



# Suivi des gîtes à Chiroptères en Provence-Alpes-Côte d'Azur

Bilan biologique



**Synthèse scientifique Finale**

2018 à 2020





Groupe **GCP**  
Chiroptères  
de Provence

Bureau : Rue des Razeaux, 04230 St-Etienne-les-Orgues

Tel : 04.86.68.86.28

Agrément Protection de l'Environnement : n°2019-255-002

Siret : 42037692300017

# Suivi des gîtes à Chiroptères en Provence-Alpes-Côte d'Azur

Bilan biologique

## Synthèse scientifique Finale 2018 à 2020

<b>Coordination</b>	GCP - Delphine QUEKENBORN
<b>Rédaction</b>	GCP - Delphine QUEKENBORN
<b>Pour le compte de</b>	DREAL PACA
<b>Réalisation terrain</b>	Salarié(s) : salariés GCP, salariés des structures partenaires Bénévole(s) et stagiaires : du GCP et des structures partenaires
<b>Citation</b>	Quekenborn, D, 2021 : Synthèse tri-annuelle des Suivis des Gîtes majeurs - période 2018 - 2020. GCP DREAL PACA. 38pp.
<b>Contact pour ce dossier</b>	delphine.quekenborn@ <a href="mailto:gcprovence.org">gcprovence.org</a>
<b>Référence interne</b>	

# SOMMAIRE

---

<b>SOMMAIRE .....</b>	<b>4</b>
<b>PREAMBULE .....</b>	<b>5</b>
CADRE GENERAL.....	5
LES GITES A ESPECES PRIORITAIRES DU PRA CHIROPTERES .....	5
<b>PARTICIPANTS &amp; REMERCIEMENTS.....</b>	<b>7</b>
<b>MATERIELS ET METHODES.....</b>	<b>9</b>
COORDINATION DES SUIVIS .....	9
METHODES POUR LES SUIVIS DE TERRAIN.....	10
PROPOSITIONS D'ANALYSES.....	10
<b>RESULTATS ET DISCUSSIONS .....</b>	<b>13</b>
TABLEAU GENERAL DES ESPECES CONTACTEES .....	18
ANALYSE DES RESULTATS PAR ESPECE .....	20
<i>Petit rhinolophe (Rhinolophus hipposideros)</i> .....	20
<i>Grand rhinolophe (Rhinolophus ferrumequinum)</i> .....	22
<i>Minioptère de Schreibers (Miniopterus schreibersii)</i> .....	25
<i>Grand murin et Petit murin (Myotis myotis et Myotis blythii oxygnatus)</i> .....	28
<i>Murin à oreilles échancrées (Myotis emarginatus)</i> .....	31
<i>Murin de Bechstein (Myotis bechsteinii)</i> .....	33
<i>Murin de Capaccini (Myotis capaccinii)</i> .....	35
CAS DES COLONIES MIXTES « CHIROPTERA SP »(CHSP).....	38
BAROMETRE DES POPULATIONS .....	39
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>45</b>
<b>ANNEXE I : CODE UTILISES POUR LES ESPECES .....</b>	<b>47</b>

# Préambule

## *Cadre général*

La région PACA recense 94 % des espèces de Chiroptères de France métropolitaine. Cette importante diversité d'espèces en fait un territoire de grande valeur pour les chauves-souris. Sur les 30 espèces de la région, 10 sont inscrites à l'annexe II de la Directive Habitat.

Il existe deux documents de cadrage régional, sur lequel s'appuie cette étude :

- Le **plan régional d'actions en faveur des Chiroptères de Provence-Alpes-Côte d'Azur** ou stratégie régionale Chiroptères (PRA Chiroptères), déclinaison régionale du plan national d'actions Chiroptères et déclinaison Chiroptères de la Stratégie globale pour la biodiversité PACA. Cette stratégie régionale est pilotée par la Région et la DREAL PACA. Elle a permis de dresser un premier bilan des connaissances avant la mise en œuvre du PRA et préconise comme action phare le suivi des gîtes à Chiroptères de la région. Cette présente étude répond donc aux objectifs de l'action Consgîte\_A du PRA Chiroptères « Suivi des gîtes majeurs de PACA et des territoires ».
- La **stratégie régionale pour le suivi des gîtes majeurs à Chiroptères dans les sites N2000** rédigée en 2014. Cette stratégie est pilotée par la DREAL PACA, animatrice et coordinatrice de la mise en œuvre du réseau écologique européen Natura 2000. Ce document a permis d'établir une synthèse des actions déjà mises en œuvre ou à réaliser en PACA et de les prioriser entre elles. Pour réaliser un maximum de suivis avec une cohérence à l'échelle du territoire, il est apparu important de réfléchir à plusieurs scénarii impliquant les acteurs à différentes échelles d'investissement. La solution retenue associe l'intervention des animateurs Natura 2000, d'un coordinateur des suivis régionaux et d'un ou plusieurs experts chiroptérologues pouvant accompagner, répondre aux questions, former les personnes réalisant les suivis et réaliser les suivis les plus complexes ou à risque.

Une première phase de mise en œuvre de la stratégie régionale pour le suivi des gîtes à Chiroptères dans les sites N2000 a été programmée de 2015 à 2017. La deuxième sessions a été réalisée entre 2018 et 2020. L'année 2020 clôture donc le deuxième cycle de mise en œuvre.

Dans ce contexte, cette synthèse dresse le bilan biologique des suivis réalisés sur les 3 années, entre 2018 et 2020. Elle représente le rapport final des suivis réalisés en PACA et permet de donner une estimation des effectifs par espèce et la répartition des gîtes et de ces espèces dans la Région et dans les sites N2000.

## *Les gîtes à espèces prioritaires du PRA Chiroptères*

Le PRA Chiroptères a permis d'identifier des espèces prioritaires au regard des particularités

régionales. Les 10 espèces Annexe II de la Directive Habitat-Faune-Flore ont été retenues. D'autres espèces présentant un enjeu régional particulier ont également été ciblées, mais la mise en œuvre du suivi de ces espèces n'a pas encore pu être débutée. Le suivi des gîtes à espèces prioritaires du PRA Chiroptères correspond donc actuellement aux suivis des gîtes connus abritant une ou plusieurs des 10 espèces Annexe II de la Directive Habitat-Faune-Flore (DH2) aux différentes périodes du cycle biologique.

Ces gîtes sont classés selon une hiérarchisation (représentée par la figure 1) établie par le plan national d'actions Chiroptères et complétée en PACA par le PRA Chiroptères. La priorité de réalisation des suivis concerne donc les gîtes concentrant les plus forts enjeux.

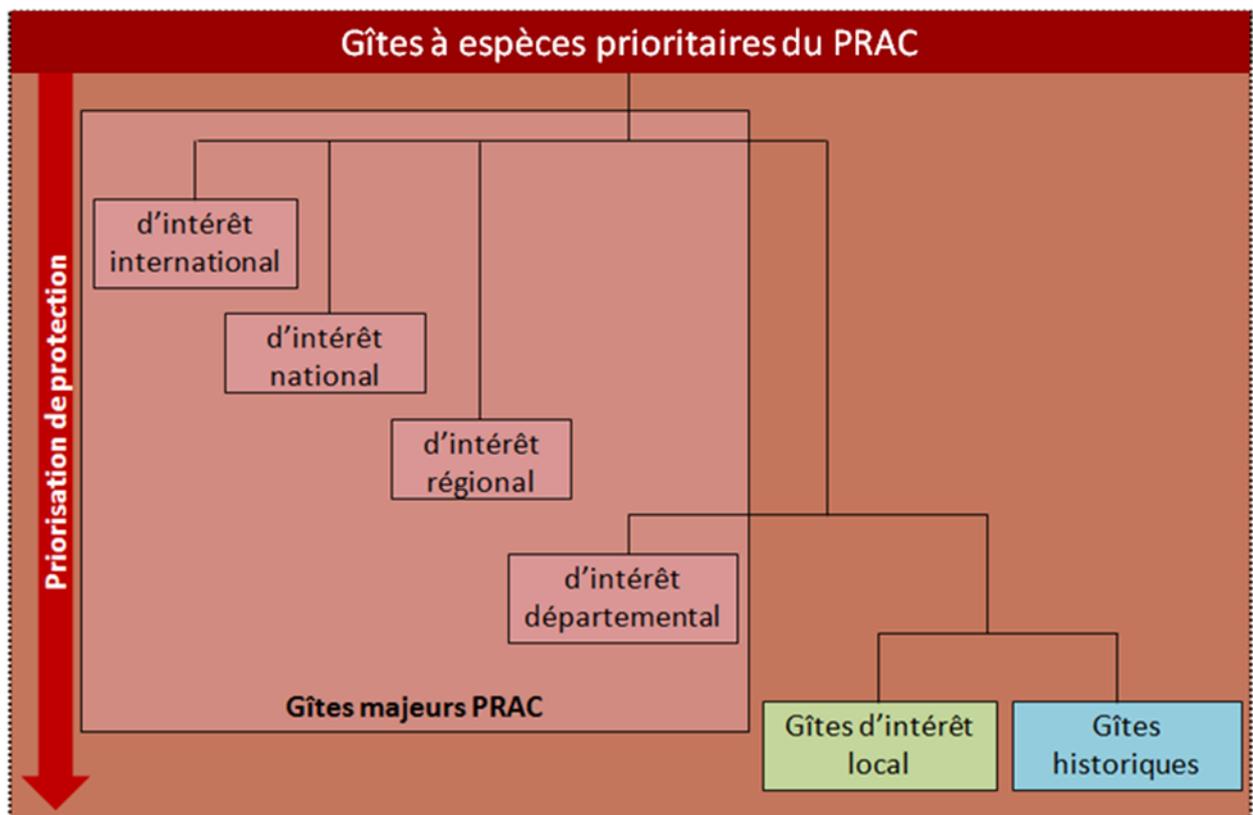


Figure 1: Hiérarchisation des gîtes à espèces prioritaire du PRA Chiroptères selon le PNA et le PRA Chiroptères PACA.

## Participants & Remerciements

Les suivis ont été réalisés par de nombreuses personnes, salariées ou bénévoles. Au cours des 3 dernières années 51 structures, collectivités et entreprises privées se sont associées à la dynamique des suivis. Ces structures sont listées dans le tableau ci-dessous.

*Tableau 1: structures partenaires concernées par la réalisation des suivis de gîtes à chauves-souris en Provence-Alpes-Côte d'Azur. Ordre alphabétique.*

1. *Communauté Commune Alpes d'Azur*
2. *Communauté d'Agglomération de la Riviera Française*
3. *Communauté d'Agglomération Sophia Antipolis*
4. *Communauté d'Agglomération Dracénoise*
5. *Communauté d'Agglomération Var Estérel Méditerranée*
6. *Communauté de Commune Pays de Fayence*
7. *Commune d'Antibes-Juan-les-Pins*
8. *Commune de Chorges*
9. *Commune de St Martin de Crau*
10. *Conseil Départemental 04*
11. *Conseil Départemental 13*
12. *Conseil Départemental 83*
13. *Conseil Départemental 84*
14. *Conservatoire du Littoral*
15. *Conservatoire Espaces Naturels PACA*
16. *Direction Interdépartementale des Routes Méditerranée*
17. *Direction régionale des Affaires culturelles*
18. *Electricité de France*
19. *ESCOTA*
20. *Grand Site Sainte Victoire*
21. *Groupe Chiroptères de Provence*
22. *Institution de Gestion Sociale des Armées*
23. *Lycée Agricole de Carmejane*
24. *Métropole Aix Marseille Provence*
25. *Métropole Nice Côte d'Azur*
26. *Métropole Toulon Provence Méditerranée*
27. *Musée GASSENDI*
28. *Naturalia*
29. *Office National des Forêts*
30. *Parc National de Port-Cros*
31. *Parc National des Ecrins*
32. *Parc National du Mercantour*
33. *Parc Naturel Régional Camargue*

34. *Parc Naturel Régional Luberon*
35. *Parc Naturel Régional Mont Ventoux*
36. *Parc Naturel Régional Préalpes Azur*
37. *Parc Naturel Régional Verdon*
38. *Region PACA*
39. *SCI Caves de Tourtoulen*
40. *SCI Valcros*
41. *SIIVU de la Haute Siagne*
42. *Societe Nationale des Chermins de Fer français*
43. *Syndicat Mixte De Défense Des Berges De L'asse*
44. *SYNDICAT INTERCOMMUNAL DU CANAL DES ALPINES SEPTENTRIONALES*
45. *Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance*
46. *Syndicat Mixte d'Aménagement et d'Equipement du Mont Ventoux*
47. *Syndicat Mixte Du Massif Des Monges*
48. *Syndicat Mixte Gérant Le Contrat Rivière Pour Le Buëch Et Ses Affluents*
49. *Syndicat mixte Pays Provence Verte*
50. *Vesper'Alpes*
51. *VINCI*

**Note :** Au regard de l'ampleur des listes de contact et malgré notre attention particulière, il est possible que ce tableau comporte des omissions, ce dont nous nous excusons par avance. L'ensemble des participants et des relecteurs est remercié.

# Matériels et Méthodes

## *Coordination des suivis*

Depuis le lancement de la mise en œuvre de la Stratégie Régionale de suivi des gîtes majeurs (GM) en 2014, le nombre de gîtes inscrits dans la liste régionale a évolué, passant de 340 gîtes à plus de 380 en 2020. Certains gîtes (N=17) ont parallèlement été supprimés de cette liste, du fait de leur destruction, dégradation ou la modification conséquente du contexte.

Le suivi efficace de ces gîtes par le réseau d'observateurs nécessite une coordination régionale assurée par le Groupe Chiroptères de Provence (GCP). Cette coordination prend en charge :

- **la validation et la mise à jour annuelle du réseau d'observateurs**, en nommant des responsables de suivi chargés d'organiser les suivis prévus et de restituer les données d'observation ainsi que l'état du gîte et les menaces constatées. Des échanges réguliers entre les responsables et la coordination permettent d'adapter les modalités à chaque contexte.
- la tenue d'un **fichier des gîtes majeurs** synthétisant des éléments sur le gîte lui-même ainsi que sur les Chiroptères occupant l'endroit. Les cas particuliers, les contacts locaux, les difficultés et solutions envisagées sont également inscrites dans ce fichier. Les nouveaux gîtes découverts par le réseau peuvent être inclus si les enjeux le justifient. L'évaluation chiffrée des enjeux via le coefficient national de hiérarchisation n'a pas été actualisé depuis 2014.
- **L'adaptation des passages aux périodes pertinentes** pour l'évaluation des enjeux chiroptérologiques. Un nombre de passages ainsi que des périodes du cycle biologique sont préconisées pour chaque gîte. Ces éléments peuvent être adaptés en fonction du retour des observateurs.
- La **dynamique des suivis** par la réalisation de listes personnalisées pour chaque responsable de suivi et des appels à suivis lancés au réseau d'observateurs en amont de chaque période à enjeu. La coordination prend également en compte les difficultés ou causes de non réalisation, afin de comprendre les facteurs limitants. Dans la mesure du possible, des propositions de solution simples sont émises.
- La **conservation à long terme des gîtes majeurs**. Dans le cas de difficultés complexes, des échanges avec les responsables de suivi et les responsables de gîte permettent de rassembler des bases de connaissance servant à préparer un projet de conservation à long terme, mis en œuvre au cas par cas en dehors de la mission de coordination des gîtes majeurs, via un partenariat adapté à chaque situation.
- **L'intégration de nouveaux observateurs** par l'accompagnement simplifié des

personnes nouvellement chargées de suivre des gîtes majeurs. Ces personnes sont des bénévoles ou salariés des structures partenaires. Dans le cas de l'animation Natura 2000 (N2000), dont les chargés de mission changent fréquemment au fil des ans, des formations personnalisées ou collectives peuvent être réalisées et assurées par un ou plusieurs salariés du GCP.

