

## La colonie de grands rhinolophes *Rhinolophus ferrumequinum* de l'église St-Sylve à Vex (Valais, Suisse) : évolution sur deux décennies (1986-2006)

Antoine Siéro<sup>1</sup>, Alain Lugon<sup>2</sup> & Raphaël Arlettaz<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Réseau Chauves-souris Valais, Centre Nature, CH-3970 Salgesch

<sup>2</sup> L'Azuré, études en écologie appliquée, CP 30, CH-2053 Cernier

<sup>3</sup> Université de Berne, Division de Biologie de la Conservation, Institut de Zoologie, Baltzerstrasse 6, CH-3012 Berne

**Abstract.** The Greater Horseshoe Bat has been in decline in temperate Europe since the middle of the 20th Century mainly because of changes in agricultural practices (destruction of hunting habitats, pesticides, decreased availability of large insects). Shelter destruction also played a role. In 1987 and 1988 the restoration of St. Sylve Church in Vex (Valais) jeopardized the survival of one of the rare colonies of the Greater Horseshoe Bat in Switzerland. Thus, it was vital to save this reproduction site. Until 1986, the bats occupied all of the main nave whereas only the choir roofing was available to the bats after the renovations. A new access then had to be perforated between the steeple and the roofing above the choir. After the restoration, although the reduction in available space (from more than 245 m<sup>3</sup> to 57 m<sup>3</sup>) led to anticipate the worst, the bats contented themselves with the more restricted volume of the choir roofing. From about 40 individuals in 1986, the colony almost doubled to reach 95 bats in 2005 (demographic projection; SCHAUB *et al.*, 2007). The expansion of the colony is almost certainly due, at least in part, to the protection of the reproduction site following the restoration. An analysis of the data available between 1986 and 2006 show that the mortality of the colony's young is positively correlated to the rainfall during the last decade of June, the hunting capacities of milking females probably being limited strongly on rainy nights. Although the protection of the reproduction site seems secured, that of the main hunting grounds (the riparian and pine forests of the Lower Borgne, permanent prairies and pastures, and orchards with high-stem trees) is more uncertain because of continuing mutations, in particular with agricultural practices.

**Keywords:** *Rhinolophus ferrumequinum*, conservation, reproduction site, monitoring, meteorological factors.

### INTRODUCTION

#### Situation du grand rhinolophe en Europe et en Suisse

Répandu de l'Angleterre au Japon, le grand rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum* vit dans les régions méditerranéennes et tempérées. En Europe, il habite aussi le sud-ouest de l'Angleterre, mais manque en Ecosse et au Pays de Galles (STEBBINGS, 1988). Le grand rhinolophe recherche les paysages cultivés extensivement, richement structurés; il chasse aussi volontiers dans les ripisylves, les forêts caducifoliées (JONES *et al.*, 1995; LUGON, 1996; BONTADINA *et al.*, 1997; DUVERGÉ, 1997), voire dans les pinèdes (LUGON, 1996). Il affectionne particulièrement les forêts claires et les lisières. L'espèce se nourrit surtout de gros insectes nocturnes, comme les lépidoptères Sphingidae et Noctuidae, les coléoptères Scarabaeidae et Melolonthidae, les hyménoptères Ichneumonidae et les diptères Tipulidae et Muscidae (LUGON, 1996; BECK *et al.*, 1997; DUVERGÉ, 1997). Sous nos latitudes, le grand rhinolophe forme des colonies de reproduction

principalement dans les bâtiments. Contrairement à ce qui s'observe chez d'autres espèces de chiroptères européens, les mâles, en principe des subadultes, ne sont pas exclus de ces rassemblements (SCHAUB *et al.*, 2007). Les femelles commencent à se reproduire à l'âge de 2-5 ans et leur fertilité est documentée jusqu'à l'âge de 29 ans au moins (RANSOME, 1989); par contre, elles ne donnent naissance qu'à un petit, unique, trois années sur quatre, en moyenne (SCHAUB *et al.*, 2007). En hiver, les grands rhinolophes recherchent des cavités souterraines offrant une température constante d'environ 8-9°C pour hiberner (STEBBINGS, 1988).

Depuis le milieu du XX<sup>e</sup> siècle, le grand rhinolophe a fortement diminué en Europe à cause de l'intensification des pratiques agricoles ou sylvicoles, et de la destruction des colonies, notamment suite au traitement chimique des charpentes (STEBBINGS & ARNOLD, 1987; RANSOME, 1989). L'espèce était considérée comme menacée à travers toute l'Europe à la fin des années 1980 (STEBBINGS, 1988), voire au bord de l'extinction dans plusieurs pays (OHLENDORF, 1997).

En Suisse, quatre colonies de reproduction sont connues à l'heure actuelle; la plus importante se trouve à Cas-trich (700 m) dans les Grisons et la seconde en Valais, à l'église St-Sylve de Vex (900 m). Deux autres sites abritent de plus petites populations qui produisent moins de cinq jeunes par an: Finges (Valais central, 560 m) et Wegenstetten (450 m) en Argovie (BECK & SCHELBERT, 1999).

### Le grand rhinolophe en Valais

En Valais, d'anciennes colonies étaient installées autre-fois en plaine du Rhône, notamment dans les églises de Loèche, de Saxon et dans le comble d'une annexe de la Cathédrale de Sion. On peut d'ailleurs imaginer que la colonie de Vex résulte de l'abandon de ce site actuel-lement situé en milieu urbain (ARLETTAZ *et al.*, 1997). Quant aux rares individus qui survivent dans les bâti-ments agricoles du domaine de Finges, ils pourraient représenter une relique de la colonie de Loèche, qui sem-ble avoir déserté les combles de la Ringackerkapelle à la suite de la réfection de son toit au début des années 1970 (feu Père Meyer, comm. pers.): les ardoises ont été remplacées par des «tavillons» (planchettes de mélèze), ce qui a vraisemblablement altéré les conditions thermi-ques dans les combles. A Saxon, la dernière observation d'un grand rhinolophe dans l'église date du 20 août 1998 (R. Arlettaz & A. Sierro) et il n'y avait plus aucun indice de présence en 2004 (E. Rey, comm. pers.).

