

Chauves-souris et thermo-préférences en hibernation



Par Christian Dodelin, Fédération Française de Spéléologie
Nantua juin 2017

Pourquoi l'hibernation ???

**Les chauves-souris ont la capacité à modifier certaines fonctions vitales et leur métabolisme.
Les chauves-souris sont : HETEROOTHERMES**



**Pour maintenir la vie en absence de nourriture
Raréfaction des insectes en dessous de 11°C**

L'abaissement de la température prépare à l'hibernation

L'hibernation ou la vie au ralentie

Abaisssement du rythme cardiaque

Chez le Grand murin :

En activité : 880 bat/minute

En repos : 250 à 450/mn

En hibernation : 18 à 80/mn

Diminution du rythme respiratoire

Grand murin actif : 6 mouvements/en quelques secondes

En hibernation : un mouvement en 1 heure à 1 h 30

Abaisssement de la température

Chez l'Oreillard éveillé : 40° En hibernation entre 0° et 10°

La température interne est de 1 à 2° au dessus de l'air ambiant

Les chauves-souris se réveillent pendant l'hibernation



En cas de modification de la température du gîte

Pour de courtes phases d'activité

boire

uriner

déféquer

A l'automne le murin de Daubenton augmente son poids d'1/3.

De 7 grammes il passe à 13 gr.

L'abaissement de la température de 10°

permet une économie d'énergie de 60 à 70%





COMPTAGES HIVERNAUX

Un projet européen, premier WE de février

Connaitre les sites d'hibernation

Identifier les espèces

Diversité des situations :

- dans le choix des places (plus ou moins proche des entrées..)
- dans le choix des espaces (fissures, suspendues..)
- isolée, en grappes,... près du sol, au plafond...
- fréquentation en lien avec les conditions climatiques extérieures.

Depuis 2009 emploi systématique d'un thermomètre à visée laser pour connaître la température de chaque animal.

Quels gites utiliser pour plus de 24 espèces ?



**Variation des températures selon les cavités, leurs profils
Variation en fonction de l'altitude, la latitude, une ou plusieurs entrées
Variations en fonction de la température extérieure**

Positionnement des espèces sur la topographie

Corrélation de l'emplacement choisi et la température qui est de 6° à 9°

Les parties inoccupées dépassent les 9°

CARRIERE SOUTERRAINE DES GRANDS MALADES ET TROU DES CHARRUES à BEEZ (NAMUR)

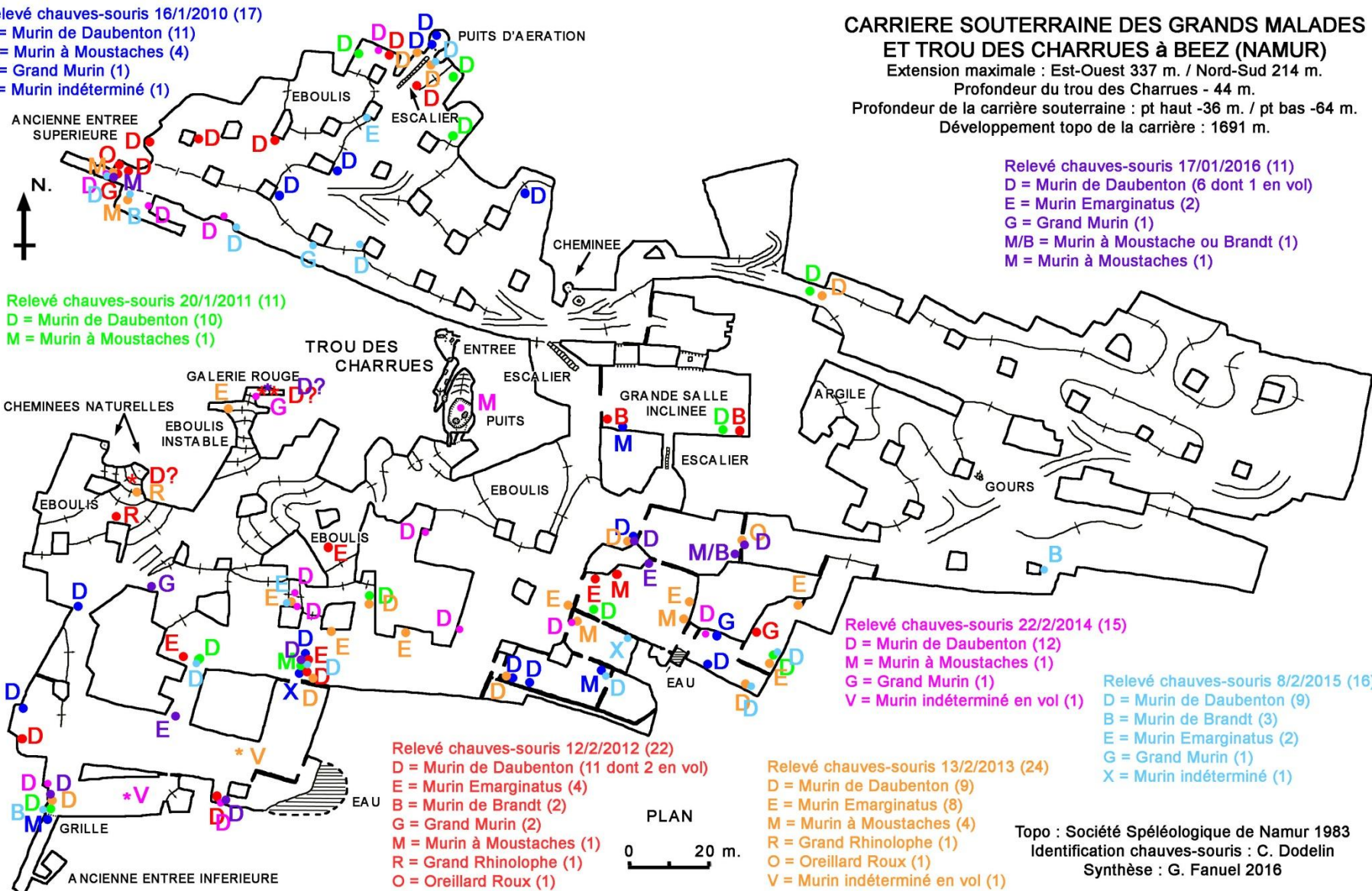
Extension maximale : Est-Ouest 337 m. / Nord-Sud 214 m.

