

# Protocole d'écoute des chiroptères avant réduction des pollutions lumineuses sur le village de Porquerolles

David GEOFFROY<sup>1\*</sup>, Christian BOTTAU<sup>1</sup>, Peggy FOURNIAL<sup>1</sup>,  
Marie-Claire GOMEZ<sup>1</sup>, Yves BAS<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Parc national de Port-Cros, 181 allée du Castel Sainte Claire, BP 70220, 83406 Hyères cedex, France.

<sup>2</sup>Postdoctorant à l'UMR5175 du Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive, coordonnateur national du programme Vigie-Chiro.

\*Contact : david.geoffroy@portcros-parcnational.fr

**Résumé.** En 2015 et 2016, des écoutes de chiroptères sur l'île de Porquerolles (Provence, France), au moyen du protocole participatif Vigie-Chiro, ont permis de déterminer la sensibilité locale de certaines espèces aux pollutions lumineuses présentes sur l'île. Les relevés ont été réalisés par les agents du Parc national de Port-Cros au centre du village, à ses abords ou dans des zones plus naturelles, moins touchées par l'éclairage public. Parmi les espèces entendues, quatre semblent être de bons candidats pour suivre l'évolution des pollutions lumineuses sur l'île : Murin à oreilles échancrées, Pipistrelle de Kühl, Oreillard gris et Sérotine commune. Ces espèces sont lucifuges et bien présentes localement. Si des actions de lutte contre les pollutions lumineuses venaient à être mises en œuvre, ces espèces pourraient être trouvées de façon plus marquée à proximité du village qu'elles ne le sont actuellement.

**Mots-Clés :** Chiroptères, Porquerolles, pollution lumineuse, protocole participatif.

**Abstract. Recording bats activity before light pollution reduction on Porquerolles Island.** In 2015 and 2016, bats activity was recorded on Porquerolles Island (Provence, France), using a French national-scale monitoring program. The recordings underlined the sensitivity of some local species to light pollution. Employees from Port-Cros National Park surveyed several recording points, from the intensively lightened center of the village to darker natural areas. Amongst the detected species, four could be identified as good indicator of light pollution on the island: *Eptesicus serotinus*, *Myotis emarginatus*, *Pipistrellus kuhlii* and *Plecotus austriacus*. Those light-sensitive bats are well represented locally. These species could be used as indicators to follow potential actions against light pollution and been detected closer to the village than they can be today.

**Keywords:** Bats, Porquerolles (France), light pollution, participative program.

## Contexte

Quatorze espèces de chiroptères ont été recensées anciennement ou récemment sur les îles de Port-Cros, Porquerolles et le Levant (Parc national de Port-Cros – PNPC – Provence, France) (GCP, 2009 ; BASTELICA et ALLEGRINI, 2015). La liste des espèces est donnée dans l'annexe I.

Toutes sont inscrites à l'annexe IV de la Directive Européenne 'Habitats' (Habitat Directive, 1992). Dans ce cadre, ces espèces et leurs habitats doivent être protégés. Les chiroptères utilisent différents sites au cours de leur cycle annuel : gîtes de parturition, de transit et d'hibernation. L'île de Porquerolles joue notamment le rôle de zone de transit et de parturition pour plusieurs espèces.

En 2016, une étude sur les pollutions lumineuses affectant l'île de Porquerolles a été lancée par le service Economie de proximité, innovation, transition énergétique du Parc national de Port-Cros (BESSOLAZ *et al.*, 2017). Cette étude avait pour objectif de mesurer les pollutions lumineuses nocturnes sur l'île de Porquerolles et de conduire à des préconisations de réduction de ces dernières.

Le 'Protocole d'écoute des chiroptères avant réduction des pollutions lumineuses sur le village de Porquerolles' a pour objectif de mesurer la diversité de chiroptères présents à diverses distances du village de Porquerolles, avant réduction des pollutions lumineuses, au moyen d'écoutes nocturnes basées sur le protocole Vigie-Chiro Point Fixe (<http://vignature.mnhn.fr/page/protocole-point-fixe>).

## Matériel et méthodes

### Localisation et période de relevés

Depuis 2015, cinq points d'écoute sont réalisés sur l'île de Porquerolles dans le cadre du protocole Vigie-Chiro Point Fixe (Fig.1) par les agents du PNPC (secteur de Porquerolles).

En 2016, afin de compléter les données, dix nouveaux points d'écoute situés dans ou à proximité du village de Porquerolles ont été réalisés par ces mêmes agents. Ils sont situés à proximité (entre 10 et 25 m) ou à plus d'une centaine de mètres d'une source de lumière (voir cartographie en annexe II) :

- 2 points éclairés en cœur de village (place centrale et école).
- 4 sites en bord de village. Chacun de ces sites inclut 2 points :
  - . l'un à proximité d'une source d'éclairage (entre 10 et 25 m) ;
  - . l'autre éloigné du village en direction des zones naturelles (entre 95 et 210 m).

L'ajout de ces points permet (i) de déterminer d'éventuelles différences de population sur les zones éclairées ou non, et (ii) leur évolution en cas de réduction de l'éclairage.