- **La tenue d'une base de données** spécifique aux suivis de gîtes majeurs. En début d'année, la coordination réalise et procure au réseau des fiches types actualisées pour la saisie des observations par les personnes. En fin d'année, elle centralise les fichiers reçus, vérifie, valide et corrige les fichiers afin de les inclure dans une table standardisée intégrant les résultats des comptages. Les résultats liés à N2000 sont explicitement catégorisés par périmètre et/ou animateur.

## *Méthodes pour les suivis de terrain*

Chaque gîte fait l'objet d'une méthodologie spécifique pour le suivi annuel, basée sur les particularités des Chiroptères présents, du gîte et de sa localisation, des personnes assurant le suivi et de leurs aptitudes et connaissances (par ex : certains gîtes nécessitent des compétences spéléologiques, des connaissances en acoustique, etc.).

Les méthodes utilisées pour le comptage des gîtes sont principalement : les visites au sein du gîte à vue, les comptages en sortie de gîte à vue, les comptages en sortie de gîte sono (nécessite un appareillage spécifique), les comptages déportés sur photographie.

Les protocoles de suivi, adaptés pour chaque période du cycle de vie des chauves-souris, sont envoyés au réseau d'observateurs via un guide méthodologique issu du PRAC PACA (BLANCHARD, A. et al., 2015). Ce guide inclut les préconisations pour les comportements sécuritaires et déontologiques à adopter en présence des Chiroptères, toutes les espèces étant protégées. Depuis le printemps 2020 et en raison des risques sanitaires liés au COVID19, les réglementations en vigueur ont été rappelées dans les appels à suivis, ainsi que les préconisations éditées par la SFEPM et le MNHN (IUCN, 2020). Les mesures gouvernementales strictes du type confinement ont engendré ponctuellement des abandons de suivis.

Les suivis complexes sont réalisés par des personnes expertes en détermination des Chiroptères et évolution en situation difficiles. Les suivis plus accessibles, souvent en bâtis et concernant des espèces facilement identifiables sont confiés à des personnes moins expérimentées.

## *Propositions d'analyses*

### **Analyse descriptive des populations par espèce**

Le suivi de gîtes majeurs à l'échelle d'une région entière permet de donner des indications sur la distribution des espèces et la façon dont elles occupent le territoire. Les gîtes majeurs

étant définis par la présence d'espèces inscrites à l'annexe 2 de la Directive Habitat (DH2), seules ces espèces à fort enjeu patrimonial sont ciblées, la présence d'espèces plus communes est néanmoins citée. On peut déduire de ces suivis les réponses aux questions suivantes :

- quels sont les effectifs maximaux comptés par espèce ? Et par période de leur cycle vital ?
- Quelle est la distribution typique de l'espèce dans la Région : nombre de gîtes ? Effectifs par gîte ? Localisation des gîtes ?
- Quelles sont les responsabilités de sites N2000 dans la conservation de ces gîtes à Chiroptères ?
- Quels sont les secteurs les plus remarquables pour chaque espèce ? Comment prioriser les actions de conservation en fonction des contextes locaux et du niveau de connaissances actuelles ?

Les analyses par espèce ont été menées dans l'optique de fournir des éléments de réponse à ces différentes questions. La totalité des observations reçues a été utilisée. La construction des requêtes et les indicateurs choisis sont basiques, néanmoins le lot de données original étant très hétérogène du fait de l'implication de nombreux observateurs et de nombreuses structures, l'ensemble des résultats a été validé et valorisé dans un objectif d'analyse descriptive de la situation.

Les synthèses ont été appliquées sur l'ensemble des 3 années de suivis 2018 à 2020. Néanmoins certains suivis n'ont pas pu être intégrés dans les analyses en raison de biais ponctuels. Par exemple, en cas de conditions difficiles, le suivi ne permet pas de décompter un effectif par espèce présente, et l'ensemble de l'observation est notée sous l'appellation « Chiroptera sp. » (Chsp). Dans ces cas particuliers, le suivi ne peut être comparé avec les autres suivis pour une espèce particulière. Un chapitre est consacré au cas des colonies « Chsp ».

## Méthodologies et définition des classes

Les résultats présentés sont issus de requêtes sur tableur ainsi que sur Système d'Information Géographique (SIG). Pour améliorer la compréhension des résultats, les différentes notions utilisées sont définies ainsi :

**Reproduction** : tout gîte accueillant des individus avec preuve de reproduction, c'est à dire présence de juvéniles et/ou de femelles allaitantes. En cas de doutes, la reproduction est suspectée mais non avérée et est notée « Reproduction ? ».

**Estivage** : gîte accueillant des individus en groupe ou isolés en période de reproduction, mais

au sein duquel aucune preuve de reproduction n'existe pour l'espèce considérée. Par analogie et pour éviter les cartographies complexes, les gîtes d'estivage ont été assimilés aux gîtes de transit de printemps. En effet, la distinction entre ces deux types de gîte est complexe et n'apporte pas de plus-value dans cette synthèse.

**Hibernation** : gîte accueillant des individus en léthargie hivernale (état physiologique complexe menant à un repos profond et de longue durée).

**Transit** : gîte accueillant des individus en transit, c'est à dire en phase de déplacement entre les périodes de mise bas et d'hibernation (printemps ou automne). Les animaux font étape dans ces gîtes, souvent en grand nombre. Ce sont des gîtes intermédiaires aux conditions particulières permettant aux animaux d'alterner des phases de léthargie légère (torpeur de durée inférieure à l'hibernation proprement dite) avec des réveils réguliers pour chasser, ou s'accoupler. Les Minioptères de Schreibers sont souvent présents en très gros effectifs dans les gîtes de transit.

**Indéterminé** : gîte dont la fonction ne peut être qualifiée à ce stade des connaissances.

### **Précisions sur les effectifs**

Il est difficile d'assigner de façon catégorique un effectif à un gîte en dehors de la connaissance de son contexte à long terme. Par exemple, on ne peut pas affirmer qu'un effectif relevé en hibernation à un moment « t » est identique à celui relevé dans les quelques jours qui suivent ou qui précèdent, même si la période sera toujours considérée comme « hibernation ». En effet, naturellement les animaux changent de gîte pour s'adapter aux conditions externes, et la fréquence et l'intensité de ces mouvements sont inconnues.

D'autre part, le choix de l'effectif à prendre en compte doit être fait en fonction de la biologie de groupe faunistique étudié : un essaim de chauves-souris en reproduction, dont plus d'1/3 est constitué de juvéniles peut-il être considéré comme « l'effectif reproducteur » ? Sachant que la mortalité juvénile est très élevée et variable chez les Chiroptères, il n'est pas pertinent d'inclure ce paramètre lors des analyses à but comparatif. L'effectif total doit être une mesure cohérente et reproductible pour éviter les nombreux biais. On utilise donc l'effectif d'adultes pour estimer les effectifs par gîte et par espèce.

**Effectif maximal par gîte** : effectif maximal relevé pour un gîte donné à une période biologique donnée. Si plusieurs suivis ont été réalisés sur une même période, on conserve le maximum observé. On applique un raisonnement identique pour l'effectif minimal si nécessaire.

**Effectif en reproduction** : afin d'éliminer le biais du à l'étalement des naissances et à la mortalité juvénile, c'est l'effectif des adultes qui est utilisé. Ainsi, un effectif d'adulte présents a été calculé en retranchant le nombre de juvéniles observés, lorsque celui-ci est renseigné.

**Effectif estimé par espèce** : afin de donner une estimation de l'effectif par espèce sur l'ensemble des gîtes suivis, la somme des effectifs maximaux sur les 3 années a été utilisée. Par exemple, si une espèce est recensée dans 10 gîtes en hibernation, l'effectif estimé en hibernation est la somme des effectifs maximaux recensés dans ces 10 gîtes sur la période concernée. Cette estimation ne prend pas en compte les transferts d'individus entre gîtes, et peut induire une surestimation puisqu'une proportion des individus est comptée plusieurs fois dans des gîtes différents. La fréquence et l'intensité de ces transferts étant inconnues, il est important de considérer cette valeur comme un indicateur permettant de donner un ordre de grandeur, mais pas comme une valeur biologique absolue. Cette valeur pourra par ailleurs constituer une référence dans le cas de suivis ultérieurs menés avec le même protocole de recueil d'observation et d'analyses.

## Résultats et discussions

### *Bilan des gîtes suivis*

A l'issue de la centralisation des suivis 2018 à 2020, 385 gîtes à espèces prioritaires sont recensés, et 14 sont en liste d'attente pour l'intégration dans la table des GM. Parmi ces gîtes, 196 sont majeurs, tels que définis en préambule de ce rapport. Cette nouvelle table des GM compte donc 11 % de gîtes en plus dont une augmentation de 13 % des gîtes majeurs par rapport à l'année 2017 (clôture de la première session).

La répartition des 385 gîtes à espèces prioritaires est la suivante :

- 10 gîtes majeurs d'intérêt international,
- 10 gîtes majeurs d'intérêt national,
- 37 gîtes majeurs d'intérêt régional,
- 138 gîtes majeurs d'intérêt départemental,
- 190 gîtes à intérêt « Autre » (local, non défini, historique, etc.)

Chaque gîte peut faire l'objet de plusieurs suivis dans l'année, en fonction des périodes biologiques où il est occupé et des espèces présentes. Par exemple, un gîte offrant les conditions d'accueil favorables à la reproduction et au transit sera visité à ces diverses périodes. Le tableau 2 indique la distribution de l'effort de prospection par période du cycle biologique.

*Tableau 2 : Nombre de gîtes suivis et de passages réalisés par période de cycle biologique entre 2018 et 2020.*

Période du cycle biologique	Nombre de gîtes suivis	Proportion de gîtes suivis sur les 385 gîtes recensés	Nombre de passages / période du cycle
<b>Hibernation</b>	63	16,4 %	92
<b>Reproduction</b>	253	65,7 %	573
<b>Transit Automne</b>	51	13,2 %	91
<b>Transit Printemps</b>	36	9,4 %	48
<b>TOTAL</b>	307	--	804

Lorsqu'on détaille l'effort de prospection par période il apparaît que 253 gîtes sont suivis en période de reproduction, ce qui représente deux tiers (65,7 %) du nombre total de gîtes. Le nombre de gîtes suivis aux autres périodes est sensiblement comparable (entre 9 et 16 % du nombre total de gîtes). L'effort de prospection en transit de printemps est sûrement sous-estimé du fait du confinement et des mesures gouvernementales en vigueur. Par ailleurs, l'effort de suivi en hiver ne peut être comparé entre les deux sessions de 3 ans car les suivis hivernaux de 2018 ont été comptés pour partie sur la première session. Les gîtes de reproduction sont donc majoritaires dans la liste des gîtes majeurs ce qui s'explique certainement par leur facilité de détection : ce sont souvent des gîtes bâtis ou au moins épigés, et les animaux étant très actifs, ils sont plus visibles que dans leurs phases de léthargie.

Sur l'ensemble de la région, 804 passages ont été réalisés toutes saisons confondues sur les années de la session. Plus de 71 % des passages (N=573) ont été réalisés en période de reproduction. Globalement l'effort de suivi est diminué de 16 % par rapport à la session 2015-2017, cette diminution est visible dans toutes les périodes du cycle sauf en période de reproduction où le nombre de passages a été augmenté de 38 % (+ 157 passages) et le nombre de gîtes suivis en reproduction a augmenté de 45 % (+ 79 gites). Si l'on prend en compte les biais sur le dénombrement des suivis hiver 2018 et les contraintes liées à la crise sanitaire (COVID 19), il apparaît que la mobilisation et le dynamisme du réseau d'observateurs ont été particulièrement riches lors de cette session 2018-2020 avec un effort de prospection conséquent. Une amélioration du nombre total de suivis peut être mise en application au travers : de l'adaptation des suivis aux mesures sanitaires s'ils elles devaient être reconduites, de l'actualisation des connaissances et modalités de suivi sur les gîtes complexes ou anciens (cavités notamment, en transit et hibernation), ainsi que par une formation basique aux suivis pour les nouvelles personnes du réseau, et notamment les

animateurs Natura 2000 qui découvrent les sites dont ils sont chargés sans en connaître forcément les techniques d'étude.

