition, où des groupes formés d'effectifs moindres se retrouvent d'une année sur l'autre.

Cette notion de réseau est donc vitale pour la préservation du Minoptère de Schreibers et indispensable pour l'accomplissement du cycle biologique, alimentation exceptée. Concernant ce dernier point, les études menées depuis 1999 en Franche-Comté (LUGON & ROUE, 1999 ; LUGON, 1999 ; LUGON et al., 2004) permettent d'envisager la mise en place d'études appliquées à la Grotte du Carroussel afin de définir les zones d'alimentation de cette espèce autour de la réserve naturelle et d'envisager par la suite des mesures agro-environnementales ou sylvo-environnementales adaptées à cette espèce.

A.2.3. Espèces (Flore-Faune)

Dans le **domaine de la flore**, un inventaire a été réalisé en 2008 par La Société Botanique de Franche-Comté sur la réserve naturelle (FERREZ et al., 2008). Cette étude a été menée en application du plan de gestion 2006-2010, qui prévoyait des compléments d'information concernant la bryoflore et les habitats naturels. Elle conclut que le site présente un intérêt floristique et phytocénotique globalement faible notamment au regard du contexte régional. Les éléments les plus originaux étant constitués par les communautés bryophytiques mises en évidence, notamment le *Seligerietum pusillae* et l'*Eucladietum verticillati*, qui ne représentent cependant pas un enjeu de gestion majeur pour le site. De plus ces groupements, liés à la présence des parois, ne sont pas menacés et seront pérennes tant que leur substratum subsistera. Il n'y a donc pas de mesures particulières à adopter dans le plan de gestion concernant la flore. Les résultats de cette expertise sont présentés en Annexe 4 du présent plan de gestion.

Dans le **domaine des invertébrés**, il n'existe pas d'inventaires exhaustifs sur le territoire de la réserve naturelle. Néanmoins en raison de la cavité souterraine, des prospections menées par H. COLIN (déterminations confirmées par H. GISIN - GISIN & GAMA, 1969 - et C. DELAMARE-BOUTEVILLE pour la plupart), B. HAMON et D. MORIN depuis 1950 ont permis de dresser une première liste avec 16 taxons et 2 genres :

Embranchement	Classe	Ordre	Nom scientifique / Nom vernaculaire
Arthropoda	Arachnida	Opiliones	<i>Nemastoma</i> sp.
Arthropoda	Arachnida	Araneae	<i>Meta menardi</i> (Latreille)
Arthropoda	Arachnida	Araneae	<i>Amaurobius</i> sp.
Arthropoda	Arachnida	Araneae	<i>Lepthyphantes pallidus</i> (OP-Cambridge, 1871)
Arthropoda	Entognatha	Collembola	<i>Acherontiella variabilis</i> Delamare, 1948
Arthropoda	Entognatha	Collembola	<i>Hypogastrura purpurescens</i> (Lubbock, 1967)
Arthropoda	Entognatha	Collembola	<i>Ceratophysella bengtssoni</i> (Agren, 1904)
Arthropoda	Entognatha	Collembola	<i>Anurida granaria</i> (Nicolet, 1847)
Arthropoda	Entognatha	Collembola	<i>Onychiurus silvarius</i> Gisin, 1952
Arthropoda	Entognatha	Collembola	<i>Arrhopalites pygmaeus</i> (Wankel, 1860)
Arthropoda	Entognatha	Collembola	<i>Pseudosinella subdobati</i> Gisin & da Gama, 1970
Arthropoda	Entognatha	Collembola	<i>Heteromurus nitidus</i> (Templeton, 1835)
Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	<i>Oniscus asellus</i> Linnaeus, 1758 / Aselle des murs
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	<i>Niphargus virei</i> Chevrolat
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	<i>Niphargus aquilex</i> Shiödt, 1859
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	<i>Quedius mesomelinus</i> (Marshall, 1802)
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	<i>Stenophylax permistus</i> McLachlan, 1895
Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	<i>Scoliopteryx libatrix</i> (Linnaeus, 1758) / La Découpure

Tableau 4 – liste des invertébrés présents dans la Grotte du Carroussel

Rappelons que les animaux cavernicoles peuvent grossièrement être classés en trois grandes catégories :

- les **trogloxènes** : hôtes occasionnels du milieu souterrain, ils n'y vivent normalement pas et ne s'y reproduisent pas.
- les **troglophiles** : espèces utilisant le milieu souterrain, pour une partie au moins, de leur cycle vital (diapause estivale, hivernage, recherche de nourriture, etc.). Ils se reproduisent normalement à l'extérieur des grottes mais peuvent éventuellement le faire sous terre. Citons par exemple les papillons ou les phryganes qu'on trouve sur les parois (*Scoliopteryx*, *Stenophylax*...), les araignées, voire des crustacés (*Oniscus asellus* par ex.), etc...
- les **troglobies** : ce sont les **véritables cavernicoles adaptés aux rigueurs du milieu souterrain**, et ne pouvant plus vivre ailleurs. C'est le cas des amphipodes (*Niphargus*, etc.) ou de certains insectes (dont les coléoptères souterrains). Leurs origines peuvent remonter à des millions d'années. Véritables "fossiles vivants" pour quelques uns, ils présentent un grand intérêt pour la compréhension des mécanismes

de l'isolement géographique et de l'évolution. A cela, il est nécessaire de rajouter les **guanobies** (collembes, acariens, diptères, coléoptères, ...) qui vivent sur le guano (déjections des chauves-souris). Ils sont plus liés d'ailleurs aux déjections qu'au milieu souterrain. La plupart d'entre eux ne sont pas de vrais troglobies.

Jusqu'à la zone d'obscurité totale, toute une faune pariétale, composée de papillons, araignées diverses, Myriapodes, Crustacés et Mollusques, est facile à observer sur les parois. Il ne s'agit généralement que d'espèces **troglaphiles** ou **troglaxènes**.

Dans les zones profondes de la cavité, l'examen des parois lisses ou concrétionnées, de préférence humides, permet de découvrir les **troglobies** terrestres ou aquatiques et d'éventuelles **guanobies** (présents en cas de guano de chiroptères).

La réalisation d'étude complète des invertébrés présents dans la cavité de la réserve naturelle apparaît nécessaire afin de réactualiser la liste des espèces présentes en s'attachant notamment à mener des inventaires sur les coléoptères souterrains (genre *Trichaphaenops* avec 5 espèces), vulnérables à l'échelon national (MAURIN & KEITH, 1994) et protégés depuis 1993 par un arrêté ministériel (22 juillet 1993), et sur les mollusques continentaux aquatiques (Hydrobiidae) en raison du caractère d'endémisme. Les Bythinelles (les espèces du genre *Bythinella*) sont notamment un groupe d'espèces européennes principalement crénicoles (qui vivent dans les sources).

A noter que les prélèvements dans les 28 cavités proposées pour l'expertise des invertébrés ont été démarrés en 2008 par les membres de la CPEPESC suite à une formation à la récolte et au conditionnement d'échantillons en milieu souterrain par les membres du Groupe d'Etude de Biospéléologie. Faute de coordination entre les diverses équipes en charge des déterminations, l'étude a avorté et reste à ce jour en sommeil.

Enfin, dans le **domaine des vertébrés**, seul l'inventaire des mammifères, et notamment celui très spécifique des chiroptères, doit être considéré comme **complet** sur le site.

Pour les mammifères, un relevé de pelotes d'une Effraie des clochers en 1984 et quelques observations visuelles réalisées par les membres de la CPEPESC Franche-Comté depuis 1983 permet de livrer la présence de 4 espèces : Campagnol des champs (*Microtus arvalis*), Campagnol roussâtre (*Clethrionomys glareolus*), Mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*) et Loir gris (*Glis glis*).

Même si la mention de la présence de nombreuses colonies de chiroptères date de 1850 (Anonyme, 1865) à l'intérieur de la grotte du Carroussel (**unité écologique 2**), il faudra attendre le 12 juin 1938 pour obtenir la première donnée (2 Petits rhinolophes).

Par la suite, J. COLLOT (COLLOT, 1948) signale l'existence d'une importante colonie de chauves-souris « depuis le rhinolophe jusqu'à la pipistrelle ». A partir de cette année là et jusqu'en 1976, un programme de baguage sur les chauves-souris (dont le Minioptère de Schreibers) est entrepris par des équipes de biospéléologues (dont le Centre Régional de Bague de Dijon) qui baguèrent dans ce site plus de 3 000 individus de 5 espèces différentes (cf. page 21). Le 4 juillet 1977, A. BROSSET observe encore plusieurs milliers de Minioptères de Schreibers et quelques centaines de Murins (très probablement du Grand murin *Myotis myotis*). Dans son rapport pour le ministère chargé de l'environnement (1977), A. BROSSET cite à plusieurs reprises la Grotte du Carroussel en sollicitant déjà une surveillance du site.

11 espèces et 2 genres ont été identifiés depuis 1938 sur les 28 espèces présentes en Franche-Comté et les 34 en France métropolitaine. Sur les dernières années (1997-2011 – source CPEPESC), ces espèces (2 genres : Pipistrelle *Pipistrellus sp.* et Oreillard *Plecotus sp.* sont considérés comme 2 espèces a minima, l'identification de ces espèces sans mesures biométriques qui impliquent une capture des individus est délicate d'où le choix de parler de

genre et non d'espèces lors des comptages hivernaux) sont encore présentes dans la cavité, 6 sont observées toute l'année (dont celle se reproduisant), 6 espèces hibernent de façon régulière et enfin 7 espèces sont considérées comme occasionnelles (cf. tableau 5 – synthèse des 15 dernières années 1998-2012).

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Régulier ou Occasionnel	Observé toute l'année	Hibernation	Mise bas
				Effectif moyen (sauf pour les esp. occasionnelles*)	Effectif moyen
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit rhinolophe	Régulier	X	12	
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand rhinolophe	Régulier	X	15	
<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton	Régulier	X	14	
<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustaches	Occasionnel		2 (2011)	
<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échancrées	Occasionnel		7 (2008)	
<i>Myotis nattererii</i>	Murin de Natterer	Régulier	X	6	
<i>Myotis bechsteini</i>	Murin de Bechstein	Occasionnel		1 (2004)	
<i>Myotis myotis</i>	Grand murin	Régulier	X	10	
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	Occasionnel		1 (2010)	
<i>Pipistrellus sp.</i>	Pipistrelle sp. (commune ou de Nathusius)	Occasionnel		2 (1997)	
<i>Plecotus sp.</i>	Oreillard sp. (roux et gris)	Occasionnel		3 (2004)	
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	Occasionnel		3 (2004)	
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Minioptère de Schreibers	Régulier	X	5	900**
TOTAL			6	77	900

* effectif maximum avec l'année d'observation. Ces effectifs ne sont pas comptabilisés dans le total de la population présente en hibernation.

** effectif moyen calculé depuis 2003 en raison de la mortalité exceptionnelle ayant touché l'espèce en 2002 (ROUE & NEMOZ, 2002)

**Tableau 5 – liste des espèces de chiroptères avec effectifs
par période d'occupation de la Grotte du Carroussel – source CPEPESC**

L'intérêt majeur du site pour les chiroptères est la période estivale pour la mise bas d'une espèce, le Minioptère de Schreibers, qui utilise cette cavité (**unité écologique 2**) comme un troglophile : mise bas à l'intérieur de la cavité et recherche de la nourriture à l'extérieur. Une autre espèce, le Grand murin (*Myotis myotis*) se reproduisait précédemment dans la cavité avec la dernière preuve de reproduction le 23 juin 1957 (même si en 1977 (BROSSET, *op. cit.*), l'espèce semblait encore présente). Associée précédemment à la colonie de Minioptères de Schreibers, la possibilité d'un retour d'une colonie de Grands murins n'est pas à écarter en raison notamment de la présence de colonies de mise bas de l'espèce autour de la réserve naturelle :

- à PORT-SUR-SAONE (distant de 3,5 km) : grenier de la mairie, protégé en arrêté préfectoral de protection de biotope du 2 février 1988 (ID/3B/I/88 N°386), accueillant une colonie de centaine d'individus (adultes avant mise bas).
- à POLAINCOURT-ET-CLAIREFONTAINE (distant de 16 km) : grenier de l'hôpital de Clairefontaine (ZN.I.E.F.F. de type I n° 0000 0184) accueillant une colonie de 120 individus (adultes avant mise bas) mais n'ayant pas fait l'objet de contrôle depuis sa découverte en 1999 (combles privés).

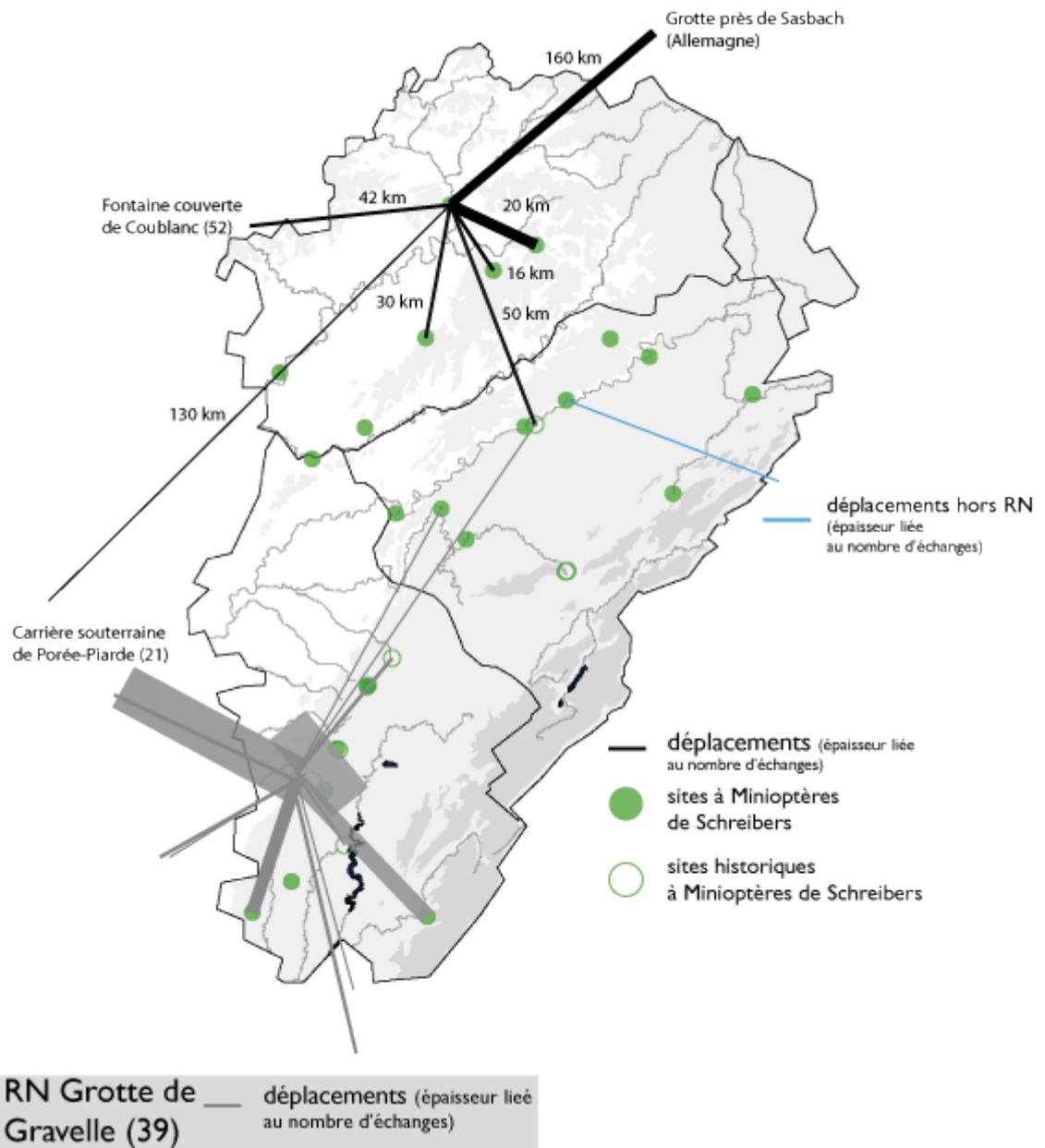
Un intérêt second du site est lié à l'hibernation de 13 espèces, soit près de **45% des espèces de chiroptères de France métropolitaine**, qui viennent chercher en ce lieu des conditions favorables pour passer la période hivernale.

Grâce aux mesures de températures prises dans la cavité en période hivernale (chapitre A.2.1.a – page 12), nous pouvons mettre en évidence que le **secteur Ia** convient typiquement aux espèces peu frileuses, telles que petits vespertilionidés, barbastelles,... alors que le **secteur Ib** est plus favorable aux rhinolophidés (MAYWALD & POTT, 1989) en raison de sa plus grande stabilité thermique.

De 1950 à 1965, un programme de baguage sur les chauves-souris a été mené par des biospéléologues dans l'Est de la France notamment sur le Minioptère de Schreibers. Sur la Grotte du Carroussel, 3267 chauves-souris (cf. tableau ci-contre) furent baguées

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Nombre
<i>Myotis myotis</i>	Grand Murin	668
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand Rhinolophe	46
<i>Miniopterus schreibersi</i>	Minioptère de Schreibers	2537
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit rhinolophe	15
<i>Myotis daubentoni</i>	Murin de Daubenton	1
	Total	3267

permettant de prouver notamment des échanges pour le Minioptère de Schreibers entre la Grotte du Carroussel et d'autres cavités franc-comtoises voire extra-régionales (cf. carte 8). Sur cette carte, les échanges entre cavités du Minioptère de Schreibers de la réserve naturelle de la Grotte de Gravelle (39) sont présentés permettant ainsi de démontrer la liaison entre l'ensemble des cavités à Minioptères de Schreibers. Pour les autres espèces, aucun individu bagué ne sera retrouvé. Par contre, un Grand rhinolophe, contrôlé le 9 mai 1957, permettra de prouver un échange avec d'autres cavités car ce mâle avait été bagué à la Grotte de la Baume Noire (Frétingey-et-Veloreille, 70) le 13 mars 1955 pour ensuite être contrôlé le 3 mars 1957 à la Grotte de la Baume (Echenoz-la-Méline, 70). Avec un déplacement moyen de 18 km entre chaque cavité, cet unique déplacement permet d'envisager la possibilité d'échanges pour cette espèce entre ces cavités.



Carte 8 – Réserve Naturelle de la Grotte du Carroussel - déplacements prouvés du Minioptère de Schreibers par le baguage entre cavités

A.2.4. Evolution historique des milieux naturels

La réserve naturelle n'est pas un espace « vierge » de toute activité humaine.

Au niveau de l'entrée de la cavité, correspondant aux **unités écologiques I & 2**, et au vu d'une part d'une carte postale (photographie : Reuchet, Fougerolles) sur laquelle il est fait mention de l'année 1912, aidant à dater le cliché et d'autre part d'une photographie prise par M. Girardot - Est Républicain (Anonyme, 1947), le haut de la falaise apparaît et laisse entrevoir l'absence (ou le faible recouvrement en raison de la qualité des photographies), d'un couvert végétal sur cette côte de la baume entre Conflandey et Port-sur-Saône.



Depuis cette période, l'ambiance forestière a repris de l'importance et le milieu forestier couvre aujourd'hui l'ensemble de la réserve (**unité écologique 1**).

L'**unité écologique 2**, composée de la Grotte du Carroussel, a évolué très lentement depuis sa formation.

A.2.5. Environnement socio-économique

La réserve naturelle de la Grotte du Carroussel est assez éloignée des zones d'habitations. L'environnement économique de ce secteur de Haute-Saône est tourné historiquement vers l'industrie d'abord minière et sidérurgique, puis textile, elle est aujourd'hui concentrée sur 3 secteurs (industrie automobile, exploitation du bois et fonderie). Le secteur agricole reste très présent, avec beaucoup de prairies inondables dans la vallée de la Saône et en raison de la répartition géographique des habitats, la structure du département demeure rurale.

Très probablement longtemps non fréquentée, la Grotte du Carroussel (**unité écologique 2**) a vu une première utilisation économique dès 1835 avec une mention de carrière de bonne pierre à bâtir.

En 1850, la cavité fût exploitée pour la richesse de son guano. Les analyses (OGERIEN, 1863 & Anonyme, 1865) effectuées sur le guano permirent de démontrer une correspondance d'engrais avec les guanos d'amérique ou des îles du sud. Le guano (estimé à environ 700-800 m³) fût donc retiré du fond de la cavité à l'aide de brouettes. Deux péniches chargèrent le guano pour très probablement être utilisé pour l'agriculture dans la région environnante. *A priori*, cette exploitation ne fût pas renouvelée !

Par la suite, les fouilles menées, de 1870 à 1950 par des chercheurs bénévoles, entraînèrent une présence importante sur le site avec de nombreux dégâts. COLLOT (COLLOT, 1948) mentionne le déplacement de près de 30 tonnes de roches et de l'utilisation de l'explosif pour un bloc de 10 tonnes. Par la suite, de nombreuses fouilles « clandestines » (SPELEO-CLUB ARCHEOLOGIQUE DE VALDOIE, 1972) bouleversèrent la galerie d'entrée (secteurs 1a et 1b) de la cavité jusqu'au classement de la réserve en 1990.

La mise en réserve du site a amené par la suite à la pose de panneaux de balisage et d'informations aux limites extérieures de la réserve naturelle. En juin 1994, après une étude sur la mise en place d'une protection physique (MOESCHLER, 1995), un périmètre grillagé est installé autour de l'entrée de la cavité (**unité écologique 2**) permettant de limiter, voire de faire cesser, la pénétration dans la cavité.

Les activités forestières continuent à s'exercer conformément aux usages en vigueur. La chasse s'exerce sur le site conformément aux textes en vigueur (chasse non interdite sur la réserve naturelle). Enfin, la pratique de la spéléologie, par des clubs fédérés ou par le Comité Départemental de Spéléologie, voire par le grand public, a été considérablement freinée voire stoppée depuis la mise en place du périmètre grillagé en 1994. Depuis 1992, le conservateur recruté par la CPEPESC Franche-Comté (grâce aux financements du ministère chargé de l'environnement) a établi des contacts avec le Comité Départemental de Spéléologie (C.D.S.) permettant la réalisation de plusieurs journées de formation en direction des membres des clubs fédérés et de l'intégration d'un représentant du C.D.S. au sein du comité consultatif de gestion.

Sur le plan scientifique, de nombreuses études (impact des grilles sur le Minoptère de Schreibers, étude du régime alimentaire, étude de radio-pistage, suivi des populations du Minoptère de Schreibers, etc.) ont été lancées depuis 1992 par la CPEPESC Franche-Comté avec l'appui du Muséum d'Histoire Naturelle de Genève, du Centre de Coordination Ouest pour la Protection des Chauves-souris et de la Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères (S.F.E.P.M.).

Enfin, sur le plan de la sensibilisation et de l'administration, la CPEPESC Franche-Comté a exercé depuis 1984 de nombreux contacts avec les communes concernées permettant ainsi une

bonne compréhension de la préservation du site. Depuis l'arrivée en 1992 d'un conservateur, ces actions se sont poursuivies se concrétisant à de multiples reprises par des animations, notamment de la Nuit Européenne de la Chauve-souris (organisée depuis 1995), sur le site pour observer l'envol des populations de chauves-souris à l'entrée de la cavité, mais aussi par des stands d'informations grâce à une exposition sur les chauves-souris lors des manifestations locales ou départementales.

A.2.6. Approche globale

Ce chapitre permet de resituer la réserve naturelle dans une approche globale plus adaptée aux éléments du patrimoine naturel.

En effet, il est donc nécessaire de faire apparaître l'organisation globale soumise à différents agents naturels et facteurs humains.

La difficulté de cette approche globale pour la réserve naturelle de la Grotte du Carroussel provient du **caractère troglophile des chauves-souris** : en effet, les chauves-souris utilisent le milieu souterrain, pour une partie au moins, de leur cycle vital (mise bas et/ou hibernation) mais la recherche de leurs proies s'effectue en dehors du milieu souterrain dans un rayon pouvant aller jusqu'à plus de 30 km du gîte (LUGON *et al.*, 2004).

L'unité écologique 2, soit la Grotte du Carroussel, abrite des espèces animales particulières, les chauves-souris dont le Minioptère de Schreibers, espèce strictement cavernicole, trouve dans ce site des conditions optimales pour y mettre bas ses jeunes.

Mais soulignons que la fréquentation humaine dans la grotte avait conduit à la disparition de la colonie de mise bas du Minioptère de Schreibers. A la suite des premiers actes de gestion consistant à limiter la fréquentation du site, le retour de la colonie de mise bas en 1997 a démontré la réversibilité du phénomène de disparition de cette espèce. La tendance d'évolution des populations de chiroptères en hibernation confirme l'importance de cette tranquillité pour la conservation de ces espèces.

La gestion principale, réalisée et à poursuivre, dans le cadre de la réserve est d'assurer le maintien de cette tranquillité sur les milieux souterrains de la réserve afin de maintenir des conditions optimales pour ces chauves-souris troglophiles.

La difficulté de gestion est liée à deux facteurs :

- la Grotte du Carroussel n'est qu'un des maillons d'un réseau de sites du Minioptère de Schreibers ;
- les femelles de la colonie de mise bas sortent toutes les nuits pour rejoindre leurs terrains de chasse situés à l'extérieur de la réserve naturelle.

A propos de la notion de réseau, les populations présentes du Minioptère de Schreibers dans la Grotte du Carroussel font partie d'une méta-population à l'échelon inter-régional du Grand Est de la France. Suite aux campagnes de baguage intensif, à une fréquentation plus importante du milieu souterrain et à des aménagements touristiques, le nombre de cavités connues de l'espèce s'est réduite sur le territoire de la Franche-Comté : de 1960 à 1990, les sites connus et fréquentés dans le Grand Est sont passés de 80 gîtes à une cinquantaine.

En Franche-Comté, la population régionale, située en limite d'aire septentrionale, est estimée à environ 15 000 individus en hiver, soit 17% de la population nationale, avec un gîte principal d'hibernation et cinq colonies principales de mise bas en période estivale. Il est à noter que durant l'été 2012, une preuve de reproduction de l'espèce a été observée sur le site de la Grotte de Gravelle dans le Jura (dernière mise bas observée en 2004) et dans le Tunnel du Dregeon en Haute-Saône (dernière preuve de mise bas observée en 1999). Ces sites historiques de reproduction du Minioptère de Schreibers, abandonnés depuis plusieurs années, seront intéressants à suivre dans les temps à venir même si une certaine prudence quant au retour de l'espèce reste de mise au regard des effectifs d'adultes plutôt décroissants sur les autres colonies de reproduction en Franche-Comté.

Depuis 1992, l'ensemble des sites historiques, et susceptibles d'être fréquentés, a été contrôlé. A partir des 40 sites franc-comtois fréquentés par le Minioptère de Schreibers pendant une année, 15 gîtes permettent d'assurer la fonctionnalité de cette méta-population (90% des effectifs).

