QUELLE INFLUENCE DE L'INTENSITÉ LUMINEUSE SUR LES CHIROPTÈRES DE LA PLAINE DE VALENCE (DROME) ?

Groupe CHIROPTÈRES Rhône-Alpes

Vernet Arthur.[1], Dumont Agathe.[1], Deana Thomas.[1], Vincent Stéphane.[1] & Barré Kévin.[2]

LPO AGIR pour la BIODIVERSITÉ DRÔME

[1] : LPO Drôme, 10 Rue Roch Grivel ,26400 Crest – (arthur.vernet@lpo.fr)
[2] : Muséum national d'Histoire naturelle, CESCO, UMR 7204, 61 rue Buffon, 75005 Paris – (kevin.barre@mnhn.fr)

Etude financée par : La Région Auvergne-Rhône-Alpes – LA DRÔME – CNR

Echelle locale



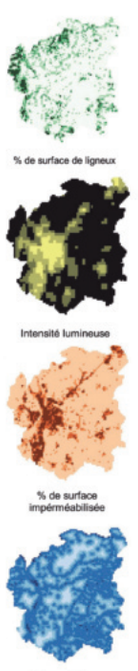
Réponse des Chiroptères à l'intensité lumineuse

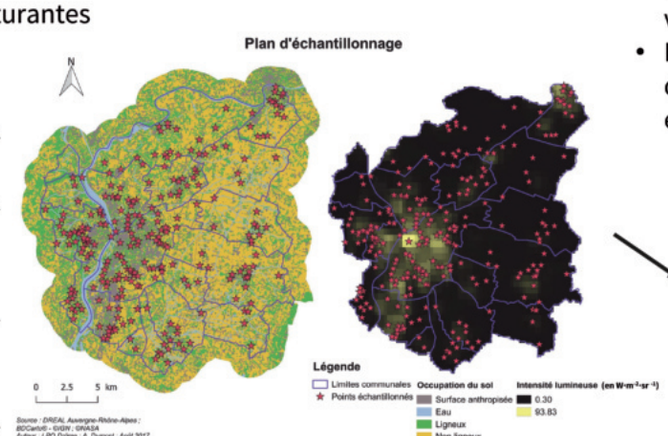
Et à une échelle intermédiaire ?
L'agglomération
Test de l'effet et modélisation sur 12 espèces

Echelle globale



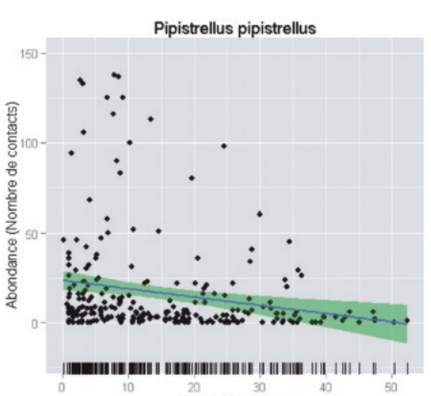
Echantillonnage aléatoire stratifié selon 4 variables structurantes



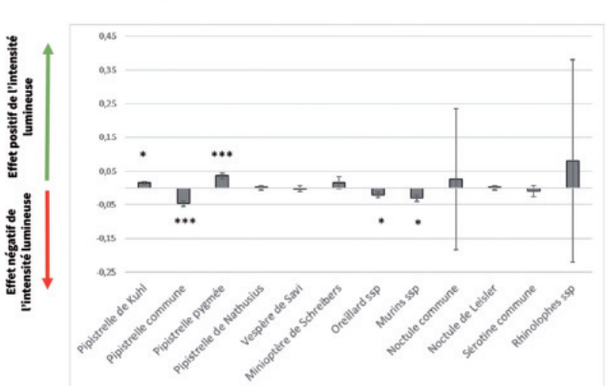


- 254 points acoustiques(SM4),
- 10 points par nuit dans différents contextes,
- du 3/05/2017 au 3/07/2017

- Analyses statistiques (GLM mixte) avec intensité lumineuse incluant des co-variables d'habitats et effet de la date
- Prédiction des modèles pour la réalisation de cartes de modélisation de répartition et scénarii