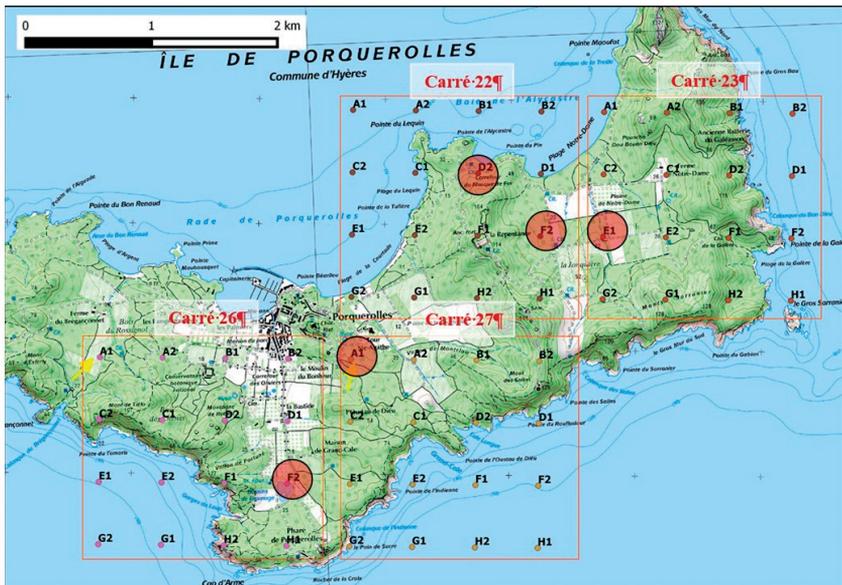


Figure 1. Cinq points d'écoute (cercles rouges) réalisés sur Porquerolles dans le cadre du protocole Vigie-Chiro point fixe. Dans ce dernier, le territoire national est découpé en mailles – ici carrés 22, 23, 26 et 27 – au sein desquelles des points sont prospectés aléatoirement par les observateurs.

Afin de limiter les sources de variabilité, les mesures sur un même site l'ont été sur la même nuit ou sur 2 nuits consécutives avec des conditions météorologiques similaires. Pour chaque point, une écoute a lieu en juin et une en septembre comme préconisé par le protocole Vigie-Chiro Point Fixe. En 2015, seuls les points fixes calés sur le maillage Vigie-Chiro (points A1, F2, D2, F2 et E1, marqués de rouge dans la Figure 1) ont été écoutés. En 2016, les mêmes points ont été écoutés ainsi que ceux situés à proximité des zones éclairées.

### Collecte des données et probabilité de détection par espèce

A chaque session d'écoute, un enregistrement nocturne est réalisé au moyen d'un SM2BAT sur un point fixe toute une nuit. Les données enregistrées sont transformées au moyen du logiciel Tadarida (comme préconisé par le protocole Vigie-Chiro Point Fixe) qui identifie les espèces présentes afin de déterminer le nombre d'occurrences probables pour chacune d'entre elles.

A chaque son est associée une probabilité déterminant la qualité de l'identification. Ainsi, une probabilité de 0.6 indique qu'il y a 60 % de chance que l'identification spécifique d'un son appartienne effectivement

à l'espèce présumée. Par défaut, au niveau national, les contacts sont validés uniquement au-delà d'une probabilité de 0.75 (75 %).

Au niveau local, afin de limiter les confusions dans les interprétations, il est possible de supprimer de l'analyse les espèces dont on sait qu'elles sont absentes localement. Par ailleurs, les probabilités de détection peuvent être abaissées en tenant compte des espèces présentes et de leur détectabilité (Yves Bas, communication personnelle). Par exemple, la détection du murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*) est difficile (espèce peu détectable à plus de 30 m de l'enregistreur ; confusion avec d'autres sons qui créent des faux-positifs). Par contre, cette espèce se reproduit en été sur Porquerolles et ses effectifs sont conséquents au niveau local, contrairement au niveau national. Aussi, pour cette espèce, le seuil de détection peut être abaissé lors de l'analyse des données sur Porquerolles : l'animal étant plus présent qu'au niveau national, les risques d'erreur de détection sont moindres et l'abaissement du seuil produira peu de faux positifs.

Après échanges avec Yves Bas, les probabilités limites basses pour valider la détection ont été choisies comme suit (Tabl. I) pour les espèces concernées. Seule 12 espèces sont intégrées dans les analyses au vu des détections observées.

**Tableau I.** Probabilités choisies comme limite basse pour valider la détection des espèces de chiroptères potentiellement présentes sur Porquerolles. NA = non applicable.

Acronyme	Espèce	Probabilités limite basse pour valider la détection	Remarque
Eptser	<i>Eptesicus serotinus</i> , Sérotine commune	0,49	
Hypsav	<i>Hypsugo savii</i> , Vespère de Savi	0,49	
Minsch	<i>Miniopterus schreibersii</i> , Minioptère de Schreibers	0,49	
Myodau	<i>Myotis daubentonii</i> , Murin de Daubenton	0,00	0,2 à 0,6 dans les enregistrements
Myoema	<i>Myotis emarginatus</i> , Murin à oreilles échancrées	0,00	0,2 à 0,7 dans les enregistrements
Nyclas	<i>Nyctalus lasiopterus</i> , Grande noctule	NA	Pas entendue
Nyclei	<i>Nyctalus leisleri</i> , Noctule de Leisler	0,49	
Pipkuh	<i>Pipistrellus kuhlii</i> , Pipistrelle de Kühl	0,69	
Pipnat	<i>Pipistrellus nathusii</i> , Pipistrelle de Nathusius	0,69	