Ce réseau efficient de 15 sites a été défini en prenant compte :

- l'hibernation (4 cavités dont une héberge près de 13 000 ind. soit la majeure partie de la population du Grand Est),
- l'estive ou la mise bas (6 cavités),
- le transit aux périodes printanières et automnales (8 cavités).

En effet, il aurait été inconcevable de préserver le site d'hibernation principal ou les sites de mise bas sans proposer les sites de transit, moins intéressants au niveau biologique, mais importants dans la fonctionnalité d'étapes pour cette espèce d'après SERRA-COBO (1990). Certaines cavités possèdent plusieurs fonctions (par ex. hibernation et transit).

En ce qui concerne les milieux de gagnage, cette espèce chasse régulièrement dans un rayon de 20 km autour du gîte (LUGON *et al.*, 2004, AULAGNIER *et al.*, 2011). Si le territoire de chasse d'un seul individu ne paraît guère important avec de 16,5 à 18,5 ha en moyenne, il faut toutefois préciser que ce territoire de chasse ne représente qu'une petite fraction du domaine vital, zone comprenant non seulement l'aire de nourrissage habituelle et le gîte de mise bas, mais aussi de vastes secteurs survolés rapidement, qui sont parfois l'occasion de brèves séquences de chasse. Le domaine vital de la colonie étudiée de 2 000 individus (LUGON *et al.*, *op. cit.*) donne ainsi une surface de 224 300 hectares soit presque 40% de la surface du département de la Haute-Saône. Par interprétation de cette étude, l'aire de nourrissage de la colonie de la Grotte du Carroussel pourrait donc être de **110 000 ha soit 20 % de la surface du département de la Haute-Saône**. Les milieux urbanisés (jardins et lotissements) et les massifs forestiers, préférentiellement feuillus, représentent les principaux milieux de chasse utilisés confirmant ainsi les résultats du régime alimentaire (en moyenne 84 % du volume de Lépidoptères nocturnes retrouvés dans le guano – LUGON & ROUE, 1999).

A.2.7. Patrimoine historique

Sur le site de la réserve naturelle de la Grotte du Carroussel, des recherches et des fouilles sur la cavité ont été entreprises depuis 1870 (POLY, 1879 ; COLLOT, 1948) permettant de démontrer la fréquentation de la cavité par des hommes pré et protohistoriques. POLY (*op. cit.*) aurait découvert un os de mammoth, une dent de loup percée et de nombreux silex paléolithiques (magdalénien). Dans les remplissages du quaternaire, des restes du Würmien ancien ont été découverts (Ours des Cavernes *Ursus speleus* démontrant la présence d'une faune froide). Pour l'occupation humaine, les fouilles menées par COLLOT (1948) permirent de démontrer une occupation durant le néolithique (découverte d'une hache taillée en silex, couteaux de silex), durant l'âge du Bronze où cette cavité a très probablement été la plus occupée (poteries, hache à ailerons, bracelets, anneaux, etc.) et enfin à l'âge du fer. Par la suite, notamment lors des invasions barbares ou des guerres de religion, la cavité servit de refuge aux habitants du secteur.

Les légendes circulent sur la cavité (FOURNIER, 1923) : « certaines prétendent qu'elle se poursuit jusqu'à Lure, d'autres moins absurdes lui donnent une longueur de 1500 mètres, d'autres enfin affirment qu'elle a été creusée de main d'homme à l'époque de la féodalité ! ».

A.2.8. Bibliographie

L'ensemble des références bibliographiques données en fin d'ouvrage sont rassemblées à la CPEPESC Franche-Comté.

SECTION B

ÉVALUATION DU PATRIMOINE

ET

DÉFINITION DES OBJECTIFS

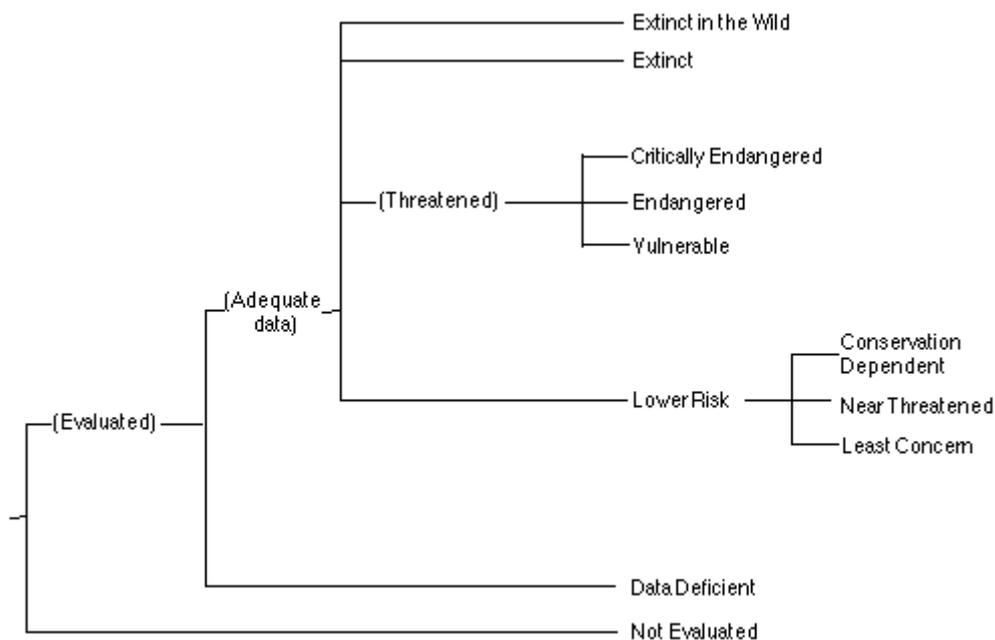
B. I. EVALUATION DE LA VALEUR PATRIMONIALE

Après l'approche descriptive et analytique de la réserve naturelle de la Grotte du Carroussel (SECTION A), il est nécessaire de définir ce qui confère une valeur à cet espace protégé. A partir de ces éléments patrimoniaux, les objectifs de gestion seront proposés.

B. I. I. Evaluation des espèces et des habitats

La définition et l'évaluation des espèces se sont appuyées sur les réflexions menées au niveau international. Depuis 1963, l'UICN, Union Internationale pour la Conservation de la Nature, a produit annuellement un livre rouge des espèces menacées (UICN, 1996). La nomenclature de l'UICN en vigueur depuis 1994 comportait au départ cinq statuts de menace différents : Espèces en danger (D), Espèces vulnérable (V), Espèces rares (R), Espèces au statut indéterminé (I).

Les critères de l'UICN ont été revus entre 1997 et 2000 pour les rendre plus clairs et plus faciles à utiliser par tous, fournir un guide pour évaluer les facteurs concourants à un risque d'extinction, et faciliter les comparaisons entre taxons. Une attention particulière a été donnée à la réduction des populations comme indicateur de risque d'extinction. Les catégories suivantes ont été acceptées en 2000 :



Définition des niveaux de vulnérabilité mondiale de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature

Malheureusement, que se soit au niveau national ou européen, le niveau de menace et les priorités d'action ne sont pas définis pour la plupart des groupes taxonomiques.

Nous avons donc rajouté à cette évaluation patrimoniale les critères liés à la présence dans la Directive Habitats Faune-Flore (**DHFF – I, II ou IV**), à la protection légale (**P**) d'une espèce (animale ou végétale) en France métropolitaine voire un intérêt local (**L**) en raison de la connaissance de certains groupes (notamment pour les invertébrés cavernicoles).

La responsabilité de la réserve naturelle de la Grotte du Carroussel est estimée par le rapport entre les effectifs présents dans la cavité et les effectifs en France, ou par le rapport entre la distribution en Franche-Comté et la distribution en France. Le seuil au-dessus duquel nous considérons une responsabilité régionale pour la conservation d'une espèce a été défini en fonction des connaissances disponibles.

Dans le respect des consignes de l'UICN et à la manière des classements nationaux et internationaux, lorsque l'importance de la population régionale d'une espèce menacée au niveau national ou international est méconnue, nous l'avons considéré d'intérêt national.

On peut résumer cette classification d'intérêt en 5 groupes :

International :	Espèce menacée au niveau international. Concernée par l'annexe II de la Directive Habitat, la réserve accueille au moins 1% de la population nationale de l'espèce.
National :	Espèce menacée au niveau national. La Franche-Comté a une responsabilité particulière dans la conservation de l'espèce en raison de l'importance des populations régionales. Concernée par l'annexe II de la Directive Habitat, la réserve accueille au moins 1% de la population régionale de l'espèce.
Régional :	Espèce menacée au niveau national. La Franche-Comté a une responsabilité particulière dans la conservation de l'espèce en raison de l'importance des populations régionales. Concernée par l'annexe II de la Directive Habitat, la réserve accueille moins de 1% de la population régionale de l'espèce.
Départemental :	Espèce menacée au niveau national. Concernée par l'annexe IV de la Directive Habitat, la réserve accueille l'espèce.
Local :	Espèce à surveiller

Au regard de l'approche globale de la SECTION A (cf. A.2.6), l'évaluation de la valeur patrimoniale ne sera réalisée que **sur l'unité écologique 2, soit la cavité souterraine : Grotte du Carroussel.**

B.1.1.a. Arthropodes « patrimoniaux »

Nom scientifique / Nom vernaculaire	Abondance *	Textes	Niveau d'importance
<i>Nemastoma sp.</i>	?	-	
<i>Meta menardi</i>	+	-	Local
<i>Amaurobius sp.</i>	?	-	
<i>Lepthyphantes pallidus</i>	?	-	
<i>Acherontiella variabilis</i>	?	-	Endémisme
<i>Hypogastrura purpureascens</i>	?	-	
<i>Ceratophysella bengtssoni</i>	?	-	
<i>Anurida granaria</i>	?	-	
<i>Onychiurus silvarius</i>	?	-	
<i>Arrhopalites pygmaeus</i>	?	-	
<i>Pseudosinella subdobati</i>	?	-	Station de l'holotype
<i>Heteromurus nitidus</i>	?	-	
<i>Oniscus asellus</i> / Aselle des murs	?	-	
<i>Niphargus virei</i>	+	-	Local
<i>Niphargus aquilex</i>	?	-	
<i>Quedius mesomelinus</i>	?	-	
<i>Stenophylax permistus</i>	?	-	
<i>Scoliopterix libatrix</i> / La Découpure	++	-	Local

* ++ effectif assez abondant - + : effectif réduit - ? : effectif inconnu

Au vu du caractère d'endémisme de ce collembole, *Acherontiella variabilis*, connu seulement en France pour l'ensemble de l'Europe, la confirmation de sa présence sur la réserve devra être activement recherchée en même temps que les autres invertébrés lors d'inventaires spécifiques.

B.1.1.b. Mammifères « patrimoniaux »

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Hibernation	Mise bas	Textes	Niveau d'importance
		Effectif moyen (sauf pour les esp. occasionnelles*)	Effectif moyen **		
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit rhinolophe	12		P – DHFF II & IV	Régional
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand rhinolophe	15		P – DHFF II & IV	Régional
<i>Myotis daubentoni</i>	Murin de Daubenton	14		P – DHFF IV	Local
<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustaches	2 (2011)		P – DHFF IV	Local
<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échancrées	7 (2008)		P – DHFF II & IV	Régional
<i>Myotis nattererii</i>	Murin de Natterer	6		P – DHFF IV	Local
<i>Myotis bechsteinii</i>	Murin de Bechstein	1 (2004)		P – DHFF II & IV	Départemental
<i>Myotis myotis</i>	Grand murin	10		P – DHFF II & IV	Régional
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	1 (2010)		P – DHFF IV	Local
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	2 (1997)		P – DHFF IV	Local
<i>Plecotus sp.</i>	Oreillard sp. (roux et gris)	3 (2004)		P – DHFF IV	Local
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	2 (2004)		P – DHFF II & IV	Régional
<i>Miniopterus schreibersi</i>	Minioptère de Schreibers	5	900	P – DHFF II & IV	International
TOTAL		62	900		

* effectif maximum avec l'année d'observation. Ces effectifs ne sont pas comptabilisés dans le total de la population présente en hibernation.

** effectif moyen calculé depuis 2003 en raison de la mortalité exceptionnelle ayant touché l'espèce en 2002 (ROUE & NEMOZ, 2002)

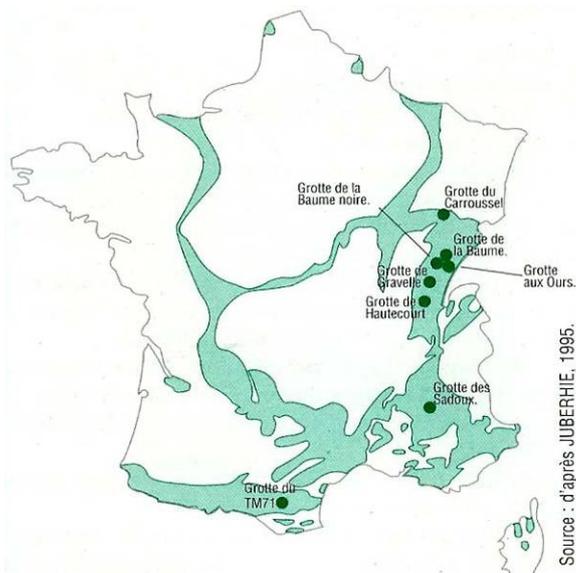
La Grotte du Carroussel abrite donc des espèces de chauves-souris rares et menacées à l'échelon européen. En effet, 7 espèces de la cavités sont en déclin en France (Vulnérable) depuis la moitié du XX^{ème} siècle (MAURIN & KEITH, 1994) et inscrites à l'annexe II de la Directive européenne « Habitat-Faune-Flore » soit **50% des espèces menacées** sur la liste rouge de la faune disparue et menacée en France métropolitaine (MAURIN & KEITH, *op. cit.*). Il s'agit du Petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*), du Grand rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*), du Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*), du Murin de Bechstein (*Myotis bechsteini*), du Grand murin (*Myotis myotis*), de la Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*) et du Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersi*).

Parmi ces espèces, une espèce « patrimoniale » est d'intérêt international : le Minioptère de Schreibers, *Miniopterus schreibersi*, en raison de l'importance de la population présente (> 1% de la population nationale – ROUE et al., 1997 revu). Cette importance confirme la sélection au titre du réseau Natura 2000 de cette cavité au sein du Psic « FR4301351 – Réseau de cavités à Minioptères de Schreibers en Franche-Comté ».

B.1.1.c. Habitats « patrimoniaux »

Nom / Code Corine / Unités	Surface	Textes	Niveau d'importance
Grottes non exploitées par le tourisme / 65 / 2	< 2a	DHFF I	Départemental

Pour l'habitat « Grottes non exploitées par le tourisme – Code 65 », le territoire français est concerné par des terrains calcaires fortement ou moyennement karstifiés (cf. carte 9 – FIERS et al., 1998). La répartition des grottes en France est encore assez mal connue, même si un dénombrement récent (JUBERTHIE, 1995) estime à environ 28 000 les cavités naturelles en France. Pour la Franche-Comté, l'estimation du nombre de cavités donne environ 8 500 formations karstiques.



Zones Karstiques et localisation des réserves créées pour la protection des grottes
Carte 9 : (FIERS et al., 1998)

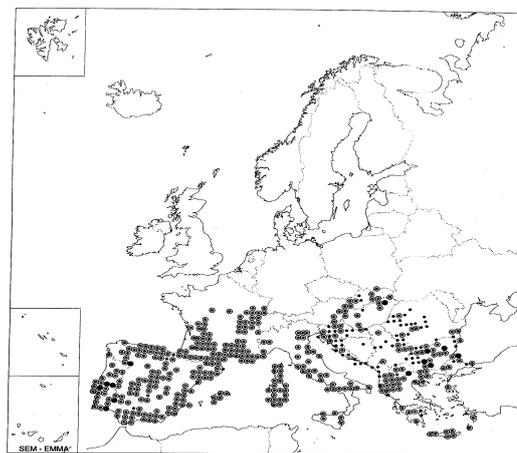
B.1.2. Critères qualitatifs d'évaluation de la Réserve Naturelle

Le caractère subjectif des évaluations doit être mentionné (R.N.F., 2006). D'autre part, des contradictions, redondances et interdépendances de certains critères demandent une pondération de ces critères. Ils participent néanmoins à la définition de la fonction de la réserve naturelle dans la conservation des écosystèmes et des espèces.

B.1.2.a. Rareté et Originalité

De part sa spécificité de création liée à la préservation d'un groupe d'espèces menacées, la réserve naturelle de la Grotte du Carroussel, comme la réserve naturelle de la Grotte de Gravelle (Macornay – 39), apparaît originale. Ces deux réserves naturelles sont encore actuellement les deux seules réserves naturelles nationales créées spécifiquement pour cet ordre en France métropolitaine (site internet de R.N.F., 2013).

D'autre part, le Minoptère de Schreibers, *Minopterus schreibersi*, apparaît dans ce site en limite nord de son aire de répartition européenne (cf. carte 10) et fait partie des cinq colonies de mise bas connues en Franche-Comté. Enfin, au vu de l'importance de la population présente (> 1% de la population nationale – ROUE et al., 1997 revu) et de sa situation biogéographique, la réserve naturelle de la Grotte du Carroussel constitue un site majeur pour l'espèce au niveau européen.



carte 10 : répartition européenne du Minoptère de Schreibers
(MITCHELL-JONES et al., 1999)

B.1.2.b. Diversité et Taille

Avec seulement 2 ha 31a 44ca, le territoire de la réserve naturelle est très exigu et présente donc peu de diversité d'habitats. Elle se rapproche ainsi en cela des autres réserves naturelles nationales souterraines comme la Grotte de Gravelle dans le Jura (1 hectare 36 ares 73 centiares), la Grotte d'Hautecourt dans l'Ain (10 hectares) et la Grotte du TM 71 dans l'Aude (96 hectares).

B.1.2.c. Fragilité et menaces

Le milieu souterrain est fragile car toute modification même minime du biotope risque d'entraîner au niveau de la biocénose des perturbations dont certaines peuvent être irrémédiables. Or, la Grotte du Carroussel a subi depuis 1850 de nombreux bouleversements (exploitation du guano, fouilles officielles et clandestines, utilisation de l'explosif pour la destruction de blocs de roches, etc.) et une fréquentation assidue jusqu'aux années 1990.

La fréquentation humaine dans les sites d'hibernation ou d'estivage est responsable de la mortalité d'individus, ou de leur déplacement vers d'autres sites, plus paisibles mais peut-être moins favorables. D'après différentes études :

- les stimuli tactiles sur des chauves-souris en hibernation entraînent leur réveil (SPEAKMAN *et al.*, 1991),
- RANSOME (1990) a montré que la chaleur provoque des réveils plus fréquents,
- la lumière, le son et la possible augmentation de température associés à la présence humaine dans les sites d'hibernation (stimuli non tactiles) provoquent des réveils en proportion de la population hibernante des chauves-souris (THOMAS, 1995),
- en hiver, chaque réveil provoqué entraîne la consommation de graisse équivalent à 68 jours d'hibernation (THOMAS *et al.*, 1990).

Des dérangements répétés occasionnent une consommation inutile de graisse pouvant entraîner la mort de chauves-souris.

Or, si cette fréquentation a considérablement baissé depuis 1994 (date de mise en place du périmètre grillagé), nous constatons des franchissements irréguliers nécessitant une surveillance accrue à certaines périodes cruciales de l'année (notamment pour la mise bas) ou à un renforcement du périmètre grillagé pour rendre plus difficile le franchissement. **Or, une seule personne, en l'espace de quelques minutes, pourrait réduire à néant l'effort de protection mené depuis 20 ans en détruisant volontairement les chauves-souris présentes dans ce site. Une vigilance et une surveillance s'imposent pour maintenir une bonne préservation.**

B.1.2.d. Relations et complémentarité avec d'autres milieux

Nous avons souligné à multiples reprises que la réserve n'est pas un espace isolé mais qu'elle fait partie d'un réseau de sites accueillant notamment le Minoptère de Schreibers. Parmi les secteurs les plus proches, il est nécessaire de rappeler que les sites souterrains suivants sont liés certainement avec les populations de la réserve naturelle :

Nom du site	Commune (Département)	Inventaire
Grotte de la Baume	Echenoz la Méline (70)	Z.N.I.E.F.F. n° 0000 0359 Psic Natura 2000 FR4301351
Grotte de l'Eglise de Combe l'Epine	Calmoutier (70)	Z.N.I.E.F.F. n° 0000 0373 Psic Natura 2000 FR4301351
Grotte de la Baume Noire	Frétigney-Velloreille (70)	Z.N.I.E.F.F. n° 0158 0008 Psic Natura 2000 FR4301351
Mine de Fleurey les Faverney	Fleurey les Faverney (70)	Z.N.I.E.F.F. n° 0000 0370 Psic Natura 2000 FR4301345

Et le site anthropophile suivant:

Nom du site	Commune (Département)	Inventaire
Grenier de la Mairie	Port-sur-Saône (70)	Z.N.I.E.F.F. n° 0000 0368 colonie de Grand murin et faisant partie du Psic Natura 2000 FR4301342

B.1.2.e. Caractère « naturel » et capacité de fonctionnement autonome

De par sa formation géologique, la réserve naturelle, et notamment le milieu souterrain, apparaît « naturelle » et surtout forte dans sa capacité de fonctionnement autonome. Malgré tout, les espèces emblématiques du site utilisent cette cavité uniquement en repos ou pour la mise bas des jeunes. Dès lors, des modifications importantes engendrées sur les habitats de chasse pourraient avoir des implications fortes sur la population présente dans le site. Et des événements importants (destruction directe, épizootie, etc.) sur les autres sites du réseau de cavités pourraient avoir des implications sur la population reproductrice du site. La surmortalité exceptionnelle de 2002 ayant touché le Minoptère de Schreibers dans le Sud-Ouest de l'Europe a eu des conséquences importantes sur la population régionale de l'espèce (baisse de 50% des effectifs – ROUE & NEMOZ, 2002).

B.1.2.f. Valeur potentielle

Au vu des informations en notre possession, l'état général de la réserve naturelle de la Grotte du Carroussel apparaît intéressant pour les chiroptères. Malgré les conséquences de la mortalité de 2002 pour le Minoptère de Schreibers, le maintien des conditions de tranquillité permet d'espérer le retour d'une colonie de mise bas de 2 000 individus. Cet effectif, estimé en 1957 dans le site, donne une valeur indicatrice, sous réserve d'une estimation fiable, sur un effectif optimal de la colonie.

B.1.2.g. Attrait intrinsèque

A l'échelle de la Vallée de la Saône, la valeur esthétique de la réserve réside principalement dans le fait que cette cavité soit pratiquement unique en bordure de cette rivière. Ce site, peu visible depuis la Saône, est aussi l'occasion de pouvoir observer dès le soir l'envol d'une colonie de chauves-souris (près d'un millions d'individus de juin à août) sans entraîner aucune perturbation significative (simplement en se plaçant en retrait du périmètre grillagé).

Enfin depuis 1992, les études engagées par la CPEPESC avec l'aide du Muséum d'Histoire Naturelle de Genève ont permis d'acquérir des connaissances (régime alimentaire, etc.) et de mettre en place de nombreux outils de suivi (méthode de dénombrement, suivi par radiopistage etc.) et de préservation (problématique grille, portrait type de cavité, etc.) pouvant servir sur les autres sites protégés franc-comtois, français voire européens.

B.1.3. La place de la réserve naturelle dans un ensemble d'espaces protégés

Avant de situer la réserve naturelle au sein d'espaces protégés pour les chauves-souris en Franche-Comté, il existait, sur le territoire de la commune de Conflandey, un autre espace protégé, la Réserve Naturelle Volontaire (RNV) de la Noue Rouge (surface de 64ha51a40ca – arrêté préfectoral n°2104 du 8 septembre 1998) essentiellement constituée de prés de fauche humide en rive gauche de la Saône entre Port d'Atelier et Conflandey. Toutefois, suite à la loi n°2002-272 du 27 février 2002 et son décret d'application n°2005-491 du 18 mai 2005, les réserves volontaires arrivées en fin d'agrément préfectoral et qui n'ont pas fait l'objet d'une procédure de classement en RNR par leur Région de tutelle ne bénéficient plus de ce statut de protection. La RNV de la Noue Rouge n'existe donc plus légalement à ce jour.

Depuis 1984, la Commission de Protection des Eaux (CPE) de Franche-Comté travaille sur le domaine des chauves-souris à l'échelle de l'ensemble du territoire régional. Avec l'appui des préfetures, de la Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement et la volonté des différents propriétaires et communes, l'association a été à l'initiative de la création d'un ensemble de sites protégés pour les chiroptères en Franche-Comté.

Dans les années 80, Denis et Hélène MORIN, membres bénévoles de la CPEPESC avec l'aide d'autres personnes de l'association, faisaient le constat de la fragilité des populations de chauves-souris dans les nombreux sites souterrains de Franche-Comté. En effet, grâce aux travaux menés par les biospéléologues dans les années 60, le bilan était alarmant sur de nombreux sites avec la disparition de colonies de chauves-souris. D'autre part, une pression minéralogiste, notamment sur les anciennes mines des Vosges Saônoises, engendrait des perturbations importantes sur les chiroptères en période d'hibernation dans un secteur peu propice au milieu souterrain (absence de cavités naturelles). Enfin, les chauves-souris, toutes protégées depuis 1981, étaient considérées en voie de disparition au niveau national par l'ensemble des spécialistes (BROSSET, 1977).

L'objectif principal de la protection de ces sites était d'assurer la tranquillité de ces petits mammifères dans leurs sites de repos, tant pour l'hibernation que pour la période de mise bas en interdisant l'accès à ces sites.