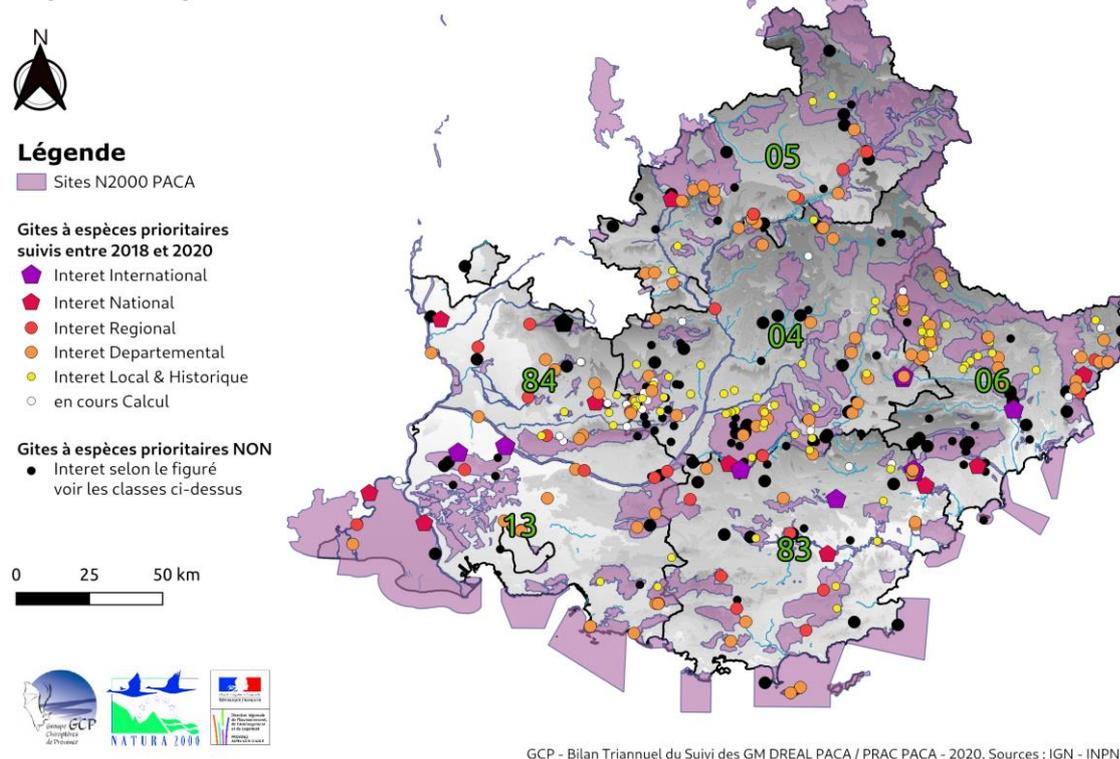
*Tableau 3: Détail du nombre et de la proportion de gîtes suivis par an et selon leur enjeu de conservation*

<b>Gîtes majeurs 2018-2020</b>	<b>TOTAL</b>	<b>2018- Suivis</b>	<b>% suivi 2018</b>	<b>2019- Suivis</b>	<b>% suivi 2019</b>	<b>2020- Suivis</b>	<b>% suivi 2020</b>	<b>3ans- Suivis</b>	<b>% suivi 3ans</b>
<b>International</b>	10	8	80 %	8	80 %	9	90 %	9	90 %
<b>National</b>	10	10	100 %	10	100 %	10	100 %	10	100 %
<b>Régional</b>	37	27	73 %	26	70 %	22	59 %	30	81 %
<b>Départemental</b>	138	64	46 %	67	49 %	71	51 %	95	69 %
<b>Autre (Local, Non défini, etc.)</b>	190	116	61 %	77	41 %	72	38 %	163	86 %
<b>TOTAL NB gîtes</b>	<b>385</b>	<b>225</b>	<b>58 %</b>	<b>188</b>	<b>49 %</b>	<b>184</b>	<b>48 %</b>	<b>307</b>	<b>80 %</b>

Sur les 385 gîtes recensés, 307 gîtes ont été suivis au moins une fois dans les 3 années, ce qui représente 80 % de réalisation. Les lacunes de suivi s'expliquent par des gîtes orphelins (manque de personnes pour réaliser les suivis) encore non pourvus, des conditions d'accès ou de suivi particulièrement difficiles, ou par des désistements de dernière minute.

Sur la totalité du cycle des 3 années, l'effort de suivi a bien été ciblé sur les gîtes à plus fort intérêt : International / National / Régional. Le gîte 84021gm365 est un Aven à fort enjeu. Il est suivi tous les 4 ans par le gestionnaire et n'a pas été suivi dans le cadre de cette session pour des raisons de difficultés d'accès (conditions d'enneigement très difficiles) et des contraintes sanitaires. Mis à part ce gîte, 100 % des gîtes majeurs à intérêt International et National ont été suivis au moins une fois.

## Bilan des suivis de Gîtes à espèces prioritaires en PACA : 2018 - 2020 Répartition par classe d'intérêt



GCP - Bilan Triannuel du Suivi des GM DREAL PACA / PRAC PACA - 2020. Sources : IGN - INPN

Figure 2: Répartition des gîtes suivis et non suivis entre 2018 et 2020 par classe d'intérêt (selon enjeu Chiroptères calculé par indice de Hiérarchisation PNA)

Sur les 385 gîtes majeurs recensés fin 2020, la proximité aux sites N2000 de la Directive Habitat (DH) pour la région PACA a été calculée afin de prioriser l'effort de prospection sur ces gîtes. On détaille :

- 180 inclus dans un site N2000
- 192 à proximité d'un site N2000 (< 5km)
- 13 hors périmètre N2000

Le bilan sur les 3 années de suivi montre un effort particulièrement ciblé sur les sites N2000, avec :

- 131 GM suivis en N2000 soit 73 %
- 120 GM suivis en proximité de N2000 soit 63%
- 5 GM suivis Hors N2000 soit 38 %

On notera la présence de plusieurs clusters de GM qui n'ont pu être suivis. Les difficultés sont remontées à la coordination et sont principalement dues :

- au cas de cavités complexes pour lesquelles la présence de personnes avec compétences spéléologiques est requise. Le réseau compte peu de ces observateurs spécifiques et les animateurs N2000 ne sont pas formés à ces techniques. C'est le cas notamment dans les Alpilles, les Préalpes de Grasse et les vallées du Loup, du Var et de la Vésubie.
- Au cas des secteurs avec de nombreuses colonies à petits rhinolophes. Ces secteurs comptent de nombreux gîtes groupés à suivre dans un laps de temps réduit (été) et le nombre d'observateurs fait parfois défaut. D'autre part ces chauves-souris sont localisées dans des propriétés privées dont les habitants ne sont pas toujours enclins à laisser pénétrer les personnes extérieures. De nombreux bâtiments sont d'ailleurs en cours de rénovation ce qui empêche le suivi régulier, mais aussi menace sérieusement les colonies concernées. C'est le cas notamment dans le Verdon, la Roya et dans le Luberon.

### Bilan des suivis de Gîtes à espèces prioritaires en PACA : 2018 - 2020 Répartition par distance aux sites N2000

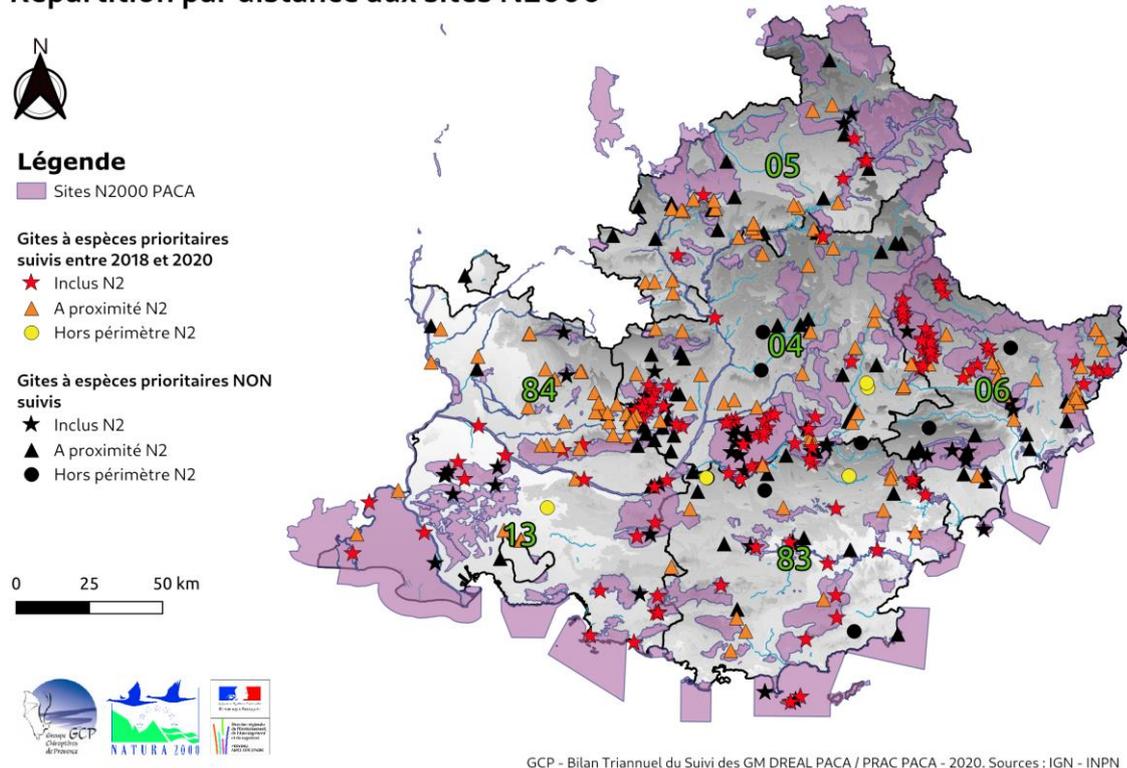


Figure 3: Répartition des gîtes suivis et non suivis entre 2018 et 2020 par rapport aux sites Natura 2000 (N2000)

## *Tableau général des espèces contactées*

Le détail des suivis par période permet de déterminer pour chaque espèce le nombre de fois où elle a été contactée sur l'ensemble des passages. On peut également exprimer le nombre de gîtes dans lesquels l'espèce a été contactée et rapporter ce nombre à la totalité des gîtes suivis. Ce tableau 4 renseigne sur la fréquence d'observation de chaque espèce au sein des GM.

Ainsi dans 63 % des gîtes suivis on trouve le Petit rhinolophe. Cette espèce est abondamment représentée et cela s'explique par sa facilité de détection d'une part (espèce rurale typique des petits bâtiments agricoles ou des espaces non occupés en habitation, pendue au plafond et très visible), et d'autre part par son écologie puisque c'est une espèce méridionale liée aux milieux naturels préservés, agricoles extensifs et forestiers, représentatifs de la région PACA.

Le Grand rhinolophe est contacté dans 31 % des gîtes. Etant également très lié aux gîtes bâtis et très visible il est facilement détecté en colonie, souvent associé au Murin à oreilles échancrées (11 % des gîtes).

Il est intéressant de noter que le Minoptère de Schreibers est contacté dans 13 % des gîtes. Cette espèce est très représentative de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur qui a une grande part de responsabilité dans sa conservation, et cette espèce est quasiment exclusivement cavernicole. Ainsi, les 40 gîtes où l'espèce a été contactée sont souvent des sites complexes dont le suivi est chronophage et demande une participation importante du réseau. C'est un effet très positif du dynamisme et de l'assiduité du réseau et des gestionnaires.

A l'inverse, le Murin de Capaccini, également cavernicole et typiquement méridional n'est contacté que dans 4,5 % des gîtes majeurs suivis (14 gîtes). Ce chiffre rend compte de la rareté de cette espèce, de la difficulté à la détecter et aussi de sa fragilité. En effet, plus la population est concentrée dans un nombre limité de lieux, plus est sensible aux dégradations et aux menaces diverses.

*Tableau 4: Occurrence des espèces par grande période biologique dans les gîtes suivis. TOTAL : occurrence des espèces parmi la totalité des gîtes suivis (307). Les espèces sont classées par ordre décroissant de la fréquence d'observation de l'espèce parmi les gîtes suivis. En jaune les espèces DH2. TP : Transit de printemps / REPRO : 3 périodes en fonction des espèces R1, R2 et R3 / TA : transit d'automne / H : Hibernation.*

Espèces et périodes de relevés	TP	REPRO	TA	H	TOTAL GITES SUIVIS	% par rapport aux 307 gîtes suivis
Rhi	13	136	28	38	192	62,54 %
Rfe	16	45	25	29	94	30,62 %
R.A.S.	4	13	3	13	72	23,45 %
Msch	19	11	26	11	40	13,03 %
Chsp	5	17	10	6	36	11,73 %
Mem	1	29	4	3	35	11,40 %
Mox/myo	4	15	5	5	25	8,14 %
Plsp	2	3	7	6	19	6,19 %
Mca	1	7	3	6	14	4,56 %
Msp	1	5	1	4	10	3,26 %
Pisp	0	4	1	4	9	2,93 %
Mox	0	1	1	3	8	2,61 %
Paus	1	3	3	1	8	2,61 %
Mbe	1	7	1	0	7	2,28 %
Reu	1	5	1	2	7	2,28 %
Mdau	0	3	0	3	6	1,95 %
Mmyo	0	4	0	1	6	1,95 %
Bba	0	0	0	5	5	1,63 %
Rsp	0	2	1	0	5	1,63 %
Tte	0	2	1	1	4	1,30 %
Ese	0	2	0	1	3	0,98 %
Mna	0	2	0	0	3	0,98 %
Hsa	0	0	1	2	2	0,65 %

On montre ainsi que parmi les gîtes majeurs suivis en PACA entre 2015 et 2017, la fréquence d'observation est la plus importante pour le Petit rhinolophe : il est observé dans plus de 67 % des gîtes suivis. Les autres espèces les plus observées sont (ordre décroissant) : le Grand rhinolophe, le Minioptère de Schreibers, et le Murin à oreilles échancrées. Cette information est intéressante dans le cas de comparaison avec les régions voisines, où des espèces comme la Barbastelle d'Europe le Murin de Bechstein et le Rhinolophe euryale ont certainement une occurrence plus élevée.

NB : Le ciblage volontaire des gîtes à espèces DH2 explique la forte occurrence de ces espèces.

## Analyse des résultats par espèce

### Petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*)

Le Petit rhinolophe est observé dans **192 gîtes au total, toutes périodes biologiques confondues, dont 169 sont inclus ou à proximité d'un site N2000**. Les gîtes sont souvent proches les uns des autres et forment des noyaux de concentration.

#### Gîtes suivis entre 2018 et 2020

#### Petit Rhinolophe

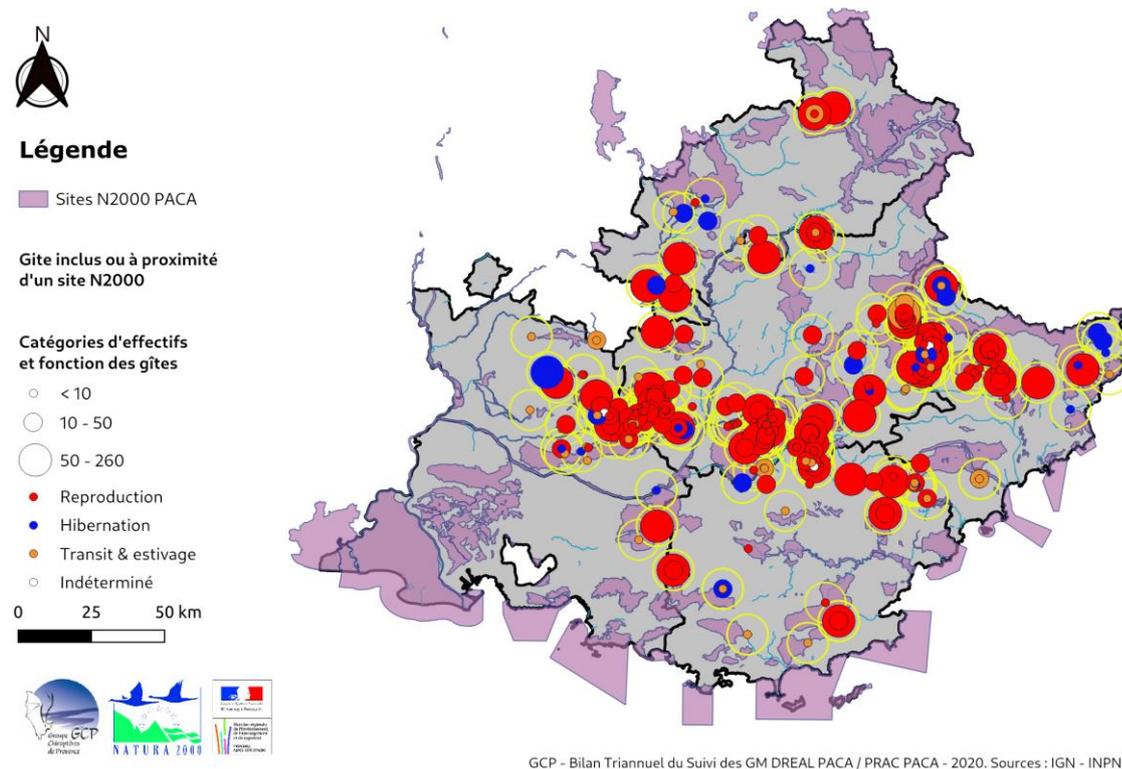


Figure 4: Répartition des gîtes suivis en fonction de la période du cycle vital, de l'effectif maximal recensé entre 2018 et 2020 et de l'inclusion dans un site N2000.