## LES GRANDS RHINOLOPHES DE VEX

### La colonie

L'église de St-Sylve à Vex domine le point de confluence entre la vallée du Rhône et le val d'Hérens, une vallée latérale au sud du Rhône. La présence d'une colonie de chauves-souris à St-Sylve est constatée pour la première fois le 5 août 1973: N. Jordan y note la présence d'une trentaine d'individus, qu'il pense être des murins de grande taille. Le 26 juillet 1986, R. Arlettaz dénombre une quarantaine de grands rhinolophes, dont plusieurs individus bagués portant des jeunes.

Grâce aux recherches de VIANIN & CRETENAND (1992) et LUGON (1996), nous connaissons les variations saison-nières du régime alimentaire et des terrains de chasse des grands rhinolophes à Vex. Au printemps (avril-mai), ils exploitent avant tout les boisements alluviaux des gorges de la Borgne, et, dans une moindre mesure, les vergers autour de St-Sylve. En été (juillet-août), ils chassent sur-tout dans les pinèdes mixtes, ainsi que dans les vergers à haute tige de pommiers et d'abricotiers, où ils profitent de l'émergence massive des hannetons de la St-Jean *Amphimallon solstitialis*. Certaines femelles en phase de lactation ont visité quasi exclusivement les vergers de

Vex en juillet, peut-être pour s'économiser des déplace-ments durant cette période, synonyme pour elles de fortes dépenses énergétiques. En septembre-octobre, les grands rhinolophes ne montrent par contre pas une tendance parti-culière dans le choix d'un habitat. C'est aussi une période où les chauves-souris doivent accumuler des réserves de graisses pour passer l'hiver. La pâture automnale par le bétail dans les vergers fournit notamment une importante source de nourriture (mouches, scarabées coprophages, etc.) pour les rhinolophes. Dans le sud de l'Angleterre, la présence de bétail pâture en automne a été considérée comme primordiale pour la survie du grand rhinolophe, en particulier pour les jeunes (DUVERGÉ, 1997).

Les grands rhinolophes de Vex hibernent principalement dans les mines d'Aproz, dans les carrières de Granges ou dans d'autres cavités naturelles inaccessibles, notamment dans les gorges de la Borgne (ARLETTAZ *et al.*, 1997).

### L'église St-Sylve

L'église St-Sylve, construite aux XI<sup>e</sup>-XII<sup>e</sup> siècles, est le premier lieu de culte connu dans le val d'Hérens (BUCHER *et al.*, 1989); elle fut classée monument histo-rique en 1978. Cet édifice fut abandonné au titre d'église paroissiale en 1860; depuis lors, elle n'a été utilisée que le 2 novembre, jour des Morts (Hélène Micheloud, née en 1910, *via* Rodolphe Rudaz, comm. pers.), jusqu'à l'abandon de cette tradition religieuse dans les années 1960 (BUCHER *et al.*, 1989). Depuis plus d'un siècle, les rhinolophes de St-Sylve auraient donc théoriquement pu occuper l'ensemble de l'édifice en étant peu dérangés. Les combles de la nef principale n'étant pas séparés de la nef elle-même (absence de voûtes et de faux-plafond), les chauves-souris disposaient d'un volume théorique de plus de 727 m<sup>3</sup>; toutefois, l'espace effectivement utilisé se restreignait au volume de la sous-pente, dans la zone de la charpente, soit environ 245 m<sup>3</sup>. La rénovation de St-Sylve fut donc une étape délicate pour la conservation du grand rhinolophe en Valais et en Suisse, car les femelles sont apparemment fidèles à leur lieu de naissance toute leur vie (SCHAUB *et al.*, 2007).

## ÉVOLUTION DE LA COLONIE

### Mesures de protection lors de la rénovation

Le Réseau Chauves-souris Valais a accompagné les travaux de rénovation de mars 1987 à décembre 1988, afin de maintenir des conditions de reproduction favo-rables aux rhinolophes pendant et après les travaux. Le suivi des travaux de restauration par R. Arlettaz et P.-A. Oggier a impliqué essentiellement une participation aux séances de chantier, auxquelles étaient convoqués les décideurs communaux et paroissiaux locaux, ainsi que des représentants cantonaux et fédéraux des monuments