Profondeur du trou des Charrues - 44 m.

Profondeur de la carrière souterraine : pt haut -36 m. / pt bas -64 m.

Développement topo de la carrière : 1691 m.

Relevé chauves-souris 17/01/2016 (11)
 D = Murin de Daubenton (6 dont 1 en vol)
 E = Murin Emarginatus (2)
 G = Grand Murin (1)
 M/B = Murin à Moustache ou Brandt (1)
 M = Murin à Moustaches (1)



Relevé chauves-souris 16/1/2010 (17)
 D = Murin de Daubenton (11)
 M = Murin à Moustaches (4)
 G = Grand Murin (1)
 X = Murin indéterminé (1)

Relevé chauves-souris 20/1/2011 (11)
 D = Murin de Daubenton (10)
 M = Murin à Moustaches (1)

Relevé chauves-souris 12/2/2012 (22)
 D = Murin de Daubenton (11 dont 2 en vol)
 E = Murin Emarginatus (4)
 B = Murin de Brandt (2)
 G = Grand Murin (2)
 M = Murin à Moustaches (1)
 R = Grand Rhinolophe (1)
 O = Oreillard Roux (1)

Relevé chauves-souris 13/2/2013 (24)
 D = Murin de Daubenton (9)
 E = Murin Emarginatus (8)
 M = Murin à Moustaches (4)
 R = Grand Rhinolophe (1)
 O = Oreillard Roux (1)
 V = Murin indéterminé en vol (1)

Relevé chauves-souris 22/2/2014 (15)
 D = Murin de Daubenton (12)
 M = Murin à Moustaches (1)
 G = Grand Murin (1)
 V = Murin indéterminé en vol (1)

Relevé chauves-souris 8/2/2015 (16)
 D = Murin de Daubenton (9)
 B = Murin de Brandt (3)
 E = Murin Emarginatus (2)
 G = Grand Murin (1)
 X = Murin indéterminé (1)