Acronyme	Espèce	Probabilités limite basse pour valider la détection	Remarque
Pippip	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> , Pipistrelle commune	0,69	
Pippyg	<i>Pipistrellus pygmaeus</i> , Pipistrelle pygmée	0,69	
Pleaus	<i>Plecotus austriacus</i> , Oreillard gris	0,69	
Rhihip	<i>Rhinolophus hipposideros</i> , Petit Rhinolophe	NA	Entendu une seule fois mais faible probabilité d'identification
Tadten	<i>Tadarida teniotis</i> , Molosse de Cestoni	0,49	

### Compilation et analyse des données

Les écoutes de 2015 et 2016 sont compilées au sein d'une seule base de données. Des erreurs de dénomination et d'écoute (exemple : micro ne fonctionnant qu'une heure sur l'ensemble de la nuit) ont été repérées et éliminées ou modifiées au sein du jeu de données.

A chaque point d'écoute est associé un indice de luminosité comportant trois niveaux :

- **L = lumière** (pour les points à proximité d'une source d'éclairage dans le village de Porquerolles) ;
- **S-Ob = semi-obscurité** (pour les points situés autour du village) ;
- **Ob = obscurité** (pour les points les plus éloignés du village).

Le nombre de détection par écoute est cumulé, pour chaque point et par espèce. Ce nombre est extrêmement variable selon les espèces et sa signification varie également. A titre d'exemple, la détection de 3 murins à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*), sur une nuit, est le reflet d'une activité forte ; la détection de 236 pipistrelles communes (*Pipistrellus pipistrellus*) correspond au même niveau d'activité (Haquart, 2013). Aussi, afin de réduire les variations d'échelle entre espèces, l'écart-type des détections de chaque espèce est calculé pour l'ensemble des écoutes et les données brutes divisées par cet écart-type.

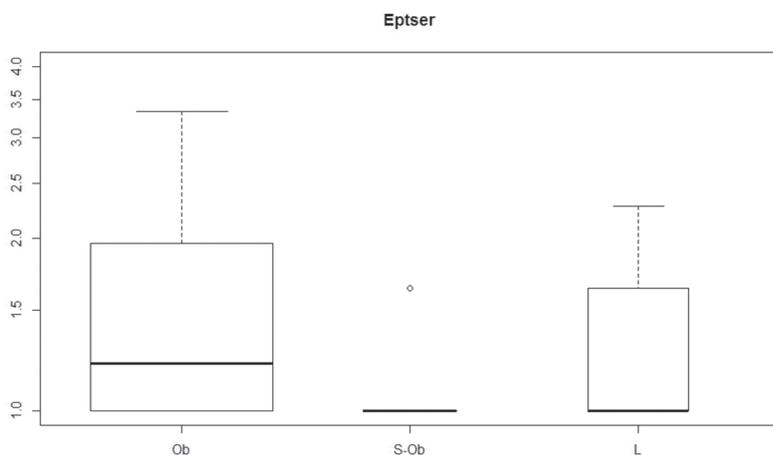
Le nombre de répétitions faible ne permet pas de réaliser des analyses statistiques poussées. Par contre, elles sont suffisantes pour élaborer deux approches descriptives des données. D'une part, des boxplot sont produites au moyen du logiciel R version 3.1.1 (2014-07-10) (R Core Team, 2014) afin d'observer la répartition des espèces selon les trois types d'indice de luminosité (Ob, S-Ob, L). Une échelle log est

employée pour faciliter la lecture des Boxplot ; de ce fait, l'échelle des ordonnées commence à la valeur 1 ; son maximum est bloqué à 4 pour faciliter les comparaisons (seules les données concernant la pipistrelle pygmée dépassent cette limite pour le quartile haut sans empêcher l'analyse). D'autre part, une analyse factorielle des correspondances (AFC) a permis de déterminer si des cortèges plus spécifiques étaient distinguables par indice de luminosité. La fonction `dudi.coa` de la librairie `ade4` (Dray et Dufour, 2007) a été employée sous R. L'AFC a été affinée par une analyse de type *between* maximisant la différence entre les indices de luminosité sur les axes. La fonction `bca` a été employée pour cela (<https://CRAN.R-project.org/package=BCA>).