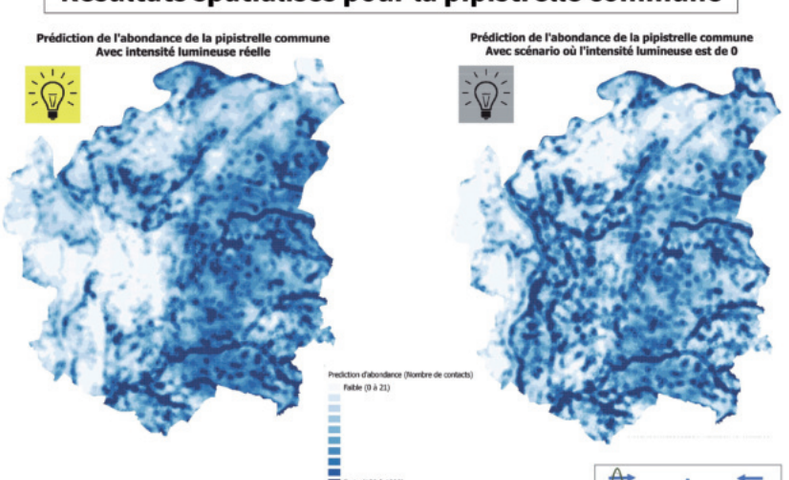


Résultats par espèce



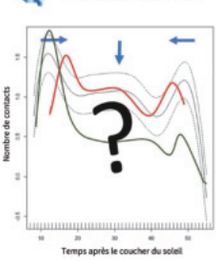
*Significativité : * p-value < 0,05 ; *** : <0,001*

Résultats spatialisés pour la pipistrelle commune



- L'intensité lumineuse explique une part de variance comparable à celle des autres variables environnementales
- La date explique le plus l'abondance ou la répartition des espèces (forte activité durant la période de mise bas)

[…] La suite ? Qu'en est-il des aspects fonctionnels : décalages phénologiques causés par l'intensité lumineuse?



Maquette Symbiose-N38-V01.indd 92 06/03/20 09:29

Les pics d'activité des chauves-souris en plein ciel : vers une nouvelle perception de la typologie des risques d'impacts éoliens

LANGLOIS A.[1], BEUCHER Y.[1], ALBESPY F.[1], MOUNETOU R.[2]

Introduction

Si la proximité entre la base des rotors d'éoliennes et les lisières peut expliquer une part des mortalités de chauve-souris évoluant le long de ces lisières, les conditions de risques pour des chauves-souris évoluant en plein ciel restent encore largement méconnues. Or les suivis d'impacts de nombreux parcs éoliens témoignent de relevés de mortalités souvent ponctuels et massifs, en relation avec des pics d'activité mesurés en hauteur. On peut alors supposer l'existence de phénomènes particuliers de vols à risques en plein ciel, à distinguer des risques liés aux vols plus réguliers des espèces de lisières le long de leurs corridors habituels.

Dans le cadre d'un programme R&D engagé par la société BORALEX vers la maîtrise de risques d'impacts éoliens, EXEN a été missionné pour préciser l'écologie comportementale des vols des chauves-souris en plein ciel. Il s'agissait de valoriser presque 10 années de relevés ultrasonores en hauteur. Caractériser ces pics d'activité en hauteur semblait prioritaire dans une démarche de maîtrise des risques d'impacts éoliens. Quelle est leur part de responsabilité dans le cumul des mortalités constatées ? A quels comportements de vol correspondent-ils? Quels sont les facteurs d'influence prédominants (climatiques, biologiques, topographiques..) ? Comment exploiter ces précisions vers la maîtrise des risques de mortalités liés aux éoliennes ?

Matériel et méthode

Jeu de données

- 540 000 données ultrasonores de chauves-souris enregistrées au Batcorder, entre 2008 et 2016, en continu, sans échantillonnage, en nacelles d'éoliennes ou sur mâts de mesure de vent,
- 55 sites éoliens étudiés,
- 476 données de mortalités relevées sous 17 parcs éoliens.

Caractérisation des pics d'activité

Les pics d'activité se caractérisent par une augmentation brusque de l'activité, sur une courte période, de quelques minutes à quelques heures. Ils s'expriment parfois sur plusieurs nuits d'affilée. Ils se distinguent d'une activité moyenne "hors pic", à bien plus faibles variations de niveaux d'intensité.



Figure 1. Localisation des sites d'étude

Caractérisation des mortalités liées aux pics d'activité

Pour caractériser les liens entre pics d'activité et mortalités, les phénomènes de pics ont été recherchés sur un pas de temps de 5 jours avant et après chaque date de mortalité estimée.