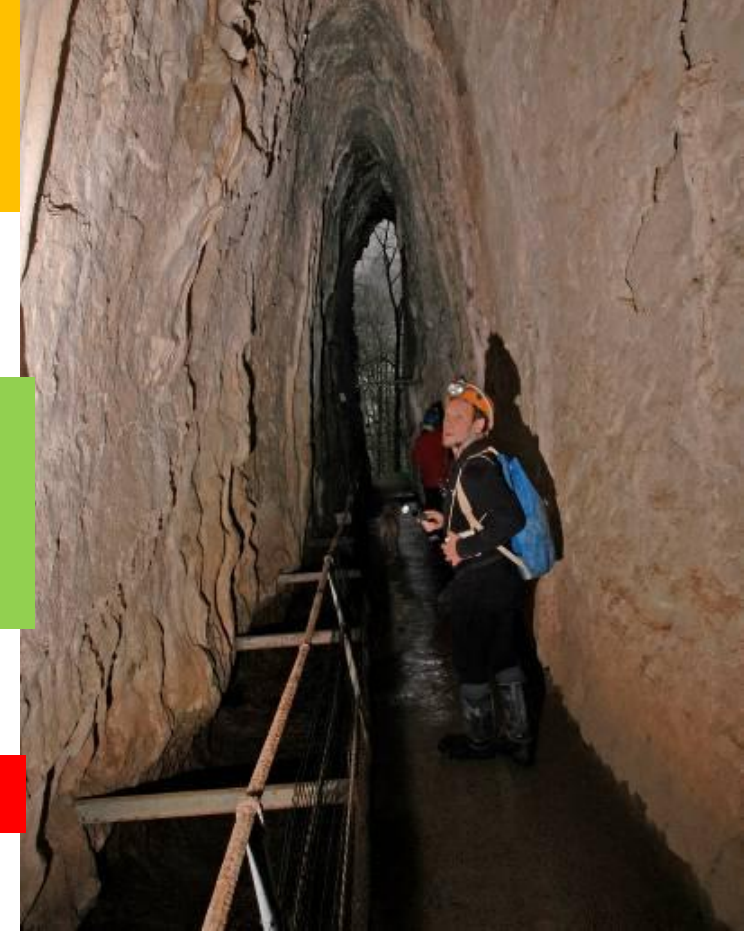
Topo : Société Spéléologique de Namur 1983
 Identification chauves-souris : C. Dodelin
 Synthèse : G. Fanuel 2016

**Grotte du Dard ou Baume les Messieurs
Jura - 21 février 2009**



Espèces rencontrées :

**Minioptères (131)
Murin de grande taille
Murin de Daubenton
Murin des marais
Pipistrelles
Grands rhinolophes (97)**



**Températures varient de bas en haut
et de l'entrée vers le fond
de plus en plus chaud
passant de 2° à 11°**



Passé 9°, plus une chauve-souris

Carrière souterraine de Mons en Belgique – 20 février 2014

Espèces rencontrées :

Murins à moustaches (6°)

Murins de Daubenton et Natterer (8°)

Murins à oreilles échançrées (9°) 337 individus

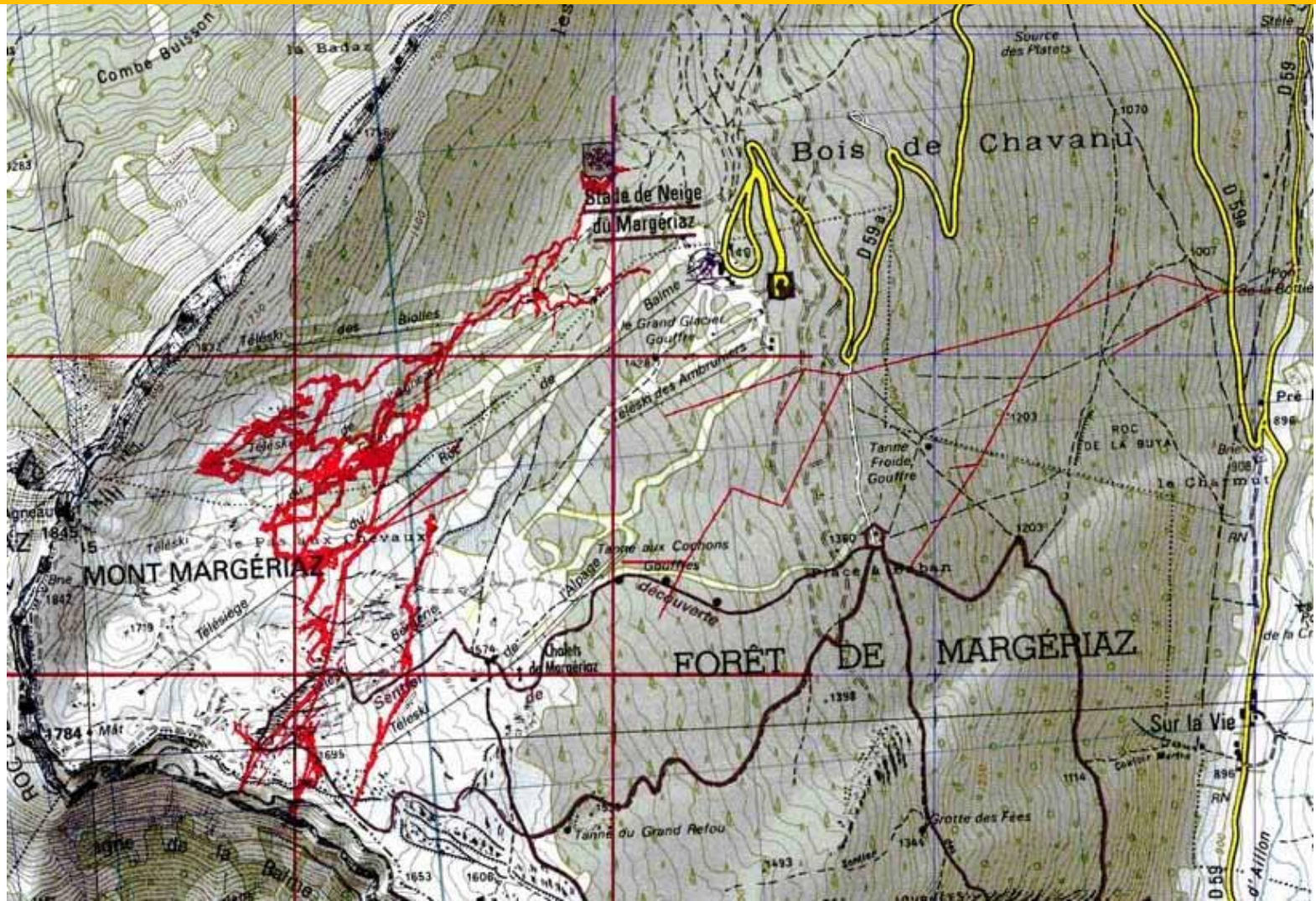
Les galeries de droites, éloignées des 2 entrées, la température y est de 9°5
Plus une chauve-souris au-delà de 9,5°