#### Localisation des gîtes majeurs à Petit rhinolophe

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, les gîtes à Petit rhinolophe connus sont essentiellement des gîtes de reproduction dont les gros noyaux sont localisés dans le Verdon, dans les hautes et moyennes vallées du Var, et au nord du Lubéron. Quelques colonies importantes sont recensées en Tinée, Vésubie, Siagne, Sainte-Victoire, mais elles semblent plus isolées. Les connaissances s'affinent dans le nord de la région, avec des gîtes importants suivis dans le Haut Buech, Jabron et en Haute Durance. Deux belles colonies de reproduction sont mêmes recensées dans le secteur de Vallouise entre 1200 et 1600m d'altitude. Plus généralement, les gîtes de reproduction connus sont groupés dans les zones de moyenne montagne (1500 m maximum) des Alpes-de-Haute-Provence, du Vaucluse et des Alpes-Maritimes. Les gîtes

d'hibernation, moins connus, sont essentiellement groupés dans les Alpes-Maritimes. Le plus important est localisé dans le Vaucluse.

### **Caractérisation des gîtes à Petit rhinolophe**

**Parmi les gîtes suivis accueillant le Petit rhinolophe la majorité concernent la reproduction (N = 136 gîtes).** On peut estimer un effectif global en reproduction à plus de 6200 individus. En hibernation, avec 38 gîtes suivis rassemblant plus de 480 individus, on met en évidence des lacunes sur la connaissance des gîtes en hiver, puisqu'on ne localise à cette période que 8 % de la population reproductrice. Le réseau Natura 2000 porte une forte responsabilité de conservation pour l'espèce puisque 92 % de la population reproductrice estimée et 97 % de la population hibernante sont inclus (ou à proximité) d'un site N2000.

Les colonies les plus importantes dans un même gîte atteignent environ 260 adultes en reproduction et 120 adultes en hiver.

	TOTAL	Estivage	Hibernation	Indét.	Reproduction	Transit
<b>Effectif maximal relevé par Gîte</b>	257	50	117	2	257	63
<b>Nombre gîtes inclus/prox N2000</b>	169	14	36	6	118	29
<b>% de l'effectif estimé inclus N2000</b>	ND	38 %	97 %	100 %	92 %	100 %
<b>Nombre total de gîtes suivis 2018-2020</b>	192					

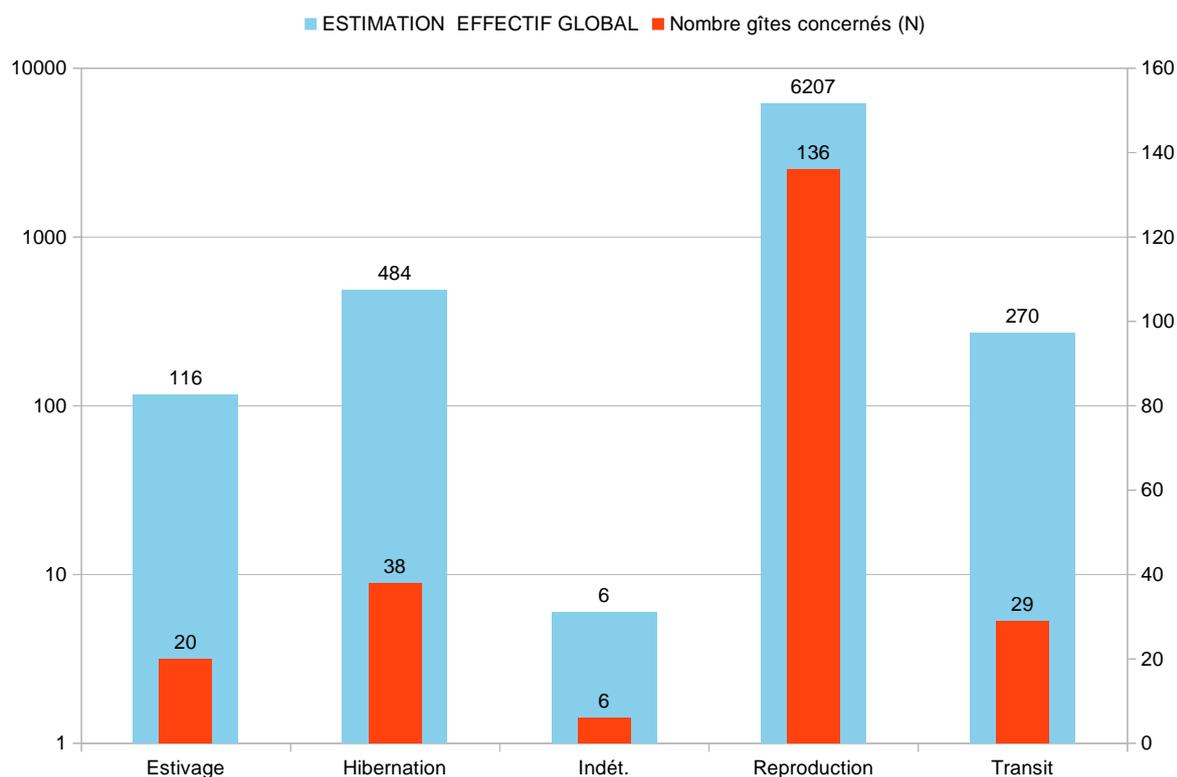


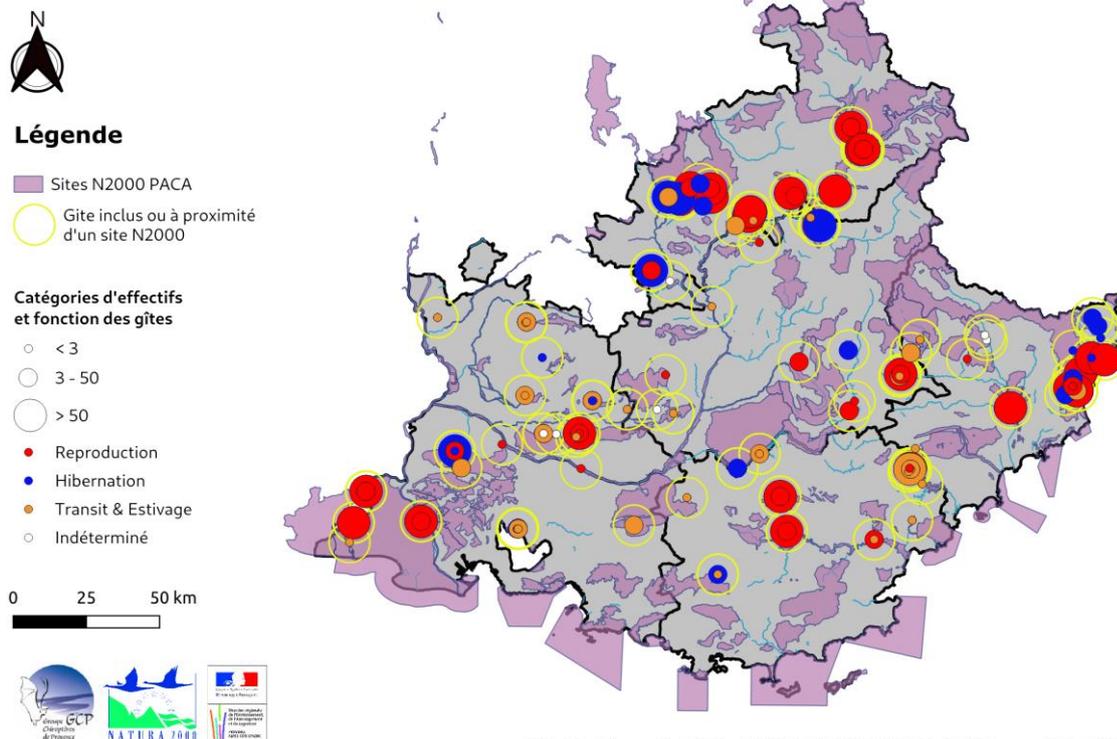
Figure 5: Estimation des effectifs globaux par période du cycle vital, et nombre de gîtes concernés.

### Dynamique de la population provençale du Petit rhinolophe

Le Petit rhinolophe trouve ses milieux favorables en région Provence-Alpes-Côte d'Azur et les effectifs des suivis 2018-2020 ne montrent pas de diminution notable de la population. Néanmoins on assiste à une tendance de plus en plus marquée à la rénovation des bâtiments ruraux, menant souvent à des désertions des colonies. Cette tendance est particulièrement vive dans le Verdon et le Luberon et de nombreuses colonies de reproduction de Petit rhinolophe sont menacées, voire détruites. Les Bouches-du-Rhône ne comptent quasiment plus de colonies pour cette espèce, et on invoque principalement cette urbanisation croissante pour expliquer cette translation de la population vers les zones subissant moins ces contraintes.

### Grand rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*)

Le Grand rhinolophe est observé **dans 94 gîtes au total, toutes périodes biologiques confondues, dont 90 sont inclus ou à proximité d'un site N2000.**



GCP - Bilan Triannuel du Suivi des GM DREAL PACA / PRAC PACA - 2020. Sources : IGN - INPN

Figure 6: Répartition des gîtes suivis en fonction de la période du cycle vital, de l'effectif maximal recensé entre 2018 et 2020 et de l'inclusion dans un site N2000

### Localisation des gîtes majeurs à Grand rhinolophe

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, on trouve toujours les 3 grand pôles de reproduction pour cette espèce : en Camargue au sein du site N2000, dans les Alpes-Maritimes, notamment l'arrière pays niçois et la Roya, et dans les Hautes-Alpes, en vallée de la Durance et du Büech. La zone médiane de la région (Vaucluse / Alpes de Haute-Provence) montre quelques colonies d'effectifs moindres. Les sites d'hibernation sont plus rares et localisés dans le Buech et la Durance, les Alpilles et la partie montagneuse des Alpes Maritimes.

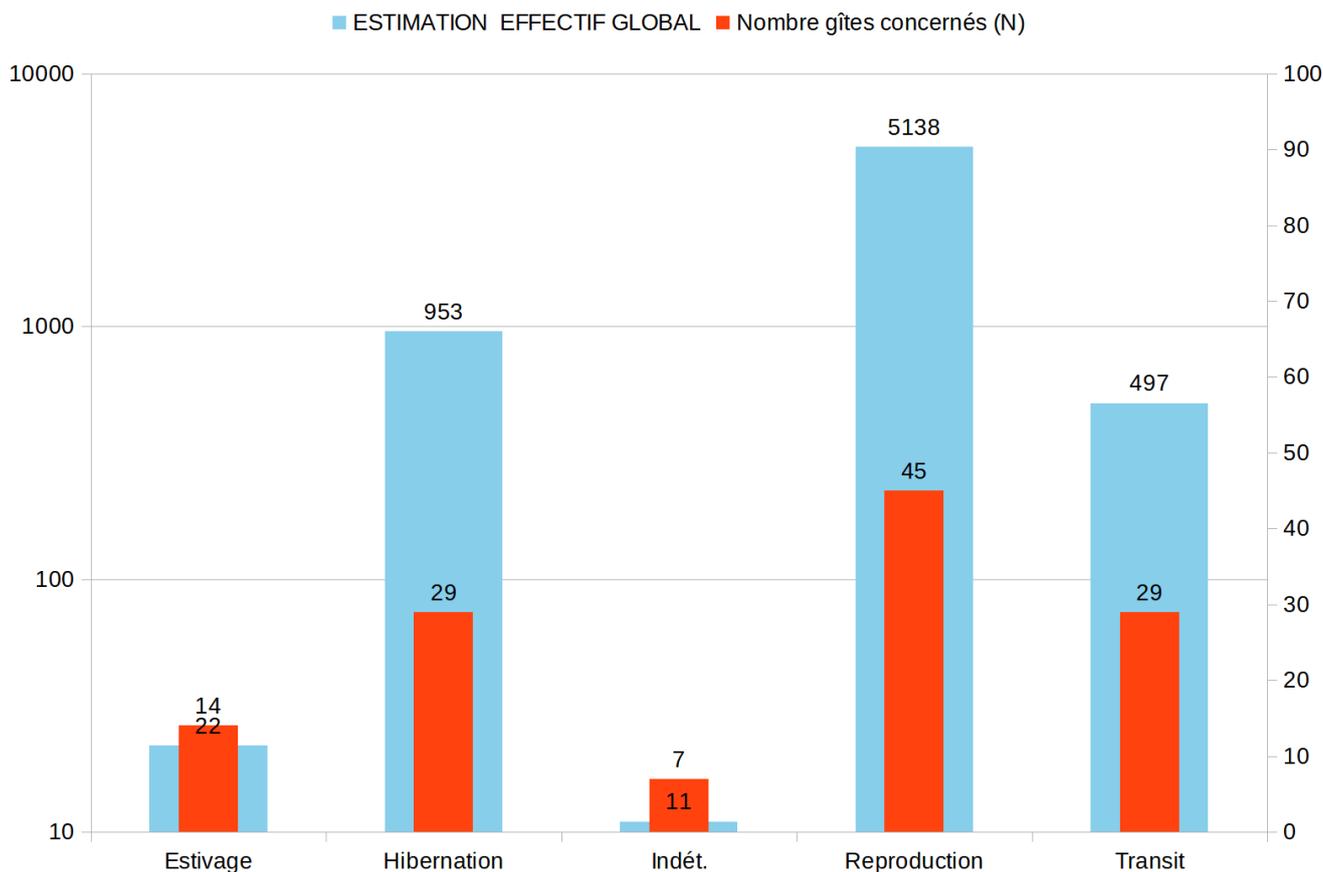


Figure 7: Estimation des effectifs globaux par période du cycle vital, et nombre de gîtes concernés

### Caractérisation des gîtes majeurs à Grand rhinolophe

Parmi les gîtes suivis accueillant le Grand rhinolophe la majorité concernent la reproduction (N = 45, effectif estimé à > 5100 adultes) alors qu'en hibernation l'effectif estimé est de moins de 1000 individus (N = 29 gîtes). A l'instar du Petit rhinolophe, on met en évidence des lacunes sur les connaissances des gîtes en hiver au regard de la différence importante dans les estimations d'effectif estival et hivernal. Le réseau Natura 2000 porte une forte responsabilité de conservation pour l'espèce puisque 96 % de la population reproductrice estimée et 99 % de la population hibernante sont inclus (ou à proximité) d'un site N2000.

Des efforts particuliers ont été entrepris pour la détermination des espèces au sein des colonies complexes, ce qui a permis d'affiner les effectifs en reproduction dans le Var notamment. Une nouvelle colonie de reproduction a été découverte dans le Vaucluse.

