

- 1) **Chauves-souris et thermopréférences en Hibernation**
- 2) **Pourquoi l'hibernation ? Nos chauves-souris sont insectivores, l'absence de nourriture en hiver oblige à trouver une solution comme bien d'autres animaux : l'ours, la marmotte, l'abeille... l'hibernation est comprise entre novembre à avril.**
- 3) **L'hibernation, c'est la vie au ralenti conditionnée par 3 éléments liés entre eux : la circulation sanguine, la respiration et la température du corps. Le corps de la chauve-souris doit rester hors gel. Un phénomène de réveil opère en cas d'abaissement excessif de la température.**
- 4) **On estime que les chauves-souris se réveillent tous les 15 jours, voir plus surtout en cas de modification de la température. Des appareillages installés en grotte pendant l'hiver ont montré qu'en l'absence de dérangement les chauves-souris s'activaient et avaient des phases d'activités pendant l'hibernation.**
- 5) **Pour survivre les chauves-souris ont accumulés des graisses brunes pendant l'automne. Le phénomène de réveil prend $\frac{3}{4}$ d'heure et n'est pas consommateurs d'énergie.**
- 6) **Les comptages hivernaux sont une initiative européenne pour le suivi des grands rhinolophes. Une date unique, le premier WE de février, est observée par les participants pour éviter le comptage de doublons, les chauves-souris pouvant changer de gîte selon les conditions climatiques. Les premiers constats concernent des différences dans le choix des emplacements, des différences dans les comportements. La prise de températures fines va apporter des explications à ces constatations.**
- 7) **Sur 33 espèces en France, 24 fréquentent les cavités souterraines en hibernation. Ces cavités offrent des**

conditions climatiques variées en fonction de l'altitude et de leur morphologie, l'organisation des courants d'air étant primordiale.

- 8) **Dans cette cavité belge à Namur, le report année après année du positionnement des chauves-souris montre une certaine constance. Deux orifices conditionnent les circulations d'air, au nord ouest et sud ouest, les températures vont de 6° à 8° et abritent des murins de Daubenton, à moustaches et de Brandt, au centre elles sont de 8° et 9° et reçoivent en plus des murins de Daubenton, à oreilles échancrées, grands murins. Par contre les parties Est sont à 9° et plus ; on n'y a jamais trouvé de chauves-souris alors que les galeries y sont identiques.**
- 9) **A la grotte de Baume les Messieurs dans le Jura, lors d'un WE de formation avec le CDS du Jura nous avons visité cette cavité touristique à entrée unique. Elle est fermée l'hiver. Les chauves-souris en hibernation se tenaient dans la galerie d'entrée où le froid longeait le bas de la galerie tandis que l'air réchauffé dans la grotte ressortait en longeant les plafonds. Les galeries et salles qui se développent sur plusieurs centaines de mètres sont à 11° et n'abritent aucune chauve-souris, trop chaud.**
- 10) **Nous avons fait le même constat aux carrières souterraines de Mons en Belgique. Ces immenses carrières creusées au Moyen-âge ont une entrée fermée d'une porte à l'extrémité de la galerie marron, en haut sur le plan. Cette entrée est plus haute que les effondrements qui ont affectés le site en bas à gauche provoquant une circulation d'air dans la cavité. La partie proche des effondrements est à 6° et abritent des murins à moustaches et de Brandt ; plus à l'intérieur la température passe à 8°, on y trouve des murins de Daubenton et de natterer, plus à l'intérieur on atteint 9° occupé par des murins à oreilles échancrées. Toute la partie à droite dans le pendage remontant dépasse les 9,5°, on n'y trouve plus aucune chauve-souris.**
- 11) **Que se passe-t-il dans les karsts de montagne ? Dans cette montagne 80 kms de galeries ont été**

topographiés. Par grands froids les orifices supérieurs se trahissent par des colonnes de brouillard. Bien avant nous, les chauves-souris y ont trouvé place parce que ces cavités restent hors gel et toujours humide. Par grands froids elles rejettent l'air réchauffé sous terre ; par temps chaud elles absorbent cet air chaud qui dépose l'humidité en condensation en se dirigeant vers les entrées basses.

- 12) Il n'en ait pas de même pour les entrées inférieures qui sont toujours sujettes aux températures froides. La glace se forme avec l'air entrant quand il fait très froid, elle se conserve en période chaude quand l'air qui transite de haut en bas s'est refroidi au contact de la roche. Dans ces conditions il faut pousser assez loin pour trouver des chauves-souris où trouver des galeries isolées en cul de sac pour trouver des secteurs hors gel.
- 13) Les cavités, sorties des grands collecteurs des Préalpes sont sensiblement aux mêmes altitudes et sont favorables à l'accueil de chauves-souris recherchant des basses températures. C'est le cas en Vercors avec Bournillon, Gournier, en Chartreuse avec les grottes du Guiers mort, du Guiers Vif, du Mort Rû, en Bauges avec La Doria, la grotte de Banges, en Haute Savoie avec la grotte de l'Adiau..
- 14) La grotte de l'Adiau dans sa zone d'entrée offre des conditions variées favorables aux barbastelles dans le cercle rouge qui comporte 2 entrées basses. Suivent en bleu les galeries du collecteur entre 1,5° et 3,5° toujours favorable aux barbastelles et quelques murins à moustaches. On trouve un réseau supérieur en vert qui conduit un air réchauffé vers l'extérieur par un porche situé 30 m plus haut que le porche d'entrée ; avec une température évoluant de 3° à 5° on y trouve grand murins mais surtout Petits rhinolophes et surtout Grands rhinolophes. Retenons que les résultats des comptages ne seront jamais exhaustifs en raison des gites qui nous sont inaccessibles.
- 15) Comment se passe l'hibernation dans les départements où la température moyenne des cavités dépasse

10° ; voir comme en Dordogne atteint 15° ? Les chauves-souris se concentrent dans la zone d'entrée, dans le cas de cavité à entrée unique et se tiennent assez proche du sol où en fissures pour bénéficier de conditions suffisamment froides. Si vous êtes discret et qu'une chauve-souris s'envole à votre passage, vous ne l'avez pas réveillé, elle l'était déjà. Rappel : il lui faut en moyenne $\frac{3}{4}$ d'heure pour se réveiller.