Karst de montagne :

ici Margeriaz avec plus de 400 cavités entre 1200m et 1845m.

Les orifices supérieurs sont hors gel (3°) et reçoivent quelques espèces : Oreillard roux, murins à moustaches, murins de Brandt, Grands murins, Grands rhinolophes



**Les orifices inférieurs sont balayés par l'air entrant jusqu'à -25°
ce qui entraîne un assèchement des galeries d'entrée**

**Plus avant l'air se réchauffe et l'on trouve de rares espèces cherchant le froid :
Sérotine de Nilsson, Barbastelles, Oreillards roux.**



**Dans les Préalpes les entrées inférieures sont actuellement favorables à l'hibernation
La température peut osciller de 0,5° à 6°**



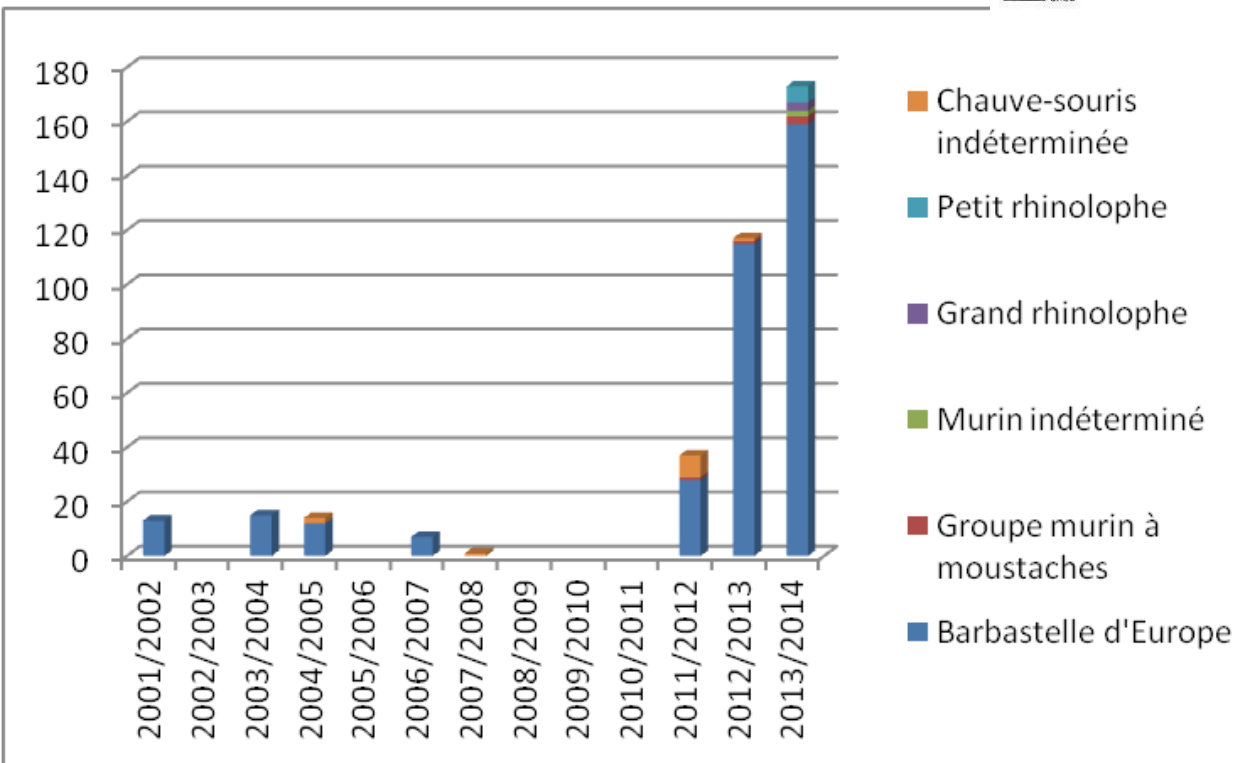
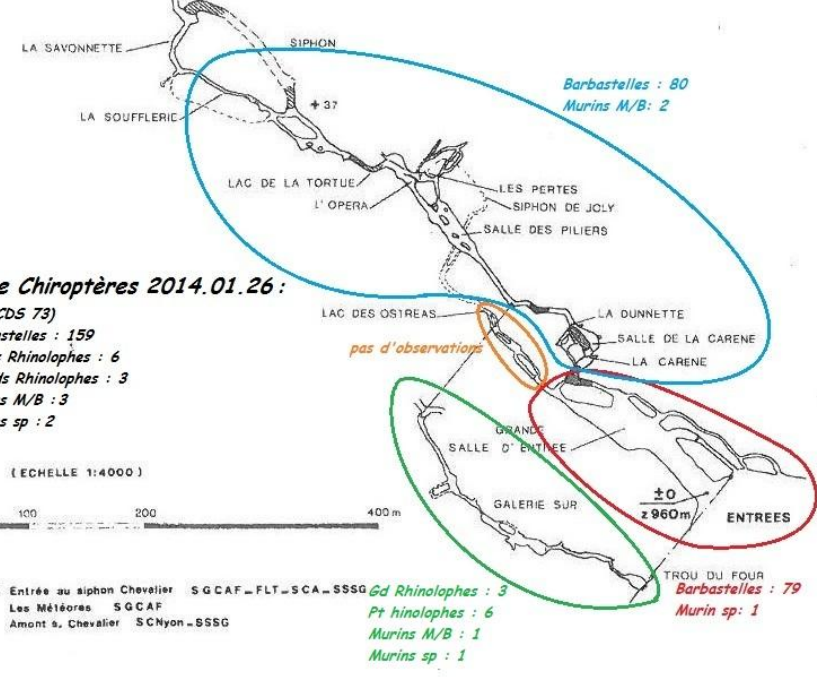
Entrée de la grotte du Guiers Vif en Chartreuse