A partir de 1987, de nombreux sites ont été protégés réglementairement en Franche-Comté :

- 13 février 1987 : Arrêté Préfectoral de Réserve Naturelle Volontaire (Doubs)
 - Grotte aux ours (commune de Gondenans-les-Moulins)
- 22 février 1988 : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope ID/3B/I/88 N°386 (Haute-Saône)
 - Grenier de la Mairie (commune de Port-sur-Saône)
- 22 février 1988 : Arrêté Préfectoral N°389 de Réserve Naturelle Volontaire (Haute-Saône)
 - Grotte de la Baume (commune d'Echenoz-la-Méline)
- 25 mars 1988 : Arrêté Préfectoral N°698 de Réserve Naturelle Volontaire (Haute-Saône)
 - Grotte de la Baume Noire (commune de Fréteigny-Velloreille)
- 13 octobre 1988 : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope DADUE/4B N°5024 (Doubs)
 - Mines de Battenans (commune de Battenans-les-Mines)
 - Mine de Deluz (commune de Deluz)
 - Mines de Laissey (commune de Laissey)
 - Grotte-Mine du coteau de coullery (commune d'Onans)
 - Mine d'Ougney-Douvot (commune d'Ougney-Douvot)
 - Mine de Rougemontot (commune de Rougemontot)
- 3 octobre 1989 : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope 2D/4B/I/89 N°2299 (Haute-Saône)
 - Grotte-Mine des Champturneaux (commune de Bucey les Gy)
 - Grotte de l'Eglise de Combe l'Epine & Mine de Calmoutier (commune de Calmoutier)
 - Souterrain du château (commune de Cirey les Bellevaux)
 - Grotte de Cotelotte (commune de Dampvalley les Colombe)
 - Mines de Saphoz (commune d'Esmoulières)
 - Grotte-Mine de Fallon (commune de Fallon)
 - Mine de Fleurey (commune de Fleurey les Faverney)
 - Mine de la Fonderie (commune du Haut du Them)
 - Grotte-Mine de Bussurel (commune d'Héricourt)
 - Souterrains & Mines de Jussey (commune de Jussey)
 - Grotte-Mine des Equevillons (commune de Montcey)
 - Mines (Notre-Dame, Laury, Montignotte & Sainte Barbe, Mourlot, Pont-Piron) de Plancher les Mines (commune de Plancher-les-Mines)
 - Mines du Mont de Vannes (commune de Saint-Barthélémy)
 - Mines de Saint-Bresson (commune de Saint-Bresson)
 - Mines de la Croix de Rouille ou Servanceuil (commune de Servance)
 - Mines du Mont Jean (commune de Ternuay-Melay & Saint-Hilaire)
 - Mines de Vellefaux (commune de Vellefaux)
 - Mines de Combernard (commune de Velleminfroy)
 - Galeries des annonciades (commune de Vesoul)
- 27 mars 1990 : Décret interministériel N° 90-283 de création de Réserve Naturelle d'Etat
 - Grotte du Carroussel (communes de Port-sur-Saône & Conflandey - Haute-Saône)

- 2 août 1990 : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope 2D/4B/I/90 N°2003 (Haute-Saône)
 - Mines de Château-Lambert (commune du Haut-du-Them)
- 15 décembre 1992 : Décret ministériel de création de Réserve Naturelle d'Etat
 - Grotte de Gravelle (commune de Macornay - Jura)
- 15 novembre 1995 : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope 95/DCLE4/n°5005 (Doubs)
 - Grotte Saint-Léonard inférieur (commune de Besançon)
- 15 novembre 1995 : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope 95/DCLE4/n°5006 (Doubs)
 - Gouffre du Creux à Pépé (commune de Roset-Fluans)

Sur les sites protégés réglementairement, seulement 8 sites ont été munis de protection physique (grilles ou périmètre grillagé) en raison de leur plus grande sensibilité à la fréquentation humaine.

Aujourd'hui, plus de 25 000 chiroptères sont préservés en période hivernale dans ces sites protégés et près de 5 000 en période estivale pour 21 espèces présentes sur les 28 confirmées en Franche-Comté.

Sur l'ensemble des sites protégés, la moyenne d'augmentation des populations hivernales dans les sites est de l'ordre de 350 % (l'effectif a été généralement multiplié par 3,5 sur 10 années). Seulement 6 sites protégés, répartis majoritairement sur les anciennes mines des Vosges Saônoises, n'ont pas vu leurs effectifs augmenter depuis 1988. En Europe et aux Etats-Unis, les sites d'hibernation protégés et équipés de grilles ont vu leurs effectifs de chauves-souris augmenter de 15 à 200 % en quelques années (ROUE, 1999).

Pour les sites estivaux, la moyenne est proche avec près de 250 % d'augmentation issue notamment du retour d'une colonie de Minioptère de Schreibers à la Grotte du Carroussel depuis 1997 (plus aucune preuve de mise bas prouvée depuis 1957).

Avec 28 espèces de chauves-souris (dont 23 reproductrices) sur les 34 espèces françaises, la Franche-Comté se situe dans les régions majeures en comparaison des régions proches (Alsace : 23, Bourgogne : 23, Champagne-Ardenne : 24, Lorraine : 22, Rhône-Alpes : 30, Suisse : 28). La richesse spécifique franc-comtoise fait donc partie des plus fortes des régions du nord de la France liée principalement à la situation géographique originale de la région (carrefour des régions bioclimatiques). En effet, plus d'un tiers des espèces (9) sont situées en Franche-Comté en limite d'aire de répartition nationale ou européenne. Pour exemple, la Sérotine bicolore en provenance des taïgas finlandaises alors que le Molosse de Cestoni arrive de l'Afrique du Nord.

En raison de cette richesse chiroptérologique en Franche-Comté, la CPEPESC Franche-Comté a donc réfléchi à une méthode d'évaluation (cf. annexe 2) des sites souterrains connus, protégés ou non, en Franche-Comté. Cette méthode, utilisée pour l'inscription de sites en Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique, a permis de classer ces gîtes en attribuant une note de hiérarchisation à chacun. Dans le cadre d'un inventaire national des gîtes à protéger (ROUE, 1995), cette méthode a été utilisée en appliquant une hiérarchisation selon quatre classes :

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| - site d'intérêt international : | note supérieur à 110 points |
| - sites d'intérêt national : | note entre 80 et 110 points |
| - site d'intérêt régional : | note entre 50 et 80 points |
| - site d'intérêt départemental : | note inférieur à 50 points. |

Ces limites ont été élaborées d'une manière assez arbitraire à l'époque (1995) afin de permettre une hiérarchisation entre les 400 gîtes hypogés inventoriés. Un test avait été effectué afin de détecter si cette méthode n'écartait pas de site majeur. L'inconvénient principal était d'avantager des sites accueillant de nombreuses espèces à faible effectifs pendant des périodes hiver & été. Pour exemple, une grotte accueillant dix espèces par hiver (avec en moyenne 10 individus pour chaque espèce et dont 2 espèces de niveau 4) obtiendra une meilleure note qu'une ancienne mine accueillant en période hivernale uniquement une espèce de niveau 4 avec plus de 1000 individus.

Dans un troisième temps, une deuxième méthode, afin de ne pas perdre de vue des gîtes majeurs accueillant une seule espèce mais qui posséderait des effectifs importants au niveau régional ou national, a été appliquée. Ainsi, si un site abrite :

- 10 % des effectifs nationaux d'une espèce, il est classé d'intérêt international,
- 5 % des effectifs nationaux d'une espèce, il est classé d'intérêt national,
- 10% des effectifs régionaux d'une espèce, il est classé d'intérêt régional.

A noter que dans le cadre du 2nd Plan National d'Actions Chiroptères (2009-2013), l'action n°3 prévoyait l'actualisation de l'inventaire des gîtes protégés et à protéger pour les Chiroptères.

Pour ce faire, un groupe de travail composé d'experts chiroptérologues a proposé une réévaluation de la méthode de hiérarchisation des gîtes. La méthodologie proposée est issue de la méthode de hiérarchisation existante et de la méthodologie élaborée par le CSRPN Languedoc Roussillon.

Ce nouvel indice permettra de prendre en compte les sites épigés en bâti mais également les sites de swarming (regroupement automnal d'individus de chiroptères). Toutefois, l'indice n'est pas utilisable en l'état et nécessitera encore de subir une phase de test avant toute utilisation.

Le croisement de ces deux méthodes permet d'établir une liste de sites d'importance internationale qualifiés de «prioritaires», et nationale qualifiés de «majeurs» présentés dans le tableau suivant :

Numéro	Lieu	Commune	Intérêt du site
1	Mine d'Ougney-Vitreux	OUGNEY-VITREUX (39)	SITE PRIORITAIRE
2	Mine de Deluz	DELUZ (25)	SITE PRIORITAIRE
3	Grotte de la Baume Noire	FRETIGNEY-VELLOREILLE (70)	SITE PRIORITAIRE
4	Grotte de la Balme d'Épy	LA BALME D'ÉPY (39)	SITE PRIORITAIRE
5	Grotte du Carroussel	PORT-SUR-SAÔNE (70)	SITE MAJEUR
6	Grotte de Gravelle	MACORNAY (39)	SITE MAJEUR
7	Grotte de Sainte-Catherine	LAVAL LE PRIEURÉ (25)	SITE MAJEUR
8	Mine de Souvance-Est	LAISSEY (25)	SITE MAJEUR
9	Grotte du Dard	BAUME LES MESSIEURS (39)	SITE MAJEUR
10	Grotte-Mine des Equevillons	MONTCEY (70)	SITE MAJEUR
11	Grotte de Gigny	GIGNY-SUR-SURAN (39)	SITE MAJEUR
12	Grotte de Combe l'Épine	CALMOUTIER (70)	SITE MAJEUR
13	Grotte de la Baume	ECHENOZ LA MÉLINE (70)	SITE MAJEUR
14	Rivière de la Baume	POLIGNY (39)	SITE MAJEUR

Tableau 2 - Hiérarchisation des sites (par ordre d'importance de la note attribuée)

Cette méthode conforte l'évaluation de la réserve naturelle de la Grotte du Carroussel (site d'intérêt national) et propose un réseau, basé principalement sur la méta-population du *Minioptère de Schreibers*, de 14 sites souterrains.

Pour aboutir à ce réseau de sites, il serait donc nécessaire de renforcer la **protection juridique des 6 sites actuellement protégés** (Mine de Deluz, Grotte de la Baume Noire, Mine de Souvance-Est, Grotte-Mine des Equevillons, Grotte de l'Eglise de Combe l'Épine, Grotte de la Baume) et de mettre en place des mesures de protection sur les 6 sites non protégés (Mine d'Ougney-Vitreux, Grotte de la Balme d'Épy, Grotte de Sainte-Catherine, Grotte du Dard, Grotte de Gigny, Rivière de la Baume). Ce projet permettrait aussi de répondre aux lacunes énoncées dans l'observatoire du patrimoine naturel des réserves naturelles de France (FIERS *et al.*, 1998).

Au niveau régional, la réserve naturelle de la Grotte du Carroussel vient compléter les autres sites souterrains en cours de classement en Réserves Naturelles Régionales, soit : la Grotte de la Baume Noire et la Grotte de la Baume ainsi que l'arrêté de protection de biotope de la Grotte de Combe l'Épine en Haute-Saône. Ces sites préservent des milieux similaires et complémentaires :

l'hibernation pour le Minioptère de Schreibers à la Grotte de la Baume Noire et le transit pour les autres sites (Grotte de la Baume et Grotte de Combe l'Épine).

Au niveau national, la réserve naturelle de la Grotte du Carroussel, comme celle de la réserve naturelle de la Grotte de Gravelle (Macornay – 39), a été créée spécifiquement pour la préservation de populations de chiroptères (site internet de R.N.F., 2013). Elle s'intègre parfaitement dans le réseau des sites souterrains du Grand Est de la France.

Au niveau international, la Grotte du Carroussel constitue une zone importante pour la mise bas du Minioptère de Schreibers (> 1% de la population nationale de l'espèce). Elle s'insère comme une entité à part entière dans les réseaux d'espaces protégés de l'Europe de l'ouest.

La présence de la réserve naturelle de la Grotte du Carroussel dans ces différents réseaux permet au gestionnaire de s'impliquer plus facilement dans les politiques locales, nationales et européennes de protection et de gestion des milieux souterrains et plus particulièrement du Minioptère de Schreibers.

B.2. OBJECTIFS A LONG TERME

Les objectifs à long terme ont été divisés en deux niveaux :

- des **objectifs principaux** constituant l'optique de gestion privilégiée pour la réserve naturelle ;
- des **objectifs secondaires** constituant des voies complémentaires et indissociables.

L'ensemble de ces objectifs répond à une démarche globale de conservation du site privilégiant la conservation des principaux éléments du patrimoine biologique.

B.2.1. Objectifs à long terme relatifs à la conservation du patrimoine

La réserve naturelle de la Grotte du Carroussel constitue une entité fonctionnelle intégrée au sein d'un réseau de sites souterrains. Grâce à l'évaluation du patrimoine biologique, **deux grands enjeux prioritaires interdépendants** peuvent être définis.

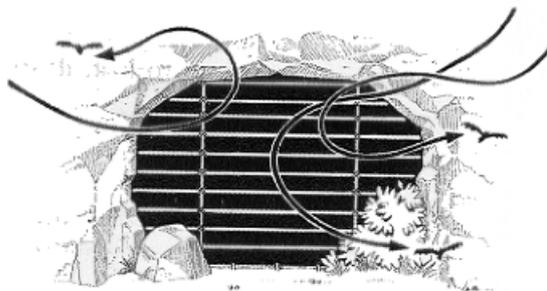
B.2.1.a. Préserver l'intégrité de la Grotte du Carroussel

Au vu de la fragilité du milieu souterrain, le maintien en état du biotope de la cavité sera respecté et aucune modification du biotope (création de nouvelles entrées modifiant les conditions microclimatiques, destruction de parois de galeries, etc.) ne sera envisagée **afin de conserver en l'état les conditions favorables au maintien des populations de chauves-souris.**

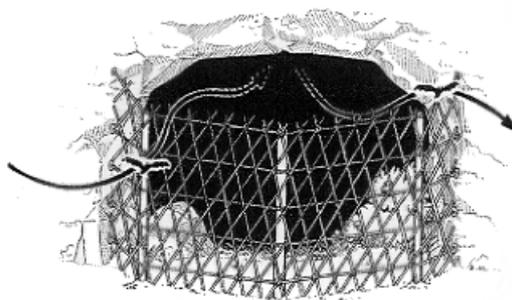
B.2.1.a.i - Maintenir l'accessibilité à la cavité pour les chauves-souris

Le Minioptère de Schreibers ne supporte pas les fermetures type mur en béton ou grilles à barreaux horizontaux. De nombreuses expériences menées volontairement en Franche-Comté (MOESCHLER, 1995) et au Portugal (RODRIGUES, 1996) ou involontairement en Israël, en Australie et en France (Corse, Languedoc-Roussillon, Midi-Pyrénées) ... ont toutes démontré que les sites équipés de ce style d'ouvrage voyaient les colonies de Minioptères de Schreibers disparaître rapidement en moins de quelques mois.

L'étude menée en Franche-Comté par P. MOESCHLER (Muséum d'Histoire Naturelle de Genève) et la CPEPESC Franche-Comté de 1992 à 1993 est pour cela exemplaire (MOESCHLER, *op. cit.*) : après l'installation, à la Grotte du Carroussel, d'une grille à barreaux horizontaux (cf. schéma ci-contre – extrait de ARTHUR & LEMAIRE, 1999), la colonie était passée de 1800 individus à moins de 180 en 4 semaines. Et, par la suite, aucune tentative de recolonisation n'avait été effectuée sur ce site tant que la « fausse grille » était en place.



Pour le maintien des conditions d'accès des sites accueillant l'espèce, Pascal MOESCHLER (*op. cit.*) proposait « **d'abandonner tout projet de protection de grottes ou mines occupées par des colonies de Minioptères de Schreibers par fermeture de leurs accès au moyen de grilles, au profit d'une autre démarche de protection qui reste à définir** ». La CPEPESC Franche-Comté a donc proposé l'installation (en juin 1994) d'un périmètre grillagé d'au moins 2,20 m de hauteur (cf. schéma ci-contre – extrait de ARTHUR & LEMAIRE, *op. cit.*). Ce système, testé à de nombreuses reprises en Franche-Comté, a



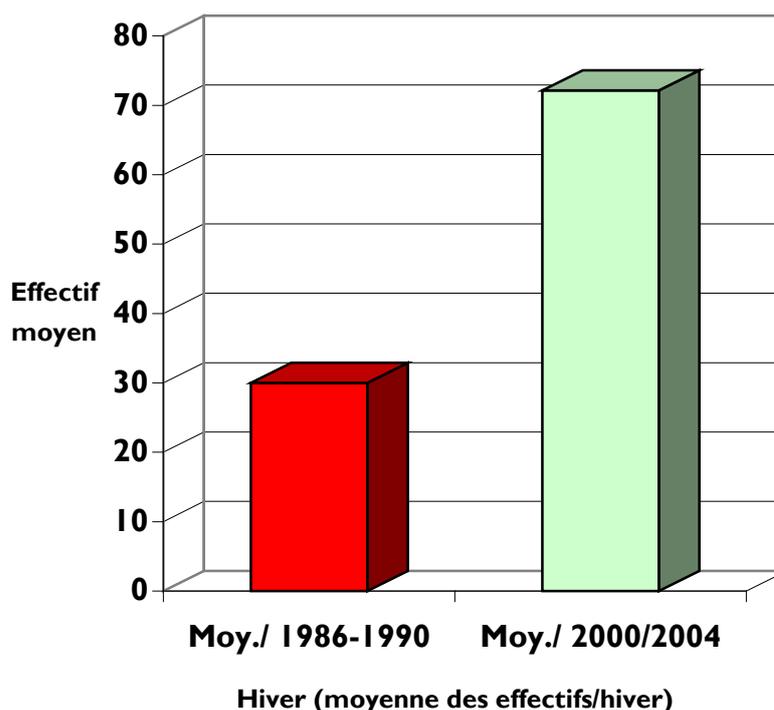
été efficace : à la Grotte du Carroussel, après l'installation de ce système, une colonie de mise bas de 1500 individus est revenue s'installer dans ce site en 1997 après 40 ans d'absence (ROUE, 1999). Enfin, il est important de préciser que d'autres espèces de chiroptères sont souvent commensales en Franche-Comté avec le Minioptère de Schreibers, pour des raisons thermiques : il s'agit du Rhinolophe euryale, du Grand murin et du Petit murin.

A l'entrée de la cavité, le développement de la végétation (notamment du lierre recouvrant pour partie l'entrée de la cavité) pourrait gêner la colonie de Minioptères de Schreibers en se rapprochant d'une fermeture du type grille. La gestion de ce développement, au même titre que la gestion des abords de l'entrée de la cavité, doit être envisagée.

B.2.1.a.ii – Maintenir la tranquillité de la cavité

La fréquentation humaine dans les sites d'hibernation ou d'estivage est responsable de la mortalité d'individus, ou de leur déplacement vers d'autres sites, plus paisibles mais peut-être moins favorables (RANSOME, 1990 ; SPEAKMAN *et al.*, 1991 ; THOMAS, 1995). Au vu des études réalisées sur le site et d'autres sites franc-comtois (ROUE, 1999 ; ROUE & GUILLAUME, 2004), le maintien de la tranquillité dans cette cavité permet d'assurer une capacité d'accueil optimale pour l'hibernation et la mise bas des différentes espèces de chauves-souris.

La comparaison des effectifs moyens (toutes espèces confondues) entre les périodes hivernales 1986/1990 et 2000/2004 (cf. graphique ci-après) démontre bien l'effet positif de la mise en tranquillité du site avec une augmentation de 230% depuis sa mise en protection.



B.2.1.b. Maintenir et/ou restaurer les fonctions biologiques du réseau de sites souterrains à Minioptères de Schreibers

L'évaluation du patrimoine biologique a permis de dégager la présence d'une espèce prioritaire, le Minioptère de Schreibers (> 1% population nationale). Ce patrimoine biologique remarquable, à l'origine de la création de la réserve naturelle, constitue naturellement un objectif de gestion important. Le rôle particulier exercé par la Grotte du Carroussel (site de mise bas - cf. A.2.6.) confère à la réserve naturelle une fonction écologique clé à une échelle bien plus large que le simple périmètre de la réserve naturelle. Ce rôle dépend notamment de

l'état et du fonctionnement des autres sites d'accueils de l'espèce tout au long de son cycle biologique (hibernation, transit, mise bas), d'où la distinction de deux grands objectifs concernant la fonctionnalité des gîtes d'accueils (grottes, anciennes mines, etc.) d'une part, et la présence et la conservation d'habitats de chasse (lieu de gagnage) d'autre part.

B.2.2. Autres objectifs : recherche et pédagogie

B.2.2.a. Poursuivre et développer en partenariat des programmes scientifiques nécessaires à l'amélioration des connaissances et à la gestion

Les études engagées sur les chiroptères depuis 1992 (MOESCHLER, 1995 ; LUGON & ROUE, 1999 ; ROUE & GUILLAUME, 2004) par la CPEPESC avec l'aide du Muséum d'Histoire Naturelle de Genève sont à poursuivre afin de compléter les connaissances et d'affiner les outils de suivi. Le développement de nouvelles études, dans le respect de la fragilité du milieu et des espèces présentes, sera aussi recherché auprès d'universitaires ou autres organismes spécialisés.

B.2.2.b. Poursuivre et développer l'information et la sensibilisation auprès du public

Comme démontré précédemment (cf. B.2.1.a.ii), **la visite par le public de la Grotte du Carroussel, accueillant des chauves-souris est incompatible avec l'objectif de conservation de la réserve naturelle.**

En revanche, la création d'outils pédagogiques depuis 1986 (cf. encadré) et l'organisation de soirées d'observations (à l'entrée de la cavité lors de la Nuit Européenne de la Chauve-souris) permettent aujourd'hui de mieux appréhender ces espèces de mammifères volants méconnus et menacés. Derrière ces silhouettes au vol rapide, parfois saccadé, se dissimule un mode de vie peu banal dont l'originalité et l'intelligence ne peuvent laisser indifférents. Les mystères qui entourent cet animal excitent très vite la curiosité du grand public.

Outils pédagogiques et de communication et Manifestations en direction du grand public en général :

- une exposition régionale sur les chauves-souris ;
- un montage audio-visuel régional ;
- des conférences publiques ;
- une plaquette sur les chauves-souris en Franche-Comté ;
- une brochure nationale sur la création d'un refuge à chauves-souris chez soi ;
- la participation chaque année à la Nuit Européenne de la Chauve-souris en proposant plusieurs soirées de sensibilisation ;
- la participation à des expositions et manifestations de caractère régional, national et international.

La protection de la Grotte du Carroussel pour les chauves-souris ne peut donc être dissociée d'une campagne permanente d'information et d'éducation du public (scolaires, élus, administrations, grand public, spéléologues, etc.) très large au niveau régional. Cette présence régulière sur le terrain intégrait jusqu'alors le **réseau SOS Chauves – souris dans le plan de gestion 2006-2010**. Depuis, les sauvetages et autres conseils aux collectivités/administrations/particuliers ainsi que la participation au réseau d'épidémio-surveillance ont été pris en charge par la subvention du Plan Régional d'Action en faveur des Chiroptères, confié à la CPEPESC depuis 2012. La surveillance des sites à Minioptères de Schreibers se poursuit tout de même dans le cadre des réserves afin de pouvoir détecter un hypothétique problème sanitaire comme l'épizootie soupçonnée du Minioptère de Schreibers de 2002 (ROUE & NEMOZ, 2002).

B.3. FACTEURS POUVANT AVOIR UNE INFLUENCE SUR LA GESTION

B.3.1. Tendances naturelles

B.3.1.a. Milieu physique

Rappelé dans le chapitre B.1.2.e., l'**unité écologique 2**, la Grotte du Carroussel, est une **formation géo-morphologique stable dans le temps**. A long terme, les effets du réchauffement climatique (augmentation de la température) pourraient modifier les conditions micro-climatiques de la cavité ; ce seront donc des facteurs à surveiller, bien au-delà du présent plan de gestion.

B.3.1.b. Evolution générale du milieu

Le processus général de boisement de la côte de la Baume incluant la réserve naturelle de la Grotte du Carroussel ne semble pas avoir d'effet sur le patrimoine biologique de la cavité à l'exception de végétaux devant l'entrée de la cavité (**unité écologique 2**) pouvant gêner l'accessibilité pour les chauves-souris (cf. chapitre B.2.1.a.i).

B.3.1.c. Dynamique des populations

La dynamique d'une population est appréciée au moyen de plusieurs paramètres : taux de natalité, taux de survie annuel des jeunes et des adultes, bénéfice net de l'émigration et de l'immigration. Ces paramètres eux-mêmes sont dépendants de nombreux facteurs ce qui rend l'étude de la dynamique des populations très complexe (FISCHESSE & DUPUIS-TATE, 1996).

Le Minioptère de Schreibers, seule espèce se reproduisant sur le site, se distingue des autres espèces de chiroptères européens par une fécondation qui a lieu immédiatement après l'accouplement. L'implantation de l'embryon est différée à la fin de l'hiver, lors du transit vers les sites de printemps. Chaque femelle met bas un seul petit par an, parfois 2 (SCHOBER & GRIMMBERGER, 1991). On estime que 30 à 40 % seulement des jeunes parviennent à leur deuxième année ; par la suite, la mortalité devient plus faible. Le taux de natalité, très faible comparé à celui de mammifères plus gros (par exemple, une femelle de Souris grise, *Mus musculus*, peut avoir jusqu'à 90 souriceaux en un an), est compensé par une grande longévité et par une maturité sexuelle tardive. Selon l'espèce, la longévité moyenne varie entre 2 ans et demi et 4 ans et demi et la maturité sexuelle est atteinte de la première à la cinquième année (voire plus) (SCHOBER & GRIMMBERGER, 1991 ; STEBBINGS & ARNOLD, 1987).

Le faible taux de natalité des chauves-souris montre l'importance de leur protection car le rétablissement d'une population est un travail de longue haleine.

Enfin, il nous apparaît essentiel d'aborder dans ce chapitre le phénomène de mortalité ayant touché le Minioptère de Schreibers en 2002. Le 20 mai 2002, plusieurs dizaines voire centaine de cadavres de Minioptères de Schreibers sont découverts dans la Grotte du Carroussel et aussi dans les autres cavités de mise bas en Franche-Comté. Ce fait inhabituel de mortalité d'adultes, à cette période de l'année, est accentué par la découverte de foetus sous les colonies. Pourtant, les conditions météorologiques de la fin du mois de mai ne sont pas catastrophiques. Et le phénomène va rapidement s'amplifier tout d'abord en France avec d'autres cadavres en Charente-Maritime et en Languedoc-Roussillon pour s'étendre ensuite à l'Espagne et au Portugal où des mortalités exceptionnelles de plusieurs milliers d'individus (adultes et jeunes) sont constatées dans les colonies de Minioptères de Schreibers. En Franche-Comté, le constat est catastrophique avec seulement 200 jeunes à l'envol au lieu des 5000 habituellement dénombrés à cette période.

Malgré des analyses virologiques, les causes de cette mortalité n'ont jamais été découvertes avec de multiples interrogations (bactéries, virus, etc ...). **L'hypothèse d'une épizootie virale paraît la plus probable !**

Et les conséquences sur l'espèce en France vont s'avérer catastrophiques.

En effet, en 1995, la population française du Minioptère de Schreibers était estimée à environ 200 000 individus. Or, d'après des résultats de dénombrements menés en 2003 et 2004 dans les sites majeurs d'hibernation en France (ROUE & NEMOZ, comm. pers.), **l'estimation de la population en 2004 est d'environ 70 000 individus, ce qui représente une baisse de 60-65 % des effectifs.** La Franche-Comté s'avère être aussi touchée avec en 2005 à peine 6 000 individus dans les 6 colonies de mise bas de l'espèce sur les 12 000 individus avant 2002.

Depuis cet épisode, un suivi précis des colonies de mise bas, mais aussi des sites de transit, et une surveillance sanitaire de l'espèce et des populations de mise bas sont menés en espérant que le phénomène ne se reproduise pas et que les effectifs de l'espèce puissent se reconstituer !