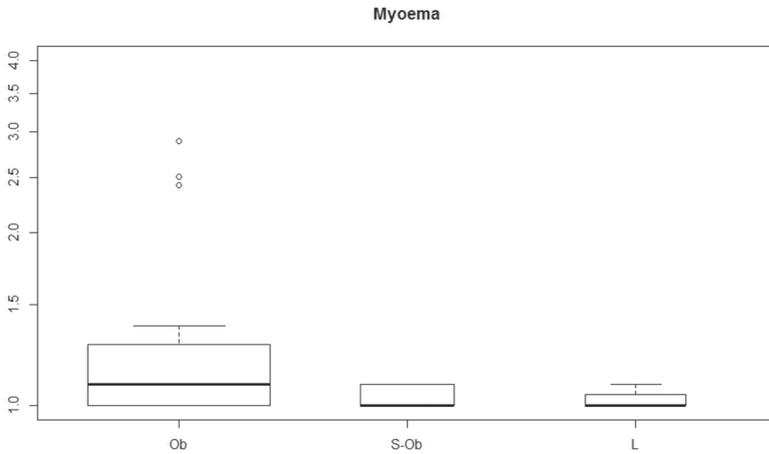
## Résultats

### Boxplot

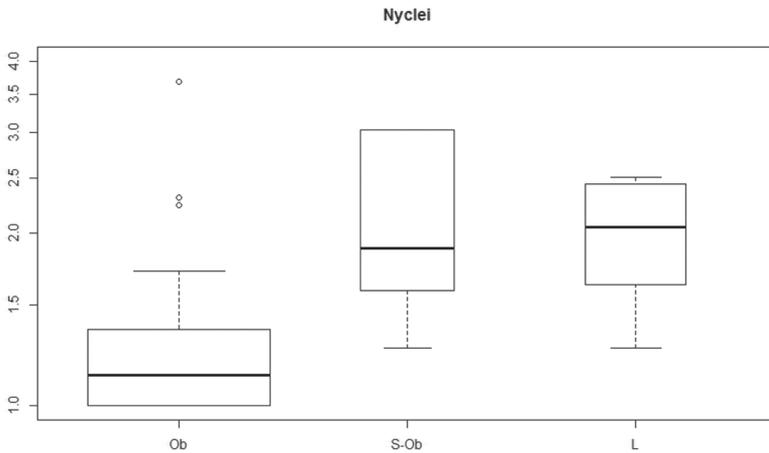
Pour certaines espèces, le faible nombre de détections ne permet pas de tirer de conclusions. Les boxplot sont présentées ici (Fig. 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8) uniquement pour les espèces pour lesquelles des conclusions sont possibles (Abscisses : indice de luminosité - L = lumière - ; S-Ob = semi-obscurité ; Ob = obscurité. Ordonnée : log (nombre d'observations/écart-type)). Plusieurs références bibliographiques (Rydell, 1992 ; Polak *et al.*, 2011 ; Lacoeylthe *et al.*, 2014 ; Azam *et al.*, 2016) ainsi que les échanges avec Yves Bas sont employés pour analyser la répartition des espèces selon l'intensité lumineuse.



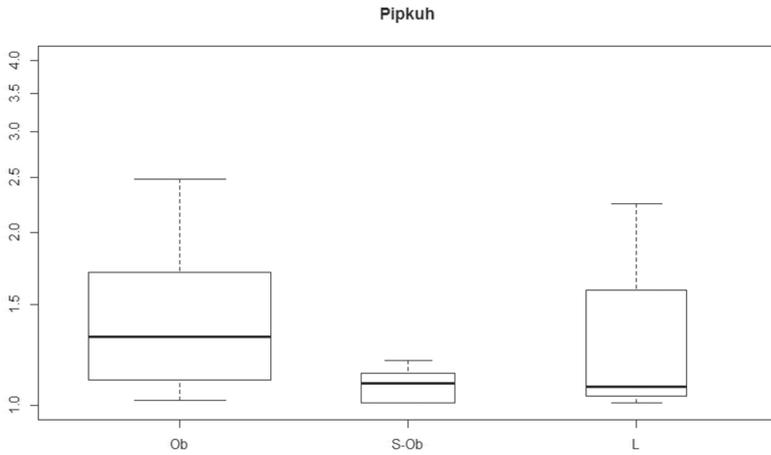
**Figure 2.** Eptser - *Eptesicus serotinus*, Séroline commune. L'activité principalement dans les zones obscures est cohérente avec la bibliographie (espèce lucifuge). Cette espèce, bien représentée dans les relevés, peut être un bon indicateur de la qualité de la nuit et de son évolution sur l'île de Porquerolles.



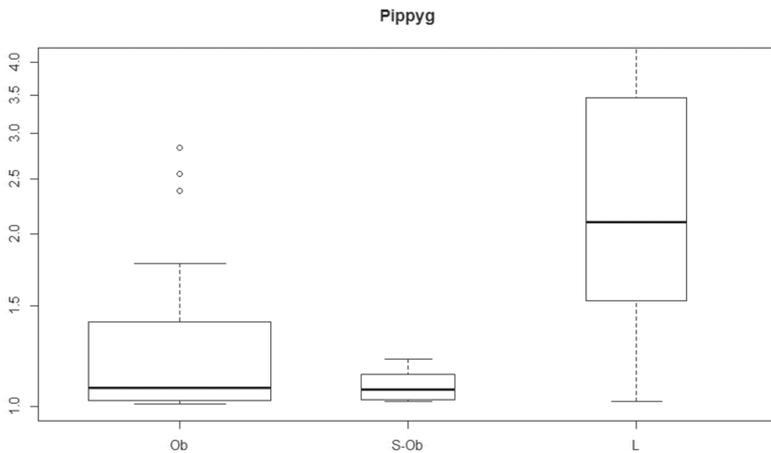
**Figure 3.** Myoema - *Myotis emarginatus*, Murin à oreilles échancrées. Les données sont cohérentes avec la bibliographie (espèce lucifuge). Cette espèce, bien présente sur l'île, peut être un bon indicateur de la qualité de la nuit et de son évolution sur l'île de Porquerolles.