L'Adiau en Haute Savoie, massif du Parmelan

**Zone d'entrée entre 0,5° et 1,5°
Barbastelles, sérotine de Nilsson**

**Niveau collecteur intérieur de 1,5° à 3°
Barbastelles, murins à moustaches**

**Galerie supérieure de 3° à 5°
Murins à moustaches, grand murin
Petits rhinolophes, Grands rhinolophes**



La fluctuation des résultats dépend

du nombre et des capacités des observateurs

Aussi

Des conditions climatiques



Groupe de 70 minioptères éveillés à l'aller – regroupés, endormis à notre retour.

Une chauve-souris qui s'envole à votre approche était déjà réveillée

**Dordogne, grotte Caillaud, commune de Teygat, température 15°
7 mars 2015**

**86 individus dans la zone d'entrée pour bénéficier des entrées d'air froid :
Petits murins, minioptères,
Petits rhinolophes, grands rhinolophes, Rhinolophes euryale.**



**Samedi 12 décembre 2015 mine de Tourves sur
la commune de Mazaugues (83) Var.**

**Cavité à plusieurs entrées. A l'orifice supérieur, le courant d'air sortant est de 13°
L'eau nous a empêché d'atteindre le niveau inférieur = 0 chauve-souris**

Dimanche 13 décembre 2015 mine de la Caire du Sarrazin, Var.

La température extérieure est à 8°
La cavité est descendante et piège l'air froid des jours précédents
De 7° on passera à 0,5° au plus bas

Dans la zone d'entrée (entre 3,5° et 8,5°) : 9 Petits rhinolophes
Plus bas entre 0,5° et 3,5° une dizaine de Petits murins sont suspendus
Même endroit mais dans des trous aux plafonds :
des Murins à oreilles échanrées se trouvent à 4° et 5°