B.3.2. Tendances directes

La gestion forestière « continue à s'exercer conformément aux usages en vigueur » (cf. chapitre A.1.5.). Mais le décret de la réserve précise « *Toutefois, toute modification de la couverture végétale actuelle ne résultant pas de l'exploitation courante est interdite, sauf autorisation du préfet, sur proposition du gestionnaire et après avis du comité consultatif.* ». Or, depuis la création de la réserve en 1990, aucune modification n'a été entreprise confirmant le maintien des activités forestières traditionnelles (bois de chauffage principalement).

La fréquentation humaine de l'unité écologique 2, partie souterraine de la Grotte du Carroussel, apparaît être la seule activité humaine (cf. B.1.2.c) pouvant affecter le patrimoine biologique de la réserve naturelle. Or, si cette fréquentation a considérablement baissé depuis 1994 (date de mise en place du périmètre grillagé), nous constatons des franchissements irréguliers aux impacts variables :

- d'une manière générale, **la pénétration dans le site peut stresser momentanément** les chauves-souris en provoquant un envol des individus pour se remiser au fond de la cavité.
- **en période d'hibernation**, l'impact peut être plus fort entraînant des dépenses énergétiques décrites dans le chapitre B.1.2.c.. La répétition de ces dérangements est susceptible d'entraîner son épuisement, voire sa mort. Avec l'arrivée des premiers froids de novembre, la chauve-souris diminue l'ensemble de ses fonctions métaboliques. Elle **entre en léthargie** : le rythme cardiaque diminue considérablement, la respiration se ralentit et la chute de la température corporelle est importante. Chez un Grand Murin en hibernation, on a mesuré des pauses respiratoires de 90 minutes. Parallèlement, on compte 10 battements de coeur à la minute chez une chauve-souris plongée dans un profond sommeil hivernal contre 600 pulsations minutes en période d'intense activité. La chauve-souris consomme autant d'énergie en 3 mois d'hibernation qu'en 1 heure de vol en période estivale. **Cette période est donc cruciale pour la survie des espèces.**
- enfin, en période estivale, et plus particulièrement au moment des naissances, l'envol brutal des adultes de la colonie de mise bas peut provoquer une chute de plusieurs mètres des jeunes nouveaux nés encore non volants entraînant donc une sur-mortalité.

La signalétique mise en place à l'entrée de la réserve, couplée à la mise en place d'un périmètre grillagé en juin 1994, par le gestionnaire a permis de réduire l'impact de cette fréquentation et surtout de confirmer son efficacité avec le retour d'une colonie de mise bas de Minioptère de Schreibers en 1997. La gestion du périmètre grillagé (entretien, renforcement, etc) et l'organisation de missions de surveillance est indispensable pour conforter la réduction de cette fréquentation.

B.3.3. Facteurs extérieurs

La Grotte du Carroussel n'est qu'un maillon d'un réseau de gîtes du Minioptère de Schreibers à l'échelon inter-régional du Grand Est de la France (cf. B.1.3.).

Au vu de l'aire potentielle de chasse de la colonie de mise bas du Minioptère de Schreibers (près de 100 000 hectares - cf. chapitre A.2.6.) et de l'épizootie ayant touché l'espèce en 2002 (cf. B.1.2.e et B.3.1.c.), **l'influence des facteurs extérieurs à la réserve naturelle semble indubitable.** Mais la difficulté est de définir réellement l'importance de ces facteurs : milieux de chasse à préserver, modifications de pratiques agricoles et/ou forestières, impact de grands projets d'infrastructures et/ou d'aménagements, destruction de sites, maladies, brassage de populations, etc.

De tels bouleversements entraînent ainsi le plus souvent une expansion démographique des espèces les plus adaptables et une disparition des espèces très spécialisées, avec pour résultat final, une baisse de la diversité spécifique. Le constat par rapport aux données historiques (ROUE, 1992) donne une stabilité des populations de mise bas depuis le retour de la colonie en 1997 (mortalité de 2002 excepté).

B.3.4. Aspects juridiques et réglementaires

L'application du décret (cf. annexe 1) ne pose pas spécifiquement de contraintes, en l'état, liées au régime foncier (parcelles privées) ou aux servitudes diverses par rapport aux objectifs de gestion de la réserve naturelle.

Malgré tout, à la lecture attentive des 15 articles, aucun article n'interdit explicitement la pénétration dans les parties souterraines de la cavité (**unité écologique 2**). Un seul article précise « Art. 14. - *La circulation et le stationnement des personnes sont réglementés sur tout ou partie de la réserve par le préfet après avis du comité consultatif.* ». Afin d'être en accord avec les objectifs de conservation de la réserve, une solution devra donc être recherchée pour la mise en place d'un arrêté préfectoral interdisant clairement l'accès aux parties souterraines selon un modèle réalisé pour les nouveaux arrêtés préfectoraux de protection de biotope (cf. annexe 3).

B.3.5. Conclusion

Les deux principales contraintes concernant les objectifs à long terme des habitats et des espèces de la réserve naturelle de la Grotte du Carroussel sont, d'une part, le maintien d'une non-fréquentation des parties souterraines (**unité écologique 2**) et, d'autre part, l'influence des facteurs extérieurs sur les gîtes et les terrains de chasse du Minioptère de Schreibers qui utilise ces autres milieux à différentes périodes de son cycle biologique annuel.

B.4. DÉFINITION DES OBJECTIFS DU PLAN

A partir des objectifs à long terme, l'analyse des facteurs pouvant avoir une influence sur la gestion permet de déterminer les objectifs du plan, à moyen terme, répartis sur cinq ans (R.N.F., 2006). Ces objectifs sont atteints suivant des opérations bien définies, classées selon une typologie proposée par la méthodologie des plans de gestion des réserves naturelles (SECTION C). Cette méthode permet de hiérarchiser les opérations à mener par thème.

Les principaux objectifs à long terme sont déclinés dans les tableaux suivants à partir des grandes missions de la réserve définies précédemment (B2) et sont traduits directement en objectifs du plan.

B.4.1. Objectifs hiérarchisés relatif à la conservation du patrimoine

Objectif à long terme		Facteurs d'influence	Objectifs à moyen terme	Opérations
Obj. 1 - Maintenir et/ou restaurer la capacité d'accueil pour les chauves-souris	Unité 2 et hors réserve	Fréquentation de la cavité par du public Modifications climatiques extérieures	1.1 : Favoriser l'accueil des populations hivernales	→ Garantir la tranquillité des populations
		Faible taux de natalité Fréquentation de la cavité par du public Epizootie – mortalité exceptionnelle Envahissement de la végétation à l'entrée Insuffisance des connaissances sur les gîtes, les populations et le fonctionnement écologique du Minioptère de Schreibers	1.2 : Favoriser l'accueil des populations reproductrices	→ Garantir la tranquillité des populations → Maintenir les conditions d'accessibilité pour le Minioptère de Schreibers → Caractériser et quantifier les milieux de chasse pour la colonie de mise bas du Minioptère de Schreibers
Obj. 2 - Maintenir et/ou restaurer les fonctions biologiques du réseau de sites souterrains à Minioptères de Schreibers	Réserve et hors réserve (régional)	Insuffisance des connaissances sur les gîtes, les populations et le fonctionnement écologique du Minioptère de Schreibers Epizootie – mortalité exceptionnelle Faible taux de natalité	2 : Contribuer à assurer la fonctionnalité du réseau de gîtes en Franche-Comté	→ Garantir la tranquillité des populations → Maintenir les conditions d'accessibilité pour le Minioptère de Schreibers → Permettre la préservation d'une métapopulation à l'échelon régional voire inter-régional

B.4.2. Objectifs généraux de connaissance des espèces

Objectif à long terme		Facteurs d'influence	Objectifs à moyen terme	Opérations
Obj. 3 - Assurer les inventaires et les suivis nécessaires à l'amélioration des connaissances	Réserve	Insuffisance des connaissances sur l'état des milieux, des populations et le fonctionnement écologique de la Grotte du Carroussel	3 : Programmer des inventaires et études	→ Pour ce domaine, il s'agira de mener à bien différentes études concernant les domaines (faune ou flore) peu ou pas encore abordés, soit de mettre à jour les connaissances.

B.4.3. Objectifs secondaires hiérarchisés

Objectif à long terme		Facteurs d'influence	Objectifs à moyen terme	Opérations
Obj. 4 - Participer à la conception et/ou la maîtrise d'ouvrage de programmes de recherche	Réserve	Insuffisance des connaissances sur l'état des milieux, des populations et le fonctionnement écologique des populations de Minioptères de Schreibers	4 : Identifier les problématiques de recherche relatives au fonctionnement de la Grotte du Carroussel et des populations de chiroptères et participer à leur mise en oeuvre.	→ Evaluation à court, moyen et long terme de la dynamique de la population de minioptères suite à l'épizootie de 2002 → Propositions de recherche concertées avec le Muséum d'Histoire Naturelle de Genève et les actions du Plan national de Restauration des Chiroptères → Publications dans revues techniques (gestion) et scientifiques
Obj. 5 - Contribuer à la mise en oeuvre de politiques de protection des milieux souterrains et des chauves-souris	Réserve et hors réserve (régional)	Insuffisance des connaissances sur l'état des milieux, des populations et le fonctionnement écologique de la Grotte du Carroussel	5.1 : Mettre en place une gestion partenariale des espaces naturels protégés	→ Obtenir une transversalité des actions menées sur la conservation des chauves-souris.
			5.2 : Valoriser les expériences de gestion et de protection acquise	→ Faire profiter aux milieux identiques en France ou en Europe des acquis du gestionnaire par rapport à la conservation des chauves-souris ou de l'habitat

Objectif à long terme		Facteurs d'influence	Objectifs à moyen terme	Opérations
Obj.6 - Développer une politique d'information et de sensibilisation du public	Réserve et hors réserve + Régional	Insuffisance des connaissances sur l'état des milieux, des populations et le fonctionnement écologique de la Grotte du Carroussel Fréquentation de la cavité par du public	6.1 : Informer les acteurs locaux aux activités de la Réserve.	→ Développer et maintenir des relations étroites avec l'ensemble des acteurs intervenant directement ou indirectement sur la gestion de la réserve notamment en Vallée de la Saône (élus, propriétaires, exploitants agricoles et forestiers, services de l'État...) et les populations locales.
			6.2 : Conforter la stratégie de sensibilisation et de communication au niveau régional	→ Sensibiliser le public à la préservation du site → Conforter les actions de sensibilisation (Nuit de la chauve-souris, manifestations, etc.) → Campagne permanente d'information et d'éducation du public (scolaires, élus, administrations, grand public, spéléologues, etc.) très large.
Obj.7 - Assurer la surveillance et les activités administratives de la Réserve Naturelle	Réserve	Moyens et ressources humaines	7.1 : Assurer la surveillance de la Réserve	→ Assurer la surveillance et le respect des réglementations en collaboration avec les services de la Gendarmerie, de l'ONCFS et des communes.
	Réserve et hors réserve		7.2 : Assurer les activités administratives de la Réserve	→ Assurer la vie administrative de la Réserve (Bilan annuel d'activités, coordination des partenaires, formation du personnel, secrétariat). → Assurer la gestion budgétaire de la réserve. → Evaluer le plan de gestion échu et écrire le suivant.

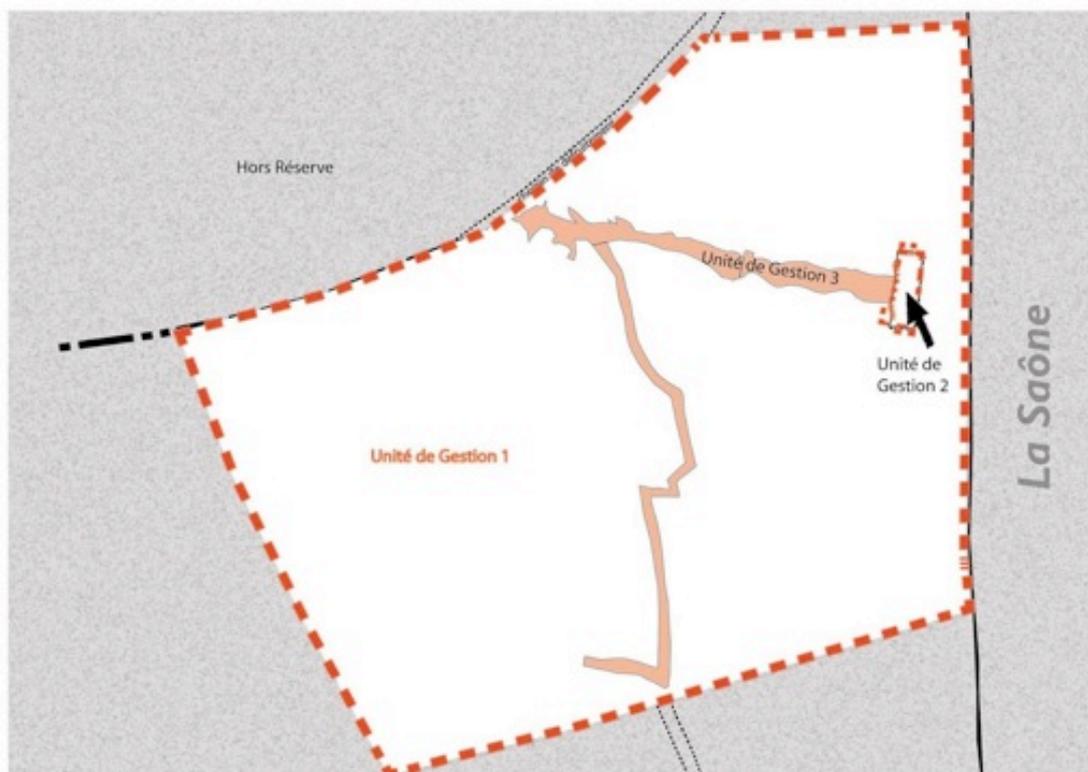
B.4.4. Conclusion

Point de rencontre et surtout d'accueil d'une population importante de chauves-souris, la Grotte du Carroussel constitue de ce fait un **témoin idéal de l'état biologique d'un ensemble beaucoup plus vaste** comprenant les sites souterrains franc-comtois accueillant des chauves-souris. Le maintien de sa qualité biologique dépend des mesures de gestion qui lui seront appliquées en propre mais aussi autant de l'évolution de ce vaste ensemble. Afin de mener à bien ses objectifs, nous avons redéfini les unités écologiques en **unités de gestion** sur le territoire de la réserve (cf. carte 11).

Unité de Gestion 1 : zone de surface de la réserve (à l'exception de la zone du périmètre grillagé)

Unité de Gestion 2 : périmètre grillagé

Unité de Gestion 3 : Grotte du Carroussel (partie souterraine proprement dite)



carte 11 – Unités de gestion de la réserve naturelle de la Grotte du Carroussel – 1/1250^{ème} – CPEPESC

SECTION C

EVALUATION DE LA GESTION

ET

NOUVEAU PLAN DE TRAVAIL

C.I. L'ÉVALUATION DE FIN DE PLAN

Une évaluation quinquennale est prévue pour les RNN par l'article R. 332-22 du code de l'environnement. Cela consiste à vérifier l'efficacité, la cohérence et la pertinence des opérations et des objectifs du plan, afin de les modifier s'ils ne sont pas en mesure d'atteindre les objectifs à long terme. Cela servira à adapter le nouveau plan aux modifications de connaissances de la réserve naturelle ainsi qu'à l'évolution du milieu (RNF, 2006).

OPERATIONS				
<i>Etat d'avancement</i>	<i>Réalisées à 100 %</i>	<i>Engagées</i>	<i>Non réalisées</i>	<i>TOTAL</i>
Total	29	20	7	56

Un peu plus de 50 % des opérations du plan de gestion 2006-2010 ont été réalisées en totalité, environ 35 % des opérations ont été engagées et sont en cours de réalisation alors que 12 % des opérations sont considérées à ce jour comme non réalisées.

L'évaluation détaillée du plan de gestion 2006-2010 est présentée en annexe 5 du présent document.

C.2. LES OPÉRATIONS

Cette partie représente l'aspect opérationnel du plan de gestion qui concrétise les objectifs définis en terme d'actions.

C.2.1. Définition

Dans ce chapitre sont repris les objectifs du plan définis dans la section précédente (B.4.). Les actions en cours seront, pour la plupart, intégrées à ce plan de travail. Elles illustrent le fait que la mise en place de ce plan de gestion s'effectue dans la continuité des opérations déjà menées.

A chacun de ces objectifs correspond un certain nombre d'opérations définies en fonction des objectifs à atteindre et des contraintes. Ces opérations sont classées selon la typologie définie par le « Guide méthodologique de plans de gestion de réserves naturelles » (RNF, 2006) :

C.2.2. Liste des opérations

Ces opérations peuvent être regroupées dans 8 thèmes :

SE	Suivi écologique
GH	Gestion des habitats et des espèces
FA	Fréquentation, accueil et pédagogie
IO	Infrastructure et outils (maintenance)
AD	Administration
PO	Police
RE	Recherche

Pour chaque objectif, les opérations seront numérotées par ordre d'apparition.

C.2.2.a. Opérations découlant des objectifs relatifs à la conservation du patrimoine

Objectif I à long terme : Maintenir et/ou restaurer la capacité d'accueil pour les chauves-souris

Objectifs du plan	N°	Code	Opérations
Maintenir et/ou restaurer la capacité d'accueil pour les chauves-souris	I	IO1	Entretien du périmètre grillagé réglementant l'accès à la cavité souterraine (cadenas, renforcement). En cas de destruction volontaire, renouvellement du périmètre.
		ADI	Mettre en adéquation l'interdiction physique d'accès en rapport avec la réglementation de la réserve (mise en place de l'arrêté préfectoral réglementant l'accès).
		PO1	Surveillance du site.
Favoriser l'accueil des populations hivernales	I.1	SE1	Suivre l'impact de la mise en tranquillité du site. Suivi mensuel hivernal (de novembre à mars) - Rédiger un bilan annuel succinct, puis une synthèse au bout des 5 années.
		SE2	Suivi des mesures microclimatiques de la cavité (extérieur et selon les secteurs définis à l'intérieur de la cavité). Utiliser ce suivi dans le cadre du bilan annuel du suivi des populations.
		RE1	Connaître la provenance des chauves-souris présentes en hiver dans la réserve naturelle par rapport aux échanges entre espaces protégés (en fonction des autorisations pour le baguage).
Favoriser l'accueil des populations reproductrices	I.2	SE3	Suivre l'impact de la mise en tranquillité du site. Suivi mensuel (d'avril à octobre) - Rédiger un bilan annuel succinct, puis une synthèse au bout des 5 années.
		SE4	Suivi de la mortalité de l'espèce (récolte de cadavres, analyses éventuelles, etc.). En cas de découvertes, rédaction d'un rapport.
		SE5	Suivi des mesures microclimatiques de la cavité (extérieur et selon les secteurs définis à l'intérieur de la cavité). Utiliser ce suivi dans le cadre du bilan annuel du suivi des populations.
		SE6	Suivi des naissances (comptage nocturne entre juin et juillet) de la colonie de mise bas de <i>Minioptères de Schreibers</i> (succès de reproduction). Rédiger un bilan annuel succinct.
		GHI	Au niveau de l'entrée de la cavité, gestion des abords et limitation du lierre. Veiller à maintenir un couvert. Renouveler l'opération si nécessaire.
		PO2	Renforcer la surveillance du site en période estivale.
		RE2	Identifier les zones de gagnage du <i>Minioptère de Schreibers</i> par méthode de télémétrie dans et hors RN, leur gestion, et les échanges entre espaces protégés. Planifier l'étude sur plusieurs années et rédiger un rapport incluant des propositions de gestion.
		RE3	Etudier les causes possibles de disparition du Grand murin (besoins, échanges entre populations). Rédiger un rapport.
RE4	Analyser et comparer le phénomène de diminution des effectifs de <i>Minioptère de Schreibers</i> observé dès 1999 et précédent la très forte mortalité observée en 2002.		

Objectif à long terme 2 - Maintenir et/ou restaurer les fonctions biologiques du réseau de sites souterrains à Minoptères de Schreibers

Objectifs du plan	N°	Code	Opérations
Contribuer à assurer la fonctionnalité du réseau de gîtes en Franche-Comté	2	SE7	Suivi de l'ensemble des gîtes fréquentés par le Minoptère de Schreibers. Rédiger un bilan annuel succinct, puis une synthèse au bout des 5 années.
		AD2	Elaborer le dossier de création d'une réserve naturelle éclatée sur la préservation de la méta-population du Minoptère de Schreibers en Franche-Comté.
		AD3	Participer aux comités de pilotages des Psic Natura 2000 comprenant des gîtes du Minoptères de Schreibers et/ou des territoires de chasse.
		GH2	Maintenir l'accessibilité du Minoptère de Schreibers aux sites connus pour abriter l'espèce.

C.2.2.b. Opérations découlant des objectifs généraux de connaissance des espèces

Objectif à long terme 3 : Assurer les inventaires et les suivis nécessaires à l'amélioration des connaissances

Objectifs du plan	N°	Code	Opérations
Programmer des inventaires et études	3	SE8	Faire une mise à jour des connaissances sur les invertébrés notamment cavernicoles.
		SE9	Réaliser un inventaire des coléoptères cavernicoles.
		SE10	Réaliser un inventaire des mollusques continentaux cavernicoles.

C.2.2.c. Opérations découlant des objectifs secondaires

Objectif à long terme 4 - Participer à la conception et/ou la maîtrise d'ouvrage de programmes de recherche

Objectifs du plan	N°	Code	Opérations
Identifier les problématiques de recherche relatives au fonctionnement de la Grotte du Carroussel et des populations de chiroptères et participer à leur mise en œuvre	4	AD4	Etre en contact avec le Muséum d'Histoire Naturelle de Genève, le laboratoire souterrain de Moulis, le laboratoire Hydrobiologie et Ecologie souterraines – Univ. C.Bernard Lyon I (UMR/CNRS 5023 – Ecologie des hydrosystèmes fluviaux) et le groupe d'étude de biospéléologie de la Fédération Française de la Spéléologie.
		RE5	Participation de la réserve naturelle aux recherches programmées du Plan National d'Action pour les Chiroptères.

Objectif à long terme 5 - Contribuer à la mise en oeuvre de politiques de protection des milieux souterrains et des chauves-souris

Objectifs du plan	N°	Code	Opérations
Mettre en place une gestion partenariale des espaces naturels protégés	5.1	GH3	Favoriser la mise en oeuvre d'actions sur les habitats de chasse du Minoptère de Schreibers dans les sites Natura 2000.
		AD5	Participation du gestionnaire (en qualité d'expert) aux réseaux d'observations (SIGOGNE).
		SE11	Amélioration régulière de l'inventaire Z.N.I.E.F.F. spécifique aux chiroptères.
		AD6	Gestion des APPB à Minoptère de Schreibers en Franche-Comté.
Valoriser les expériences de gestion et de protection acquise	5.2	AD7	Participation du conservateur (en qualité d'expert) au comité de pilotage du Plan National d'Action pour les Chiroptères.
		AD8	Poursuivre les échanges avec d'autres gestionnaires français et internationaux. Valorisation des résultats au sein de revues spécialisées de gestion, d'Eurobats et de la SFEPM.

Objectif à long terme 6 - Développer une politique d'information et de sensibilisation du public

Objectifs du plan	N°	Code	Opérations
Informer les acteurs locaux des activités de la Réserve	6.1	AD9	Renforcer les relations avec l'ensemble des acteurs intervenant directement ou indirectement sur la gestion de la Réserve et les membres du comité consultatif.
		ADI0	Gestion des relations avec les populations locales.
		ADI1	Publication d'articles dans les bulletins municipaux / journaux.
Conforter la stratégie de sensibilisation et de communication au niveau régional	6.2	FA1	Conforter la stratégie de sensibilisation menée par le gestionnaire compatible avec les objectifs de conservation.
		FA2	Information du grand public (soirées, nuit européenne de la chauve-souris, manifestation, expositions, etc.).
		FA3	Sensibilisation-Formation du grand public mais aussi des acteurs socio-professionnels (spéléologues, forestiers, élus, services de l'Etat...).
		ADI2	Suivi sanitaire des cavités du réseau de sites à Minoptères de Schreibers.
		IO2	Entretien du balisage et des panneaux de la réserve.

Objectif à long terme 7 - Assurer la surveillance et les activités administratives de la Réserve Naturelle

Objectifs du plan	N°	Code	Opérations
Assurer la surveillance de la Réserve	7.1	PO3	Surveillance et application de la réglementation.
		PO4	Collaboration avec les institutions chargées de la police (Gendarmeries, ONCFS, Maires et Gardes Champêtres, ...).
Assurer les activités administratives de la Réserve	7.2	ADI3	Planning trimestriel et annuel dans le cadre du plan de gestion.
		ADI4	Encadrement d'étudiants stagiaires.
		ADI5	Coordination avec les partenaires, montage de projets.
		ADI6	Assurer le secrétariat courant.
		ADI7	Publications, rédaction de rapports, comptes-rendus.
		ADI8	Réalisation du bilan annuel d'activités.
		ADI9	Préparation et participation aux comités consultatifs de la réserve naturelle.
		IO3	Entretien des locaux.
		IO4	Entretien et renouvellement du matériel.
		AD20	Préparation, exécution et suivi des budgets. Assurer la gestion budgétaire de la Réserve.
		AD21	Recherche de partenaires financiers.
AD22	Evaluation du plan de gestion 2014-2018.		
AD23	Elaboration du plan de gestion 2014-2018.		

C.3. LE PLAN DE TRAVAIL

Il s'agit ici de dresser un document le plus lisible possible, récapitulant les 52 opérations prévues sur les 5 années. Ce document servira de référence pour l'organisation du travail du gestionnaire. Il vise à être suffisamment explicite pour être repris facilement.