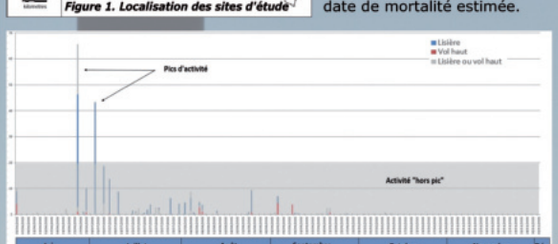


Figure 2. Exemple de caractérisation de pics ponctuels pour une chronologie d'activité sans échantillonnage par groupe de vol

Outils statistiques utilisés

- Modèle linéaire généralisé (GLM) ; basé sur une loi binomiale, il est exploité pour déterminer les facteurs environnementaux les plus influents pour expliquer la présence/absence de pics d'activité des chauves-souris en hauteur.
- Analyse de covariance (ANCOVA) ; exploitée pour tester l'existence ou non d'une interraction entre les facteurs retenus et les sites éoliens ("effet site").

Résultats

Importance des pics d'activité en hauteur pour expliquer les impacts éoliens

Les phénomènes de pics ponctuels d'activité des chauves-souris en hauteur seraient à l'origine de plus de la moitié (52%) des mortalités constatées !

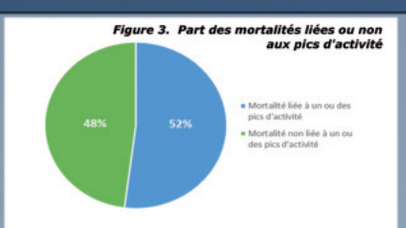


Figure 3. Part des mortalités liées ou non aux pics d'activité

Groupes de vols concernés

Les espèces de lisières sont responsables de l'apparition de pics d'activité en hauteur pour 80% des cas.

Conditions climatiques

- Pour les espèces de lisières (type pipistrelles), les pics d'activité ont une probabilité de présence maximale pour des très faibles vitesses de vent (environ 2 m/s) et pour des températures de l'ordre de 10 à 15°C.

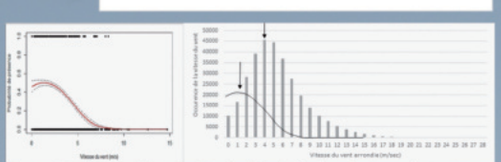


Figure 5. Présence / absence de pics d'activité selon la vitesse du vent pour les espèces de lisières (type pipistrelles)

- Pour les espèces de haut-vol (type noctules), la vitesse de vent optimale est aux alentours de 5 m/s, mais la probabilité d'apparition est moins fiable. Aucune température optimale n'est identifiée.

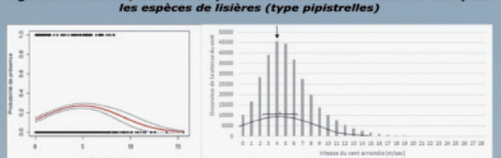


Figure 6. Présence / absence de pics d'activité selon la vitesse du vent pour les espèces de haut vol (type noctules)

L'effet de la vitesse du vent et de la température diffèrent selon le site.

Saisonnalité

Les pics d'activité en hauteur apparaissent surtout lors de 2 principales périodes :

- la période de fin de printemps/début d'été (juin et juillet, voire mai...)
- la période de fin d'été/début d'automne (fin-août et début-septembre).

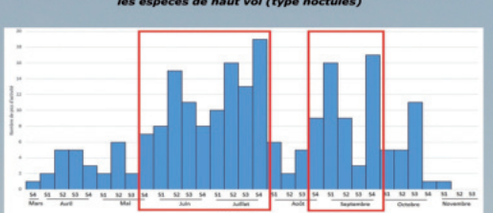


Figure 7. Nombre de pics d'activité identifiés par semaine

Interprétations

Ces pics d'activité correspondent aux 2 principales phénologies d'essaimages d'insectes. Ces essaimages apparaissent comme des opportunités ponctuelles de chasse pour les chauves-souris. Quand ils sont portés en hauteur par des conditions particulières (vents faibles, ascendances,...), ils semblent alors attirer des chauves-souris dans leur sillage. Les espèces de lisières se "déconnectent" alors ponctuellement de leurs corridors de lisières vers la hauteur, et souvent bien à l'écart de leurs zones d'activité habituelles.