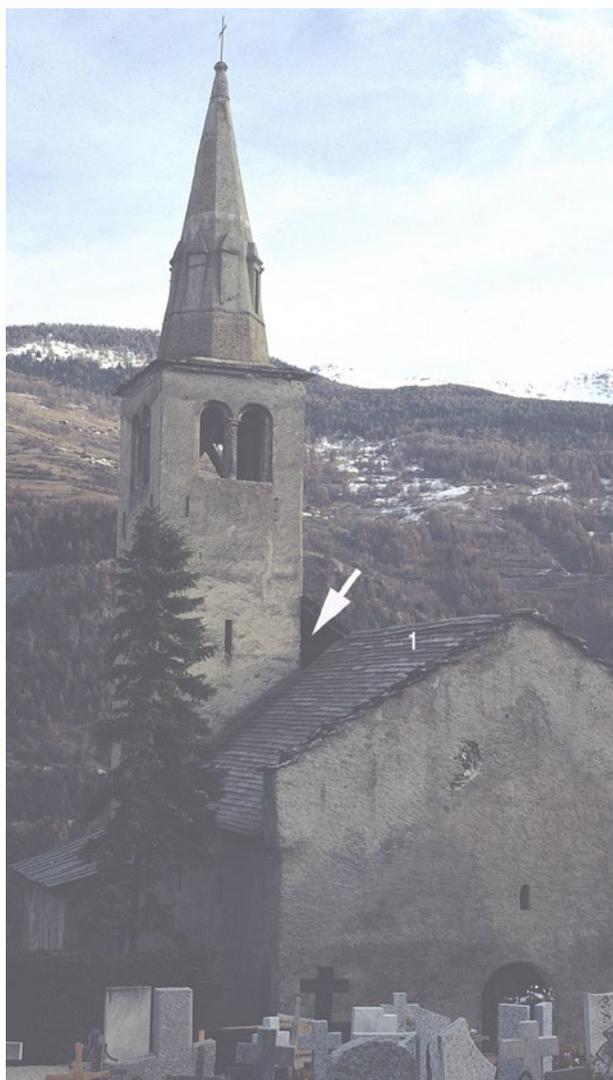


Fig. 1: L'église St-Sylve en 1986, avant la rénovation (vue de l'ouest). 1. Emplacement de la colonie de grands rhinolophes. La flèche montre l'entrée utilisée jadis par les grands rhinolophes pour accéder aux combles principaux. (Photo Raphaël Arlettaz)

historiques. Le principal objectif des biologistes fut de garantir un espace suffisant dans les combles ainsi que leur accès pour les rhinolophes.

Avant les travaux, les chauves-souris accédaient aux combles par un vaste orifice (Fig. 1) situé entre le faîte du toit et le clocher. Lors de la rénovation, cet orifice devait impérativement être condamné (risque de perte de l'air chauffé et de pénétration de la pluie), tandis que les combles ne pouvaient pas être séparés de la nef principale par un plafond pour des raisons purement historiques: il n'y a jamais eu de cintre de voûte, ni de faux-plafond dans cette chapelle. Ainsi, les rhinolophes allaient-ils perdre, à l'issue des travaux, l'immense espace qu'ils avaient à disposition avant la réfection. Une solution transitoire a été

mise en place afin d'évaluer la sensibilité et le potentiel d'adaptation des grands rhinolophes à des changements architecturaux au sein du gîte. Une cloison en plastique noir épais a temporairement délimité un espace de transit (sas) situé entre le clocher et les combles du chœur; ces derniers étaient accessibles par un orifice en forme de croix qui pré-existait mais restait très peu utilisé par les chauves-souris (Fig. 2). Dans le compromis architectural final, a priori plutôt défavorable aux rhinolophes, seuls les combles du chœur purent être conservés pour les chauves-souris; par ailleurs, une fois le sas temporaire démonté (phase transitoire décrite ci-dessus), l'accès devait impérativement se faire dorénavant depuis les ouvertures en cintre de voûte du clocher, via un tunnel (30 x 50 x 170 cm) percé entre le clocher et les combles du chœur (Fig. 3). Etant donné que les colonies de grands rhinolophes étaient décrites comme exigeant de vastes combles (volume moyen d'environ 175 m<sup>3</sup>; NATURE CONSERVANCY COUNCIL, 1985; BERTHOUD, 1986), nous avons émis des craintes majeures quant à l'acceptation d'un comble de si faible volume (57 m<sup>3</sup>; réduction de 77%). Toutefois, bien que thermiquement moins favorable que la sous-pente, le volume du clocher (35 m<sup>3</sup>) était dorénavant accessible aux rhinolophes, maintenant un lien direct avec les combles via le tunnel nouvellement aménagé.

Le remplacement des ardoises de la toiture par des tavillons en bois était aussi un souci majeur: la sous-pente ne serait plus aussi chaude après rénovation car le pouvoir conducteur thermique du bois (conduction du rayonnement solaire) est nettement inférieur à celui de la pierre. Or, les chauves-souris recherchent des sites très chauds pour se reproduire. Afin de pallier à ce problème, un radiateur a été installé au printemps 1989 dans les combles du chœur, afin d'y maintenir une température optimale (~28°C) durant la période de reproduction (mai à août), sur la base des expériences anglaises (STEBBINGS, 1988). Toutefois, un thermostat permet de déclencher automatiquement ce radiateur dès que la température extérieure est inférieure à 8°C, afin de permettre aux rhinolophes d'entrer en torpeur dans les combles lors de périodes plus froides. Enfin, un système d'éclairage nocturne de l'édifice de couleur orangée (vapeur de sodium) a été installé en lieu et place des classiques lampes à vapeur de mercure, afin de ne pas éblouir les rhinolophes et d'éviter de créer des pièges à insectes. Par ailleurs, la face nord n'est pas éclairée du tout: c'est là que les rhinolophes transitent via les fenêtres à abatsons (Fig. 4). Dès la fin des travaux, en 1989, la colonie a rapidement retrouvé plus ou moins son effectif d'avant le chantier (Fig. 5).

#### Monitoring de la colonie (1986-2006)

De 1986 à 2006, nous avons estimé l'effectif de la colonie par des comptages visuels (1-2 par année) lors de l'émergence crépusculaire des rhinolophes adultes et

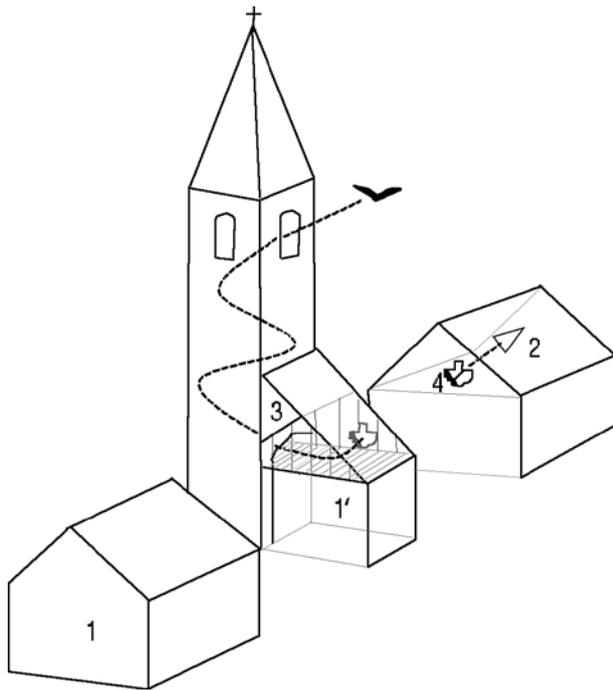


Fig. 2: Transformations en faveur des rhinolophes durant les travaux; les volumes ont été graphiquement séparés pour une meilleure lisibilité. Une cloison en plastique délimitant un sas (hachures) a été mise en place pendant les travaux pour permettre aux rhinolophes de transiter par le clocher et d'atteindre les combles du chœur (2) par le trou en forme de croix pré-existant (4). L'ancien accès (3) a été condamné pour empêcher la pluie de pénétrer dans l'église (1, 1').