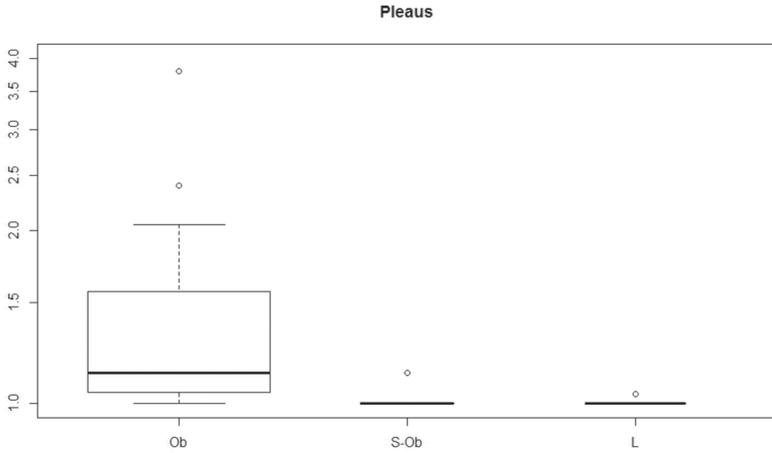
**Figure 4.** Nyctei - *Nyctalus leisleri*, Noctule de Leisler. Les données sont cohérentes avec la bibliographie (comportement mixte de l'espèce).



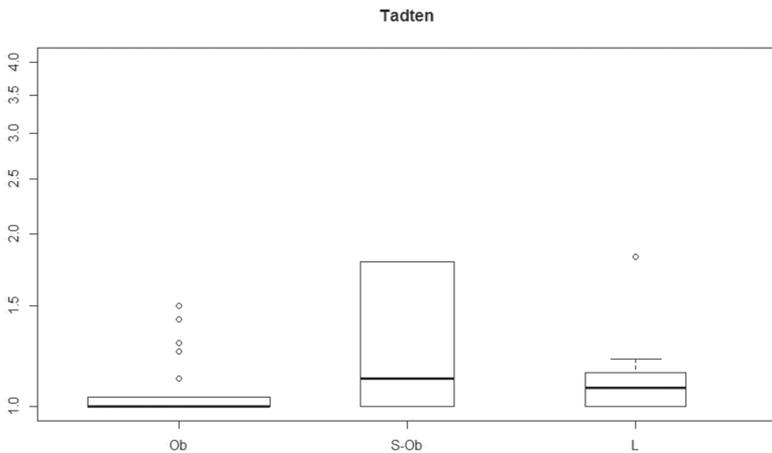
**Figure 5.** Pipkuh - *Pipistrellus kuhlii*, Pipistrelle de Kühl. L'activité principalement dans les zones obscures est cohérente avec la bibliographie. Cette espèce, bien représentée dans les relevés, peut être un bon indicateur de la qualité de la nuit et de son évolution sur l'île de Porquerolles.



**Figure 6.** Pippyg - *Pipistrellus pygmaeus*, Pipistrelle pygmée. Les données sont cohérentes avec la bibliographie (espèce peu lucifuge).



**Figure 7.** Pleaus - *Plecotus austriacus*, Oreillard gris. L'activité principalement dans les zones obscures est cohérente avec la bibliographie. Cette espèce, bien représentée dans les relevés, peut être un bon indicateur de la qualité de la nuit et de son évolution sur l'île de Porquerolles.



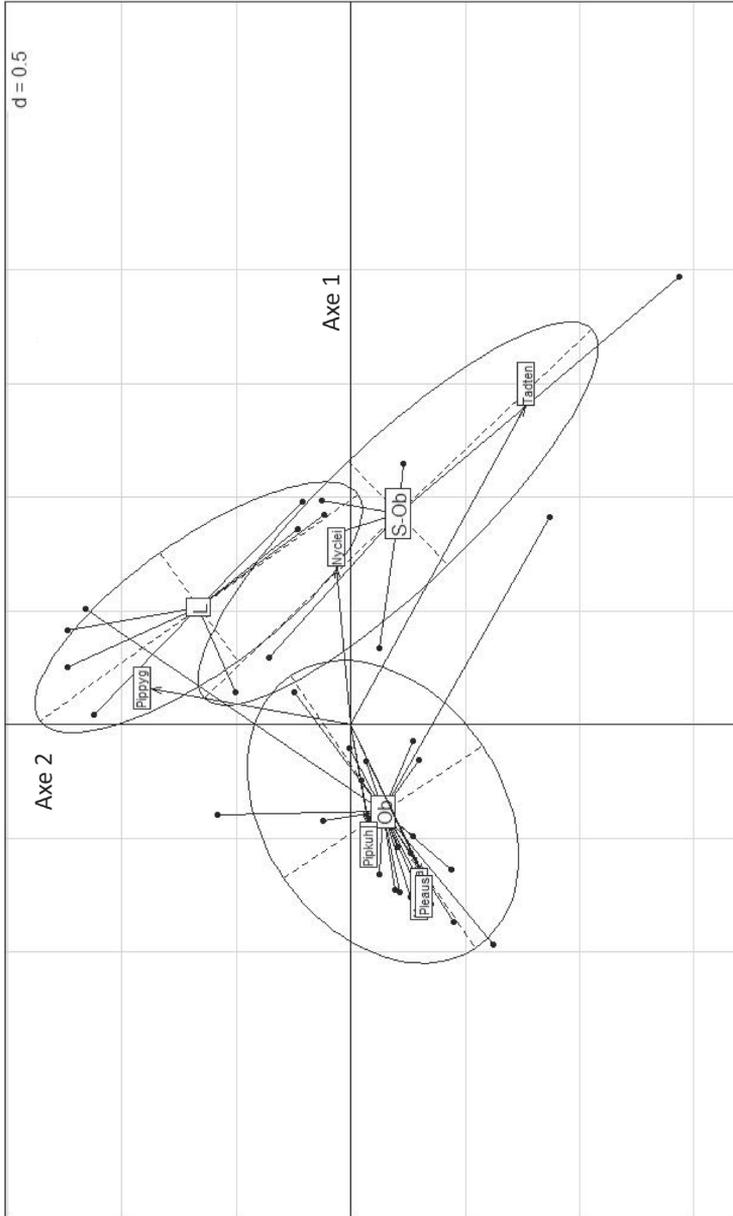
**Figure 8.** Tadten - *Tadarida teniotis*, Molosse de Cestoni. Les données sont cohérentes avec la bibliographie (comportement mixte de l'espèce).