- La 1ère période d'essaimage semble correspondre aux 1ères nuits chaudes (souvent orageuses...) de l'année. Le fait qu'elle coïncide bien avec la période de mise-bas des chauves-souris pour laquelle la ressource alimentaire est essentielle n'est probablement pas neutre. Les espèces de lisières semblent être les principales concernées.
- Pour la seconde période, les opportunités alimentaires ponctuelles liées aux essaimages d'insectes en hauteur se rajoutent à d'autres causes possibles de pics d'activité de plein ciel (swarming, migrations, émancipation des jeunes), et concernent une plus grande diversité de groupes d'espèces (dont les espèces de haut vol / migratrices).

Discussion

Ces résultats confirment l'existence de plusieurs types de comportements de vols de chauves-souris à l'origine d'une diversité de types de risques de mortalités liés aux éoliennes (vols de lisières à proximité du rotor, opportunités alimentaires ponctuelles proches du rotor, prises d'altitude des pipistrelles, espèces de haut vol ou migratrices...). Pour anticiper les risques de mortalités liés aux opportunités alimentaires ponctuelles, générées par des phénomènes pouvant "drainer" les chauves-souris à distance de leurs zones d'activité habituelles, il s'agira alors de :

- porter un regard large du site et son entourage (opportunités d'essaimage le long des vallons humides, facteurs d'aérologie, secteurs de gites...), et ne plus baser l'analyse que sur les fonctionnalités écologiques de l'entourage proche des éoliennes,
- bénéficier d'un suivi d'activité en hauteur en continu et sans échantilllonage (pour identifier les pics ponctuels d'activité et les conditions qui y sont liées localement),
- ne pas sous-estimer les mortalités liées aux pics d'activité en période de mise-bas, qui peuvent avoir des effets doubles sur les colonies (mères gestantes ou allaitantes...).

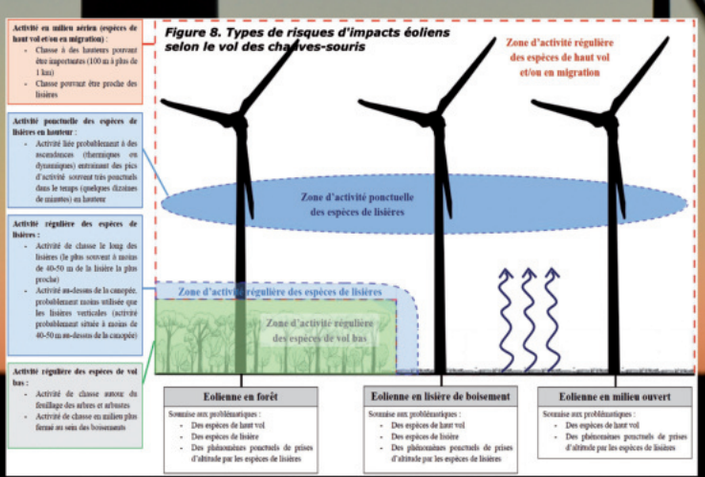


Figure 8. Types de risques d'impacts éoliens selon le vol des chauves-souris

(1) EXEN, RD 64, route de Buzeins, 12310 Vimenet. ybeucher.exen@gmail.com

(2) BORALEX, 21 Avenue Georges Pompidou, immeuble Danica B, 4ème étage, 69486 Lyon Cedex 03, romain.mounetou@boralex.com

Maquette Symbiose-N38-V01.indd 93 06/03/20 09:29

Activité des Pipistrelles communes dans un site d'hibernation
Un TPE d'une classe de première du Cher s'engage.

Site d'étude

La tuilerie Sauvard
à La Guerche-sur-l'Aubois



Deux parties :

- un centre d'interprétation sur le passé industriel de l'usine, ouvert au public
- un espace dédié aux chauves-souris

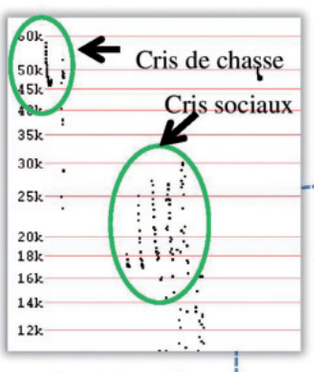
9 espèces présentes dont
- 800 Grands murins
- 150 Pipistrelles communes



Des aménagements…

… des changements thermique et hygrométrique…

… et un rassemblement de pipistrelles pour l'hiver!