Tableau des opérations de « suivi écologique »

OPE	Obj.	Priorité *	U.G. **	Années					Période	Temps/an	Coût***	
				2014	2015	2016	2017	2018				
SE1	1.1	1	3						hiver	5 jours	F	
SE2	1.1	2	3						hiver	1/2 jours	F	
SE3	1.2	1	3						Été	5 jours	F	
SE4	1.2	1	3						Été	-	F	
SE5	1.2	2	3						Été	1/2 jours	F	
SE6	1.2	1	3						Été	4 jours	F	
SE7	2	1	HR						permanent	35 jours	F	
SE8	3	1	Réserve							5 jours	F+I	10 000
SE9	3	1	3							3 jours	F+I	5 000
SE10	3	1	3							3 jours	F+I	5 000
SE11	5.1	2	HR						permanent	1 jour	F	

* 1 – Opération prioritaire 2 – Opération secondaire

** U.G. : Unités de gestion : 1, 2 ou 3 – Réserve (territoire entier) - HR : hors réserve

*** F : Fonctionnement – I : Investissement – Le coût est estimé en euros (selon une fourchette établie à partir d'éléments fournis)

Tableau des opérations de « Gestion des habitats et des espèces »

OPE	Obj.	Priorité *	U.G. **	Années					Période	Temps/an	Coût***	
				2014	2015	2016	2017	2018				
GH1	1.2	2	2						Été	1 jour	F	
GH3	2	2	HR						permanent	1 jour	F	
GH4	5.1	1	HR						permanent	1 jour	F	

* 1 – Opération prioritaire 2 – Opération secondaire

** U.G. : Unités de gestion : 1, 2 ou 3 – Réserve (territoire entier) - HR : hors réserve

*** F : Fonctionnement – I : Investissement – Le coût est estimé en euros (selon une fourchette établie à partir d'éléments fournis)

Tableau des opérations concernant « fréquentation, pédagogie et sensibilisation »

OPE	Obj.	Priorité *	U.G. **	Années					Période	Temps/an	Coût***	
				2014	2015	2016	2017	2018				
FA1	6.2	1	HR						permanent	1 jour	F	
FA2	6.2	1	Réserve & HR						permanent	2 jours	F	
FA3	6.2	2	Réserve & HR						permanent	2 jours	F	

* 1 – Opération prioritaire 2 – Opération secondaire

** U.G. : Unités de gestion : 1, 2 ou 3 – Réserve (territoire entier) - HR : hors réserve

*** F : Fonctionnement – I : Investissement – Le coût est estimé en euros (selon une fourchette établie à partir d'éléments fournis)

Tableau des opérations de « maintenance des infrastructures et outils »

OPE	Obj.	Priorité *	U.G. **	Années					Période	Temps/an	Coût***	
				2014	2015	2016	2017	2018				
IO1	1	1	2		+ 3 jours				permanent	1/2 jour	F+I	15 000
IO2	6.2	2	2						permanent	1/2 jour	F	
IO3	7.2	2	Réserve						permanent	1 jour	F	
IO4	7.2	1	Réserve						permanent	2 jours	F	

* 1 – Opération prioritaire 2 – Opération secondaire

** U.G. : Unités de gestion : 1, 2 ou 3 – Réserve (territoire entier) - HR : hors réserve

*** F : Fonctionnement – I : Investissement – Le coût est estimé en euros (selon une fourchette établie à partir d'éléments fournis)

Tableau des opérations concernant « l'administration de la réserve »

OPE	Obj.	Priorité *	U.G. **	Années					Période	Temps/an	Coût***	
				2014	2015	2016	2017	2018				
AD1	1	1	3						temporaire	2 jours	F	
AD2	2	1	Réserve & HR						temporaire	10 jours	F	
AD3	2	1	HR						permanent	2 jours	F	
AD4	4	2	HR						permanent	1/2 jour	F	
AD5	5.1	2	HR						permanent	3 jours	F	
AD6	5.1	1	HR						permanent	1 jour	F	
AD7	5.2	2	HR						permanent	1 jour	F	
AD8	5.2	2	HR						permanent	1 jour	F	
AD9	6.1	1	Réserve						permanent	1/2 jour	F	
AD10	6.1	2	Réserve						permanent	1/2 jour	F	
AD11	6.1	2	Réserve	+1/2jour		+1/2jour		+1/2jour	permanent	1/2 jour	F	
AD12	7.2	1	Réserve		+1/2jour		+1/2jour		permanent	1/2 jour	F	
AD13	7.2	1	Réserve	+1 jour		+1 jour		+1 jour	permanent	1 jour	F	
AD14	7.2	1	Réserve						permanent	1 jour	F	
AD15	7.2	1	Réserve						permanent	2 jours	F	
AD16	7.2	1	Réserve						permanent	5 jours	F	
AD17	7.2	1	Réserve						permanent	5 jours	F	
AD18	7.2	1	Réserve						permanent	3 jours	F	
AD19	7.2	1	Réserve						permanent	3 jours	F	
AD20	7.2	1	Réserve						permanent	2 jours	F	
AD21	7.2	1	Réserve						permanent	3 jours	F	
AD22	7.2	1	Réserve						permanent	10 jours	F	
AD23	7.2	2	Réserve						temporaire	15 jours	F	

* 1 – Opération prioritaire 2 – Opération secondaire

** U.G. : Unités de gestion : 1, 2 ou 3 – Réserve (territoire entier) - HR : hors Réserve

*** F : Fonctionnement – I : Investissement – Le coût est estimé en euros (selon une fourchette établie à partir d'éléments fournis)

Tableau des opérations de « police et surveillance »

OPE	Obj.	Priorité *	U.G. **	Années					Période	Temps/an	Coût***	
				2014	2015	2016	2017	2018				
PO1	1	1	2 & 3						permanent	2 jours	F	
PO2	1	1	2 & 3						permanent	2 jours	F	
PO3	7.1	2	Réserve						permanent	1 jour	F	
PO4	7.1	2	Réserve						permanent	1 jour	F	

* 1 – Opération prioritaire 2 – Opération secondaire

** U.G. : Unités de gestion : 1, 2 ou 3 – Réserve (territoire entier) - HR : hors réserve

*** F : Fonctionnement – I : Investissement – Le coût est estimé en euros (selon une fourchette établie à partir d'éléments fournis)

Tableau des opérations de « recherche scientifique »

OPE	Obj.	Priorité*	U.G.**	Années					Période	Temps/an	Coût***	
				2014	2015	2016	2017	2018				
RE1	I	2	3 & HR							20 jours	I	15 000
RE2	I.1	1	Réserve & HR						mai à octobre	25 jours	F + I	45 000
RE3	I.1	2	3 & HR							5 jours	I	15 000
RE4	I.1	2	3						permanent	5 jours	F	
RE5	I.1	2	RHR						permanent	5 jours	F	

* 1 – Opération prioritaire 2 – Opération secondaire

** U.E. : unités écologiques : 1, 2 ou RHR : Réserve & hors réserve

*** F : Fonctionnement – I : Investissement Le coût est estimé en euros (selon une fourchette établie à partir d'éléments fournis)

C.4. BILAN BUDGÉTAIRE

Une estimation du temps de travail (en jours/an) a été réalisée sur la base des opérations prévues. Il s'agit d'une approche prévisionnelle car de nombreuses opérations sont difficiles à estimer et peuvent être tributaires de la météo par exemple.

	2014	2015	2016	2017	2018	Total
SE	51	56	59	57	54	277
GH	3	3	3	3	3	15
FA	5	5	5	5	5	25
IO	4	7	4	4	4	23
AD	60	48	36	36	46	226
PO	6	6	6	6	6	30
RE	35	15	55	25	5	130
Total	164	140	168	136	123	731

Pour ce qui concerne **l'équipement**, ces besoins sont estimés en fonction des coûts actuels des projets cités pour un total de **110 000 euros**. Au vu des dégradations subies ces dernières années, le changement du périmètre grillagé est programmé pour 2015. Des co-financements seront recherchés auprès de partenaires publics et privés.

	2014	2015	2016	2017	2018	Total
SE		5 000	7 500	5 000	2 500	20 000
IO		15 000				15 000
RE	22 500	7 500	37 500	7 500		75 000
Total	22 500	27 500	45 000	12 500	2 500	110 000

Iconographies

Carte 1/100 000ème : CartoExploreur – Copyright IGN

Carte 1/25 000ème – IGN 2001/CUEF/081

Carte B.R.G.M. – Bureau de Recherches Géologies et Minières

Topographie de la Grotte du Carroussel : Spéléo-Club de Vesoul 1969

Photographies

Couverture : CPEPESC

Entrée de la cavité : REUCHET – Fougerolles & M. GIRARDOT – Est Républicain (1947)

Cadastre des communes de Port/Saône et Conflandey

Bibliographie

Note : Les références bibliographiques précédées d'un « * » mentionnent tout ou partie de la réserve naturelle de la Grotte du Carroussel.

- * Anonyme, 1865. Guano de chauves-souris. *Journal de la Haute-Saône* n°50.
- * Anonyme, 1937. Grotte de Chauz les Port. *Bull. S.C.Vesoul* 1. non paginé
- * Anonyme, 1947. Grotte de Chauz les Port. *Bull. Ass.Spéléologique de l'Est* 5 (2) : 32-33.
- ARTHUR, L. & M. LEMAIRE. 1999. *Les Chauves-souris maîtresses de la nuit : description, mœurs, observation, protection...* Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris : 265 pp
- Aulagnier, S., Nemoz, M. & Vincent, S. 2011. Activity and foraging habitats of *Miniopterus schreibersii* (chiroptera, miniopteridae) in Southern France : implications for its conservation. *Hystrix It. J. Mamm. (n.s.)* 22(1) 2011 : 57-72
- AVRIL, B. 1997. *Le Minioptère de Schreibers : Analyse des résultats de baguage de 1936 à 1970.* Thèse Doc. vét., E.N.V. Toulouse, 128 pp.
- BALLIOT, M. 1964. Bilan de 25 années de baguage de chauves-souris en France. *Bull. CRMMO sup. Mammalia. Pub. Mus. Nat. Hist. Nat. (Paris)* 53 p.
- * BROSSET, A. 1977. Rapport sur l'évolution des populations de chauves-souris en France. Recommandations en vue de leur protection. 40 pp.
- * COLLOT, J. 1946. Fouilles dans la caverne de Chauz-les-Port. *Bull. Ass.Spéléologique de l'Est* 4 : 10.
- * COLLOT, J. 1948. La Grotte de Chauz-les-Port. *Bull. Ass. Spéléologique de l'Est N.S.* 1(4) : 96-107.
- * COLLOT, J. 1949. Grotte de Chauz-les-Port (Haute-Saône). *Bulletin de la Société préhistorique de France.* Tome 46, N. 9-10 : 367-376.
- CONSTANT, P. 1957a. Contribution à l'étude du Minioptère de Schreibers. *Section de Biologie du Spéléo-Club de Dijon* : 24-31.
- CONSTANT, P. 1957b. Etude systématique du Minioptère de Schreibers. *Sous le Plancher 2* : 30-35.
- CONSTANT, P. 1958. Une réalisation du Centre de Baguage de Dijon. *Sous le Plancher 2* : 21-27.
- DE LORIOU, B. 1959. Observations sur les populations de Minioptère de l'est de la France. *84ème Congrès des Soc. Savantes* : 670-677.
- * DRIOTON & GALIMARD, 1900. La grotte de Chauz les Port. *Spelunca* (1^{ère} édition) 6 : 123-124 & 138.
- FERREZ, Y., J.F. PROST, M. ANDRE, M. CARTERON, P. MILLET, A. PIGUET & J.C. VADAM. 2001. *Atlas des plantes rares ou protégées en Franche-Comté.* Société d'horticulture du Doubs et des amis du jardin botanique, Besançon / Naturalia Publications, Turriers, 312 p. (707 cartes, 420 illustrations couleur, 12 tableaux).
- * FERREZ, Y., GUYONNEAU, J. & BAILLY, J. 2008. Expertise bryologique et cartographie des habitats de deux Réserves Naturelles Nationales : la Grotte de Gravelle (Jura) et la Grotte du Carroussel (Haute-Saône) Société Botanique de Franche-Comté. 23p.
- * FIERS, V. et al. 1998. *Observatoire du Patrimoine naturel des réserves naturelles de France. Analyse et bilan de l'enquête de 1996.* RNF, Quétigny, 200 pp.
- FISCHESSER, B. & M.F. DUPUIS-TATE. 1996. *Le Guide illustré de l'écologie.* Ed. de la Martinière et CEMAGREF. 319 pp.
- * FOURNIER, E. 1907. Recherches spéléologiques du Jura. *Spelunca* 50 : 25-26.
- * FOURNIER, E. 1912. Recherches spéléologiques du Jura. *Spelunca* 70 : 20.
- * FOURNIER, E. 1923. Grottes et Rivières souterraines. Explorations souterraines en Franche-Comté : 156-157.

- GISIN, H. & M.-M. DA GAMA. 1969. Espèces nouvelles de *Pseudosinella cavernicoles* (Insecta, Collembola). *Rev. suisse Zool.* 76, 1 (ou 6): 143-191 (ou 143-181).
- GISIN, H. & M.-M. DA GAMA. 1969. Deux espèces nouvelles de *Pseudosinella cavernicoles* (Insecta, Collembola). *Rev. suisse Zool.* 76, 10: 289-295.
- GISIN, H. & M.-M. DA GAMA. 1970. *Pseudosinella cavernicoles* de France. *Revue suisse Zool.* 77, 1: 161-188.
- JUBERTHIE, C. 1995. *Les habitats souterrains et leur protection*. Conseil de l'Europe, Coll. Sauvegarde de la Nature, n°72 : 100 pp.
- LUGON, A. 1999. Etude de l'impact du TGV sur les populations de minioptères de la vallée de l'Ognon. Rapport interne R.F.F. dans le cadre des études préalables à l'enquête d'utilité publique du TGV Rhin-Rhône - Branche Est. Rapport final d'Ecoconseil, La Chaux-de-Fonds, 22 pp.
- LUGON, A., Y. BILAT & S.Y. ROUE. 2004. Etude d'incidence de la LGV Rhin-Rhône sur le site Natura 2000 Mine d'Ougney. Sur mandat de Réseau Ferré de France, Mission TGV Rhin-Rhône, Besançon. Ecoconseil, La Chaux-de-Fonds, rapport non publié. 53 p.
- * LUGON, A. & S.Y. ROUE. 1999. Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersi* in : (Roué, S.Y. & M. Barataud, coord. SFPEM) Habitats et activité de chasse des chiroptères menacés en Europe : synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatrice. *Rhinolophe Spécial 2*, Genève : 119-125.
- MAURIN, H. & P. KEITH. 1994. *Inventaire de la faune menacée en France, le Livre rouge*. Nathan, M.N.H.N., WWF France, Paris. 176 pp.
- MAYWALD, A. & B. POTT. 1989. Les chauves-souris, les connaître, les protéger. Ulisse, Paris, 128 pp.
- MITCHELL-JONES, A.J., G. AMORI, W. BOGDANOWICZ, B. KRSTUFK, P.J.H. REIJNDERS, F. SPITZENBERGER, M. STUBBE, J.B.M. THISSEN, V. VOHRALIK & J. ZIMA. 1999. *The Atlas of European Mammals*. The Academic Press, London. 496 pp.
- * MOESCHLER, P. 1995. *Protection des colonies de Minioptères (chauves-souris) par fermeture des grottes : une démarche inadéquate ?* Muséum d'histoire naturelle Genève. 17 pp.
- * NUFFER, R. 1973. Cavités et Phénomènes karstiques de la Haute-Saône. Groupe Spéléologique Graylois : 160-161.
- Ogérien, Frère 1863. Histoire Naturelle du Jura et des départements voisins. TIII Zoologie vivante.
- PALMEIRIN, J.M. & L. RODRIGUES. 1995. Dispersal and philopatry in colonial animals : the case of *Miniopterus schreibersii*. *Symp. zool. Soc. Lond.* 67 : 219-231.
- * POLY, F. 1879. La Grotte de Chaux-les-Port. *Mém. Soc. Emul. du Doubs* : 136-146.
- RANSOME, R.D. 1990. *The Natural History of hibernating bats*. Christopher Helm, London. 235 pp.
- R.N.F. (RESERVES NATURELLES DE FRANCE). 1998. *Plan de gestion des Réserves Naturelles*. Réactualisation du guide méthodologique de 1991. Atelier Technique des Espaces Naturels, 100 pp.
- R.N.F. (RESERVES NATURELLES DE FRANCE). 2006. *Guide méthodologique des plans de gestion des Réserves Naturelles* (actualisation de l'édition de 1991). Atelier Technique des Espaces Naturels, 75 pp.
- RODRIGUES, L. 1996. Utilização de grades para protecções de abrigos de morcegos cavernícolas. Mestrado en conservação da diversidade animal. Fac. Uni. Lisbonne. 81 pp.
- * ROUE, S.Y. 1992. Réserve Naturelle de la Grotte du Carroussel - Suivi scientifique des chauves-souris - Année 1992 et Synthèse des observations de 1938-1991. Pub. CPEPESC Franche-Comté. 22 pp.
- * ROUE, S.Y. 1995. Inventaire des sites protégés ou à protéger à Chiroptères en France métropolitaine. S.P.N./I.E.G.B./M.N.H.N., Paris, 141 pp.
- * ROUE, S.Y. 1997. Réserve Naturelle de la Grotte du Carroussel - Suivi scientifique des chauves-souris - Année 1996-1997. Pub. CPEPESC Franche-Comté. 20 pp.
- * ROUE, S.Y. 1999. Fréquentation des cavités et dérangement des chiroptères. In : Actes du 5^{ème} Forum des Gestionnaires « *Activités de pleine nature : comment concilier fréquentation et préservation* » : 13-18.
- ROUE, S.Y. & Groupe chiroptères S.F.E.P.M. 1997. Les chauves-souris disparaissent-elles? Vingt ans après. *Arvicola* 9(1): 19-24.
- * ROUÉ, S.Y. & M. NEMOZ. 2002. Mortalité exceptionnelle du Minioptère de Schreibers en France lors de l'année 2002 – Bilan national. Rapport CPEPESC & S.F.E.P.M., 27 pp. + 1 ann.
- * ROUÉ, S.Y. & C. GUILLAUME. 2004. Impact de la protection de cavités en Franche-Comté: comparaison d'évolution de populations hivernales entre deux cavités naturelles. *Symbioses* 2004 n.s. 10
- SCHÖBER, W. & E. GRIMMBERGER. 1991. *Guide des chauves-souris d'Europe: biologie, identification, protection*. Delachaux & Niestlé, Neuchâtel. 225 pp.
- SERRA-COBO, J. 1990. Estudi de la biologia i ecologia de *Miniopterus schreibersi*. Tesi doct., Univ. Barcelona, 447 pp.
- SPEAKMAN, J.R., P.I. WEBB & P.A. RACEY. 1991. Effects of disturbance on the energy expenditure of hibernating bats. *J. applied Ecol.* 28: 1087-1104.
- * SPÉLÉO-CLUB ARCHÉOLOGIQUE DE VALDOIE, 1972. Fouilles à la grotte de Chaux-les-Port. *Spelecho* (S.C.A.V. - 90) 15 : 8-9
- * SPÉLÉO-CLUB DE VESOUL. 1972. Grotte de la Baume de Chaux les Port. *Bull. Ass. Spéléologique de l'Est* 9 : 3.
- STEBBINGS, R.E. & H.R. ARNOLD. 1987. Assessment of trends in size and structure of a colony of the Greater horseshoe bat. *Symp. zool. Soc. Lond.* 58 : 7-24.

- * THIRRIA, C.E. 1830. Statistique minéralogique et géologique de la Haute-Saône : 227.
- THOMAS, D.W., 1995. Hibernating bats are sensitive to nontactile human disturbance. *J. Mammal.* 76(3): 940-946.
- THOMAS, D.W., M. DORAIS & J.M. BERGERON. 1990. Winter energy budgets and cost of arousals for hibernating little brown bats, *Myotis lucifugus*. *J. Mammal.* 71: 475-479.
- U.I.C.N., 1996. *1996 IUCN Red list of threatened animals*. I.U.C.N., Switzerland, Gland : intro 70 + 368 pp + 10 annexes.
- U.I.C.N., 2013. *IUCN Red list of threatened species. Version 2013.1*. HUSTEON, A.M., AULAGNIER, S., BENDA, P., KARATAS, A., PALMEIRIM, J. & PAUNOVIC, M. 2008. *Miniopterus schreiberssi*.

ANNEXES

- **Annexe 1** : Décret n°90-283 du 27 mars 1990 portant création de la réserve naturelle de la Grotte du Carroussel (Haute-Saône) – J.O.R.F. 30 mars 1990
- **Annexe 2** : Evaluation des sites à chiroptères en vue d'une hiérarchisation
- **Annexe 3** : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope type (exemple)
- **Annexe 4** : Expertise bryologique et cartographie des habitats de deux Réserves Naturelles Nationales : la Grotte de Gravelle (Jura) et la Grotte du Carroussel (Haute-Saône)
- **Annexe 5** : Evaluation du Plan de gestion 2006-2010 de la réserve naturelle de la Grotte du Carroussel

Décret n° 90-283 du 27 mars 1990 portant création de la réserve naturelle de la Grotte du Carroussel (Haute-Saône)

NOR : PRME901127D

Le Premier ministre,

Sur le rapport du secrétaire d'Etat auprès du Premier ministre, chargé de l'environnement et de la prévention des risques technologiques et naturels majeurs,

Vu le code de l'expropriation pour cause d'utilité publique ;

Vu le livre II du code rural relatif à la protection de la nature, et notamment le chapitre II du titre IV ;

Vu les pièces afférentes à l'enquête publique prescrite par arrêté préfectoral du 27 juillet 1987 relative au projet de classement en réserve naturelle de la Grotte du Carroussel, le rapport du commissaire enquêteur, l'avis du préfet du département de la Haute-Saône, l'avis des conseils municipaux des communes de Port-sur-Saône et Conflandey, l'avis de la commission départementale des sites siégeant en formation de protection de la nature, les accords et les avis des ministres intéressés et l'avis du Conseil national de la protection de la nature en date du 19 mai 1988 ;

Le Conseil d'Etat (section des travaux publics) entendu,

Décrète :

CHAPITRE I^{er}*Création et délimitation de la réserve naturelle de la Grotte du Carroussel*

Art. 1^{er}. - Sont classées en réserve naturelle, sous la dénomination de « réserve naturelle de la Grotte du Carroussel » (Haute-Saône), les parcelles et parties de parcelles cadastrales suivantes, y compris la grotte située en dessous :

Commune de Port-sur-Saône :

Section A 3 : lieudit Côte de la Baume : parcelle n° 188 pour partie ;

Lieudit Sur la Baume : parcelles n°s 181 pour partie, 182 pour partie ;

Lieudit Champ de la Chèvre : parcelles n°s 159, 160, 161, 162 et 163.

Commune de Conflandey :

Section B 4 : lieudit La Grande Baume : parcelle n° 1004 pour partie,

soit une superficie totale de 2 hectares 31 ares 44 centiares.

Les parcelles ou parties de parcelles cadastrales mentionnées ci-dessus figurent sur la carte au 1/25 000 et au plan cadastral au 1/1 250 annexés au présent décret, qui peuvent être consultés à la préfecture de la Haute-Saône.

CHAPITRE II

Gestion de la réserve naturelle

Art. 2. - Le préfet, après avoir demandé l'avis des communes de Port-sur-Saône et de Conflandey, confie par voie de convention la gestion de la réserve naturelle à une association régie par la loi de 1901, à une collectivité locale ou à un établissement public.

Art. 3. - Il est créé un comité consultatif de la réserve présidé par le préfet ou son représentant.

La composition de ce comité est fixée par arrêté du préfet. Il comprend :

1° Des représentants de collectivités territoriales concernées, de propriétaires et d'usagers ;

2° Des représentants d'administrations et d'établissements publics concernés ;

3° Des représentants d'associations de protection de la nature et des personnalités scientifiques qualifiées.

Les membres du comité sont nommés pour une durée de trois ans. Leur mandat peut être renouvelé. Les membres du comité décédés ou démissionnaires et ceux qui, en cours de mandat, cessent d'exercer les fonctions en raison desquelles ils ont été désignés doivent être remplacés. Dans ce cas, le mandat des nouveaux membres expire à la date à laquelle aurait normalement pris fin celui de leurs prédécesseurs.

Le comité se réunit au moins une fois par an sur convocation de son président. Il peut déléguer l'examen d'une question particulière à une formation restreinte.

Art. 4. - Le comité consultatif donne son avis sur le fonctionnement de la réserve, sur sa gestion et sur les conditions d'application des mesures prévues au présent décret.

- 37 -

Il établit le plan de gestion de la réserve.

Il peut faire procéder à des études scientifiques et recueillir tout avis en vue d'assurer la conservation, la protection ou l'amélioration du milieu naturel de la réserve.

CHAPITRE III

Réglementation de la réserve naturelle

Art. 5. - Il est interdit, dans la partie souterraine de la réserve :

1° D'introduire des animaux quel que soit leur état de développement, sauf autorisation délivrée par le ministre chargé de la protection de la nature, après consultation du Conseil national de la protection de la nature ;

2° De porter atteinte de quelque manière que ce soit aux animaux d'espèce non domestique ainsi qu'à leurs œufs, couvées, portées ou nids, ou de les emporter en dehors de la partie souterraine de la réserve ;

3° De troubler ou de déranger les animaux par quelque moyen que ce soit.

Art. 6. - Il est interdit, dans la partie souterraine de la réserve :

1° D'introduire tous végétaux sous quelque forme que ce soit, sauf autorisation délivrée par le préfet après avis du comité consultatif ;

2° De porter atteinte de quelque manière que ce soit aux végétaux, sauf à des fins d'entretien de la réserve, ou de les emporter en dehors de la partie souterraine de la réserve.

Art. 7. - Le préfet peut prendre, après avis du comité consultatif, toutes mesures en vue d'assurer la conservation d'espèces animales ou végétales ou la limitation d'animaux surabondants dans la réserve.

Art. 8. - Les activités forestières continuent à s'exercer conformément aux usages en vigueur.

Toutefois, toute modification de la couverture végétale actuelle ne résultant pas de l'exploitation courante est interdite, sauf autorisation du préfet, sur proposition du gestionnaire et après avis du comité consultatif.

Art. 9. - Il est interdit :

1° D'abandonner, de déposer ou de jeter tout produit quel qu'il soit de nature à nuire à la qualité de l'eau, de l'air, du sol ou du site ou à l'intégrité de la faune et de la flore.

Toutefois, l'utilisation à des fins forestières de produits phytosanitaires, d'insecticides et d'herbicides, chimiques ou biologique, et l'emploi d'engrais, d'amendements et de fertilisants peuvent être autorisés par le préfet sur proposition du gestionnaire et après avis du comité consultatif ;

2° D'abandonner, de déposer ou de jeter en dehors des lieux spécialement prévus à cet effet des débris de quelque nature que ce soit ;

3° De troubler la tranquillité des lieux en utilisant tout instrument sonore ;

4° De porter atteinte au milieu naturel en faisant des inscriptions autres que celles qui sont nécessaires à l'information du public ou aux délimitations foncières ;

5° De porter ou d'allumer du feu à l'intérieur de la réserve et d'utiliser des explosifs.

Art. 10. - Tout travail public ou privé est interdit, sauf ceux nécessités par l'entretien de la réserve et autorisés par le préfet après avis du comité consultatif.

Art. 11. - Toute activité de recherche ou d'exploitation minière est interdite.

Art. 12. - Toute activité industrielle ou commerciale est interdite.

Art. 13. - Toute publicité quelle qu'en soit la forme, le support ou le moyen est interdite dans la réserve naturelle.

L'utilisation à des fins publicitaires de toute expression évoquant directement ou indirectement la réserve est soumise à autorisation délivrée par le préfet après avis du comité consultatif.

Art. 14. - La circulation et le stationnement des personnes sont réglementés sur tout ou partie de la réserve par le préfet après avis du comité consultatif.

Art. 15. - Le bivouac, le campement sous une tente, dans un véhicule ou dans tout autre abri est interdit.