Les colonies les plus importantes dans un même gîte atteignent 1200 adultes en reproduction et 187 adultes en hiver.

	TOTAL	Estivage	Hibernation	Indét.	Reproduction	Transit
<b>Effectif maximal relevé par Gîte</b>	1200	6	187	4	1200	130
<b>Nombre gîtes inclus/prox N2000</b>	90	13	28	7	43	29
<b>% de l'effectif estimé inclus N2000</b>	ND	95 %	99 %	100 %	96 %	100 %
<b>Nombre total de gîtes suivis 2018-2020</b>	94	--	--	--	--	--

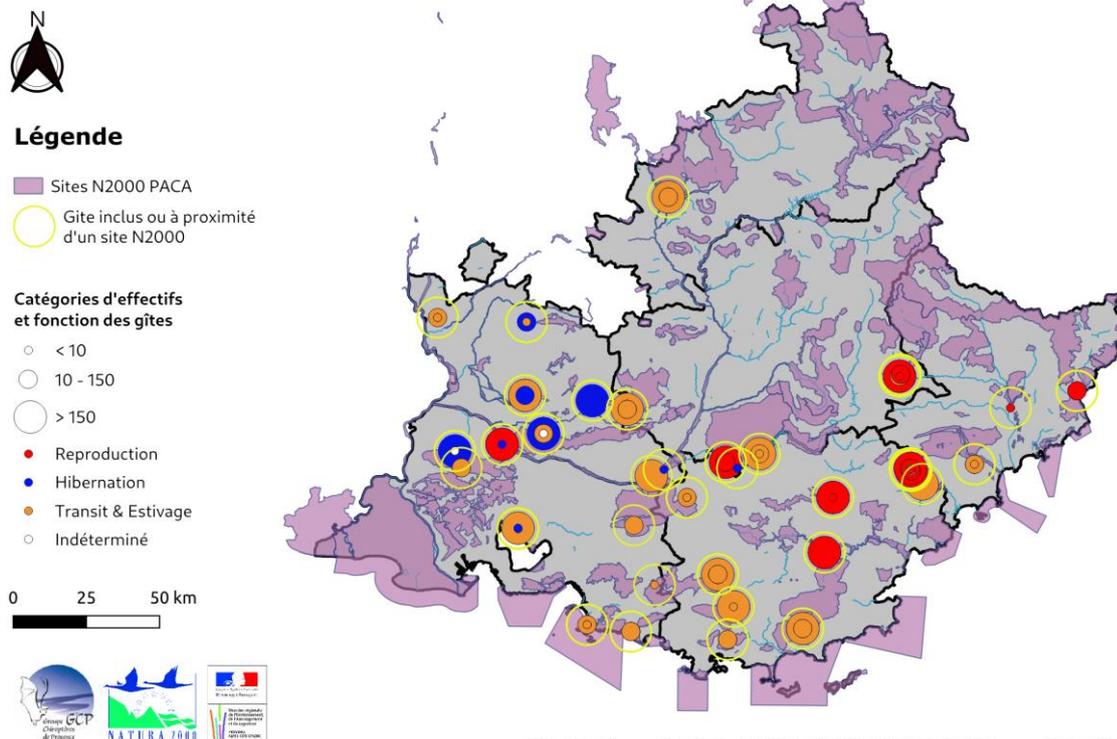
### **Dynamique de la population provençale du Grand rhinolophe**

La population de cette espèce est assez stable dans le nord de la région (05) avec des effectifs peu variables et des sites plutôt bien préservés. La situation est plus alarmante dans le sud de la région avec des menaces récurrentes sur les colonies de reproduction en Roya (travaux de rénovation dans bâtiment public), la disparition d'une importante colonie en Camargue (dégradation naturelle du bâtiment) et la destruction d'une autre colonie à peine découverte dans le Vaucluse (rénovation bâtiment privé). Cette dernière semble avoir migré dans une cavité naturelle à proximité (acquisition de connaissance en cours). Cette contrainte forte sur le bâti induit des menaces importantes aux conséquences rapides et brutales sur les colonies.

-----

### **Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*)**

Le Minioptère de Schreibers est observé **dans 40 gîtes au total, toutes périodes biologiques confondues, dont 40 sont inclus ou à proximité d'un site N2000.**



GCP - Bilan Triennuel du Suivi des GM DREAL PACA / PRAC PACA - 2020. Sources : IGN - INPN

Figure 8: Répartition des gîtes suivis en fonction de la période du cycle vital, de l'effectif maximal recensé entre 2018 et 2020 et de l'inclusion dans un site N2000.

### Localisation des gîtes majeurs à Minioptère de Schreibers

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, les gîtes à Minioptère de Schreibers sont essentiellement des gîtes de transit, répartis sur moitié sud de la région. Les sites de reproduction sont peu nombreux et localisés dans les vallées du Var, de l'Argens, de la Siagne et du Verdon. Une importante colonie est également présente dans les Alpilles. Les gîtes d'hibernation connus sont localisés dans un secteur Alpilles/Luberon. Les gîtes de transit sont nombreux et répartis uniformément sur la frange sud de la région. Un site très important est néanmoins présent dans le Büech. Le réseau Natura 2000 porte une forte responsabilité de conservation pour l'espèce puisque 100 % des gîtes et par conséquent de la population connue, sont inclus (ou à proximité) d'un site N2000.

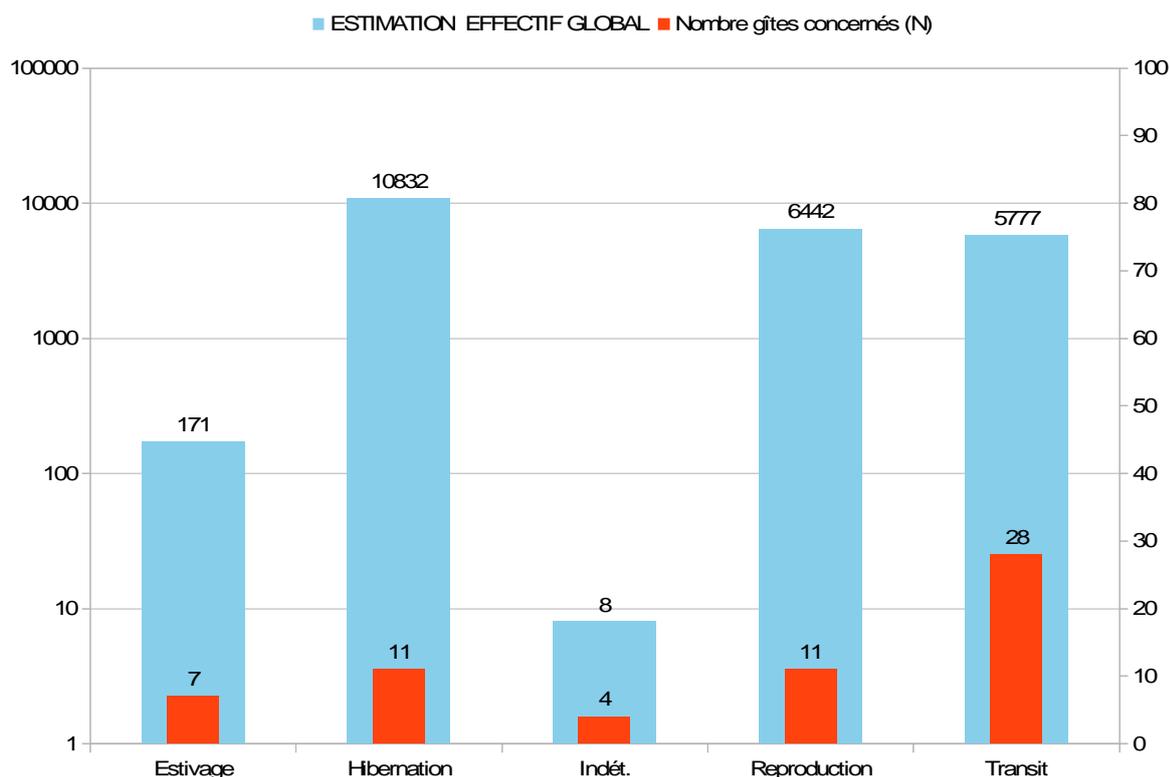


Figure 9: Estimation des effectifs globaux par période du cycle vital, et nombre de gîtes concernés

### Caractérisation des gîtes majeurs à Minoptère de Schreibers

Parmi les gîtes suivis accueillant le Minoptère de Schreibers la majorité concernent le transit (N = 28, effectif estimé à 5800 adultes) néanmoins l'effectif estimé en hibernation est bien supérieur (N = 11 gîtes, Effectif estimé à 11000 adultes). Les gîtes à Minoptère de Schreibers ont la particularité d'être peu nombreux mais de concentrer d'importantes populations, notamment en transit et en hibernation, ce qui rend l'espèce très fragile en cas de protection non suffisante sur les gîtes. Les gîtes sont essentiellement cavernicoles, naturels ou artificiels (mines, carrières).

Les colonies les plus importantes dans un même gîte atteignent près de 10300 adultes en hibernation et 3500 adultes en reproduction.

	TOTAL	Estivage	Hibernation	Indét.	Reproduction	Transit
Effectif maximal relevé par Gîte	10219	150	10219	4	3434	685
Nombre gîtes inclus/prox N2000	40	7	11	4	11	28
% de l'effectif estimé inclus N2000	ND	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Nombre total de gîtes suivis 2018-2020	40	--	--	--	--	--

## **Dynamique de la population provençale du Minioptère de Schreibers**

Le Minioptère de Schreibers est une espèce méridionale et cavernicole, elle est donc bien présente en paca, souvent en effectifs importants et localisés. Ces particularités rendent l'espèce très fragile vis à vis des menaces sur les sites cavernicoles et la promiscuité des individus en grand groupe favorise leur sensibilité aux micro-organismes. Suite à l'épizootie de 2002 et la perte de 65% des effectifs à l'échelle nationale, la population provençale du Minioptère de Schreibers se reconstitue peu à peu mais très lentement (effectifs relativement stables depuis 2002). Plus de 15 gîtes majeurs à Minioptère de Schreibers sont soumis à des menaces diverses : dérangements liés aux activités de pleine nature, mise en protection des ouvrages hors d'exploitation, etc. Une veille particulièrement active doit être conservée sur ces gîtes, d'autant plus que la région accueille une forte proportion de la population nationale (10,7% de la population hibernante et 10,5% de la population reproductrice (estimations issues des analyses SFEPM 2020, en cours de publication).

---

## **Grand murin et Petit murin (Myotis myotis et Myotis blythii oxygnatus)**

Ces deux espèces étant très proches morphologiquement et souvent en mixité dans une même colonie, elles ont été groupées pour les analyses sous l'appellation « murins de grande taille ».

Les Grand murin et Petit murin sont observés dans **29 gîtes au total, toutes périodes biologiques confondues, lesquels sont tous inclus ou à proximité d'un site N2000.**

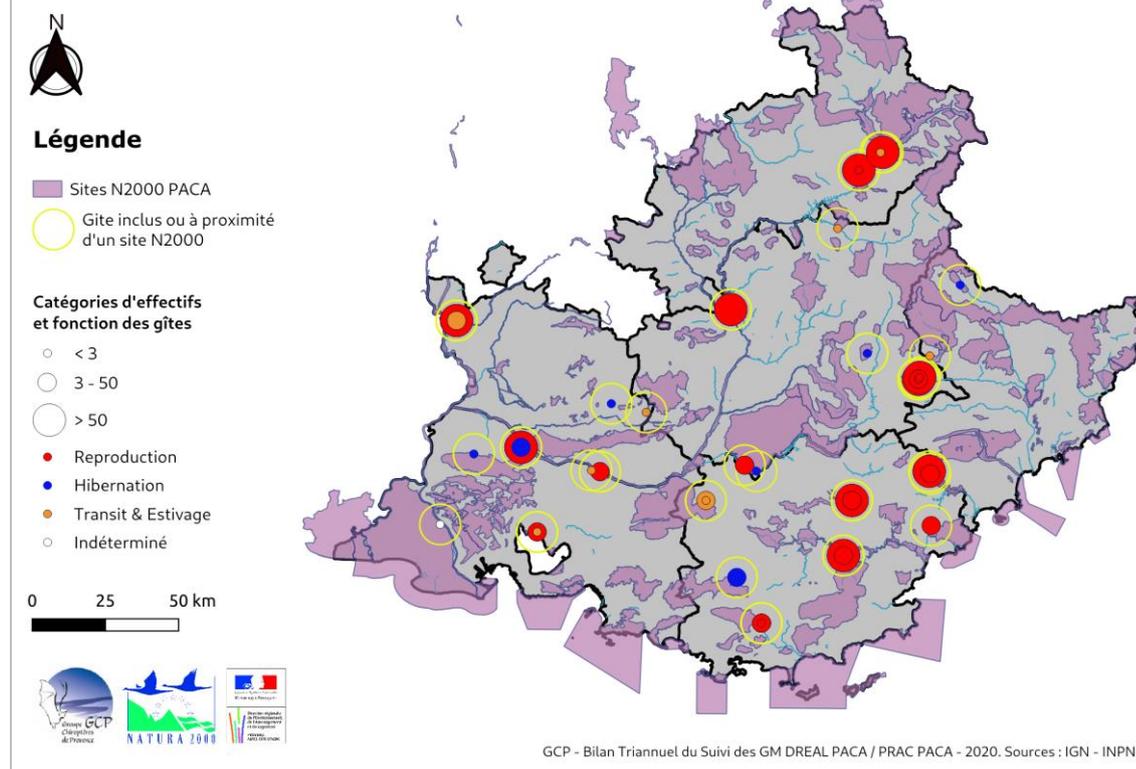


Figure 10: Répartition des gîtes suivis en fonction de la période du cycle vital, de l'effectif maximal recensé entre 2015 et 2017 et de l'inclusion dans un site N2000

### Localisation des gîtes majeurs à Grand murin et Petit murin

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, les gîtes à murins de grande taille sont essentiellement des gîtes de reproduction, répartis sur l'ensemble de la région mais de façon localisée. Les gîtes sont principalement situés dans les vallées des grands cours d'eau : la Durance, depuis le Rhône jusqu'au Queyrassin, l'Argens, la Siagne, le Verdon. La majorité des gîtes recensés se trouve dans les départements du sud de la région. Le réseau Natura 2000 porte une forte responsabilité de conservation pour l'espèce puisque 100 % des gîtes et par conséquent de la population connue, sont inclus (ou à proximité) d'un site N2000.