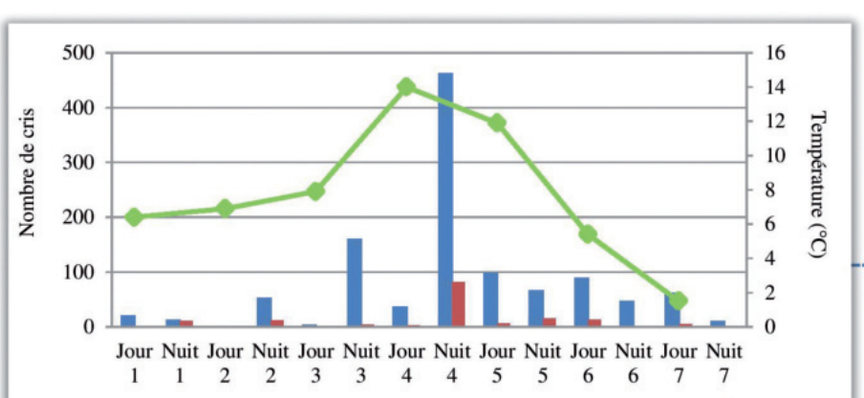
P. pipistrellus

Matériel & méthodes

- ✓ Pose de détecteurs à ultrasons dans le bâtiment et à l'entrée (Anabat S1)
- ✓ Enregistrement en continu du 20 au 26/11/2017
- ✓ Analyse des signaux acoustiques des Pipistrelles communes (logiciel Analook®)



Plan du site



Cris de chasse Cris sociaux
Température (°C)

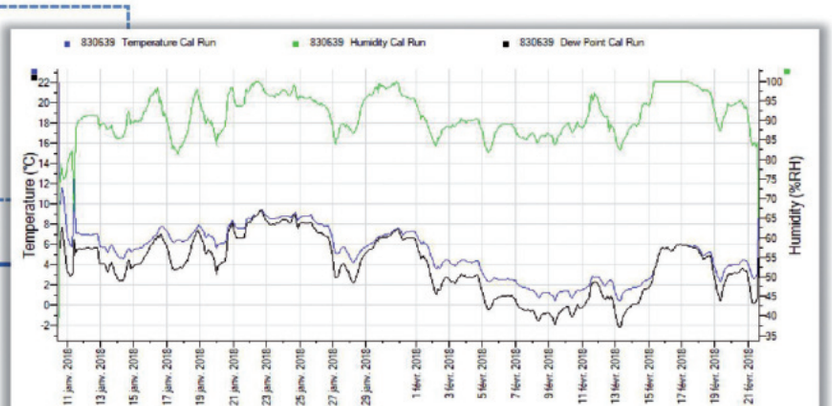
Evolution du nombre de cris des Pipistrelles communes du 20 au 26/11/2017

Résultats & discussion

- Observation d'un pic d'activité lorsque les températures sont plus élevées
- Emission de quelques cris sociaux, non suffisants pour être un site de swarming

- Une hygrométrie non saturée, différente des gîtes souterrains, et une température hors gel pendant l'hiver

➡ Des conditions pouvant expliquer l'arrivée des Pipistrelles communes



Conditions thermique et hygrométrique du gîte (janvier 2018)

Conclusion

La tuilerie Sauvard est un nouveau site d'hibernation offrant des conditions favorables pour les Pipistrelles communes.

Cette espèce semble soumise aux variations climatiques pour son entrée en léthargie, qui se fait de manière tardive sur ce site.

Lisa DURAND - Joséphine LEDUC - Laure ROUSSEAU
Véronique RANTY - Lycée Jean Moulin, Saint-Amand-Montrond

Laurent ARTHUR - Michèle LEMAIRE - Amélie CHRETIEN
Muséum d'Histoire naturelle de Bourges

Maquette Symbiose-N38-V01.indd 94 06/03/20 09:29

Sondage acoustique dans les entrailles du gouffre Berger, Vercors (Isère)

Myrtille Bérenger *

*Diagnostic Nature 06.21.56.33.66 myrtille.berenger@yahoo.fr

Contexte

Un gouffre français de renommée mondiale

Auvergne-Rhône-Alpes – Massif du Vercors – Commune d'Engins
Premier -1000 m découvert (1954); Profondeur actuelle: -1198 m; 11 entrées connues entre 1450 m et 1550 m
Espace naturel sensible et site Natura 2000 géré par le Parc naturel régional du Vercors



En surface, une activité automnale remarquable

Premier inventaire des chiroptères de l'ENS en 2013: *19 espèces*
Activité acoustique recensée à l'entrée principale du gouffre Berger début septembre (1 nuit): **400 ct/h en moyenne avec un pic entre 00 h et 2 h**
1 nuit de capture en 2014 : 70 individus capturés ; *7 espèces* : murin de Bechstein, petit murin, murin de Daubenton, murin à oreilles échancrées, murin de Natterer, murin à moustaches, oreillard roux; **un sex-ratio en faveur de mâles sexuellement actifs**

Et sous terre, des chiroptères ?