## Analyse factorielle des correspondances

L'AFC est réalisée uniquement avec les sept espèces pour lesquelles les données semblent analysables (Fig. 2 à 8). Les données quantitatives ont été transformées en données de type présence / absence qui ont permis d'obtenir des graphes interprétables. Deux axes de projection ont été conservés. Chaque espèce a été observée plus de deux fois sur l'ensemble des écoutes, ce qui permet de ne pas donner trop de poids aux observations ponctuelles (qui ont tendance à augmenter de façon disproportionnée certains axes dans les AFC).

Les deux premiers axes (Fig. 9) décrivent 55,4% de la variance des relevés. *Myotis emarginatus*, Murin à oreilles échancrées / *Nyctalus leisleri*, Noctule de Leisler / *Pipistrellus kuhlii*, Pipistrelle de Kühl et *Plecotus austriacus*, Oreillard gris sont essentiellement représentés sur l'axe 1 et corrélés avec ce dernier. *Eptesicus serotinus*, Sérotine commune et *Pipistrellus pygmaeus*, Pipistrelle pygmée sont essentiellement représentés sur l'axe 2 et corrélées avec ce dernier. Pour *Tadarida teniotis*, Molosse de Cestoni, la corrélation avec les axes est moins franche. L'axe 1 semble représenter la distinction entre obscurité (à gauche) et semi-obscurité (à droite). L'axe 2 semble représenter la distinction entre les zones éclairées (en haut) et celles qui le sont moins (en bas).

D'après le randtest, la discrimination entre les types de sites est significative avec une p-value de 0.001. Le pourcentage de variance du jeu de données expliqué par l'effet 'indice de luminosité' est de 30,9 %.



**Figure 9.** Analyse en composantes principales sur les sept espèces détectées dans le cadre du protocole et pour lesquelles les données sont interprétables. Graphe obtenu par la projection sur les axes 1 et 2 après une analyse de type between. (Eptser *Eptesicus serotinus*, Sérotine commune / *Myoema Myotis emarginatus*, Murin à oreilles échancrées / *Nyclei Nyctalus leisleri*, Noctule de Leisler / *Pipkuh Pipistrellus kuhlii*, Pipistrelle de Kühl / *Pippyg Pipistrellus pygmaeus*, Pipistrelle pygmée / *Pleaus Plecotus austriacus*, Oreillard gris / *Tadtien Tadarida teniotis*, Molosse de Cestoni). L = lumière / S-Ob = semi-obscurité / Ob = obscurité.

La Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*) est l'espèce la plus nettement associée aux zones éclairées. Le Molosse de Cestoni (*Tadarida teniotis*) et, dans une moindre mesure, la Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*) sont celles associées aux zones de semi-obscurité. Toutes les autres espèces (Murin à oreilles échancrées - *Nyctalus leisleri*, Pipistrelle de Kühl - *Pipistrellus kuhlii*, Oreillard gris - *Plecotus austriacus* et Sérotine commune - *Eptesicus serotinus*) sont associées aux zones obscures.

## Discussion

En croisant les résultats obtenus lors des enregistrements effectués en 2015 et 2016 sur Porquerolles, il semble que l'impact de la lumière sur les populations locales de chiroptères rejoigne les observations plus amples et les analyses plus robustes disponibles dans la bibliographie. Certaines espèces fuient les sources lumineuses (Murin à oreilles échancrées, Pipistrelle de Kühl, Oreillard gris et Sérotine commune) tandis que d'autres s'y adaptent (Pipistrelle pygmée, Molosse de Cestoni, Noctule de Leisler).

Parmi les espèces entendues, quatre semblent être de bons candidats pour suivre l'éventuelle réduction des pollutions lumineuses sur l'île : Murin à oreilles échancrées, Pipistrelle de Kühl, Oreillard gris et Sérotine commune. Ces espèces sont lucifuges et bien présentes localement. Si des actions de lutte contre les pollutions lumineuses venaient à être mises en œuvre, ces espèces pourraient être trouvées de façon plus marquées à proximité du village qu'elles ne le sont actuellement.

Il semble donc pertinent, une fois les actions de lutte contre la pollution lumineuse mises en œuvre, de réitérer à l'identique les mesures réalisées en 2015 et 2016 afin de contrôler une évolution éventuelle de la répartition des espèces.

Il faut toutefois garder à l'esprit que la lumière n'explique que 30% des variations dans les données analysées. D'autres facteurs (paysager, végétation, présence d'eau) entrent en ligne de compte dans la répartition des chiroptères sur l'île ou au niveau national (GCP, 2015 ; Azam *et al.*, 2016).