- 16) L'expérience d'un WE biospéléo dans le département du Var a été instructive. Nous avons commencé les visites sous terre par une mine à plusieurs entrées et choisi l'entrée supérieure. L'eau réduisait la visite par les entrées inférieures. Avec un air sortant à 13° j'étais sur de ne trouver aucune bête tant que notre descente ne nous amènerait sur des températures plus froide.
- 17) Le lendemain dans la même vallée nous avons choisi une mine à une entrée et au profil descendant, soit un piège à air froid idéal. La température est passée progressivement de 7° à 0,5° et nous avons pu observer 3 espèces : petits rhinolophes, Petits murins et Murins à oreilles échancrées.
- 18) 18 En région parisienne nous avons assuré la formation des spéléos sur plusieurs années à Emeville. Nous disposons maintenant de tableaux et plans comparatifs et constatons l'adaptation des chauves-souris et des espèces à l'évolution des températures. Leurs places dans la cavité, leurs situations près du sol ou en plafond où nous observons 2° d'écart. Si le petit rhinolophe est en bas dans la galerie, c'est qu'il y fait 8° contre 10° au plafond où nous trouvons le grand rhinolophe ou le murin à oreilles échancrées. La fréquentation est variable dans l'avancement de l'hiver et selon la rigueur de l'hiver. Dans les cavités de l'Oise à plusieurs entrées la température est plus basse que dans les cavités à un orifice. Cela est plus propice au petit rhinolophe. Un inventaire régional de 1994 estimait les populations de Petits rhinolophes comme en régression et ne dépassant pas 14 individus dans quelques cavités. Il s'avère que dans nos comptages dès 2010, leurs effectifs atteignent plusieurs dizaines d'individus voir dépassent la centaine par cavité dans le secteur d'Emeville – Pierrefonds. On voit sur le graphique la différence d'effectif selon que l'on est tard dans

la saison où comme en février 2013, que nous sortons d'une période particulièrement froide.

- 19) Nos observations actuelles font une distinction entre les espèces en bleu recherchant une température basse de 0,5° à 2°, celles en jaune qui recherche des températures entre 6° et 8°, celles en rouge qui privilégient des températures entre 9° et 10°. La thermopréférence est la température où nous trouvons une même espèce le plus souvent et en abondance. Ce qui n'empêche pas de trouver ces mêmes espèces en effectif réduit à dans des gites avec des écarts de températures importants avec leur thermopréférence.
- 20) Dans des situations plus froides et sans changer d'emplacement, ces grands rhinolophes se serrent les uns contre les autres.
- 21) En conclusion la température est prépondérante dans la négociation de la phase hivernale. L'abaissement de 10° économise 60 à 70 % d'énergie mais en dessous de 12° l'économie est totale.
- 22) Cette situation n'a pas beaucoup changé depuis 30 000 ans où nous sommes en présence des mêmes espèces. Au cours des glaciations des espèces ont migré vers des pays plus chaud au sud et en suivant les côtes à l'Est. Leur retour s'est fait avec la reforestation qui conditionne la nourriture. A chaque réchauffement climatique des territoires nouveaux ont été colonisés que ce soit en migration vers le nord ou en gain en altitude dans les zones montagneuses.
- 23) Nous avons retrouvé en grotte des sites avec des ossements ou des momies de chauves-souris en abondance. Leur étude et datations apportent des informations intéressantes. Le cas des barbastelles en Chartreuse est significatif. Leurs sites actuels d'hibernation sont autour de 1100m (le Mort Rû, Guiers Vif, l'Adiau que nous avons vu). Aux périodes climatiques chaudes ces grottes étaient trop chaudes pour elles. Les datations des momies de barbastelles

trouvées en abondance à la grotte du Biolet 600m plus haut, les situent à 2000 ans en arrière à l'optimum climatique des Romains.

- 24) Une autre grotte sur le Granier, le Lilou à 1605m d'altitude contient des centaines d'ossements majoritairement du murin à moustaches. Actuellement cette cavité en dessous de 3° est peu utilisée et pas par le murin à moustaches. La datation des os nous porte à 5000 ans en arrière dans le deuxième épisode chaud de l'holocène.
- 25) Nous allons plus au Nord dans le massif des Bauges où apparaissent des ossements de Petits rhinolophes dans des cavités à 1520m d'altitude.
- 26) Nous ne sommes pas les seuls à observer cet écart d'au moins 500m d'altitude entre les sites fréquentés aujourd'hui et ceux où nous trouvons des restes osseux ou des momies. Les Suisses ont étudié 4 thanatocénoses entre 1460m et 1740 m avec des espèces présentes à l'Holocène entre 7500 ans et 3800 ans.
- 27) Nous avons daté les os de rhinolophes des Bauges et tombons à l'optimum chaud du Moyen-âge. Les rhinolophes sont abondant en Savoie dans des cavités situées 500m plus bas.
- 28) Ce champ d'étude est délaissé et mérite qu'on s'y intéresse. On y apprend sur les chauves-souris comme sur nos cavités. On se rend compte du côté illusoire des protections de gites car leur usage est temporaire. Par extrapolation des besoins connus des chauves-souris, leur fréquentation passé de sites nous renseigne et confirme les épisodes climatiques chauds du passé.