subadultes (individus nés au plus tôt l'année précédente et n'ayant pas encore atteint la maturité sexuelle) durant la période de mise bas (fin juin à mi-juillet); ce sont les maxima annuels qui ont été retenus pour retracer l'évolution démographique. Pendant la restauration (1987-1988), des comptages supplémentaires ont été effectués tout au long de la période de reproduction. En 1990 et 1993, des comptages ont eu lieu hebdomadairement. Enfin, les jeunes de l'année ont été dénombrés et bagués chaque année à mi-juillet, en début de nuit, après l'envol des adultes.

En 1987, pendant la première année de travaux, le déroulement du chantier, avec des échafaudages tout autour de l'édifice, a perturbé les rhinolophes. Quatre individus seulement étaient présents au comptage vespéral le 12 juin. Soulagement le 9 juillet, 31 individus avaient rejoint l'édifice en pleine période de mise bas. Le 18 juillet, 15 jeunes étaient observés, et un cadavre de jeune gisait sur le plancher des combles. Une quinzaine de rhinolophes étaient encore présents le 16 août. En 1988, deuxième année de chantier, tout commença assez mal: 18 indivi-

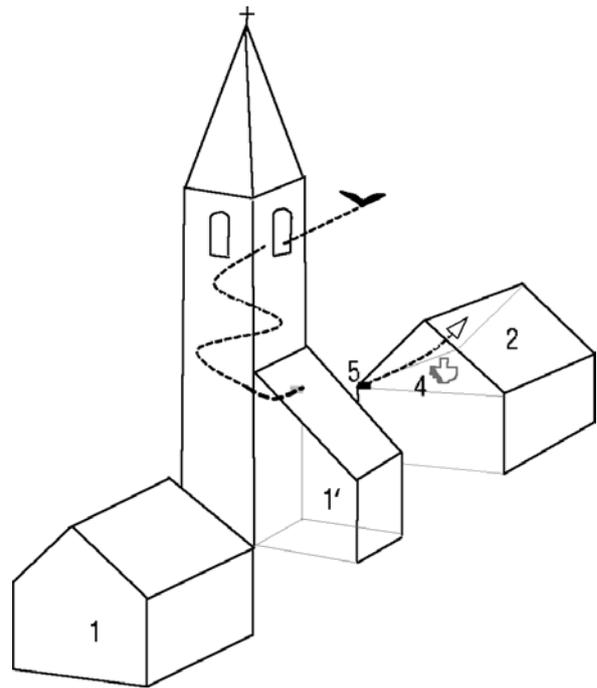


Fig. 3: Situation après la rénovation. Les rhinolophes accèdent dorénavant aux combles du chœur (2) par le tunnel (5) spécialement aménagé à leur intention, en transitant d'abord par le clocher. L'orifice (4) est condamné par une feuille de plastique.

us seulement le 20 juin, 12 le 23 juin à quelques jours des premières mises bas... Les 13 et 19 juillet, il n'y avait que 5 et respectivement 8 individus dans la colonie, et un quasi échec de la reproduction (2 jeunes seulement). Mais des contrôles effectués ailleurs allaient démontrer que la quasi absence de rhinolophes à Vex durant l'été 1988 traduisait en fait l'occupation de sites alternatifs. Ainsi, les bâtiments de l'ancienne brasserie de Bramois (1,5 km de St-Sylve, 400 m en contrebas), alors en ruine, abritaient 6 individus adultes et au moins deux jeunes ne volant pas encore le 13 juillet. Dès la fin des travaux (1989), la colonie allait progressivement se rétablir, avec une augmentation progressive, particulièrement spectaculaire en 2003 et 2004 (Fig. 5).

Depuis 1990, nous avons systématiquement bagué les jeunes durant leurs deux premières semaines d'existence. Aucun de ces jeunes bagués par nos soins n'a été retrouvé mort sur place, indiquant que le baguement à ce stade était bien toléré comme démontré par RANSOME (1989). En effet, tous les cadavres de juvéniles découverts au cours des ans ( $n = 21$ ) étaient le fait d'avortons ou de nouveau-nés fraîchement mis au monde.

L'accroissement démographique annuel moyen ( $\lambda$  au cours de cette période 1986-2006) a été estimé ( $\lambda = N_{t+1}/N_t$ ) d'une part pour la population adulte/subadulte



Fig. 4: L'église St-Sylve après la rénovation (vue du nord). 1. Entrées pour les rhinolophes. 2. Combles du chœur. 3. Nouvel emplacement principal de la colonie de grands rhinolophes dans la sous-pente. 4. Nouveau tunnel d'accès entre clocher et combles. (Photo Raphaël Arlettaz)

(maxima des comptages obtenus à l'émergence vespérale), d'autre part pour la population juvénile (comptages des jeunes survivants au sein de la colonie après la fin des mises bas). La valeur  $\lambda$  moyenne ( $\pm$  écart-type) a été de 1,053 ( $\pm$  0,205) en ce qui concerne la population adulte/subadulte et de 1,273 ( $\pm$  1,256) pour les jeunes. Depuis 1989, l'évolution de la colonie de grands rhinolophes de Vex a donc montré une dynamique positive, avec un taux d'accroissement annuel intrinsèque de l'ordre de 5,3 % pour la population adulte et subadulte et de 27 % pour les jeunes. Toutefois, la variation est très forte pour le second paramètre, ce qui est imputable aux fortes progressions observées en 2004 et 2005. Un modèle intégré de dynamique de population (modèle de capture-recapture tenant compte de la détectabilité) fournit des valeurs comparables (SCHAUB *et al.*, 2007) et a permis d'estimer la taille actuelle de la population avant reproduction à 95 individus, alors qu'elle ne comptait probablement qu'une quarantaine d'individus à la fin des années 1980.