Diverses explorations spéléologiques sans **observation** mais aucun inventaire ciblé

Y-a-t-il des chauves-souris dans le réseau du gouffre Berger? Que se passe-t-il en profondeur sur la période juin/septembre?

Protocole



Une étude acoustique à – 255 m

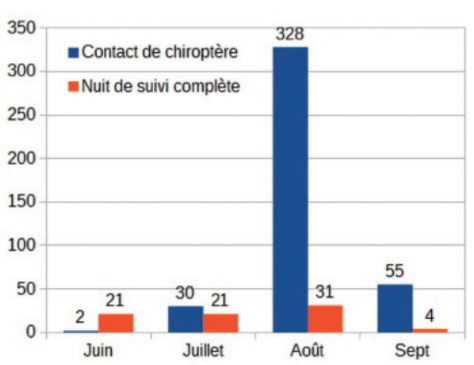
Entre le 10 juin et le 6 septembre 2015: **71 nuits complètes de suivi** avec un Anabat SD2 sur les 88 nuits d'inventaire
Dispositif de suivi posé à -255 m dans la grande galerie en rive gauche et à l'aval de la galerie Petzl avec un thermo-hygromètre (conditions stables: **5°C et 100 % d'humidité**)
Maintenance de l'alimentation et changement des cartes réalisés par les spéléologues professionnels du Vercors tous les mois… ou presque.



Résultats

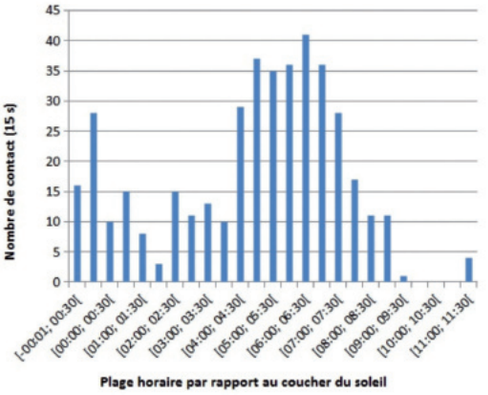
Des chiroptères dans le réseau!

415 contacts de chiroptères enregistrés sur la période avec un maximum de 87 contacts par nuit le 28/08/2015 (moyenne de 7 ct/nuit; médiane de 2 ct/nuit)
Des murins enregistrés exclusivement (murins probables: murin de Daubenton, murin de Natterer, murin à oreilles échancrées…)



Une activité intéressante

Activité principalement concentrée sur le mois d'août et probablement septembre mais cela n'a pas pu être prouvé en raison d'un problème d'alimentation du détecteur sur la période septembre-octobre.
Elle semble importante en début de nuit (rôle de gîte) et en milieu de nuit de 4 h à 7 h 30 après le coucher du soleil (Regroupement nocturne? Prospection?...).
Elle se caractérise par des cris sonar et des manifestations sociales (chant?)





Perspectives

Discussions

L'observation d'une activité en profondeur intervenant à la même période que celle observée en surface interpelle et entraine d'autres questionnements. Pourquoi les chauves-souris vont-elles si loin et en profondeur? Quelles sont les caractéristiques qu'elles recherchent dans ce réseau souterrain?
Le phénomène de regroupement automnal commence à être mis en évidence sur certaines cavités en milieu montagnard sur le secteur. D'autres investigations seraient donc nécessaires pour confirmer ce phénomène sur ce site.
La mobilisation des réseaux spéléologiques et des groupes chiroptères est nécessaire pour continuer cette aventure!

Remerciements: Un grand merci à toutes les personnes qui ont participé à cette aventure dont C. LeBarz, O. Sousbie, T. Guérin, Y. Madelenat, E. Tessane, T. Godet...

Maquette Symbiose-N38-V01.indd 95 06/03/20 09:29