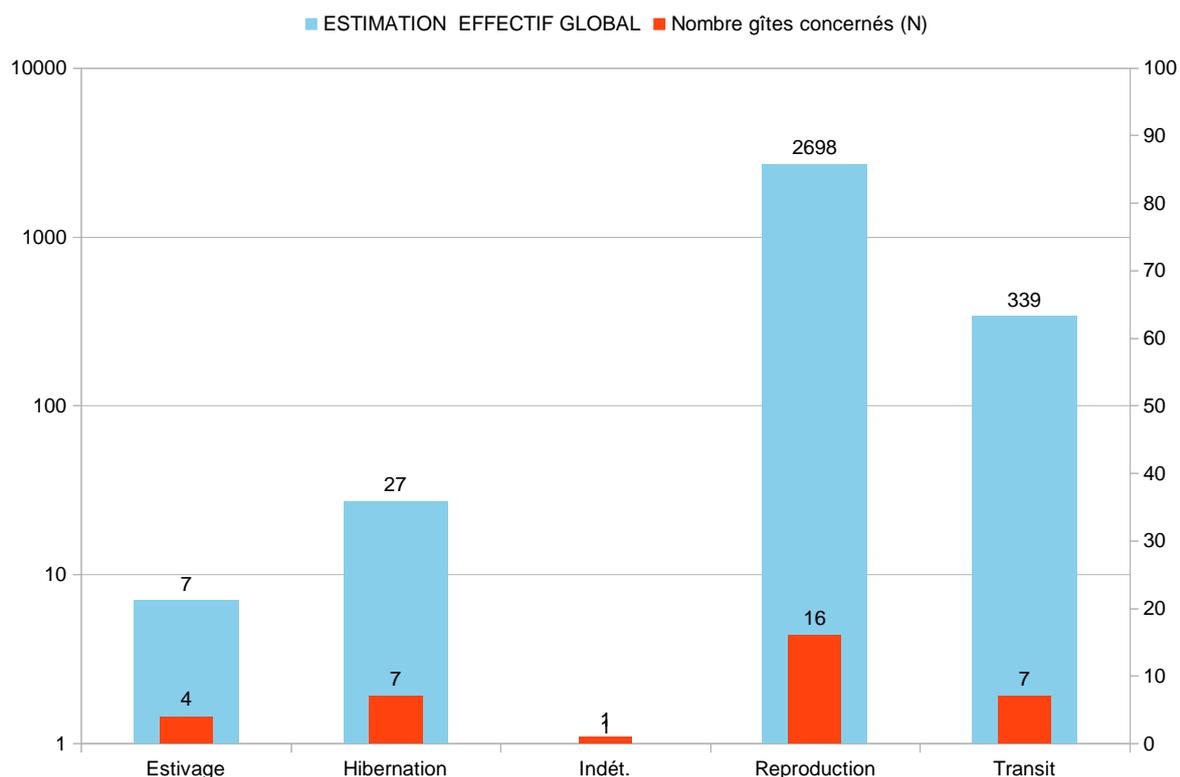


Figure 11: Estimation des effectifs globaux par période du cycle vital, et nombre de gîtes concernés

### Caractérisation des gîtes majeurs à Grand murin et Petit murin

Parmi les gîtes suivis accueillant le Grand murin et le Petit murin la majorité concernent la reproduction (N = 16, effectif estimé à 2300 adultes). On observe des lacunes dans les connaissances en hibernation avec seulement 27 individus recensés parmi les 7 gîtes suivis. Le dénombrement de ces espèces est également rendu difficile par leur tendance à gîter en colonie mixte et en grand nombre, ce qui rend le détail des espèces difficile (cf. cas des « Chsp » ci-après).

Les colonies les plus importantes dans un même gîte atteignent 660 adultes en reproduction.

	TOTAL	Estivage	Hibernation	Indét.	Reproduction	Transit
<b>Effectif maximal relevé par Gîte</b>	559	2	8	1	559	173
<b>Nombre gîtes inclus/prox N2000</b>	29	4	7	1	16	7
<b>% de l'effectif estimé inclus N2000</b>	ND	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
<b>Nombre total de gîtes suivis 2018-2020</b>	29	--	--	--	--	--

## Dynamique de la population provençale du Grand murin et Petit murin

Les murins de grande taille sont plutôt rares dans la région et leur détection est difficile : en effet ce sont des espèces jumelles cavernicoles qui vivent en mixité et leur détermination demande des compétences et du matériel particuliers. A ce jour aucune tendance fiable n'est mise en évidence sur les effectifs, mais des variations sont observées et ne sont pas toujours expliquées. D'autre part, les Grand et Petit Murin étant associés aux cavités et aux bâtiments et ouvrages d'art, ils subissent les menaces et contraintes liées à ces types de gîtes (dérangements, rénovations, dégradations, etc.).

### Murin à oreilles échanrées (*Myotis emarginatus*)

Le Murin à oreilles échanrées est observé dans **35 gîtes au total, toutes périodes biologiques confondues, dont 33 sont inclus ou à proximité d'un site N2000.**

#### Gîtes suivis entre 2018 et 2020

#### Murin à oreilles échanrées

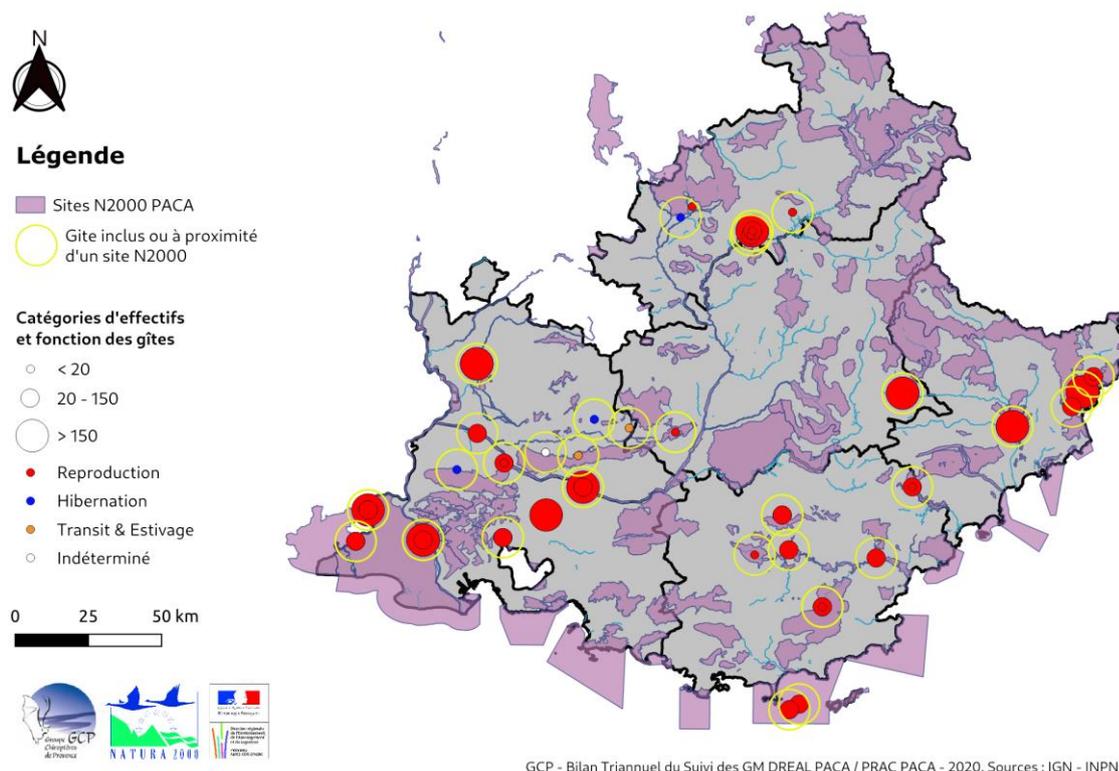


Figure 12: Répartition des gîtes suivis en fonction de la période du cycle vital, de l'effectif maximal recensé entre 2018 et 2020 et de l'inclusion dans un site N2000

#### Localisation des gîtes majeurs à Murin à oreilles échanrées

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, les gîtes à Murin à oreilles échanrées sont essentiellement localisés sur la frange sud de la région. Des clusters de colonies importantes sont situés dans les Bouches-du-Rhône et les Alpes-Maritimes., ainsi que en Haute Durance. Le département

du Var compte également plusieurs belles colonies dont une sur les îles d'Hyères. Les sites d'hibernation et de transit sont peu nombreux et en effectif faibles. Le réseau Natura 2000 porte une forte responsabilité de conservation pour l'espèce puisque 94 % de la population reproductrice estimée et 100 % de la population hibernante sont inclus (ou à proximité) d'un site N2000.

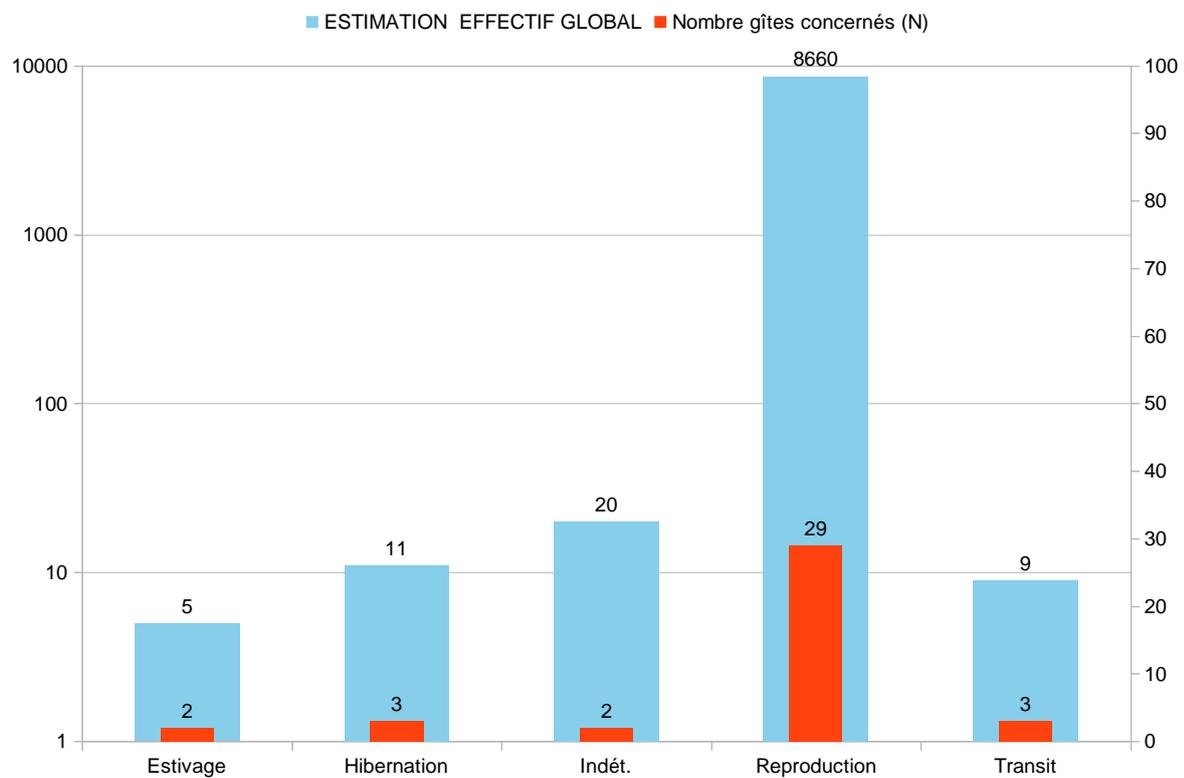


Figure 13: Estimation des effectifs globaux par période du cycle vital, et nombre de gîtes concernés

### Caractérisation des gîtes majeurs à Murin à oreilles échancrées

Parmi les gîtes suivis accueillant le Murin à oreilles échancrées la majorité concernent la reproduction (N = 29, effectif estimé à 8700 adultes). Les connaissances sur les gîtes aux autres périodes sont clairement lacunaires.

Les colonies les plus importantes dans un même gîte atteignent 1980 adultes en reproduction. Les Murin à oreilles échancrées sont souvent en colonie mixte avec le Grand rhinolophe.

	TOTAL	Estivage	Hibernation	Indét.	Reproduction	Transit
<b>Effectif maximal relevé par Gîte</b>	1977	4	6	19	1977	7
<b>Nombre gîtes inclus/prox N2000</b>	33	2	3	2	27	3
<b>% de l'effectif estimé inclus N2000</b>	ND	100 %	100 %	100 %	94 %	100 %
<b>Nombre total de gîtes suivis 2018-2020</b>	35	--	--	--	--	--

## Dynamique de la population provençale du Murin à oreilles échanrées

Les effectifs régionaux du Murin à oreilles échanrées sont assez stables. La propension de cette espèce à utiliser des gîtes très variés pour sa reproduction la rend assez tolérante aux dérangements. Cependant, deux grosses colonies sont en voie d'extinction dans les Bouches-du-Rhône suite à la dégradation (volontaire ou involontaire) des gîtes bâtis.

## Murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii*)

Le Murin de Bechstein est observé dans **7 gîtes au total, toutes périodes biologiques confondues, dont 6 sont inclus ou à proximité d'un site N2000**. Cette espèce est rare dans la région.

### Gîtes suivis entre 2018 et 2020

### *Murin de Bechstein*

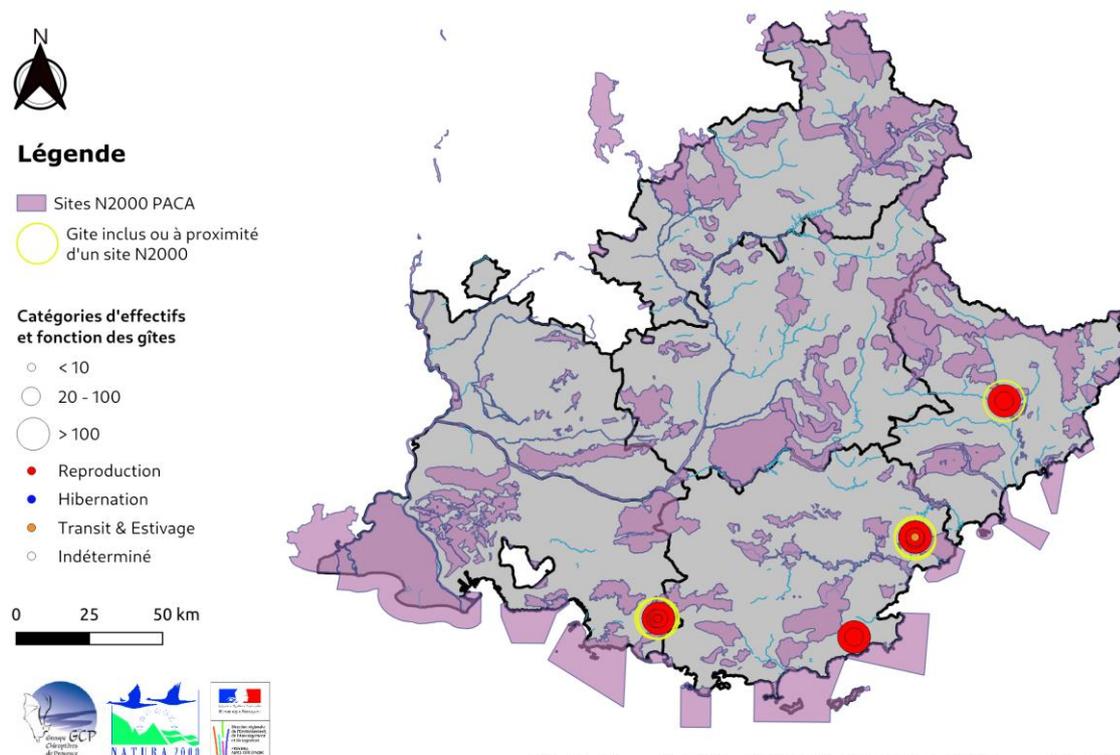


Figure 14: Répartition des gîtes suivis en fonction de la période du cycle vital, de l'effectif maximal recensé entre 2018 et 2020 et de l'inclusion dans un site N2000

### Localisation des gîtes majeurs à Murin de Bechstein

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, les gîtes à Murin de Bechstein connus sont essentiellement des gîtes de reproduction. Ils sont peu nombreux et localisés dans un secteur dans le Var, dans les Alpes-Maritimes et un secteur dans les Bouches-du-Rhône qui regroupe 3 gîtes très proches. Le réseau Natura 2000 englobe 73 % de la population reproductrice estimée, le plus gros gîte de reproduction étant à plus de 5km d'un site N2000.