CHAPITRE IV

Disposition finale

Art. 16. - Le secrétaire d'Etat auprès du Premier ministre, chargé de l'environnement et de la prévention des risques technologiques et naturels majeurs, est chargé de l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 27 mars 1990.

MICHEL ROCARD

Par le Premier ministre :

Le secrétaire d'Etat auprès du Premier ministre, chargé de l'environnement et de la prévention des risques technologiques et naturels majeurs,
BRICE LALONDE

Evaluation des sites à chiroptères en vue d'une hiérarchisationPlan de Restauration des Chiroptères
du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable**Importance du site : Ke (Tg x Ic)****Ke** : coefficient de l'espèce déterminé par rapport à la rareté de l'espèce concernée au niveau européen et national (cf. classification des chauves-souris).**Tg** : Type de gîte
- Reproduction (R)
- Hivernage (H)
- Estivage (E)
- Transit (T)**Les gîtes R et H sont multipliés par 2 du fait de l'importance dans la biologie des chiroptères.****Ic** : Importance des colonies

$\geq 5 < 20$ ind. = 1	$\geq 20 < 300$ ind. = 2	$\geq 300 < 1000$ ind. = 3	≥ 1000 ind. = 4
------------------------	--------------------------	----------------------------	----------------------

TgxIc = 2xIcR + 2xIcH + 1xIcE + 1xIcT

Ce calcul se fait pour chaque espèce présente dans la cavité sur des effectifs supérieurs à 5 individus et sur l'intérêt du site pour l'espèce (par ex., le transit d'une espèce n'est comptabilisé qu'à partir du moment où des effectifs sont supérieurs aux effectifs estivaux ou hivernaux).

Evaluation finale du site (Ke1(Tg1xIc1) + Ke2(Tg2xIc2) + ... + Ken(TgnxIcn))**CLASSIFICATION DES CHAUVES-SOURIS**

Cette classification est une moyenne réalisée d'après le statut au niveau Européen et Français des livres « Conservation of European Bats » (STEBBINGS, 1986) et le livre rouge de la faune menacée en France (MAURIN & KEITH, 1994) en adaptant aux découvertes récentes de la génétique.

Attribution des coefficients**Coefficient 4**

Barbastelle d'Europe, Grand murin, Grand rhinolophe, Minioptère de Schreibers, Murin à oreilles échancrées, Murin de Bechstein, Murin de Capaccini, Murin des marais, Murin du Maghreb, Petit murin, Petit rhinolophe, Rhinolophe de Mehely, Rhinolophe euryale.

Coefficient 3

Grande Noctule, Molosse de Cestoni, Murin à moustaches, Murin d'Alcathoe, Murin de Brandt, Murin de Natterer, Noctule commune, Noctule de Leisler, Oreillard des montagnes, Oreillard méridional, Oreillard septentrional, Pipistrelle de Nathusius

Coefficient 2

Murin de Daubenton, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle pygmée, Sérotine bicolore, Sérotine commune, Sérotine de Nilsson, Vespère de Savi

Coefficient 1

Pipistrelle commune

**ARRETE PREFECTORAL DE PROTECTION DE BIOTOPE
PORTANT SUR LA GROTTE INFERIEURE DE SAINT LEONARD**

Le Préfet du Département du Doubs,

Vu les articles L 211.1, L 211.2 et L 215.1 à L 215.6 du Code rural,

Vu les articles R 211.1 à R 211.14 et R 215.1 du Code Rural.

Vu l'arrêté ministériel du 17/04/1981 fixant la liste des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire.

Vu l'avis du Conseil Municipal de Besançon en date du 24 mai 1995.

Vu l'avis de la Chambre Départementale d'Agriculture du Doubs en date du 27 juin 1995.

Vu l'avis de la Commission Départementale des sites, perspectives et paysages du Doubs siégeant en formation de protection de la nature en date du 27 septembre 1995

Considérant que la grotte inférieure de Saint Léonard, située sur la commune de BESANÇON, abrite diverses espèces animales protégées au titre de l'article L. 211.1 du Code rural dont le Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*), le Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*) et le Grand Murin (*Myotis myotis*) et que dans cette perspective, la protection des dites espèces justifie la conservation des biotopes que constitue cette cavité,

Sur proposition de M. le Secrétaire Général de la Préfecture du Doubs,

ARRETE**Article 1**

Afin de garantir la conservation des biotopes nécessaires à la reproduction, au repos ou à la survie des chauves-souris, il est établi un secteur de protection de biotope sur la grotte inférieure de Saint Léonard située sur la commune de BESANÇON au lieu dit les Rechottes. Sont protégées les parcelles section IV n°19, 20, 43 p et 69 p dont la délimitation sur cartes IGN et parcellaire figurent en annexe du présent arrêté soit une superficie de 1ha 03a 60ca.

Article 2

Afin de prévenir l'altération de l'écosystème souterrain et des biotopes qui le composent par la modification de l'atmosphère interne de la cavité et la perturbation de la faune endogée :

- la pénétration de personnes dans les parties souterraines sur l'ensemble de la zone de protection est interdite.

Cette disposition ne s'applique pas :

- . aux propriétaires,
- . aux spéléologues munis d'une autorisation délivrée par le Préfet après avis du propriétaire pour des missions scientifiques,
- . aux naturalistes ou scientifiques munis d'une autorisation délivrée par le Préfet après avis du propriétaire pour des missions de suivi, de surveillance ou d'entretien des biotopes concernés.

- l'utilisation dans les parties souterraines de moyens d'éclairages type acétylène est interdite.



Société Botanique de Franche-Comté

EXPERTISE BRYOLOGIQUE ET CARTOGRAPHIE DES HABITATS DE DEUX RESERVES NATURELLES NATIONALES : LA GROTTTE DE GRAVELLE (JURA) ET LA GROTTTE DU CARROUSSEL (HAUTE-SAONE)

Étude réalisée par la Société botanique de Franche-Comté pour le compte de la Commission de Protection des Eaux, du Patrimoine, de l'Environnement, du Sous-sol et des Chiroptères de Franche-Comté (CPEPESC)

Expertise bryologique : Gilles Bailly,

Typologie des groupements végétaux et cartographie : Yorick Ferrez, Julien Guyonneau et Gilles Bailly

Rédaction : Gilles Bailly et Yoric Ferrez

Réalisation des cartes : Julien Guyonneau

Relecture : Max André

Novembre 2008



Introduction

Ces deux expertises ont été réalisées par la Société botanique de Franche-Comté (SBFC) pour le compte de la Commission de Protection des Eaux, du Patrimoine, de l'Environnement, du Sous-sol et des Chiroptères de Franche-Comté (CPEPESC).

Elles concernent deux sites classés en Réserves Naturelles Nationales en raison de leur intérêt chiroptérologique : la grotte de Gravelle (Jura) et la grotte du Carroussel (Haute-Saône). Le gestionnaire des deux sites est la CPEPESC. Ces expertises ont été menées en application des plans de gestion prévoyant des compléments d'information concernant la bryoflore et les habitats naturels.

Présentation des sites étudiés

La grotte de Gravelle

Cette réserve, créée le 22 décembre 1992, couvre une superficie de 1,37 hectares intégralement situés sur la commune de Macornay dans le département du Jura. Elle est constituée d'une cavité et d'un secteur de forêt développé au niveau du versant externe du premier plateau du Jura exposé est / nord-est à une altitude comprise entre 260 à 400 mètres d'altitude.

Elle figure à l'inventaire des ZNIEFF de Franche-Comté « Grotte de Gravelle à Macornay ». Cette grotte est également l'un des éléments constituant les sites Natura 2000 : « complexe des sites à chiroptères (Minoptère de Schreibers) ».

Ce site n'a, semble-t-il, jamais fait l'objet d'inventaires particuliers concernant la végétation et la flore.

La grotte du Carroussel

Cette réserve, créée le 31 mars 1990, couvre une superficie de 2,31 hectares situés à cheval sur les communes de Conflandey et Port-sur-Saône dans le département de la Haute-Saône. Elle est constituée d'une cavité et d'un secteur de forêt développé en partie sur le versant creusé par la Saône dans les calcaires du Bajocien et sur le plateau culminant à 250 mètres d'altitude.

Elle figure à l'inventaire des ZNIEFF de Franche-Comté « Trou de la Baume ou Grotte du Carroussel ». Cette grotte est également l'un des éléments constituant les sites Natura 2000 : « complexe des sites à chiroptères (Minoptère de Schreibers) ».

Méthodologie

Deux types d'expertises étaient demandées : un inventaire bryologique et une cartographie des habitats.

Cartographie des habitats

Nous avons utilisé les outils géomatiques actuels, en réalisant un système d'information géographique (S.I.G.). Le principal avantage de ce système est d'allier une base de données renseignée à un système géoréférencé. Le concept de ce S.I.G. est simple, il s'appuie principalement sur la représentation des groupements végétaux par des polygones.

Chaque polygone est renseigné par plusieurs variables définies par un cahier des charges

cartographique dont l'utilisation est préconisée en Franche-Comté (GUYONNEAU, 2008). Les polygones sont définis à partir de l'analyse des orthophotographies et sur le terrain. La nature des groupements végétaux est portée directement dans les polygones dessinés. Les atteintes observées et l'état de conservation sont également indiqués pour chacun. Les données récoltées sur le terrain sont ensuite saisies dans la base de données.

Les groupements végétaux identifiés ont fait l'objet d'un relevé phytosociologique (méthode sigmatiste) permettant d'en réaliser une typification en comparant leur composition floristique avec celle d'associations végétales déjà décrites. Chaque unité ainsi reconnue fait l'objet d'une description précisant sa composition floristique (relevé), son appartenance phytosociologique (le référentiel phytosociologique utilisé est celui de BARDAT *et al.*, 2004), son type selon la nomenclature Corine biotope (BISSARDON et GUIBAL, 1997), son type selon la nomenclature de la Directive Habitat (ROMÃO C., 1996), le cas échéant. L'éventuel intérêt patrimonial du groupement est également précisé.

La liste des espèces de plantes vasculaires observées dans les sites est présentée à l'annexe I, celle des bryophytes est présentée à l'annexe II. Ces listes ne sont pas exhaustives.

Quatre cartes sont présentées pour chacun des sites (voir annexe III) :

- la carte n°1 présente la répartition et la nature des groupements végétaux ;
- la carte n°2 présente l'intérêt et la typicité des habitats repérés ;
- la carte n°3 présente les atteintes observées ;
- la carte n°4 présente les pratiques de gestion constatées.

L'expertise bryologique

Le parcours de l'ensemble des deux sites ayant montré le caractère relativement commun des phytocénoses forestières (cf. *supra*), l'expertise bryologique s'est concentrée sur les abords et l'entrée des deux cavités, susceptibles d'héberger des communautés muscinales spécialisées. La méthodologie de relevé est la même que celles utilisées pour les groupements de plantes supérieures, adaptée aux dimensions des bryophytes et au niveau de perception plus fin du biotope qui en découle. Des relevés ont été réalisés pour rendre compte des formations saxicoles et chasmophytiques caractéristiques des deux grottes ; quelques relevés supplémentaires concernant la végétation corticole et saprolignicole ont été ajoutés durant le parcours du site de la Gravelle ; les mousses humicoles ont été incluses dans les relevés des habitats forestiers.

Dans les deux grottes, les bryophytes pénètrent de cinq à dix mètres vers l'intérieur de la cavité, laissant ensuite la place à des communautés micro-algales. Dans cette situation, les relevés ont dû être réalisés à l'aide d'une torche ; certains taxons, stériles et d'aspect étioilé se sont avérés, par la suite, d'identification très difficile. Nous remercions J.-C. Vadam pour avoir accepté de contrôler plusieurs échantillons de nos récoltes.

Étant donné le caractère ponctuel et la diversité des micro-sites colonisés par les bryophytes, l'inventaire spécifique est, bien sûr, loin d'être exhaustif. Néanmoins, certaines communautés très spécialisées ont pu être observées et contribuent à la caractérisation patrimoniale des deux sites.

L'ensemble des espèces de bryophytes observées dans les sites est présenté à l'annexe II. Ces listes ne sont pas exhaustives.

Résultats : la grotte de Gravelle

Cartographie des habitats

La présence de deux principaux groupements a été mise en évidence dans ce site essentiellement forestier :

- une forêt de reconstitution à Frêne élevé et Tilleul à larges feuilles occupant une grande partie du versant (relevé n°1) ;
- une ancienne plantation de Pin noir en cours d'évolution vers une frênaie-tiliaie (relevé n°2) occupant principalement le haut du versant.

RELEVÉ N°1 : YORICK FERREZ, JULIEN GUYONNEAU, 3.5.2008, MACORNAY, RESERVE NATURELLE DE GRAVELLE, 350 M.

A1 — surf. : 400 m², rec. : 70%, h. moy. : 20 m

Espèces des *Quercus robur* - *Fagetea sylvaticae* : *Tilia platyphyllos* subsp. *platyphyllos* 4, *Fraxinus excelsior* 2

B1 — surf. : 400 m², rec. : 40%, h. moy. : 7 m

Espèces des *Crataego monogyna* - *Prunetea spinosae* : *Corylus avellana* 3, *Crataegus monogyna* 1

Autres espèces : *Tilia platyphyllos* subsp. *platyphyllos* 1

b2 — surf. : 400 m², rec. : 20%, h. moy. : 3 m

Espèces des *Quercus robur* - *Fagetea sylvaticae* : *Fraxinus excelsior* 2, *Acer campestre* 1, *Lonicera xylosteum* 1, *Tilia platyphyllos* subsp. *platyphyllos* 1

Espèces des *Crataego monogyna* - *Prunetea spinosae* : *Corylus avellana* 2, *Crataegus monogyna* 1, *Cornus sanguinea* +, *Hedera helix* subsp. *helix* +, *Viburnum lantana* +

Autres espèces : *Aesculus hippocastanum* 1

H1 — surf. : 400 m², rec. : 70%, h. moy. : 1,5 m

Espèces du *Carpinion betuli* : *Rosa arvensis* 1

Espèces des *Fagetalia sylvaticae* : *Arum maculatum* 1, *Lamium galeobdolon* subsp. *montanum* 1, *Dryopteris filix-mas* +

Espèces des *Quercus robur* - *Fagetea sylvaticae* : *Fraxinus excelsior* 3, *Tilia platyphyllos* subsp. *platyphyllos* 1, *Acer campestre* 1, *Acer pseudoplatanus* 1, *Euphorbia amygdaloides* 1

Espèces des *Crataego monogyna* - *Prunetea spinosae* : *Hedera helix* subsp. *helix* 3, *Cornus sanguinea* 1, *Viburnum lantana* 1, *Crataegus monogyna* +, *Evonymus europaeus* +, *Hippocrepis emerus* +

Espèces des *Galio aparines* - *Urticetea dioicae* : *Glechoma hederacea* 2, *Geum urbanum* 1, *Bromus benekenii* +, *Ranunculus ficaria* subsp. *bulbilifer* +

Espèces des *Arrhenatheretea elatioris* : *Vicia sepium* 1, *Dactylis glomerata* subsp. *glomerata* +

Espèces des *Epilobietea angustifolii* : *Fragaria vesca* +

Espèces des *Festuco valesiacae* - *Brometea erecti* : *Carex flacca* subsp. *flacca* 1

Espèces des *Sisymbrietea officinalis* : *Galium aparine* subsp. *aparine* +

Espèces des *Trifolio medii* - *Geranietea sanguinei* : *Helleborus foetidus* +

Autres espèces : *Geranium robertianum* subsp. *robertianum* +, *Stellaria holostea* +

RELEVÉ N°2 : YORICK FERREZ, JULIEN GUYONNEAU, GILLES BAILLY, 3.5.2008, MACORNAY, RESERVE NATURELLE DE GRAVELLE, 400 M.

A1 — surf. : 400 m², rec. : 80%, h. moy. : 30 m

Espèces des *Quercus robur* - *Fagetea sylvaticae* : *Tilia platyphyllos* subsp. *platyphyllos* 3, *Fraxinus excelsior* 2

Autres espèces : *Pinus nigra* 3, *Picea abies* 1

B1 — surf. : 400 m², rec. : 30%, h. moy. : 3 m

Espèces du *Carpinion betuli* : *Rosa arvensis* 1

Espèces des *Quercus roboris* - *Fagetea sylvaticae* : *Tilia platyphyllos* subsp. *platyphyllos* 3, *Lonicera xylosteum* 1, *Sorbus aria* +, *Fraxinus excelsior* +

Espèces des *Crataego monogynae* - *Prunetea spinosae* : *Corylus avellana* 1, *Crataegus monogyna* 1, *Buxus sempervirens* +, *Crataegus laevigata* +

h1 — surf. : 400 m², rec. : 20%, h. moy. : 0.3 m

Espèces du *Carpinion betuli* : *Rosa arvensis* 1

Espèces des *Quercus roboris* - *Fagetea sylvaticae* : *Fraxinus excelsior* 2, *Lonicera xylosteum* 1, *Tilia platyphyllos* subsp. *platyphyllos* 1, *Dryopteris filix-mas* 1, *Acer campestre* +, *Acer pseudoplatanus* +, *Viola riviniana* subsp. *riviniana* +, *Ribes alpinum* +, *Asplenium scolopendrium* r

Espèces des *Epilobietea angustifolii* : *Rubus fruticosus* 1, *Fragaria vesca* +

Espèces des *Festuco valesiacae* - *Brometea erecti* : *Arabis hirsuta* r, *Carex montana* r

Espèces des *Asplenetia trichomanis* : *Asplenium trichomanes* subsp. *quadri-valens* r

Espèces des *Cardaminetea hirsutae* : *Cardamine hirsuta* r

Espèces des *Crataego monogynae* - *Prunetea spinosae* : *Hedera helix* subsp. *helix* 2

Espèces des *Galio aparines* - *Urticetea dioicae* : *Bromus benekenii* +

Espèces des *Trifolio medii* - *Geranietea sanguinei* : *Helleborus foetidus* +

Autres espèces : *Geranium robertianum* subsp. *robertianum* +, *Potentilla sterilis* r

m1 — surf. : 400 m², rec. : 10%

Autres espèces : *Eurhynchium striatum* subsp. *striatum* 2, *Atrichum undulatum* 1, *Brachythecium rutabulum* +, *Plagiomnium undulatum* +, *Plagiothecium laetum* r, *Scleropodium purum* r

Il s'agit dans les deux cas de groupements peu typiques s'inscrivant dans la dynamique du *Galio odorati* - *Fagetum sylvaticae* Rübél 1930 (code corine : 41.131, code Natura 2000 : 9130-5) type de forêt neutrophile de l'étage collinéen relevant de l'alliance du *Carpinion betuli*. Bien que reconnu d'intérêt communautaire, ce type forestier est commun à l'étage collinéen en Franche-Comté et ne présente qu'un faible intérêt patrimonial. De plus, le relevé n°1 correspond à une phase juvénile, plus ou moins rudéralisée, de l'association dominée par le Frêne et le Tilleul à larges feuilles et le relevé n°2 un type dégradé par une plantation de Pin noir. Bien que relevant de la même association ces deux faciès ont été différenciés sur la carte phytosociologique.

Compte tenu de leur faible intérêt patrimonial, il conviendrait de laisser évoluer naturellement ces forêts vers un état de plus grande maturité se rapprochant de la composition climacique.

Sur les rochers, à l'entrée de la grotte, un troisième groupement végétal a été observé sous forme fragmentaire et non cartographiable compte tenu de sa très faible extension spatiale. Il abrite en particulier : *Achnatherum calamagrostis*, *Asplenium trichomanes* subsp. *quadri-valens*, *Gymnocarpium robertianum*. Il relève de l'alliance du *Potentillion caulescentis* et, il peut être rapproché d'une forme très appauvrie de l'*Asplenio fontani* - *Ceterachetum officinarum* Gillet 1986 (code corine : 62.152, code Natura 2000 : 8210-11). Ce groupement de paroi calcaire est connu du Jura central, notamment dans les vallées du Doubs et de la Loue, des reculées du premier plateau, de la région de Champagnole et de Saint-Claude. *Asplenium ceterach* est d'ailleurs présent dans la réserve à proximité du relevé. Ce type de végétation est reconnu d'intérêt communautaire et présente un intérêt patrimonial élevé compte tenu de sa naturalité et de sa rareté. Cependant, l'individu que nous avons observé n'est pas typique et fragmentaire. Il mérite d'être préservé, la seule menace évidente serait sa destruction directe lors d'éventuels travaux.

Inventaire bryologique

L'association chasmophytique à *Seligeria pusilla* : *Seligerietum pusillae* Demaret 1944 *eucladietosum* prov., tableau n°2, relv. G2

Cette communauté a été observée sur le plafond du porche de la grotte. Elle se présente sous l'aspect d'un fin gazon vert foncé de quelques millimètres d'épaisseur recouvrant les veines suintantes de la roche. L'association, mono à paucispécifique, est principalement caractérisée par *Seligeria pusilla*, muscinée acrocarpe naine atteignant trois millimètres de hauteur, sporophyte compris. Les minuscules capsules ovoïdes, larges d'une fraction de millimètre, repérables par leur couleur orange, ont pu être observées dans la station, de manière très éparse.

Disséminée dans les régions calcaires d'Europe occidentale et centrale, l'association a été étudiée par VADAM (1983) dans le nord-est du Doubs ; selon GILLET (1986), elle serait plus rare dans la partie occidentale du massif jurassien. Elle n'est pas considérée comme particulièrement rare mais elle est extrêmement spécialisée. Sciaphile, psychrophile (recherchant les ambiances à hygrométrie saturante), calciphile, elle se développe dans les parties abritées des abris sous roches, des surplombs et dans les infractuosités des rochers (VADAM, 1983). Sa présence est donc liée à des sites très particuliers et son extension toujours très ponctuelle. Le groupement n'est pas mentionné par la Directive Habitats (peu de communautés bryologiques le sont !) mais, étant donné son caractère spécialisé, il présente un intérêt régional.

La combinaison observée à la grotte de Gravelle diffère des relevés publiés par J.-C. Vadam et F. Gillet par la présence d'*Eucladium verticillatum* ; cette muscinée caractéristique des formations de tuf, se distingue par ses touffes un peu bombées, vert foncé, émergeant du gazon de *Seligeria pusilla*. Nous interprétons cette combinaison comme une sous-association à *Eucladium verticillatum* du *Seligerietum pusillae*, correspondant à l'aile la plus hygrophile de l'association, formant transition vers l'*Eucladietum verticillati*, association de paroi tufeuse. L'*Eucladietum* n'a pas été observé sur le site de la grotte de la Gravelle mais il existe, dans des conditions assez similaires, sur le site de la grotte du Carroussel.

La communautés fragmentaires associées à la grotte

Mentionnons quelques formations monospécifiques ou faiblement caractérisées qui ne semblent pas identifiables sur la base des synsystèmes actuels :

- peuplement de *Rhynchostegiella tenella* : cette très petite muscinée prostrée forme un gazon vert sombre recouvrant, monospécifique, sur la paroi de gauche du proche de la grotte ; c'est une espèce pionnière des parois et des pierres nues, dépourvues d'humus, contribuant à diverses associations saxicoles calciphiles des *Ctenidietalia mollusci*.

- peuplement de *Leiocolea* (= *Lophozia*) *badensis* : développée sur des dépôts argileux, à l'entrée gauche de la grotte, cette petite hépatique à feuilles, à port prostré, est une espèce boréo-alpine, plutôt alticole ; assez rare, elle n'est mentionnée que dans six stations comtoises par CHIPON (2001), principalement concentrée dans l'est du département du Doubs. Une station est connue, par ailleurs, sur la commune de Vesoul. C'est une espèce saxicole, calciphile, caractérisant les *Ctenidietalia mollusci*.

- formation à *Ditrichum flexicaule* et *Fissidens gracilifolius*, tableau n°2, relv. G3, G4 et G5 : développée sur le sol de la grotte, à la faveur de fins dépôts limono-argileux issus des suintements du plafond de la cavité, la végétation muscinale atteint une profondeur de cinq à dix mètres après laquelle elle cède la place à des communautés micro-algales. Elle est composée de plages dominées tour à tour par *Oxyrhynchium hians*, *Ditrichum flexicaule* (sur une forme étiolée difficilement reconnaissable) puis par *Lophocolea bidentata* var. *rivularis* vers le fond de la cavité. Cette communauté ne possède pas de caractéristiques propres, mais

l'observation d'une combinaison assez similaire dans la grotte du Carroussel et la présence d'un noyau spécifique commun (*Fissidens gracilifolius*, *Pellia endiviifolia*) pourrait suggérer l'existence d'une communauté muscinale, appartenant au *Fissidentium pusilli*, propre à ce type de station et se développant sous divers faciès.

L'association corticole à *Pylaisia polyantha* : *Pylaisietum polyanthae* Felföldy 1941.

Un relevé de communauté muscinale corticole a été réalisé lors de la reconnaissance des habitats forestiers du site. Les associations épiphytes corticoles font intégralement partie de la phytocénose forestière dont elles contribuent à la complexité. Comme indiqué, l'habitat, considéré globalement, a été assimilé à une forme particulière du *Galio odorati* – *Fagetum sylvaticae*. Le relevé a été réalisé sur un frêne de 35 cm de diamètre, à une hauteur comprise entre 1,20 et 2,50 mètres, en orientation sud-ouest. Après identification, et de manière un peu inattendue, le relevé s'assimile au *Pylaisietum polyanthae* ; ce syntaxon a été décrit en Franche-Comté par GILLET (1986) qui le définit comme une association assez rare, localisée dans certains types stationnels de fonds de vallons à hygrométrie élevée, à proximité de cours d'eau et s'observant principalement au niveau des ripisylves. Le caractère confiné du site, exposé à l'est-nord-est et surmontant le ruisseau du Savignard, explique sans doute cette occurrence. D'autres associations corticoles plus communes (*Ulotetum crispae* Ochsner 1028, *Metzgeria furcata* - *Zygodontetum borealis* Gillet 1986...) sont vraisemblablement présentes dans le site.

Relevé G6 :

surf. : 75 dm², rec. : 70%, h. moy. : 0,5 cm

Caractéristique d'association : *Pylaisia polyantha* 2

Caractéristiques de l'*Ulotion crispae* : *Orthotrichum lyelii* 2, *Ulotia crista* 2

Caractéristiques des *Frullania dilatata* - *Leucodontetea sciuroidis* : *Frullania dilatata* 3, *Radula complanata* 2, *Metzgeria furcata* 1

Autres espèces : *Hypnum cupressiforme* 2

L'association saprolignicole à *Nowellia curvifolia*

Cette communauté saprolignicole a été observée sur un tronc abattu de pin noir, très altéré et imbibé d'eau. Elle se présente sous la forme d'un revêtement prostré d'hépatiques, où domine la couleur rouille de *Nowellia curvifolia* accompagnée des thalles vert pâle de *Lophocolea heterophylla*. Les deux hépatiques sont concurrencées par l'extension de deux muscinées pleurocarpes, *Herzogiella seligeri* et *Hypnum cupressiforme*, qui forment des manchons vert brillant.