TEMPERATURES EN GITE HIVERNAL		thermopréférence	
CHAUVES-SOURIS (latin)	nom commun		Dodelin-2017
			Tolérance
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle	0,5° - 1,5°	0,5° à 7,5°
<i>Eptesicus nilssonii</i>	Sérotine de Nilsson	0,5° - 1,5°	0,5 à 3,5°
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune		
<i>Miniopterus schreibersi</i>	Minioptère de Schreiber	9° - 10°	
<i>Myotis bechsteini</i>	Murin de Bechstein		8°
<i>Myotis blythi</i>	Petit murin	9°	
<i>Myotis brandti</i>	Murin de Brandt		
<i>Myotis capaccinii</i>	Murin de Capaccini		
<i>Myotis dasycneme</i>	Murin des marais		
<i>Myotis daubentoni</i>	Murin Daubenton	7° - 8°	2,5° à 8°
<i>Myotis emarginatus</i>	Murin oreilles échancrées	9° - 10°	2,5° à 10°
<i>Myotis myotis</i>	Grand murin	9°	1,5° à 10°
<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustaches	6°	3,5° à 6°
<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer	7° - 8°	3,5° à 8°
<i>Plecotus auritus</i>	Oreillard roux	2°	2° à 6°
<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris	2°	2°
<i>Pipisrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune		6°
<i>Rhinolophus euryale</i>	Rhinolophe euryale		10° à 15°
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand rhinolophe	9° - 10°	2,5° à 15°
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit rhinolophe	8°	1° à 9,9°



Petit rhinolophe et murin Daubenton ont la même thermopréférence à 8°



Grands rhinolophes sous une température de 3,5° dans une carrière souterraine en Savoie

Pour l'hibernation les chauves-souris privilégient des cavités où portion de cavité où la température n'excède pas 11°.

**« En dessous de 12°C, il n'y a plus d'activité neuronale liée à l'ouïe dans le cortex au niveau des colliculi inférieurs.
L'animal est immobile, froid, comme mort ».**

Pour un maximum d'économie d'énergie les préférences des chauves-souris iront pour des cavités suffisamment froides.



Le positionnement des chauves-souris respecte un certain ordre se répartissant de 0,5° à 10°.

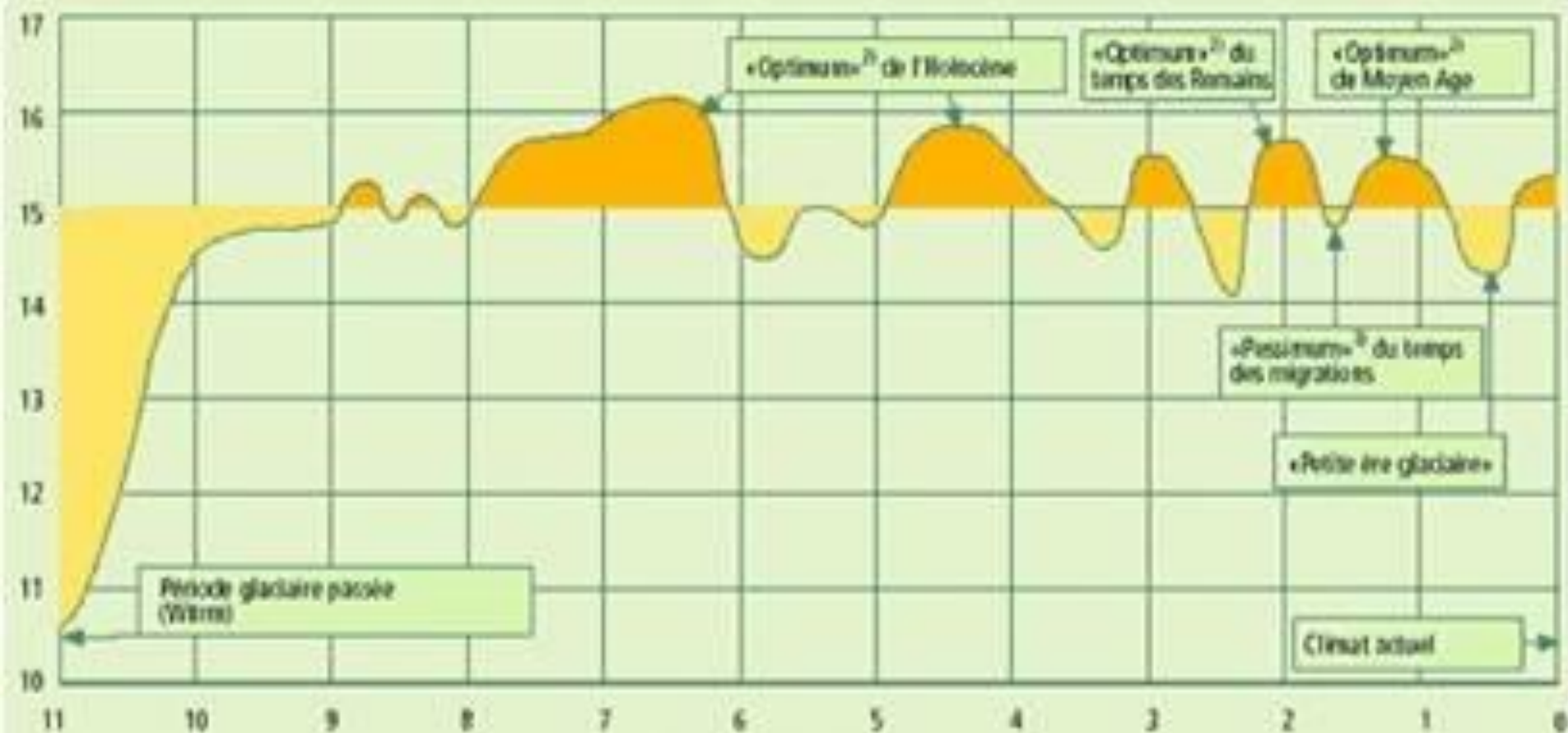
Le taux d'humidité est également primordial.