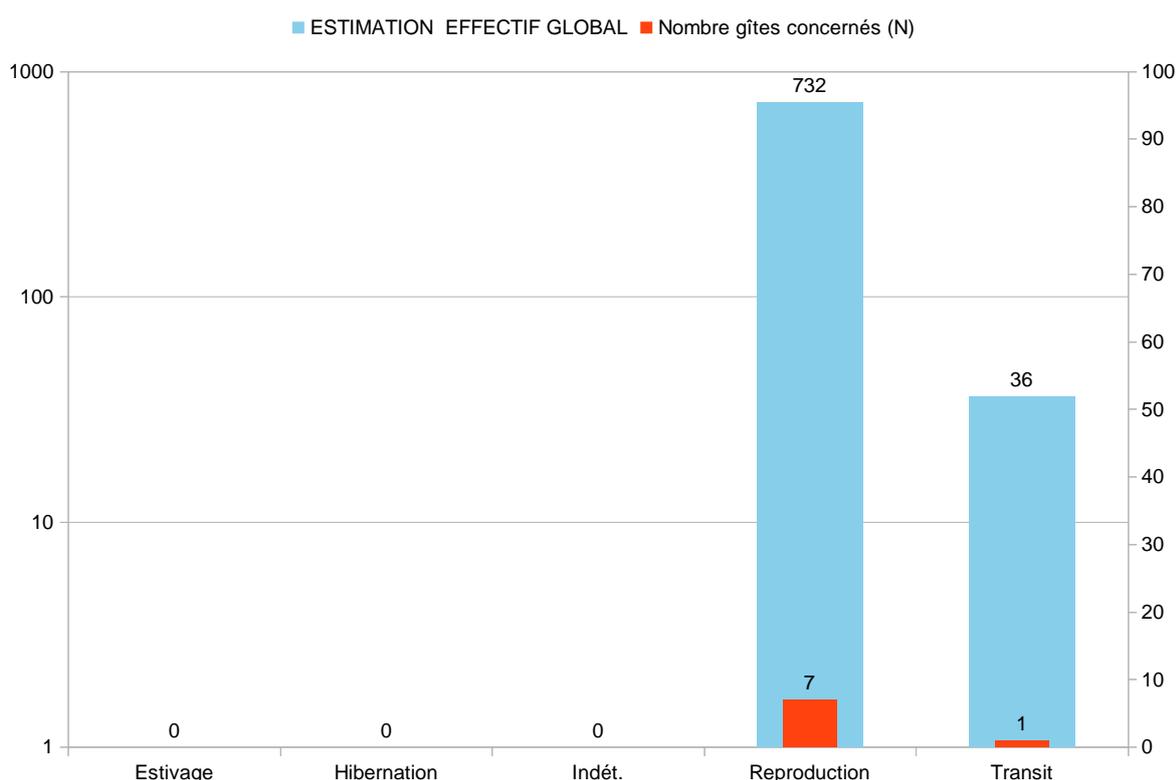


Figure 15: Estimation des effectifs globaux par période du cycle vital, et nombre de gîtes concernés

### Caractérisation et localisation des gîtes majeurs à Murin de Bechstein

Parmi les gîtes suivis accueillant le Murin de Bechstein la majorité concernent la reproduction (N = 7 gîtes, effectif estimé à 200 adultes). La population hibernante et de fin de saison est méconnue (aucun gîte d'hibernation). Le Murin de Bechstein est une espèce rare dans la région et peu de gîtes sont connus. Cette espèce est forestière et se reproduit généralement dans des cavités arboricoles. Néanmoins dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, 1 seul des 4 gîtes connus est un arbre, les autres sont des bâtiments ou des ouvrages d'art. Cette situation rend l'espèce vulnérable (sécurisation des milieux forestiers par élimination des arbres moribonds, travaux d'entretien des bâtiments et ouvrages).

Les colonies les plus importantes dans un même gîte atteignent 200 adultes en reproduction. Le Murin de Bechstein est connu pour changer fréquemment de gîte, ce qui le rend difficilement détectable lors des inventaires.

	TOTAL	Estivage	Hibernation	Indét.	Reproduction	Transit
<b>Effectif maximal relevé par Gîte</b>	200	0	0	0	200	36
<b>Nombre gîtes inclus/prox N2000</b>	6	0	0	0	6	1
<b>% de l'effectif estimé inclus N2000</b>	ND	0	0	0	73 %	100 %
<b>Nombre total de gîtes suivis 2018-2020</b>	7	--	--	--	--	--

### **Dynamique de la population provençale du Murin de Bechstein**

Du fait de sa rareté dans la région et de sa discrétion en colonie, localisée soit dans les cavités arboricoles soit dans des bâtiments et ouvrages, le Murin de Bechstein est peu recensé en Provence-Alpes-Côte d'Azur. Néanmoins les colonies connues sont très importantes en effectifs et certaines colonies sont dérangées. Un effort de veille et de conservation doit être mené pour éviter les dégradations du milieu de vie de l'espèce.

-----

### **Murin de Capaccini (*Myotis capaccinii*)**

Le Murin de Capaccini est observé dans **15 gîtes au total, toutes périodes biologiques confondues, dont 12 sont inclus ou à proximité d'un site N2000.**

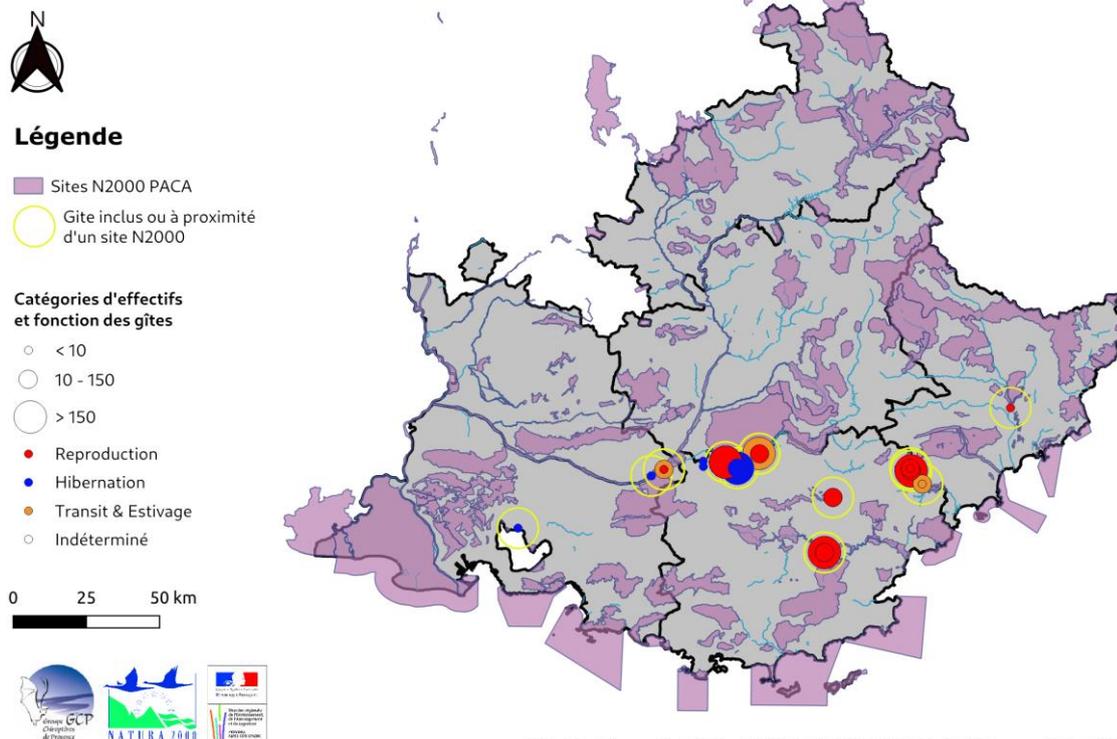


Figure 16: Répartition des gîtes suivis en fonction de la période du cycle vital, de l'effectif maximal recensé entre 2018 et 2020 et de l'inclusion dans un site N2000

### Localisation des gîtes majeurs à Murin de Capaccini

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, les gîtes à Murin de Capaccini sont rares et très localisés, essentiellement dans le département du Var. Ce sont surtout des gîtes de reproduction et d'hibernation. Le réseau Natura 2000 porte une forte responsabilité de conservation pour l'espèce puisque presque 100 % de la population régionale estimée sont inclus (ou à proximité) d'un site N2000. L'ensemble des gros sites de reproduction et d'hibernation sont en N2000.

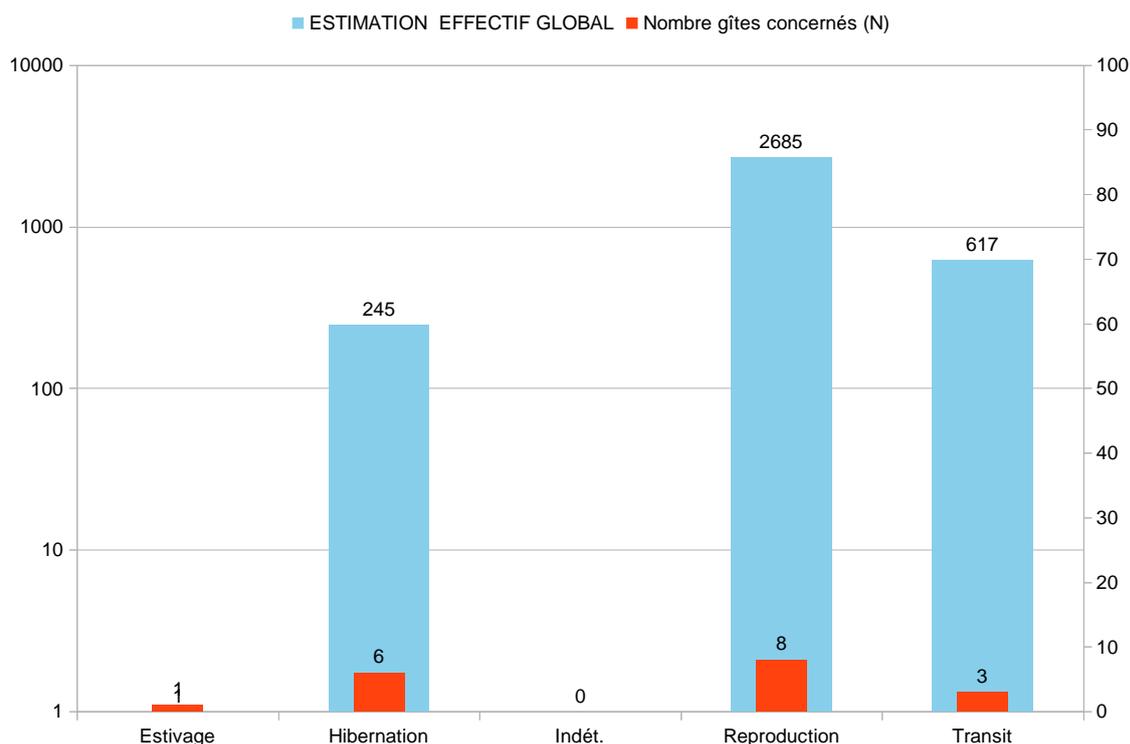


Figure 17: Estimation des effectifs globaux par période du cycle vital, et nombre de gîtes concernés

### Caractérisation des gîtes majeurs à Murin de Capaccini

Parmi les gîtes suivis accueillant le Murin de Capaccini la majorité concernent la reproduction et l'hibernation. La population hibernante recensée (N = 4 gîtes, effectif estimé à 400 adultes) est un peu supérieure à celle en reproduction (N = 4 gîtes, effectif estimé à 300) néanmoins ces deux estimations sont du même ordre de grandeur. Les gîtes à Murin de Capaccini connus sont peu nombreux, ce qui peut s'expliquer d'une part par la particularité cavernicole de ces gîtes (comme pour le Minoptère de Schreibers) et d'autre part par une tendance de l'espèce à gîter en colonie mixte et en gros effectifs, ce qui rend parfois le détail des espèces difficiles (cf. cas des Chsp).

Les colonies les plus importantes dans un même gîte atteignent 230 adultes en hibernation et plus de 1900 adultes en reproduction. Cet effectif très important est relativisé par la difficulté à différencier les espèces en colonies mixtes en grands rassemblements.

	TOTAL	Estivage	Hibernation	Indét.	Reproduction	Transit
<b>Effectif maximal relevé par Gîte</b>	1895	1	226	0	1895	500
<b>Nombre gîtes inclus/prox N2000</b>	12	1	4	0	7	3
<b>% de l'effectif estimé inclus N2000</b>	ND	100 %	98 %	--	100 %	100 %
<b>Nombre total de gîtes suivis 2018-2020</b>	15	--	--	--	--	--

## Dynamique de la population provençale du Murin de Capaccini

A l'heure actuelle on ne note pas d'évolution à la baisse des effectifs de Murin de Capaccini dans la région. Néanmoins, une majorité des gîtes abritant cette espèce fait face à des menaces fortes et 8 sont déjà dégradés dans leur fonctionnalité. Ces menaces sont essentiellement des dérangements dans les cavités et des dégradations conséquentes à des interventions humaines sur les gîtes (modernisation des ouvrages ou travaux divers).

### *Cas des colonies mixtes « Chiroptera sp » (Chsp)*

Le suivi des colonies mixtes est un suivi complexe de par la difficulté à discriminer les espèces en présence dans le gîte. Cette discrimination peut se faire en direct lors d'un suivi au gîte (comptage à vue ou sur photographie), mais elle se révèle difficile dans le cas de suivi en sortie de gîte où le flux de chauves-souris entrave le décompte par espèce (discrimination au détecteur à ultrasons qui montre ses limites lors d'un flux rapide de chauves-souris). Les effectifs de ces colonies mixtes sont souvent importants, plusieurs centaines à quelques milliers, et lors d'une discrimination difficile ils sont associés non pas à une espèce particulière mais à une appellation générale codée « Chsp » (Chiroptera sp.).