Par ailleurs, lors de la mise en œuvre des actions de lutte contre la pollution lumineuse, il est important d'intégrer les connaissances actuelles sur l'impact de ces dernières sur la biodiversité. La réduction de la durée d'éclairage nocturne n'a pas le même impact sur toutes les espèces, en particulier si l'extinction n'est que partielle : dans ce cas l'impact peut être nul (Azam *et al.*, 2015). Par ailleurs, l'usage de LEDs n'est pas recommandé pour certains groupes (en particulier les

murins) comme solution de remplacement du fait de l'impact négatif de ce type de lampes sur certaines espèces lucifuges (Stone *et al.*, 2012).

Des documents pertinents existent déjà pour accompagner le gestionnaire dans la mise en œuvre de solutions et peuvent servir de support à Porquerolles, par exemple les prescriptions données aux gestionnaires de parcs nationaux aux Etats-Unis (National Park Service, 2016). Plus près de chez nous, voir les mesures mises en œuvre par la société ESCOTA sur l'aire de stationnement de poids lourds près du barrage de Malpasset (Fréjus) qui abrite une importante colonie de murins de Bechstein.

## Références

- AZAM C., KERBIRIOU C., VERNET A., JULIEN J.-F., BAS Y., PLICHARD L., MARATRAT J., LE VIOL I., 2015. - Is part-night lighting an effective measure to limit the impacts of artificial lighting on bats? *Glob. Change Biol.*, 21 : 4333-4341..
- AZAM C., LE VIOL I., JULIEN J.-F., BAS Y., KERBIRIOU C., 2016. - Disentangling the relative effect of light pollution, impervious surfaces and intensive agriculture on bat activity with a national-scale monitoring program. *Landscape Ecology* : 31 (10) : 2471-2483.
- BESSOLAZ N., DUCROUX A.-M., LAZOU J.-M., 2017. - *Qualité de la nuit sur l'île de Porquerolles : expérimentation sur un site pilote insulaire protégé en Méditerranée française*. Rapport d'études. ANPCEN (Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturnes) publ., Paris : 87 p.
- BASTELICA F., ALLEGRINI B., 2015. - *Amélioration des connaissances sur les chiroptères du site FR9301613 « Rade d'Hyères »*. Rapport d'études, *Naturalia*. : 134 p.
- GCP, 2009. - *Plan d'action pour les Chiroptères sur le site Natura 2000 des îles d'Hyères et de la presqu'île de Giens*. GCP (Groupe Chiroptères de Provence) publ., ville : 29 p.
- GCP, 2015. Recherche de variables paysagères expliquant la distribution du murin à oreilles échancrées sur l'île de Porquerolles en été 2004. GCP (Groupe Chiroptères de Provence) publ., ville : 17 p.
- DRAY S., DUFOUR A.B., 2007. - The ade4 package: implementing the duality diagram for ecologists. *J. Stat. Software*, 22 (4) : 1-20.
- EVIN A., 2008. *Variations autour des boxplots*. Présentation au SEMIN-R du Muséum national d'Histoire Naturelle | 12 Février, MNHN publ., Paris : 22 p.
- HABITATS DIRECTIVE, 1992. - Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. *Official Journal of the European Union*, 22 July 1992, L206 : 7-50.
- HAQUART A., 2013. - *Référentiel d'activité des chiroptères. Eléments pour l'interprétation des dénombrements de chiroptères avec les méthodes acoustiques en zone méditerranéenne française*. Mémoire Présenté pour l'obtention du Diplôme de l'École Pratique des Hautes Études : 100 p.
- LACOEUILHE A., MACHON N., JULIEN J.-F., LE BOCQ A., KERBIRIOU C., 2014. - The influence of low Intensities of light pollution on bat communities in a semi-natural context. *Plos One*, 9 (10) : e103042.

- NATIONAL PARK SERVICE, 2016. - *Artificial night lighting and protected lands. Ecological effects and management approaches*. U.S. Department of the Interior. Natural Resource Report NPS/NRSS/NSNS/NRR—2016/1213 : 68 p.
- POLAK T., KORINE C., YAIR S., HOLDERIED M.-W., 2011. - Differential effects of artificial lighting on flight and foraging behaviour of two sympatric bat species in a desert. *J. Zool.*, 285 (1) : 21-27.
- R Core Team, 2014. - *R: A language and environment for statistical computing*. R. Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.
- RYDELL J., 1992. - Exploitation of insects around streetlamps by bats in Sweden. *Functional Ecology*, 6 : 744-750.
- STONE E.-L., JONES G., HARRIS S., 2012. - Conserving energy at a cost to biodiversity? Impacts of LED lighting on bats. *Glob. Change Biol.*, 18 : 2458-2465..