### Influence des conditions météorologiques sur la mortalité des jeunes

Comme nous avons remarqué que des cadavres de jeunes jonchaient parfois le sol sous la colonie lors d'étés maussades, nous avons cherché à comprendre l'influence saisonnière des températures et de la pluviométrie sur la survie des jeunes. C'est en 1993, lors de son travail de diplôme, qu'A. Lugon a pu estimer l'étendue de la période de mise bas, puisqu'il visitait la colonie tous les 2-3 jours (LUGON, 1996); cette année-là, les mises bas se sont étalées du 20 juin au 10 juillet. Toutefois, nous supposons que des mises bas puissent encore avoir lieu jusqu'au 15 juillet, surtout au cours des années récentes, des dates plus extrêmes apparaissant progressivement avec l'augmentation de la densité et un accroissement du nombre de jeunes femelles reproductrices mettant bas légèrement plus tard que les femelles plus expérimentées (obs. pers.). Ainsi, nous avons focalisé notre analyse sur la dernière décade de juin et les deux premières décades de juillet. Les données météorologiques utilisées pour cette comparaison proviennent de la station météorologique de l'aérodrome de Sion (46°13'13" / 7°20'31", 483 m), situé 4,5 km à l'ouest et 400 m plus bas en altitude que Vex, soit non loin des principaux terrains de chasse (LUGON, 1996). La relation entre le taux de mortalité annuel des jeunes ( $n$  jeunes morts/ $n$  jeunes total) et les conditions météorologiques (températures minimales et moyennes, pluviométrie), considérées par décades, a été testée à l'aide d'une corrélation de Spearman, avec un ajustement de Bonferroni puisque plusieurs tests ont été effectués en parallèle avec le même jeu de données.

Le taux de mortalité des jeunes dans la colonie était corrélé positivement à la somme des précipitations de la dernière décade de juin ( $r_s = 0,477$ ,  $n = 18$ ,  $P = 0,045$ ) pour la période 1989-2006 (Fig. 6). Par contre, la pluviométrie durant la première ( $r_s = 0,263$ ,  $n = 18$ ,  $P = 0,290$ ) et la deuxième décade de juillet ( $r_s = 0,004$ ,  $n = 18$ ,  $P = 0,986$ ) n'influait pas le taux de mortalité juvénile. Il en va de même pour les températures atmosphériques moyennes de la dernière décade de juin ( $r_s = 0,116$ ,  $n = 18$ ,  $P = 0,644$ ), de la première décade de juillet ( $r_s = -0,365$ ,  $n = 18$ ,  $P = 0,136$ ) et de la deuxième décade de juillet ( $r_s = -0,008$ ,  $n = 18$ ,  $P = 0,972$ ), ainsi que pour les températures minimales de la dernière décade de juin ( $r_s = 0,013$ ,  $n = 18$ ,  $P = 0,959$ ), de la première décade de juillet ( $r_s = 0,364$ ,  $n = 18$ ,  $P = 0,137$ ) et de la deuxième décade de juillet ( $r_s = -0,058$ ,  $n = 18$ ,  $P = 0,817$ ).

La corrélation positive observée entre la mortalité des jeunes dans la colonie et les précipitations de la dernière décade de juin laisse supposer que les pluies limitent fortement l'activité des proies de grande taille que recherchent les grands rhinolophes ou que ces précipitations les empêchent de chasser efficacement avec leur système sonar (JONES, 1990; Lugon, obs. pers.). Cette situation pourrait avoir des répercussions sur la fitness