Nowellia curvifolia est une espèce circumboréale orophile et subatlantique (LECOINTE et DE FOUCAULT, 1979) dont l'aire naturelle s'est étendue à basse altitude consécutivement aux enrésinements.

Relevé G7 :

surf. : 60 dm², rec. : 75%, h. moy. : 0,1 cm

Caractéristique d'association : *Nowellia curvifolia* 4

Caractéristique du *Blepharostomion trichophylli* : *Herzogiella seligeri* 1

Caractéristiques des *Lophocolea heterophyllae* : *Lophocolea heterophylla* 1

Autre espèce : *Hypnum cupressiforme* var. *uncinatum* 3

On trouve chez GILLET (1986) un relevé similaire au nôtre, qu'il interprète comme une forme appauvrie, de basse altitude du *Riccardio palmatae* - *Nowellietum curvifoliae* (Koppe 55) Philippi 65, cette association étant bien développée à l'étage montagnard moyen et supérieur. Mais il s'agit plus vraisemblablement d'une association autonome, collinéenne et planitaire, proche du *Lophocolea heterophyllae* - *Dolichothecetum seligeri* Philippi 65, propre aux bois résineux décomposés, qui resterait à définir en Franche-Comté. C'est sans doute un

groupement assez répandu sous les peuplements résineux artificiels.

Conclusion

Ce site présente un intérêt floristique et phytocénotique globalement faible notamment au regard du contexte régional. Les éléments les plus originaux étant constitués par les communautés bryophytiques mises en évidence, notamment le *Seligerietum pusillae*, qui ne représentent cependant pas un enjeu de gestion majeur dans le site. De plus ces groupements, liés à la présence des parois, ne sont pas menacés et seront pérennes tant que leur substratum subsistera.

Résultats : la grotte du Carroussel

Cartographie des habitats

Mise à part la présence d'une petite paroi calcaire et les rochers à l'entrée de la grotte ce site est intégralement forestier. La présence de trois type de forêts y a été mise en évidence : une forêt de pente développée sur les versants plus ou moins recouverts d'éboulis peu mobiles, une forêt neutrocalcicole de plateau et un stade forestier juvénile et rudéralisé par la présence du Robinier.

Le tableau n°1 présente trois relevés réalisés sur le versant (n°3 et n°4) et sur le plateau (n°5).

Tableau n° 1 : *Galio odorati - Fagetum sylvaticae* Rübel 1930
relevés 3 : sous-association à *Asplenium scolopendrium*
relevé 4 : sous-association typique

	3	4
surface A1 (m2)	500	900
surface b1 (m2)	500	900
surface h1 (m2)	500	900
surface m1 (m2)		200
% recouvr. A1	80	80
% recouvr. b1	10	20
% recouvr. h1	60	30
haut. moy. A1	20	20
haut. moy. b1	0	1.5
haut. moy. h1	0.5	0.5
nb taxons	28	30
A1		
Espèces des Fagetalia sylvaticae		
<i>Carpinus betulus</i>	4	4
<i>Tilia platyphyllos</i> subsp. <i>platyphyllos</i>	2	+
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	1
<i>Fagus sylvatica</i>	.	1
Espèces des Quercu roboris - Fagetea sylvaticae		
<i>Acer campestre</i>	2	1
<i>Quercus robur</i>	.	2
Espèces des Crataego monogynae - Prunetea spinosae		
Autres espèces		
<i>Larix decidua</i>	.	+
<i>Ulmus glabra</i>	+	.
<i>Picea abies</i>	.	+
b1		
Espèces des Fagetalia sylvaticae		
<i>Carpinus betulus</i>	+	1
<i>Tilia platyphyllos</i> subsp. <i>platyphyllos</i>	1	.
<i>Fagus sylvatica</i>	.	1
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	2
Espèces des Quercu roboris - Fagetea sylvaticae		
<i>Lonicera xylosteum</i>	1	1
<i>Acer campestre</i>	+	1
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+	.
<i>Ulmus glabra</i>	1	.
Espèces des Crataego monogynae - Prunetea		

spinosae		
<i>Crataegus monogyna</i>	+	1
<i>Ligustrum vulgare</i>	.	2
<i>Evonymus europaeus</i>	1	.
<i>Viburnum lantana</i>	.	1
<i>Corylus avellana</i>	.	+
<i>Crataegus laevigata</i>	+	.
<i>Rosa canina</i>	+	.
Espèces des Epilobietea angustifolii		
<i>Rubus fruticosus</i>	.	2
h1		
Différentielles de sous-association		
<i>Asplenium scolopendrium</i>	2	.
<i>Mercurialis perennis</i>	1	.
Espèces du Carpinion betuli		
<i>Melica uniflora</i>	2	1
<i>Ornithogalum pyrenaicum</i>	2	.
<i>Campanula trachelium</i>	1	.
<i>Rosa arvensis</i>	.	1
Espèces des Fagetalia sylvaticae		
<i>Lamium galeobdolon</i> subsp. <i>montanum</i>	2	1
<i>Arum maculatum</i>	1	1
<i>Galium odoratum</i>	+	1
<i>Viola reichenbachiana</i>	+	1
<i>Tilia platyphyllos</i> subsp. <i>platyphyllos</i>	1	1
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	2
<i>Carex sylvatica</i>	.	1
<i>Carpinus betulus</i>	+	.
<i>Fagus sylvatica</i>	.	+
<i>Dryopteris filix-mas</i>	.	+
Espèces des Quercu roboris - Fagetea sylvaticae		
<i>Milium effusum</i>	1	1
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1	+
<i>Acer campestre</i>	.	1
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	+	.
<i>Quercus robur</i>	.	+
Espèces des Crataego monogynae - Prunetea spinosae		
<i>Hedera helix</i> subsp. <i>helix</i>	3	2
<i>Ligustrum vulgare</i>	.	2
<i>Corylus avellana</i>	.	+
<i>Crataegus monogyna</i>	+	.
<i>Evonymus europaeus</i>	.	+
<i>Viburnum lantana</i>	.	+
Espèces des Galio aparines - Urticetea dioicae		
<i>Geum urbanum</i>	+	.
<i>Alliaria petiolata</i>	+	.
Espèces des Epilobietea angustifolii		
<i>Rubus fruticosus</i>	.	1
<i>Hypericum hirsutum</i>	+	.
Espèces des Arrhenatheretea elatioris		
<i>Vicia sepium</i>	.	1
Espèces des Sisymbrietea officinalis		
Espèces des Thlaspietea rotundifolii		
<i>Cardaminopsis arenosa</i> subsp. <i>borbasii</i>	+	.
Espèces des Trifolio medii - Geranietea sanguinei		
Autres espèces		
<i>Geranium robertianum</i> subsp. <i>robertianum</i>	1	.

<i>Polypodium vulgare</i>	1	.
m1		
Autres espèces		
<i>Eurhynchium striatum</i> subsp. <i>striatum</i>	.	1
<i>Fissidens taxifolius</i> subsp. <i>taxifolius</i>	.	1
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	.	+

Situation des relevés :

relevé n°3 : Yorick Ferrez, Julien Guyonneau, 4.5.2008, Port-sur-Saône, Réserve Naturelle du Carroussel, 220 m ;

relevé n°4 : Yorick Ferrez, Gilles Bailly, Julien Guyonneau, 4.5.2008, Port-sur-Saône, Réserve Naturelle du Carroussel, 230 m.

La comparaison de ces deux relevés montre leur proximité floristique. Il s'agit de deux communautés dominées par le Charme dont la strate herbacée est dominée par les espèces des *Fagetalia* comme *Lamium galeobdolon* subsp. *montanum*, *Arum maculatum*, *Galium odoratum* et *Viola reichenbachiana*. Les espèces du *Carpinion*, alliance dont relève ces deux groupements, y sont relativement rares, on y note en particulier *Melica uniflora*. Ces deux types forestiers sont rattachés au *Galio odorati - Fagetum sylvaticae* Rübél 1930 (code corine : 41.131, code Natura 2000 : 9130-5) type de forêt neutrophile de l'étage collinéen commun à l'étage collinéen en Franche-Comté.

Le relevé n°3 est différencié du relevé n°4 par la présence de la Scolopendre et de la Mercuriale vivace toutes les deux liées à des substrats pierreux. L'abondance de la Scolopendre et du Tilleul à grandes feuilles établit des affinités avec les forêts sur éboulis du *Tilio - Acerion*, mais la dominance du Charme et l'ensemble de la combinaison floristique conduisent à classer ce type forestier dans une sous-association particulière de l'*Asperulo - Fagetum*. Cette entité correspondant au *Scillo - Carpinetum phyllitidetosum* décrit par RAMEAU (1974), le *Scillo - Carpinetum* étant actuellement inclus *pro parte* dans le *Galio odorati - Fagetum*.

Compte tenu de leur assez faible intérêt patrimonial, il conviendrait de laisser évoluer naturellement ces forêts.

relevé n°5 : Yorick Ferrez, Julien Guyonneau, Gilles Bailly, 4.5.2008, Port-sur-Saône, Réserve Naturelle du Carroussel, 220 m.

A1 — surf. : 600 m², rec. : 40%, h. moy. : 30 m

Espèces des *Chelidonio majoris - Robinetalia pseudoacaciae* : *Robinia pseudoacacia* 3

Espèces des *Crataego monogynae - Prunetea spinosae* : *Hedera helix* subsp. *helix* 1

Espèces des *Quercu roboris - Fagetea sylvaticae* : *Fraxinus excelsior* 2, *Acer pseudoplatanus* 1, *Carpinus betulus* 1, *Quercus robur* 1, *Tilia platyphyllos* subsp. *platyphyllos* +

B1 — surf. : 600 m², rec. : 40%, h. moy. : 10 m

Espèces des *Crataego monogynae - Prunetea spinosae* : *Corylus avellana* 1, *Hedera helix* subsp. *helix* 1

Espèces des *Quercu roboris - Fagetea sylvaticae* : *Fraxinus excelsior* 3, *Acer pseudoplatanus* 1, *Tilia platyphyllos* subsp. *platyphyllos* +

b2 — surf. : 600 m², rec. : 20%, h. moy. : 3 m

Espèces des *Crataego monogynae - Prunetea spinosae* : *Crataegus monogyna* 2, *Corylus avellana* 1, *Evonymus europaeus* 1, *Hedera helix* subsp. *helix* 1, *Ligustrum vulgare* 1, *Viburnum lantana* +

Espèces des *Quercu roboris - Fagetea sylvaticae* : *Fraxinus excelsior* 2, *Lonicera xylosteum* 2, *Acer campestre* 1

h1 — surf. : 600 m², rec. : 90%, h. moy. : 1 m

Espèces eutrophes (*Geo urbani - Alliarion petiolatae*, *Aegopodion podagrariae*, *Galio aparines - Alliarietalia petiolatae*, *Sisymbrietea officinalis*) : *Ranunculus ficaria* subsp. *bulbifer*

4, *Glechoma hederacea* 2, *Geum urbanum* 1, *Rumex obtusifolius* subsp. *obtusifolius* 1, *Alliaria petiolata* +, *Poa nemoralis* +, *Galium aparine* subsp. *aparine* +

Espèces des *Quercus roboris* - *Fagetum sylvaticae* : *Lamium galeobdolon* subsp. *montanum* 2, *Arum maculatum* 1, *Fraxinus excelsior* 1, *Vicia sepium* 1, *Milium effusum* 1, *Acer campestre* +, *Acer pseudoplatanus* +, *Adoxa moschatellina* +, *Carex sylvatica* +, *Galium odoratum* +, *Polygonatum multiflorum* +, *Quercus robur* +

Espèces des *Crataego monogynae* - *Prunetea spinosae* : *Hedera helix* subsp. *helix* 2, *Crataegus monogyna* 1, *Sambucus nigra* +

Autres espèces : *Stellaria holostea* 3, *Geranium robertianum* subsp. *robertianum* 1, *Brachypodium sylvaticum* +, *Potentilla sterilis* +, *Prunus avium* +

m1 — surf. : 100 m², rec. : 25%

Autres espèces : *Brachythecium rutabulum* 2, *Eurhynchium striatum* subsp. *striatum* 2, *Plagiomnium undulatum* 2, *Cirriphyllum piliferum* 1, *Rhytidiadelphus triquetrus* 1, *Thuidium tamariscinum* 1

Ce boisement dominé par le Robinier et le Frêne est caractérisé dans sa strate herbacée par l'abondance d'espèces plus ou moins nitrophiles et rudérales en provenance de différents types de végétation comme le Lievre terrestre, le Rumex à feuilles obtuses, l'Alliaire et le Gaillet grateron. Les espèces forestières comme le Lamier des montagnes, le Millet diffus, la Laîche des bois, l'Aspérule odorante et le Sceau de Salomon multiflore sont également bien représentées. Compte tenu de ces éléments, nous rattachons ce boisement à l'Alliance du *Chelidonio majoris* - *Robinion pseudacaciae* Hadac et Sofron 1980 (code corine : 83.324) connue de la Bourgogne et de la Champagne-Ardenne (ROYER *et al.*, 2006). Aucune association rattachée à cette alliance n'est pour l'instant décrite en Franche-Comté. Compte tenu du contexte géomorphologique et géologique l'évolution de ce boisement devrait faire tendre à terme sa composition floristique vers celle de l'association précédente (*Galio odorati* - *Fagetum sylvaticae*).

Inventaire bryologique

L'association de paroi suintante à *Eucladium verticillatum* : *Eucladietum verticillati* Allorge 1922, tableau n°2, relv. C2 et C5.

Cette association a été observée sur la paroi gauche de la grotte, à cinq mètres de l'entrée vers l'intérieur de la cavité, sur une paroi humide voûtée (pente 90 à 100°). Elle est plus largement développée à l'extérieur de la grotte, au niveau d'une barre rocheuse affleurant le long du chemin d'accès.

Elle est définie par les touffes vert sombre à vert clair d'*Eucladium verticillatum*, petite muscinée acrocarpe caractéristique des parois tufeuses. L'*Eucladietum verticillati* est un habitat désigné par la Directive Habitats (code CORINE 54.12, code Natura 7220-1*), d'intérêt communautaire et prioritaire au même titre que d'autres communautés associées aux édifices tufeux. C'est un groupement assez répandu dans le massif jurassien, vraisemblablement plus rare en Haute-Saône.

Le groupement développé à l'intérieur de la grotte est peu typique, pauvre en caractéristiques (*Eucladium verticillatum*, *Pellia endiviifolia*) et n'est pas associé à de véritables dépôts de tuf. Par ailleurs, le relevé comporte un contingent d'espèces liées aux substrats calcaires frais (*Fissidens gracilifolius*, *Mnium stellare*) ou mésophiles (*Rhynchostegiella tenella*) indiquant qu'il s'agit d'une aile relativement « sèche » de l'association, formant une transition avec l'association à *Seligeria pusilla* et *Eucladium verticillatum*. Le groupement est plus typique à l'extérieur de la grotte où il colonise, en larges touffes bombées, les joints suintants d'une barre rocheuse. *Eucladium verticillatum* est la seule bryophyte du groupement, mais elle est accompagnée de larges colonies de *Nostoc* donnant un aspect gélatineux à l'ensemble. Les touffes très serrées de

la mousse sont parsemées de petits dépôts poudreux de carbonate de calcium.

L'association chasmophytique à *Seligeria pusilla* : *Seligerietum pusillae* Demaret 1944 *eucladietosum* prov., tableau n°2, relv. C4

La communauté à *Seligeria pusilla* du site du Carroussel est étonnamment semblable à celle décrite dans la grotte de la Gravelle. Elle correspond à la même combinaison, dominée par *Seligeria pusilla*, accompagnée par *Eucladium verticillatum*. Elle n'a pas été observée dans la grotte elle-même mais sur le plafond d'une petite cavité latérale située un peu avant la grotte le long du chemin d'accès.

La formation à *Ditrichum flexicaule* et *Fissidens gracilifolius*, tableau n°2, relv. C1

Relevée sur le planché de la grotte, non loin de l'entrée, sur de fins dépôts argilo-limoneux, cette combinaison, dominée par une forme étiolée de *Ditrichum flexicaule*, accompagné de *Fissidens gracilifolius*, *Didymodon insulanus*, *Mnium marginatum*... présente beaucoup de similitude avec celle observée, dans la même situation, dans la grotte de la Gravelle.

L'association saxicole à *Cirriphyllum crassinervium* : *Cirriphylletum vaucherii* Poelt 1954 emend. Gillet 1986

Il s'agit d'une association saxicole, calciphile, modérément sciaphile, se développant généralement sur les blocs rocheux situés en milieu forestier et faiblement recouvert d'humus. Elle est dominée par des muscinées acrocarpes à port dendroïde (*Cirriphyllum crassinervium*, *C. vaucherii*, *Plasteurhynchium striatulum*) fortement adhérentes au support (VADAM, 1983). C'est une association assez commune en Franche-Comté. Elle a été observée à l'entrée gauche du porche de la grotte du Carroussel, sur un pied de paroi incliné (60°) irrégulièrement lité. Sans doute défavorisé par les conditions d'éclaircissement, le groupement est peu typique et reste immature, caractérisé par le seul *Cirriphyllum crassinervium* accompagné de quelques saxicoles pionnières (*Rhynchostegiella tenella*, *Didymodon insulanus*, *Fissidens gracilifolius*).

Relevé C3 :

surf. : 3 m², rec. : 30%, h. moy. : 0,2 cm

Caractéristique d'association : *Cirriphyllum crassinervium* 3

Caractéristiques des Ctenidietaea mollusci : *Rhynchostegiella tenella* 1, *Fissidens gracilifolius* +

Autres taxons : *Didymodon insulanus* +, *Pellia endiviifolia* r

Conclusion

Ce site présente un intérêt floristique et phytocénotique globalement faible notamment au regard du contexte régional. Les éléments les plus originaux étant constitués par les communautés bryophytiques mises en évidence, notamment le *Seligerietum pusillae* et l'*Eucladietum verticillati*, qui ne représentent cependant pas un enjeu de gestion majeur dans le site. De plus ces groupements, liés à la présence des parois, ne sont pas menacés et seront pérennes tant que leur substratum subsistera.

Tableau n°2 : groupements cavernicoles observés dans les grottes de la Gravelle et du Carroussel

col. 1 et 2 : *Eucladietum verticillati* Allorge 1922

col. 3 et 4 : *Seligerietum pusillae* Demaret 1944 *eucladietosum* prov.

col. 5 à 8 : formation à *Ditrichum flexicaule* et *Fissidens gracilifolius*

	C5	C2	G2	C4	C1	G4	G5	G3
surface (dm ²)	600	6	2.4	150	50	12	8	50
% recouvr. h1	40	30	30	35	75	15	75	60
haut. moy. M1 (cm)	1	0.2	0.3	0.1	0.2	0.3	0.3	1
nb taxons	2	5	2	3	2	4	2	3
Combinaisons caractéristiques								
<i>Nostoc</i> sp.	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eucladium verticillatum</i>	3	2	1	1	.	.	.	.
<i>Seligeria pusilla</i>	.	.	3	3	.	.	.	.
<i>Fissidens gracilifolius</i>	.	1	.	+	r	1	+	r
<i>Pellia endiviifolia</i>	.	r	.	.	.	+	1	r
<i>Ditrichum flexicaule</i>	.	.	.	.	4	2	.	.
Espèces des Ctenidietea mollusci								
<i>Oxyrhynchium hians</i>	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Encalypta streptocarpa</i>	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Rhynchostegiella tenella</i>	.	2	.	.	.	.	.	.
<i>Mnium stellare</i>	.	+	.	.	.	.	.	.
Autres taxons								
<i>Lophocolea bidentata</i> var. <i>rivularis</i>	.	.	.	.	.	+	4	.
<i>Brachythecium velutinum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Didymodon insulanus</i>	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Brachythecium rutabulum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Cirriphyllum crassinervium</i>	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Weissia</i> sp.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Mnium marginatum</i>	.	.	.	.	r	.	.	.

Bibliographie

- BARDAT J., BIRET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GEHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. et TOUFFET J., 2004. *Prodrome des végétations de France*, Publications scientifiques du Muséum, 171 p.
- BISSARDON M. et GUIBAL L., 1997, *Nomenclature Corine Biotope - type d'habitats français.*, E.N.G.R.E.F., Nancy, 217 p.
- CHIPON B., 2001-2003. Inventaire des Bryophytes du nord-est de la France (Alsace-Lorraine, Franche-Comté). *Soc. d'Hist. Nat. du Pays de Montbéliard*, 2001 : 93-159, 2002 : 91-170, 2003 : 49-144.
- GILLET F., 1986. *Les phytocoenoses forestières du Jura nord-occidental. Essai de phytosociologie intégrée*. Thèse Université de Franche-Comté, Besançon, 604 p. + 108 tabl. H.T.
- GUYONNEAU J., 2008. *Inventaire et cartographie des habitats naturels et semi-naturels en Franche-Comté, définition d'un cahier des charges*. Conservatoire Botanique National de Franche-Comté, DIREN de Franche-Comté, version 2.2 (avril 2008). 13 p + annexes.
- LECOINTE A. et DE FOUCAULT B., 1977. Le *Nowellia curvifolia* (Dicks.) Mitt. et les associations bryologiques des bois pourrissants dans le Bois de la Tours, près de Falaise (Calvados - Basse Normandie). *Rev. Bryol. Lichénol.*, 43, 2 : 183-199.
- RAMEAU J.-C., 1974. *Essai de synthèse sur les groupements forestiers calcicoles de la Bourgogne et du sud de la Lorraine*. Thèse 3e cycle Univ. Besançon, 530 p.
- RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. et TOUFFET J., 2004. *Prodrome des végétations de France*, Publications scientifiques du Muséum, 171 p.
- ROMÃO C., 1996. Manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne, version EUR 15, Commission Européenne DG XI, 109 p.
- ROYER J.-M., FELZINES J.-C., MISSET C. et THEVENIN S., 2006. Synopsis commenté des groupements végétaux de la Bourgogne et de la Champagne-Ardenne. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest*, nouvelle série, numéro spécial 25, 394p.
- VADAM J.-C., 1983. Les groupements muscinaux des escarpements et rochers calcaires des environs de Montbéliard (Doubs). *Ann. Sci. Univ. Besançon, Biol. vég.*, 4, 4 : 55-96...

Annexe I : liste des espèces de plantes vasculaires observées lors des expertises

Grotte de Gravelle

Acer campestre K.Maly, *Acer pseudoplatanus* L., *Achnatherum calamagrostis* (L.) P.Beauv., *Aesculus hippocastanum* L., *Alliaria petiolata* (M.Bieb.) Cavara & Grande, *Angelica sylvestris* L., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh., *Arabis hirsuta* (L.) Scop., *Arabis turrita* L., *Arum maculatum* L., *Asplenium ceterach* L., *Asplenium scolopendrium* L., *Asplenium trichomanes* L. subsp. *quadrivalens* D.E.Mey., *Bellis perennis* L., *Bromus benekenii* (Lange) Trimen, *Bromus sterilis* L., *Buxus sempervirens* L., *Campanula trachelium* L., *Cardamine flexuosa* With., *Cardamine hirsuta* L., *Carex flacca* Schreb. subsp. *flacca*, *Carex montana* L., *Cornus sanguinea* L., *Corylus avellana* L., *Crataegus laevigata* (Poir.) DC., *Crataegus monogyna* Jacq., *Crepis vesicaria* L. subsp. *taraxacifolia* (Thuill.) Thell. ex Schinz & R.Keller, *Dactylis glomerata* L. subsp. *glomerata*, *Digitalis lutea* L., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *Eupatorium cannabinum* L., *Euphorbia amygdaloides* L., *Euphorbia cyparissias* L., *Evonymus europaeus* L., *Fragaria vesca* L., *Fraxinus excelsior* L., *Galium aparine* L. subsp. *aparine*, *Galium mollugo* L., *Geranium robertianum* L. subsp. *robertianum*, *Geum urbanum* L., *Glechoma hederacea* L., *Gymnocarpium robertianum* (Hoffm.) Newman, *Hedera helix* L., *Helleborus foetidus* L., *Heracleum sphondylium* L. subsp. *sphondylium*, *Hippocrepis emerus* (L.) Lassen, *Lamium galeobdolon* (L.) L. subsp. *montanum* (Pers.) Hayek, *Lamium maculatum* (L.) L., *Ligustrum vulgare* L., *Linaria vulgaris* Mill., *Lonicera xylosteum* L., *Lysimachia nummularia* L., *Melittis melissophyllum* L., *Mercurialis perennis* L., *Moehringia trinervia* (L.) Clairv., *Mycelis muralis* (L.) Dumort., *Myosotis arvensis* Hill subsp. *arvensis*, *Narcissus pseudonarcissus* L. subsp. *pseudonarcissus*, *Origanum vulgare* L., *Phyteuma spicatum* L. subsp. *spicatum*, *Picea abies* (L.) H.Karst., *Pinus nigra* Arnold, *Plantago lanceolata* L., *Poa nemoralis* L., *Poa trivialis* L. subsp. *trivialis*, *Polypodium vulgare* L., *Potentilla reptans* L., *Potentilla sterilis* (L.) Garcke, *Primula veris* L. subsp. *veris*, *Prunus spinosa* L., *Pulmonaria montana* Lej. subsp. *montana*, *Ranunculus auricomus* L., *Ranunculus bulbosus* L., *Ranunculus ficaria* L. subsp. *bulbilifer* Lambinon, *Ribes alpinum* L., *Rosa arvensis* Huds., *Rubus grx. fruticosus* L., *Rumex acetosa* L. subsp. *acetosa*, *Sambucus ebulus* L., *Sambucus nigra* L., *Sedum album* L., *Senecio erucifolius* L., *Senecio ovatus* (G.Gaertner, B.Mey. & Scherb.) Willd. subsp. *ovatus*, *Sonchus oleraceus* L., *Sorbus aria* (L.) Crantz, *Stellaria holostea* L., *Taraxacum officinale* G.H. Weber, *Teucrium scorodonia* L., *Tilia platyphyllos* Scop. subsp. *platyphyllos*, *Trifolium pratense* L. subsp. *pratense*, *Tussilago farfara* L., *Urtica dioica* L., *Valeriana officinalis* L. subsp. *officinalis*, *Valerianella locusta* (L.) Laterr., *Veronica hederifolia* L. subsp. *hederifolia*, *Viburnum lantana* L., *Vicia sepium* L., *Viola hirta* L., *Viola riviniana* Rchb. subsp. *riviniana*, *Viola x bavarica* Schrank.