Elles choisissent leur place en fonction des conditions fournis dans les cavités.

En situation de réchauffement climatique, les cavités d'hibernation actuelles seront délaissées.

A l'époque Holocène la température était plus chaude qu'actuellement

Température moyenne au cours des 10 000 dernières années



**En Chartreuse,
l'étude et les datations sur des os et momies nous donnent la solution .**

Les conditions recherchées par les barbastelles pour l'hibernation :

Une température entre 0,5° et 1,5°

C'est le cas en climat tempéré à la grotte du Mort Rû à 1130m d'altitude

C'était le cas à la grotte du Biolet à 1741m d'altitude il y a 2000 ans

Plus de 300 momies de barbastelles ont été trouvées à la grotte du Biolet

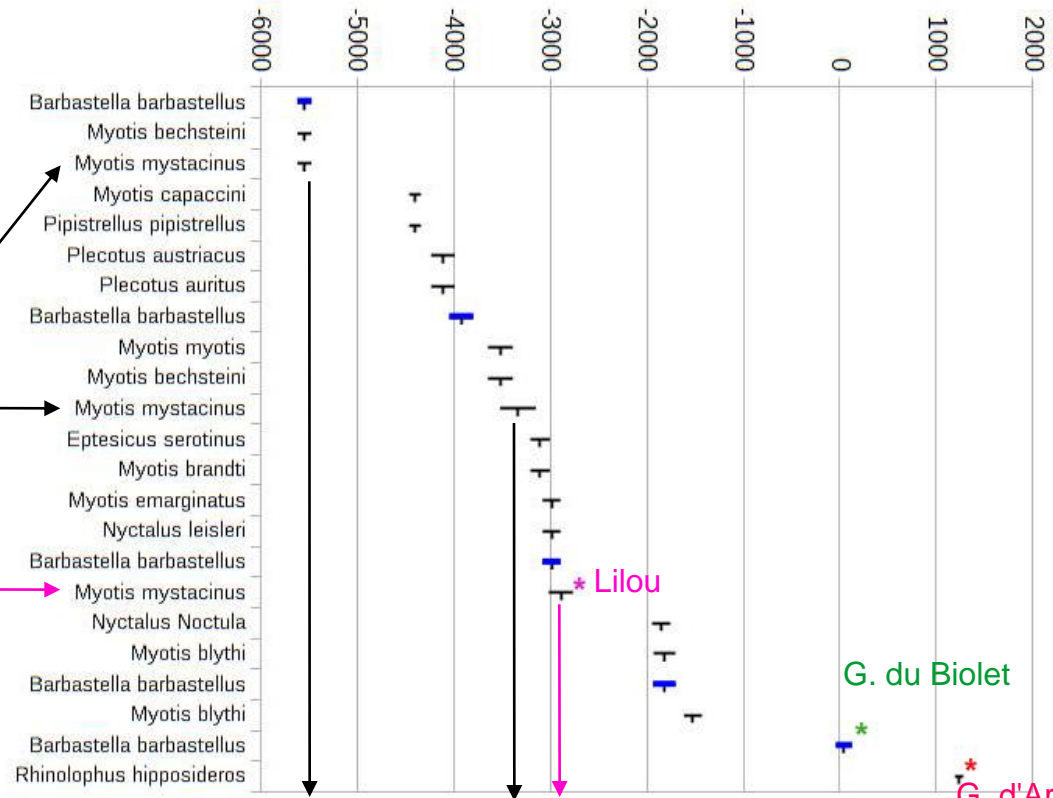
Datation obtenue : période de -39 avant J.C. à 121 après J.C.