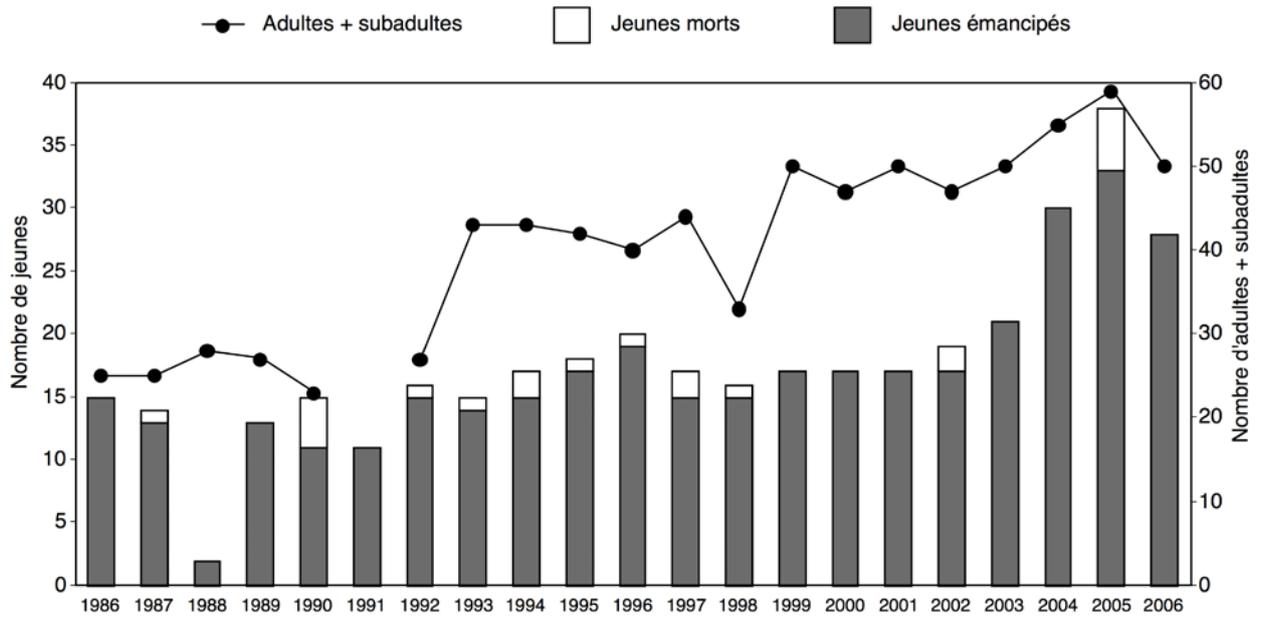


Fig. 5: Evolution de la colonie de grands rhinolophes à Vex de 1986 à 2006 (nombre maximum d'adultes et subadultes dénombrés à l'envol crépusculaire; nombre de jeunes émancipés et périssés). Le comptage des adultes manque pour 1991. Le nombre de naissances annuelles a plus que doublé et celui des adultes et des subadultes presque triplé en vingt ans.

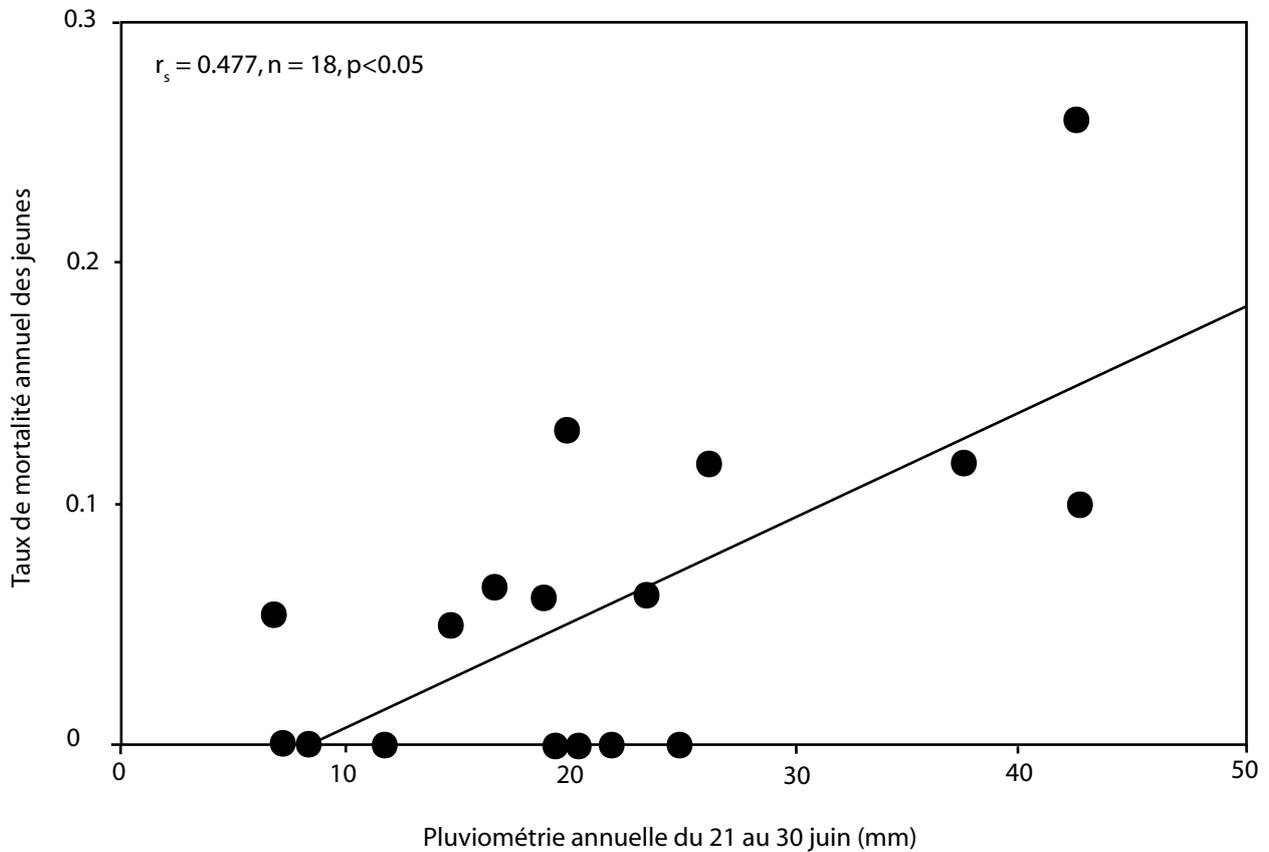


Fig. 6: Relation entre le taux de mortalité annuel des jeunes au sein de la colonie et la somme annuelle des précipitations durant la dernière décade de juin (1989-2006). Les pluies de la fin juin influencent négativement la survie des nouveau-nés dans la colonie.

des femelles, l'alimentation des nouveau-nés et leur survie dans la colonie. Il semble que la moyenne des températures minimales entre le 21 juin et le 20 juillet (1989-2006) n'influence par contre pas la survie des jeunes, peut-être à cause de leur faculté à effectuer des torpeurs dès leur plus jeune âge. Par ailleurs, la présence d'un radiateur chauffant les combles dès que la température extérieure est supérieure à 8°C rend particulièrement délicate la mise en évidence d'un effet de ce facteur sur la reproduction.