Grotte du Carroussel

Acer campestre K.Maly, *Acer pseudoplatanus* L., *Adoxa moschatellina* L., *Alliaria petiolata* (M.Bieb.) Cavara & Grande, *Arum maculatum* L., *Asplenium scolopendrium* L., *Asplenium trichomanes* L. subsp. *quadrivalens* D.E.Mey., *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P.Beauv., *Bromus sterilis* L., *Campanula trachelium* L., *Cardaminopsis arenosa* (L.) Hayek subsp. *borbasii* (Zapal.) Pawl. ex H.Scholz, *Carex sylvatica* Huds., *Carpinus betulus* L., *Chelidonium majus* L., *Corylus avellana* L., *Crataegus laevigata* (Poir.) DC., *Crataegus monogyna* Jacq., *Dactylis glomerata* L. subsp. *glomerata*, *Deschampsia cespitosa* (L.) P.Beauv. subsp. *cespitosa*, *Dryopteris affinis* (Lowe) Fraser-Jenk. subsp. *borreri* (Newman) Fraser-Jenk., *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P.Fuchs, *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *Euphorbia amygdaloides* L., *Evonymus europaeus* L., *Fagus sylvatica* L., *Fraxinus excelsior* L., *Galium aparine* L. subsp. *aparine*, *Galium odoratum* (L.) Scop., *Geranium robertianum* L. subsp. *robertianum*, *Geum urbanum* L., *Glechoma hederacea* L., *Hedera helix* L., *Helleborus foetidus* L., *Heracleum*

sphondylium L. subsp. *sphondylium*, *Hieracium* cf. *glaucinum* Jord., *Hypericum hirsutum* L., *Juniperus communis* L., *Lamium galeobdolon* (L.) L. subsp. *montanum* (Pers.) Hayek, *Lapsana communis* L. subsp. *communis*, *Larix decidua* Mill., *Ligustrum vulgare* L., *Lonicera xylosteum* L., *Melica uniflora* Retz., *Mercurialis perennis* L., *Milium effusum* L., *Orchis mascula* (L.) L., *Ornithogalum pyrenaicum* L., *Oxalis acetosella* L., *Picea abies* (L.) H.Karst., *Poa nemoralis* L., *Polygonatum multiflorum* (L.) All., *Polypodium vulgare* L., *Potentilla sterilis* (L.) Garcke, *Prunus avium* (L.) L.[1755], *Prunus spinosa* L., *Quercus robur* L., *Ranunculus ficaria* L. subsp. *bulbilifer* Lambinon, *Robinia pseudoacacia* L., *Rosa arvensis* Huds., *Rosa canina* L., *Rubus* gr. *fruticosus* L., *Rumex obtusifolius* L. subsp. *obtusifolius*, *Sambucus nigra* L., *Sorbus torminalis* (L.) Crantz, *Stellaria holostea* L., *Taraxacum officinale* G.H. Weber, *Tilia platyphyllos* Scop. subsp. *platyphyllos*, *Ulmus glabra* Huds., *Veronica chamaedrys* L., *Veronica hederifolia* L. subsp. *hederifolia*, *Veronica montana* L., *Viburnum lantana* L., *Vicia sepium* L., *Viola reichenbachiana* Jord. ex Boreau.

Annexe II : liste des bryophytes observées lors des expertises

Grotte de Gravelle

Atrichum undulatum (Hedw.) P. Beauv., *Brachythecium rutabulum* (Hedw.) Schimp., *Brachythecium velutinum* (Hedw.) Schimp., *Cirriphyllum crassinervium* (Taylor.) Loeske & M. Fleisch., *Didymodon insulanus* (De Not) M.O. Hill, *Ditrichum flexicaule* (Schwägr.) Hampe, *Encalypta streptocarpa* Hedw., *Eucladium verticillatum* (With.) Bruce & Schimp., *Eurhynchium striatum* (Schreb. ex Hedw.) Schimp., *Fissidens gracilifolius* Brugg.-Nann. & Nyholm, *Frullania dilatata* (L.) Dumort., *Herzogiella seligeri* (Brid.) Z. Iwats., *Hypnum cupressiforme* Hedw., *Leiocolea badensis* (Gottsche) Jörg., *Lophocolea bidentata* (L.) Dumort. var. *rivularis* (Raddi) Warnst., *Metzgeria furcata* (L.) Dumort., *Mnium marginatum* (Dicks.) P. Beauv., *Lophocolea heterophylla* (Schrad.) Dumort., *Nowellia curvifolia* (Dicks.) Mitt., *Orthotrichum lyelii* Hook. & Taylor, *Oxyrhynchium hians* (Hedw.) Loeske, *Pellia endiviifolia* (Dicks.) Dumort., *Plagiomnium undulatum* (Hedw.) T.J. Kop., *Plagiothecium laetum* Schimp., *Pylaisia polyantha* (Hedw.) Schimp., *Radula complanata* (L.) Dumort., *Rhynchostegiella tenella* (Dicks.) Limpr., *Scleropodium purum* (Hedw.) Limpr., *Seligeria pusilla* (Hedw.) Bruch & Schimp., *Ulota crispa* (Hedw.) Brid.

Grotte du Carrousel

Brachythecium rutabulum (Hedw.) Schimp., *Cirriphyllum crassinervium* (Taylor.) Loeske & M. Fleisch., *Cirriphyllum piliferum* (Hedw.) Grout, *Didymodon insulanus* (De Not) M.O. Hill, *Ditrichum flexicaule* (Schwägr.) Hampe, *Eucladium verticillatum* (With.) Bruce & Schimp., *Eurhynchium striatum* (Schreb. ex Hedw.) Schimp., *Fissidens gracilifolius* Brugg.-Nann. & Nyholm, *Fissidens taxifolius* Hedw. subsp. *taxifolius*, *Mnium marginatum* (Dicks.) P. Beauv., *Mnium stellare* Reichard ex Hedw., *Pellia endiviifolia* (Dicks.) Dumort., *Plagiomnium undulatum* (Hedw.) T.J. Kop., *Rhynchostegiella tenella* (Dicks.) Limpr., *Rhytidiadelphus triquetrus* (Hedw.) Warnst., *Seligeria pusilla* (Hedw.) Bruch & Schimp., *Thuidium tamariscinum* (Hedw.) Schimp.

Annexe III : cartographie des sites

carte n° 1

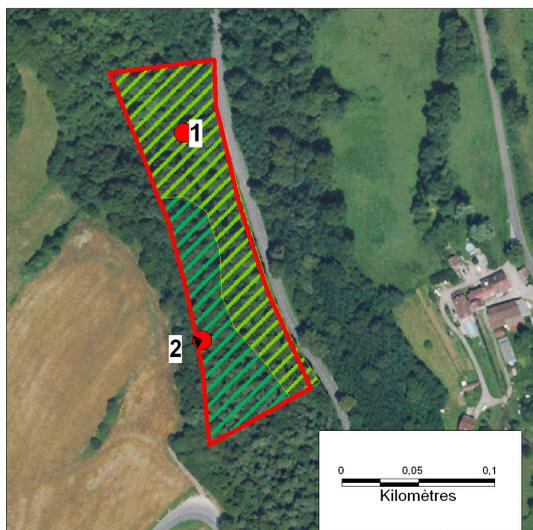
carte n° 2

carte n° 3

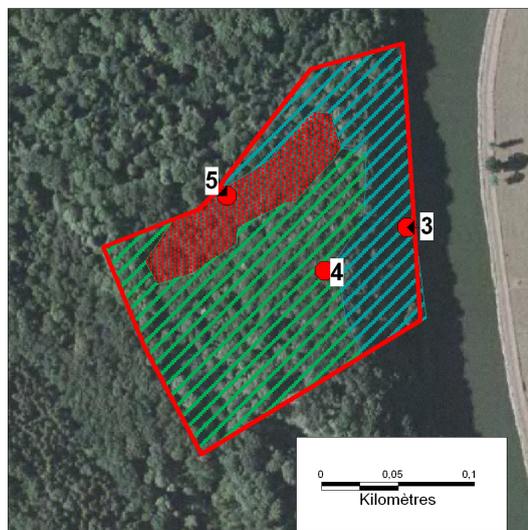
carte n° 4

Carte n°1 : cartographie des groupements végétaux des Réserves Naturelles des Grottes du Carroussel et de Gravelle Localisation des relevés

Grotte Gravelle - Macornay (39)



Grotte du Carroussel - Port-sur-Saône (70)



Groupement phytosociologique

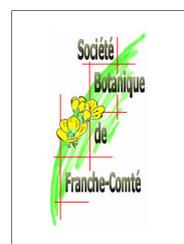
-  *Chelidonio majoris* - *Robinion pseudacaciae* (1)
-  *Galio odorati* - *Fagetum sylvaticae* (2)
-  *Galio odorati* - *Fagetum sylvaticae* à *Asplenium scolopendrium* (1)
-  *Galio odorati* - *Fagetum sylvaticae* facies pionnier (1)

Limite Réserve Naturelle

 Réserve Naturelle

Localisation Relevé

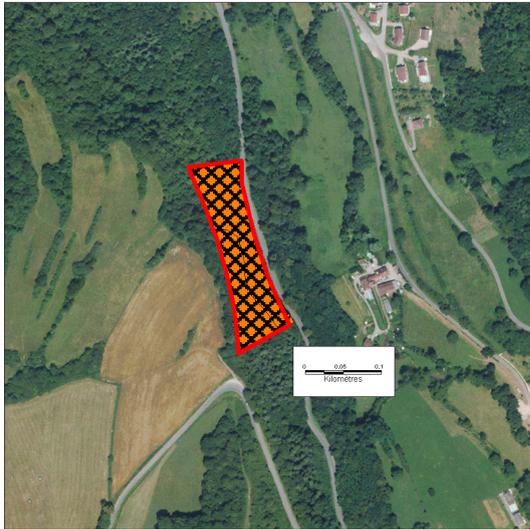
 Relevé phytosociologique



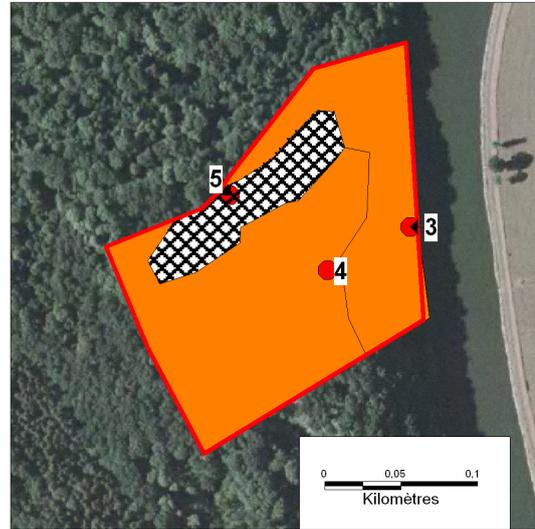
id_	commune	lieu_dit	date	typologie_phyto
1	Macornay	Grotte de Gravelle	03/05/2008	<i>Galio odorati</i> - <i>Fagetum sylvaticae</i> facies pionnier
2	Macornay	Grotte de Gravelle	03/05/2008	<i>Galio odorati</i> - <i>Fagetum sylvaticae</i>
3	Port-sur-Saone	Grotte du Carroussel	04/05/2008	<i>Galio odorati</i> - <i>Fagetum sylvaticae</i> ss. ass. a <i>Asplenium scolopendrium</i>
4	Port-sur-Saone	Grotte du Carroussel	04/05/2008	<i>Galio odorati</i> - <i>Fagetum sylvaticae</i> typicum
5	Port-sur-Saone	Grotte du Carroussel	04/05/2008	<i>Chelidonio majoris</i> - <i>Robinion pseudacaciae</i>

Carte n°2 : cartographie de l'intérêt et de la typicité floristique des habitats naturels des Réserves Naturelles des Grottes du Carroussel et de Gravelle

Grotte Gravelle - Macornay (39)



Grotte du Carroussel - Port-sur-Saône (70)



Interêt Natura 2000



Habitat non désigné

(1)



Habitat d'intérêt communautaire

(4)

Limite Réserve Naturelle



Réserve Naturelle

Typicité floristique



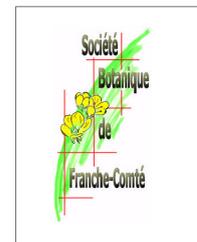
Bon

(2)



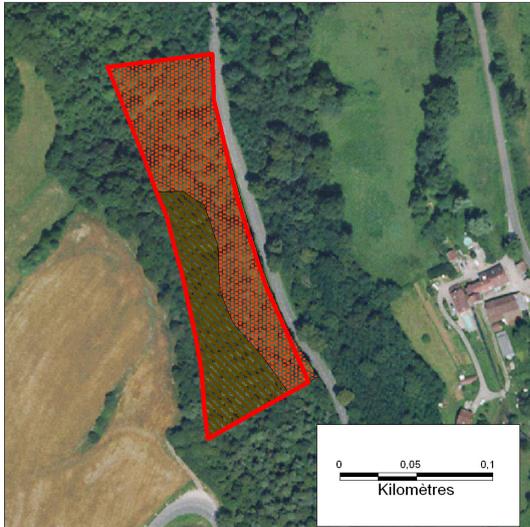
Mauvais

(3)

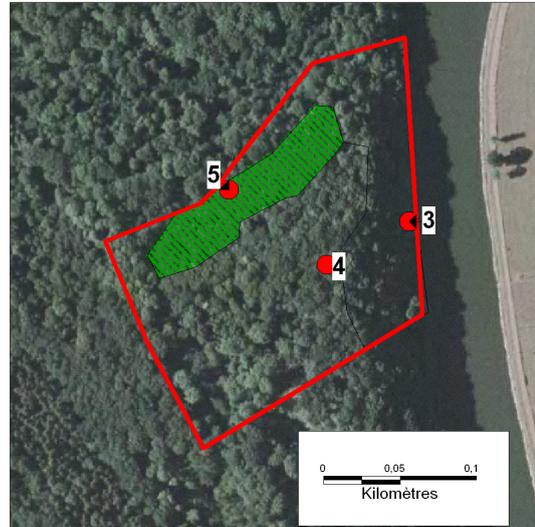


Carte n°3 : cartographie des atteintes de dégradation des habitats naturels des Réserves Naturelles des Grottes du Carroussel et de Gravelle

Grotte Gravelle - Macornay (39)



Grotte du Carroussel - Port-sur-Saône (70)

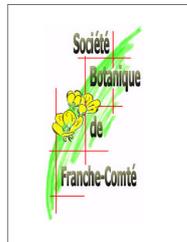


Atteinte de dégradation de l'habitat

-  aucune (2)
-  plantation de feuillus (1)
-  plantation de résineux (1)
-  rudéralisation (1)

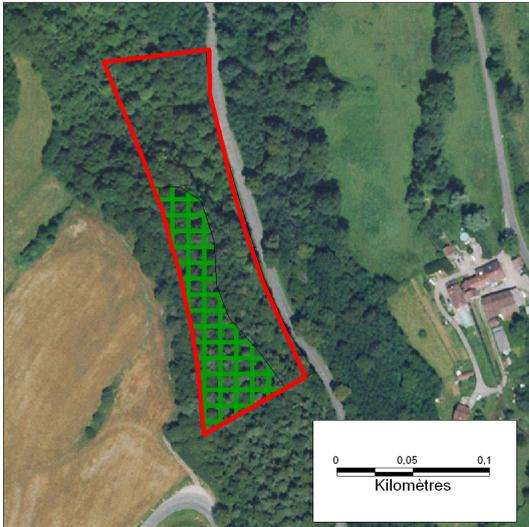
Limite Réserve Naturelle

-  Réserve Naturelle

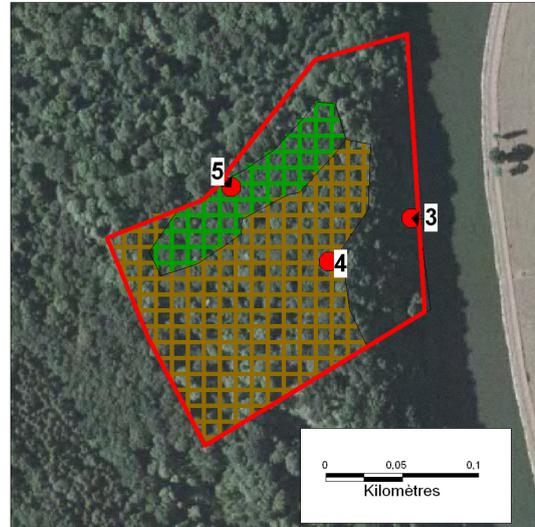


Carte n°4 : cartographie des pratiques de gestion des habitats naturels des Réserves Naturelles des Grottes du Carroussel et de Gravelle

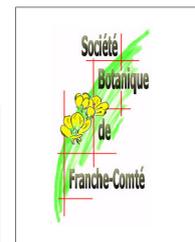
Grotte Gravelle - Macornay (39)



Grotte du Carroussel - Port-sur-Saône (70)



Pratique de gestion	
	Aucune (2)
	Futaie régulière (1)
	Plantation (2)
Limite Réserve Naturelle	
	Réserve Naturelle



**Evaluation du Plan de Gestion 2006-2010 de la Réserve Naturelle de la Grotte du
Carroussel**

Objectif 1 à long terme : Maintenir et/ou restaurer la capacité d'accueil pour les chauves-souris

Objectifs du plan	N°	Code	Opérations	Estimation du niveau de réalisation	Observation
Maintenir et/ou restaurer la capacité d'accueil pour les chauves-souris	1	IO1	Entretien du périmètre grillagé réglementant l'accès à la cavité souterraine (cadenas, renforcement). En cas de destruction volontaire, renouvellement du périmètre.	+++	Changement cadenas, renforcement grillage au point de passage
		AD1	Mettre en adéquation l'interdiction physique d'accès en rapport avec la réglementation de la réserve (mise en place de l'arrêté préfectoral réglementant l'accès)	-	Évoqué en comité de gestion mais sans suite
		PO1	Surveillance du site	+++	Mise en place d'une surveillance passive
Favoriser l'accueil des populations hivernales	1.1	SE1	Suivre l'impact de la mise en tranquillité du site. Suivi mensuel hivernal (de novembre à mars) - Rédiger un bilan annuel succinct, puis une synthèse au bout des 5 années	+++	
		SE2	Suivi des mesures microclimatiques de la cavité (extérieur et selon les secteurs définis à l'intérieur de la cavité). Utiliser ce suivi dans le cadre du bilan annuel du suivi des populations.	-	Données sur la répartition des espèces en fonction des zones pas toutes utilisées
		RE1	Connaître la provenance des chauves-souris présentes en hiver dans la réserve naturelle par rapport aux échanges entre espaces protégés	+	Dans la mesure de nos connaissances et de la législation

Objectif 1 à long terme : Maintenir et/ou restaurer la capacité d'accueil pour les chauves-souris

Objectifs du plan	N°	Code	Opérations	Estimation du niveau de réalisation	Observation
Favoriser l'accueil des populations reproductrices	1.2	SE3	Suivre l'impact de la mise en tranquillité du site. Suivi mensuel (d'avril à octobre) - Rédiger un bilan annuel succinct, puis une synthèse au bout des 5 années	+++	
		SE4	Suivi de la mortalité de l'espèce (récolte de cadavres, analyses éventuelles, etc.). En cas de découvertes, rédaction d'un rapport	+++	
		SE5	Suivi des mesures microclimatiques de la cavité (extérieur et selon les secteurs définis à l'intérieur de la cavité). Utiliser ce suivi dans le cadre du bilan annuel du suivi des populations.	++	Chaque chiroptère est identifié sur la topographie du site mais les capteurs thermiques n'ont pas été posés tout au long du plan de gestion
		SE6	Suivi des naissances (comptage nocturne décadaire entre juin et juillet) de la colonie de mise bas de Minioptères de Schreibers (succès de reproduction). Rédiger un bilan annuel succinct, puis une synthèse au bout des 5 années	+++	
		GH1	Au niveau de l'entrée de la cavité, gestion des abords et limitation du lierre. Veiller à maintenir un couvert. Renouveler l'opération si nécessaire	+++	Entretien régulier
		GH2	Renforcer le périmètre grillagé pour dissuader le passage en période estivale (risque majeur pour les juvéniles)	+++	
		PO2	Renforcer la surveillance du site en période estivale	++	Passages répétés durant la période critique et surveillance passive
		RE2	Identifier les zones de gagnage du Minioptère de Schreibers par méthode de télémétrie dans et hors RN, leur gestion, et les échanges entre espaces protégés. Planifier l'étude sur plusieurs années et rédiger un rapport incluant des propositions de gestion	-	Action prévue en 2013
		RE3	Étudier les causes possibles de disparition du Grand murin (besoins, échanges entre populations). Rédiger un rapport	-	

Objectif à long terme 2 - Maintenir et/ou restaurer les fonctions biologiques du réseau de sites souterrains à Minioptères de Schreibers

Objectifs du plan	N°	Code	Opérations	Estimation du niveau de réalisation	Observation
Contribuer à assurer la fonctionnalité du réseau de gîtes en Franche-Comté	2	SE7	Suivi de l'ensemble des gîtes fréquentés par le Minioptère de Schreibers. Suivi mensuel - Rédiger un bilan annuel succinct, puis une synthèse au bout des 5 années	++	
		AD2	Élaborer un dossier de création d'une réserve naturelle éclatée sur la préservation de la méta-population du Minioptère de Schreibers en Franche-Comté.	-	Projet en sommeil depuis le 1 ^{er} rapport de la CPEPESC sur le sujet en 2002
		AD3	Participer aux comités de pilotages des Psic Natura 2000 comprenant des gîtes du Minioptères de Schreibers et/ou des territoires de chasse	+++	
		GH3	Maintenir l'accessibilité du Minioptère de Schreibers aux sites connus pour abriter l'espèce	++	Suivi des sites à Minioptères, entretien et veille permanente sur les projets qui pourraient affecter cette accessibilité

Objectif à long terme 3 : Assurer les inventaires et les suivis nécessaires à l'amélioration des connaissances

Objectifs du plan	N°	Code	Opérations	Estimation du niveau de réalisation	Observation
Programmer des inventaires et études	3	SE8	Faire une mise à jour des connaissances sur les invertébrés notamment cavernicoles	+	Début de collecte des invertébrés dans les cavité mais projet abandonné faute d'équipe pour déterminer
		SE9	Réaliser un inventaire des coléoptères cavernicoles	-	
		SE10	Réaliser un inventaire des mollusques continentaux cavernicoles	-	
		SE11	Réaliser un inventaire des fougères, mousses et lichens du porche d'entrée de la cavité	+++	Étude sur la RNN de CBN
		SE12	Réaliser un inventaire précis des habitats de la réserve.	++	

Objectif à long terme 4 - Participer à la conception et/ou la maîtrise d'ouvrage de programmes de recherche

Objectifs du plan	N°	Code	Opérations	Estimation du niveau de réalisation	Observation
Identifier les problématiques de recherche relatives au fonctionnement de la Grotte du Carroussel et des populations de chiroptères et participer à leur mise en œuvre	4	AD4	Être en contact avec le Muséum d'histoire naturelle de Genève, le laboratoire souterrain de Moulis, le laboratoire Hydrobiologie et Ecologie souterraines – Univ. C.Bernard Lyon 1 (UMR/CNRS 5023 – Ecologie des hydrosystèmes fluviaux) et le groupe d'étude de biospéléologie de la Fédération Française de la Spéléologie	+	
		RE4	Participation de la réserve naturelle aux recherches programmées du Plan national de Restauration des Chiroptères	++	

Objectif à long terme 5 - Contribuer à la mise en oeuvre de politiques de protection des milieux souterrains et des chauves-souris

Objectifs du plan	N°	Code	Opérations	Estimation du niveau de réalisation	Observation
Mettre en place une gestion partenariale des espaces naturels protégés	5.1	GH4	Favoriser la mise en oeuvre d'actions sur les habitats de chasse du Minioptère de Schreibers dans les sites Natura 2000	+	Information des opérateurs
		AD5	Participations aux ORGFSH et aux autres réseaux d'observations	+++	Réalisation de fiches espèces
		SE13	Amélioration régulière de l'inventaire Z.N.I.E.F.F. spécifique aux chiroptères	+++	Mise à jour régulière
		AD6	Gestion des APPB à chiroptères en Franche-Comté	+++	
Valoriser les expériences de gestion et de protection acquises	5.2	AD7	Participation du conservateur (en qualité d'expert) au comité de pilotage du Plan national de Restauration des Chiroptères	+++	Participation à plusieurs groupes de travail
		AD8	Poursuivre les échanges avec d'autres gestionnaires français et internationaux. Valorisation des résultats au sein de revues spécialisées de gestion, d'Eurobats et de la SFPEM	+++	Articles, posters, rencontres

Objectif à long terme 6 - Développer une politique d'information et de sensibilisation du public

Objectifs du plan	N°	Code	Opérations	Estimation du niveau de réalisation	Observations
Informer les acteurs locaux aux activités de la Réserve	6.1	AD9	Renforcer les relations avec l'ensemble des acteurs intervenant directement ou indirectement sur la gestion de la Réserve et les membres du comité consultatif.	+	
		AD10	Gestion des relations avec les populations locales	+	
		AD11	Publication d'articles dans les bulletins municipaux / journaux	+	
Conforter la stratégie de sensibilisation et de communication au niveau régional	6.2	FA1	Conforter la stratégie de sensibilisation menée par le gestionnaire compatible avec les objectifs de conservation		
		FA2	Information du grand public (soirées, nuit européenne de la chauves-souris, manifestation, expositions, etc.)	+++	
		FA3	Mise en oeuvre d'un programme de sensibilisation envers les écoles et centres de vacances		
		FA4	Sensibilisation-Formation du grand public mais aussi des acteurs socio-professionnels (spéléologues, forestiers, élus,)	+++	
		AD12	Gestion du SOS Chauves-souris (conseils, récupération de chauve-souris blessée, suivi sanitaire, suivi épidémiologique-surveillance Lyssavirus, etc.)	+++	
		IO1	Entretien du balisage et des panneaux de la réserve	+++	Remplacement du panneau de la réserve durant l'été 2012

Objectif à long terme 7 - Assurer la surveillance et les activités administratives de la Réserve Naturelle

Objectifs du plan	N°	Code	Opérations	Estimation du niveau de réalisation	Observations
Assurer la surveillance de la Réserve	7.1	PO3	Surveillance et application de la réglementation	++	
		PO4	Collaboration avec les institutions chargées de la police (Gendarmeries, Maires et Garde Champêtres)	+	
Assurer les activités administratives de la Réserve	7.2	AD13	Planning trimestriel et annuel dans le cadre du plan de gestion.	+	
		AD14	Encadrement d'étudiants stagiaires.	+++	
		AD15	Coordination avec les partenaires, montage de projets.	+	
		AD16	Assurer le secrétariat courant	+++	
		AD17	Publications, rédaction de rapports, comptes-rendus	++	
		AD18	Réalisation du bilan annuel d'activités	+++	
		AD19	Préparation et participation aux comités consultatifs de la réserve naturelle	+++	
		IO3	Entretien des locaux	+++	
		IO4	Entretien et renouvellement du matériel	+++	
		AD20	Préparation, exécution et suivi des budgets. Assurer la gestion budgétaire de la Réserve	+++	
		AD21	Recherche de partenaires financiers	-	
AD22	Evaluation du plan de gestion 2006-2010	+++			
AD23	Réalisation du plan de gestion 2011-2015	+++			