Correspondant à l'optimum climatique du temps des romains

**Pendant les périodes climatiques chaudes
la température moyenne au Mort Rû était trop élevée
pour l'hibernation des barbastelles**



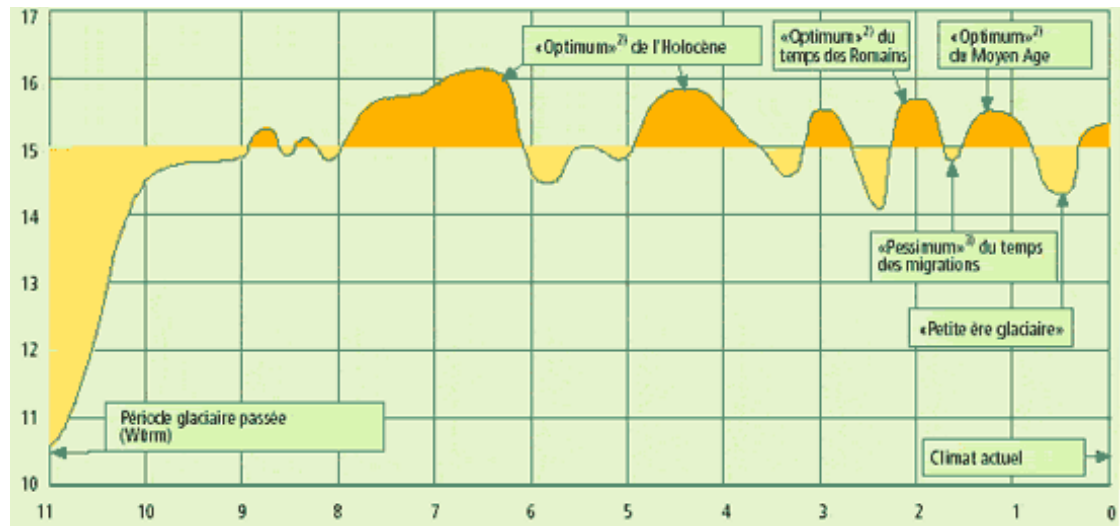
La thermo-préférence du murin à moustaches en hibernation est 6°



Grotte Lilou, site d'hibernation il y a 5000 ans pour le Murin à moustache.

Température actuelle 3°

T° probable à l'Holocène 6°



**Montagne
d'Arclusaz
Massif des Bauges
Savoie**

**La grotte à 1520 m d'altitude
dévoile une partie de ses galeries
en 2010**



**Ossements de 95
chauves-souris
pour 11 espèces**



Les observations d'ossements et d'animaux vivants montrent des écarts d'altitude de 500 m entre les gîtes occupés.

Les chauves-souris utilisaient les cavités plus en altitude autrefois.

Une hypothèse : la température plus chaude par le passé (comme au Moyen-âge) offrait de meilleures conditions d'hibernation en altitude plutôt qu'en vallée.



Conditions recherchées pour l'hibernation :
8° pour Rhinolophus hipposideros
10° pour Rhinolophus ferrumequinum

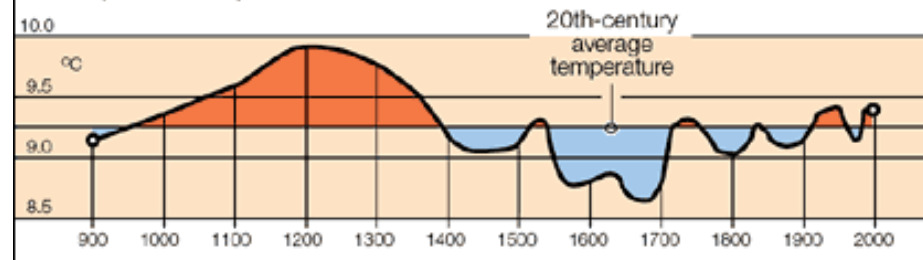


Ces conditions sont trouvées en vallée alpine à la grotte à Mandrin (Savoie), altitude 525m.



Dans le massif Préalpin des Bauges, Ossements de Petits Rhinolophes à :
Grotte de la Tour (Revard) alt.1330 m
Gouffre de la Benoite alt. 1376 m
Grotte d'Arclusaz alt. 1520 m
Datation : 1205 à 1280 après J.C.

Climatic changes in europe
Over the past thousand years



Ossements de la grotte d'Arclusaz

Conclusion

Les spéléologues peuvent contribuer à la recherche sur les gîtes

Utilisés par les chauves-souris

Le positionnement sur les topographies avec des prises de température,

L'étude des ossements et leur datation

Sont à poursuivre pour compléter ce travail.

Les besoins spécifiques des chauves-souris en hibernation sont connus de façon plus fine.

Un grand choix de gîtes existent et ont été, sont et seront utilisés par les chauves-souris en lien avec les variations climatiques.

Ce qui veut dire que les gîtes actuels seront délaissés par les chauves-souris dans un avenir proche avec le réchauffement climatique.



Merci de votre attention