## BILAN APRÈS DEUX DÉCADES

### Perspectives pour la conservation de cette population

#### 1. Le gîte

Une des grandes surprises de notre suivi a été la découverte de la capacité du grand rhinolophe à se contenter d'un volume restreint au niveau du gîte de reproduction. Ceci ouvre de nouvelles perspectives de conservation pour ce chiroptère menacé qui n'exigerait pas des gîtes aussi volumineux que certains pouvaient le penser (NATURE CONSERVANCY COUNCIL, 1985; BERTHOUD, 1986). L'augmentation constante de la population depuis 1992 est certainement à mettre au compte des mesures de protection envisagées dès la restauration. Par ailleurs, la quiétude dont jouit la colonie depuis la fin des travaux a probablement été bénéfique. L'utilisation de pesticides plus ciblés dans l'agriculture pourrait aussi y avoir joué un rôle.

Reste à déterminer quel est le rôle joué par le radiateur qui chauffe artificiellement les combles du chœur lorsque la température atmosphérique extérieure est comprise entre 8 et 28°C (voir ci-dessus). Il n'est pas certain que cet apport calorifique se soit avéré aussi décisif qu'on le pensait au début. En effet, dès le moment où le radiateur n'a plus fonctionné (dès 2004), ceci à notre insu, une forte augmentation d'effectif adulte-subadulte a été décelée au sein du gîte. S'agit-il d'une pure coïncidence? En effet, l'été 2003, anormalement chaud et sec, pourrait avoir lui-même contribué à améliorer la survie de la cohorte produite cette année-là, ce que semblerait indiquer l'accroissement de la population dès 2004-2005. Peut-être que la combinaison des deux facteurs a joué un rôle décisif dans l'évolution démographique.

#### 2. Les habitats de chasse

Si le bas vallon de la Borgne, abritant l'essentiel des terrains de chasse des rhinolophes de Vex, est protégé par un arrêté du Conseil d'Etat du 25 avril 1985, il n'en est pas de même du pré-verger que les grands rhinolophes exploitent en été et en automne. La disparition des petits paysans a progressivement éliminé la fauche échelonnée

des prairies dont la surface diminue par ailleurs progressivement avec l'extension des zones bâties. Les prairies de fauche permanentes sont exploitées de plus en plus intensivement et la tendance actuelle de labourer régulièrement le sol pour semer des prairies artificielles détruit les larves hypogées des coléoptères coprophages (*Aphodius*, *Geotrupes*) ou des hannetons phytophages (*Melolontha*, *Amphimallon*) dont se nourrit le grand rhinolophe (LUGON, 1996; BECK *et al.*, 1997; DUVERGÉ, 1997).

Une tentative de lancer un projet de réseau écologique au sens de l'Ordonnance sur la qualité écologique de 2001 a été amorcée en 2004, afin de conserver des prairies peu intensives (modérément fertilisées à l'aide d'engrais de ferme, fauchées deux fois par an); le projet n'a malheureusement pas (encore) reçu l'accueil local escompté.

Les arbres fruitiers à haute tige sont prisés par les grands rhinolophes qui utilisent les branches basses comme perchoir de chasse; sans entretien, les arbres dépérissent et ne sont plus remplacés. Une première initiative de conservation des arbres à haute tige a été concrétisée dès janvier 2004 sous l'impulsion du conseiller communal Laurent Pitteloud. Des travaux d'entretien des arbres fruitiers ont été effectués par l'équipe forestière locale pour les propriétaires intéressés; cette taille d'entretien devrait se poursuivre selon un tournus de 5 ans.

Toutefois, la présence d'une vaste surface forestière autour de Vex, utilisée comme terrain de chasse, ainsi que le dynamisme actuel de la population laisse présager un avenir plutôt serein pour cette colonie de grands rhinolophes.

## REMERCIEMENTS

Nos plus vifs remerciements vont à la commune et à la paroisse de Vex, en particulier au curé Massy, qui ont accepté le principe de protection de la colonie lors de la rénovation de l'Eglise de St-Sylve. Nous remercions également le Service des Forêts et du Paysage à Sion et l'Office fédéral de l'Environnement (anciennement Office fédéral des Forêts, de l'Environnement et du Paysage) qui ont soutenu financièrement l'activité du Réseau chauves-souris Valais depuis 1985, ainsi que l'Office fédéral des monuments historiques (M. Margot) pour en avoir soutenu le subventionnement. Un grand merci encore à Renaud Bucher, du Service des monuments historiques, au curé Charles Affentranger et à Rodolphe Rudaz pour leurs informations, à Norbert Jordan et à Emmanuel Rey pour avoir transmis leurs observations, à l'aéroport de Sion et à Claude-Alain Carron Agroscope ACW pour les données météorologiques, à Jean-Michel Nendaz, voisin de l'église St-Sylve, pour l'assistance technique et les apéros impromptus, ainsi qu'à Pierre-Alain Oggier pour avoir participé aux séances de chantier en notre absence.

## RÉSUMÉ

Le grand rhinolophe est une espèce de chauves-souris qui a fortement diminué en Europe tempérée depuis le milieu du XX<sup>e</sup> siècle, principalement à cause des changements intervenus dans l'agriculture (destruction des habitats de chasse, pesticides, baisse de la disponibilité en gros insectes). La destruction des gîtes a également joué un rôle. En 1987-1988, la rénovation de l'église de St-Sylve à Vex (Valais) menaçait la survie d'une des rares colonies de grands rhinolophes de Suisse. Il était donc vital de conserver ce site de reproduction. Jusqu'en 1986, les rhinolophes occupaient toute la nef principale, alors que seuls les combles du chœur furent mis à disposition des chauves-souris après les travaux. Un nouvel accès dut alors être perforé entre le clocher et les combles situés au-dessus du chœur. Alors que la forte réduction de l'espace disponible (de plus de 245 m<sup>3</sup> à 57 m<sup>3</sup>) laissait présager le pire pour la colonie, les grands rhinolophes se sont contentés du volume plus restreint des combles du chœur après la rénovation. D'une quarantaine d'individus en 1986, la colonie a plus que doublé pour atteindre 95 individus en 2005 (projection démographique; SCHAUB *et al.*, 2007). C'est très certainement, en tout cas en partie, la protection du site de reproduction après rénovation qui a favorisé l'expansion de la colonie. Une analyse des données de 1986 à 2006 montre que la mortalité des jeunes au sein de la colonie est corrélée positivement aux précipitations durant la dernière décade de juin, les pluies limitant probablement drastiquement les possibilités de chasse des femelles allaitantes. Si la protection du site de reproduction semble aujourd'hui assurée, la conservation des principaux terrains de chasse (forêts riveraines et pinèdes de la Basse Borgne, prairies et pâturages permanents, vergers d'arbres à haute tige) s'avère plus incertaine en raison des mutations qui se poursuivent, en particulier au niveau des exploitations agricoles.