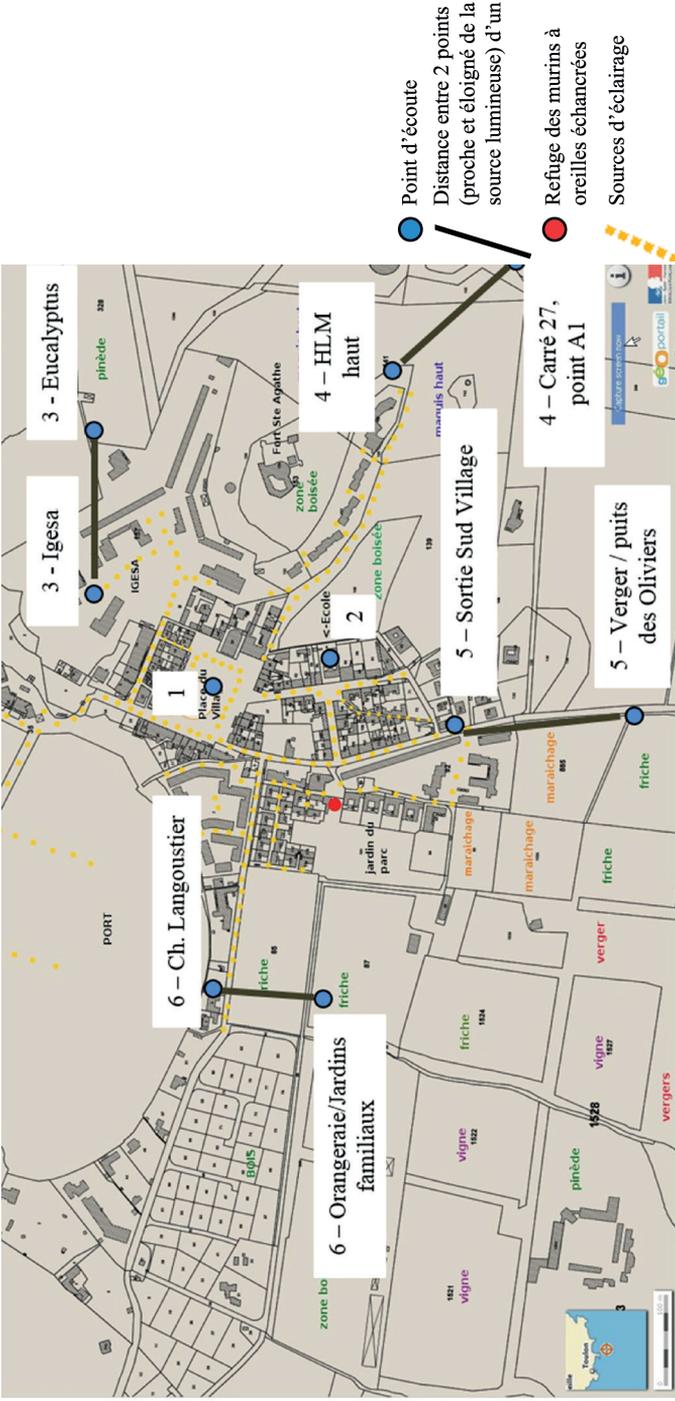
Annexe I. Espèces de chiroptères recensées récemment ou anciennement sur les îles de Port-Cros, Porquerolles et Le Levant. En gras, espèces inscrites dans l'Annexe II de la Directive Habitats de l'Union Européenne (Habitat Directive, 1992).

Sources : GCP, 2009 ; Bastelica et Allegrini, 2015 ; relevés Vigie-Chiro sur l'île de Porquerolles.

Espèces	Espèces (acronyme employé dans l'analyse)	Présente sur Porquerolles	Présente sur Port-Cros	Présente sur Le Levant
Grande noctule, <i>Nyctalus lasiopterus</i>	Nyclas	Hyères XIX <sup>e</sup>		
<b>Minioptère de Schreibers,</b> <i>Miniopterus schreibersii</i>	Minsch		•	
Molosse de Cestoni, <i>Tadarida teniotis</i>	Tadten	•	•	•
<b>Murin à oreilles échanquées,</b> <i>Myotis emarginatus</i>	Myoema	•	•	•
Murin de Daubenton, <i>Myotis daubentonii</i>	Myodau	•		
Noctule de Leisler, <i>Nyctalus leisleri</i>	Nyclei	•		•
Oreillard gris, <i>Plecotus austriacus</i>	Pleaus	•	•	•
<b>Petit rhinolophe,</b> <i>Rhinolophus hipposideros</i>	Rhihip	Disparu depuis 1980 environ		
Pipistrelle commune, <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pippip	•		
Pipistrelle de Kuhl, <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipkuh	•	(•)	(•)
Pipistrelle de Nathusius, <i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipnat	•		
Pipistrelle pygmée, <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pippyg	•		
Sérotine commune, <i>Eptesicus serotinus</i>	Eptser	•	•	
Vespère de Savi, <i>Hypsugo savii</i>	Hypsav	•	•	•

• Présence avérée / (•) Présence à confirmer

Annexe II. Emplacement et nom des sites écoutés.



Point	Point GPS	Distance entre 2 points
1 - Place du Village	43°0.005'N / 6°12.225'E	/
2 - Ecole	42°59.960'N / 6°12.228'E	/
3 - Igesa	43°0.054'N / 6°12.336'E	95 m
3 - Eucalyptus	43°0.055'N / 6°12.407'E	
4 - HLM Haut	42°59.908'N / 6°12.442'E	210 m
4 - Carré 27 A1	42°59.832'N / 6°12.558'E	
5 - Sortie Sud village	42°59.875'N / 6°12.175'E	180 m
5 - Verger/puit des oliviers	42°59.781'N / 6°12.203'E	
6 - Ch.langoustier	43°0.022'N / 6°11.932'E	100 m
6 - Orangerai/jardins familiaux	42° 59.973'N / 6° 11.961'E	