## BIBLIOGRAPHIE

- ARLETTAZ, R., A. LUGON, A. SIERRO & M. DESFAYES. 1997. Les chauves-souris du Valais: statut, zoogéographie et écologie. *Le Rhinolophe* 12: 1-42.
- BECK, A. & B. SCHELBERT. 1999. Neue Nachweis der Grossen Hufeisennase im Kanton Aargau. Untersuchungen zum Lebensraum und Konsequenz für den Schutz. *Aargauische Naturforschende Gesellschaft Mitteilungen* 35: 93-113.
- BECK, A., S. GLOOR, M. ZAHNDER, F. BONTADINA, T. HOTZ, M. LUTZ & E. MÜHLEHALER. 1997. Zur Ernährungsbiologie der Grossen Hufeisennase *Rhinolophus ferrumequinum* in einem Alpental der Schweiz. In: Arbeitskreis Fledermäuse Sachsen-Anhalt (Hrsg.): *Zur Situation der Hufeisennasen in Europa*. IFA-Verlag, Berlin: 15-18.
- BERTHOUD, G. 1986. *Protéger les chauves-souris dans les bâtiments*. Centre de Coordination Ouest pour l'étude et la protection des chauves-souris, Muséum d'histoire naturelle, Genève. 28 pp.
- BUCHER, R., A. ANTONINI, P. ELSIG, M.-C. MORAND, T.-A., HERMANÈS, A. LUGON, H. MICHELOUD & V. FAVRE. 1989. *L'ancienne église Saint-Sylve à Vex*. Plaquette éditée par la paroisse de Vex, Imprimerie Fiorina, Sion. 89 pp.
- BONTADINA, F., T. HOTZ, S. GLOOR, A. BECK, M. LUTZ & E. MÜHLEHALER. 1997. Schutz von Jagdgebieten von *Rhinolophus ferrumequinum*. Umsetzung der Ergebnisse einer Telemetrie-Studie in einem Alpental der Schweiz. In: Arbeitskreis Fledermäuse Sachsen-Anhalt (Hrsg.): *Zur Situation der Hufeisennasen in Europa*. IFA-Verlag, Berlin: 33-39.
- DUVERGÉ, P. L. 1997. Foraging activity, habitat use, development of juveniles, and diet of Greater horseshoe bat *Rhinolophus ferrumequinum*. Unpublished Ph.D. Thesis, University of Bristol.
- JONES, G. 1990. Prey selection by Greater horseshoe bat *Rhinolophus ferrumequinum*: optimal foraging by echolocation? *Journal of Animal Ecology* 59: 587-602.
- JONES, G., P. L. DUVERGÉ & R. D. RANSOME. 1995. Conservation biology of an endangered species: field studies of Greater horseshoe bats. In: RACEY, P. A. & S. M. SWIFT (Eds). *Symposium Zoological Society London* 67: 309-324.
- LUGON, A. 1996. Ecologie du Grand Rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum* en Valais (Suisse): habitat, régime alimentaire et stratégie de chasse. Travail de diplôme, Université de Neuchâtel, 106 pp.
- NATURE CONSERVATION COUNCIL. 1985. *Bats in roofs, a guide for surveyors*. Peterborough, 6 pp.
- OHLENDORF, B. 1997. Verbreitung und Bestandsituation der Kleinen Hufeisennase *Rhinolophus hipposideros* und der Grossen Hufeisennase *Rhinolophus ferrumequinum* in Europa. In: Arbeitskreis Fledermäuse Sachsen-Anhalt (Hrsg.): *Zur Situation der Hufeisennasen in Europa*. IFA-Verlag, Berlin: 8-9.
- RANSOME, R. D. 1989. Population changes of Greater horseshoe bats studied near Bristol over the past twenty-six years. *Biological Journal of the Linnean Society* 38: 71-82.
- RANSOME, R. D. 1997. Climatic effects upon foraging success and population changes of female Greater horseshoe bats. Zur Situation der Hufeisennasen in Europa. In: Arbeitskreis Fledermäuse Sachsen-Anhalt (Hrsg.): *Zur Situation der Hufeisennasen in Europa*. IFA-Verlag, Berlin: 129-132.
- SCHAUB, M., O. GIMENEZ, A. SIERRO & R. ARLETTAZ. 2007. Integrated modelling of population dynamics from limited demographic data reveals crucial life history information for conserving small endangered populations. *Conservation Biology* 21: 945-955.
- STEBBINGS, R. E. 1988. *Conservation of European bats*. Christopher Helm, London. 246 pp.
- STEBBINGS, R. E. & H. R. ARNOLD. 1987. Assessment of trends in size and structure of a colony of the Greater horseshoe bat. *Symposium Zoological Society London* 58: 7-24.
- VIANIN, N. & Y. CRETENAND. 1992. Le poids du fœtus contraint-il les femelles de Grand Rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum* à des phases de torpeur en milieu et fin de gravidité? Réplication des expériences de Ransome (1973). Travail de certificat de zoologie, Université de Lausanne, 35 pp.