Lors des requêtes pour les analyses cette particularité doit être prise en compte, en recherchant manuellement les indices permettant d'évaluer les effectifs par espèce. Par exemple, certaines indications sont notées dans les champs « remarques ». Ce travail manuel permet d'identifier des effectifs non pris en compte qui pourraient biaiser les estimations pour les espèces à fort taux de rassemblement, telles le Minioptère de Schreibers, le Murin de Capaccini, le Grand murin et le Petit murin.

On recense 34 gîtes dont les observations sont notées « Chsp ». Parmi eux, 31 sont inclus ou à proximité d'un site N2000.

	TOTAL	Estivage	Hibernation	Indét.	Reproduction	Transit
<b>Effectif maximal relevé par Gîte</b>	11546	2	5	20	11546	1000
<b>Nombre gîtes inclus/prox N2000</b>	31	2	6	4	15	10
<b>% de l'effectif estimé inclus N2000</b>	ND	100 %	100 %	13 %	100 %	100 %
<b>Nombre total de gîtes suivis 2018-2020</b>	34	--	--	--	--	--

Afin de diminuer ce biais, un effort particulier a été fourni par les observateurs et la coordination ces 3 dernières années (2018-2020) pour adapter les protocoles de comptage et diminuer les risques de mention « Chsp ». Cet effort a porté ses fruits de manière exceptionnelle, avec 8 gîtes seulement pour lesquels le détail par espèce n'a pas été possible, voire partiellement réalisé.

## Gîtes suivis entre 2018 et 2020

*Chiroptera sp. (esp. non déterminée)*

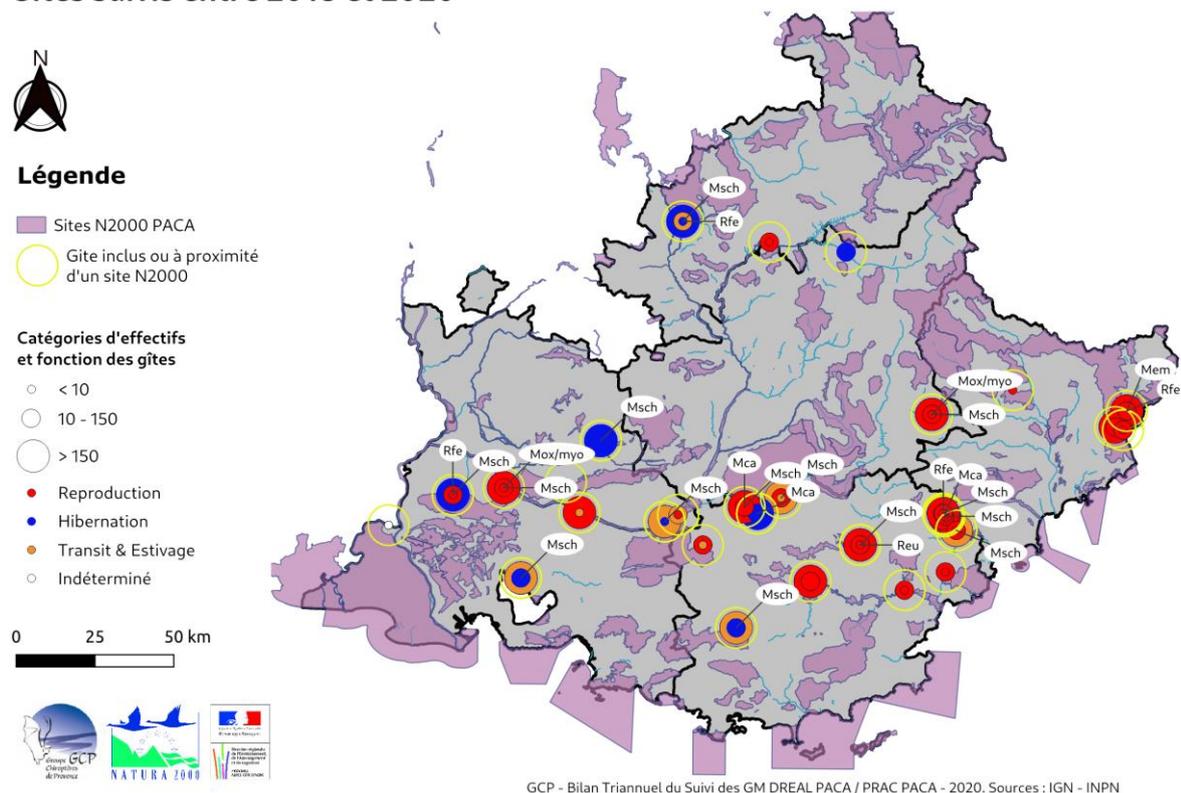


Figure 18: Répartition des gîtes suivis et qui accueillent des colonies mixtes où la détermination et le détail par espèce est complexe (cas des *Chiroptera sp.*). Détail en fonction de la période du cycle vital, de l'effectif maximal recensé entre 2018 et 2020 et de l'inclusion dans un site N2000. Les espèces présentes en groupe au sein de chaque colonie sont mentionnées.

Ces gîtes recensés en « Chsp » sont essentiellement des gîtes de reproduction, ce qui montre bien les difficultés à détailler les espèces en colonies mixtes. Pour chaque colonie, les espèces en gros effectifs formant les « Chsp » sont mentionnées, et codées selon la liste suivante : MCA = Murin de Capaccini / MEM = Murin à oreilles échanrées / MOX = Petit murin / MSCH = Minioptère de Schreibers / MYO = Grand murin / REU = Rhinolophe euryale / RFE = Grand rhinolophe

La colonie la plus importante atteint 11600 individus en reproduction.

## Baromètre des populations

### Proposition d'indicateurs

La mesure des tendances de populations est un sujet complexe dont les interprétations sont souvent sujettes à discussion en fonction des variables et éléments mesurés. Il est possible de traiter ce sujet par une approche statistique à plusieurs échelles de temps du moyen au

long terme. Cette approche nécessitant une standardisation des relevés sur de longues périodes et une épuration drastique des jeux de données pour diminuer les biais, est en général traitée en recherche fondamentale ou appliquée. Une approche plus intuitive et naturaliste consiste à analyser à dire d'expert les relevés et les constats de terrain. Cette analyse a l'avantage d'être réalisée quasiment en temps réel mais peut comporter de forts biais de subjectivité si les indicateurs ne sont pas adaptés.

Dans le cadre de cette synthèse le choix est porté sur une analyse à dire d'expert portée sur deux indicateurs objectifs : l'évolution des effectifs par espèce et la dégradation des gîtes.

### **Jeu de données et biais**

Pour **évaluer avec pertinence une évolution des populations entre les deux sessions de suivis (2015-2017 et 2018-2020)**, nous proposons de sélectionner une liste de gîtes de référence par espèce. Ces gîtes sont choisis selon deux critères : les effectifs relevés doivent être supérieurs à 50 individus adultes et les gîtes sont suivis avec régularité (une fois par an, voire deux fois en 3 années si la liste de gîtes est trop lacunaire). Selon ce crible, les gîtes majeurs phares pour chaque espèce sont retenus dans la liste de référence (gîtes à fort intérêt pour la conservation des Chiroptères).

A partir de cette liste de gîtes il est possible d'évaluer les effectifs maximum par gîte et par espèce et par session et de comparer ces chiffres entre les deux sessions. L'interprétation est ensuite menée sur trois cas de figure :

- Les effectifs d'un même gîte sont équivalents : on peut conclure que les effectifs sont stable et si le gîte est préservé et fonctionnel alors ce gîte est une valeur refuge pour la population de l'espèce.
- Les effectifs d'un même gîte ont augmenté de manière significative : si l'augmentation est faible (moins de 5% ) alors on peut attribuer tout ou partie de cette augmentation à l'accroissement naturel de la colonie. Si cette augmentation est supérieure, elle peut être attribuée à diverses causes : un report d'individus provenant d'une autre colonie (dégradée ou non), une amélioration des techniques de comptage (ce qui est le cas à partir de 2018 avec des méthodes de détermination améliorées dans les colonies mixtes, voir paragraphe « Chsp »), une meilleure connaissance du gîte et de la période de comptage optimal, un problème de détermination des espèce (biais récurrent lors des comptages en sortie de gîte des colonies mixtes).
- Les effectifs d'un même gîte ont diminué de manière significative : on peut attribuer ce phénomène à un départ des individus vers un autre gîte, d'autant plus si le gîte en question a subi des dégradations, des dérangements ou autre élément perturbant (activités humaines, travaux, etc.) ; une baisse réelle de la population liée à une mauvaise reproduction (ce phénomène est assez faible et difficilement mesurable) ; une mortalité des individus (épidémie, destruction volontaire, prédation, etc.).

## Liste des gîtes de référence

Le critère de sélection des gîtes de référence par espèce a permis de recenser 61 gîtes pour l'ensemble des 7 espèces DH2 ciblées dans cette synthèse. Cette liste constitue une première base de gîtes à fort potentiel indicateur pour l'évolution des tendances des populations. Elle pourra être complétée à mesure de l'avancement des connaissances et des pratiques de suivis. Dans le cas de cette analyse, la liste a été purgée des gîtes sur lesquels les suivis ne sont pas réalisés pareillement sur les deux sessions. Souvent, ce sont des gîtes dont les suivis ont été réalisés pendant la session 2018-2020 mais qui n'avaient pu être menés durant la session 2015-2017. La liste complète des gîtes de référence comprend ainsi 51 gîtes (tableau 5), répartis parmi les 7 espèces ciblées dans cette synthèse..

*Tableau 5: Somme des effectifs maximaux relevés ans les gîte de référence par espèce et par session trisannuelle (2015-2017 & 2018-2020).*

ESPECE	Effectif Max relevé dans les gîtes de référence 2017	Effectif Max relevé dans les gîtes de référence 2020	Nb de gîtes de référence
MBE	237	483	3
MCA	840	2208	3
MEM	6510	6829	8
MSC	17802	16121	8
MYOMOX	2400	1882	5
RFE	2597	3833	15
RHI	1063	1254	9
<b>Total Résultat</b>	<b>31449</b>	<b>32610</b>	<b>51</b>

Ce tableau rend compte d'une cohérence dans la fraction de population prise en compte pour évaluer l'évolution des effectifs par espèce puisque cette fraction est peu différente d'une session sur l'autre (ordre de 30000 individus). Cependant on note des disparités importantes dans le détail par espèce, notamment pour le Murin de Capaccini (MCA : 840 vs 2200) ou les Grand et Petit Murin (MYOMOX : 2400 vs 1880).

### Analyse à court terme : évolution au sein des gîtes

Une analyse en détail gîte par gîte permet de construire le tableau 6. Pour chacun des 51 gîtes les effectifs maximaux ont été comparés entre les deux sessions pour une espèce donnée. La proportion de gîtes montrant une baisse significative des effectifs entre les deux sessions a été calculée pour chaque espèce.

Tableau 6: Evolution des effectifs entre les deux sessions, détaillée pour chaque gîte de référence par espèce.

CODE_Public	ESPECE	ACTIV	Evolution effectif 2 sessions	Proportion Gites en baisse	Causes possibles
04004gm060	RHI	R	-41 %	--	Dégradation des conditions d'accueil
04005gm061	RHI	R	343 %	--	
04069gm062	RHI	R	-19 %	--	
04144gm006	RHI	R	29 %	--	
04227gm057	RHI	R	34 %	--	
06053gm199	RHI	R	1 %	--	
06056gm185	RHI	R	45 %	--	
06056gm189	RHI	R	-25 %	--	Dégradation des conditions d'accueil
13048gm277	RHI	R	24 %	<b>33 %</b>	
05012gm155	RFE	R	-17 %	--	
05040gm137	RFE	R	39 %	--	
05052gm138	RFE	R	41 %	--	
05176gm149	RFE	R	38 %	--	
05176gm158	RFE	R	285 %	--	
05179gm151	RFE	R	57 %	--	
06023gm182	RFE	R	10 %	--	
06109gm232	RFE	R	101 %	--	Amélioration des techniques de comptage
06118gm236	RFE	R	137 %	--	Amélioration des techniques de comptage
06132gm183	RFE	R	228 %	--	
06136gm230	RFE	H/T	4 %	--	
13004gm272	RFE	R	-37 %	--	Dégradation des conditions d'accueil
13096gm263	RFE	R	26 %	--	
13004gm270	RFE	R	-73 %	--	Dégradation des conditions d'accueil
13100gm260	RFE	R	-66 %	<b>27 %</b>	
84124gm367	MSC	H/T	109 %	--	
06105gm187	MSC	H/T	-42 %	--	
84145gm368	MSC	H/T	-39 %	--	
84073gm366	MSC	H/T	80 %	--	
13100gm260	MSC	H/T	-13 %	--	
04081gm044	MSC	R	895 %	--	Amélioration des techniques de comptage + biais de colonie mixte
04174gm043	MSC	H/T	247 %	--	Amélioration des techniques de comptage
13067gm259	MSC	R	-24 %	<b>50 %</b>	
04174gm043	MYOMOX	R	-73 %	--	
04209gm045	MYOMOX	R	7 %	--	
05036gm130	MYOMOX	R	40 %	--	
13067gm259	MYOMOX	R	-15 %	--	
84091gm360	MYOMOX	R	-29 %	<b>60 %</b>	

05176gm158	MEM	R	390 %	--	
06023gm182	MEM	R	16 %	--	
06109gm232	MEM	R	69 %	--	Amélioration des techniques de comptage
13004gm270	MEM	R	-77 %	--	Dégradation des conditions d'accueil
13004gm272	MEM	R	-37 %	--	Dégradation des conditions d'accueil
13096gm263	MEM	R	14 %	--	
83007gm333	MEM	R	117 %	--	
84122gm362	MEM	R	20 %	<b>25 %</b>	
06082gm235	MBE	R	132 %	--	Amélioration des techniques de comptage
13042gm290	MBE	R	61 %	--	
83061gm321	MBE	R	122 %	<b>0 %</b>	Amélioration des techniques de comptage
04081gm044	MCA	R	374 %	--	Amélioration des techniques de comptage + biais de colonie mixte
04158gm125	MCA	H/T	-41 %	--	
06118gm236	MCA	R	45 %	<b>33 %</b>	Amélioration des techniques de comptage

Le détail par gîte montre de gros accroissements d'effectifs (quasiment 900%) dans certains gîtes, et plus généralement des accroissements de l'ordre de 50 à 300%. Concernant les espèces qui se reproduisent en colonie mixtes (Minoptère de Schreibers, Grand Murin et Petit Murin ; Murin de Capaccini) et souvent en cavité, ces accroissements peuvent être essentiellement attribués à l'effort fourni dans la deuxième session pour détailler les effectifs notés Chiroptera sp. Ainsi, plusieurs centaines d'individus noyés dans des observations non déterminées en 2015-2017 apparaissent subitement dans les effectifs par espèce lors de la deuxième session.

Concernant les rhinolophes et le Murin de Bechstein, les explications de ces accroissements sont moins évidentes, et peuvent être du à des arrivées d'individus qui fuient un gîte dégradé par ailleurs ou au contraire qui sont attirés par ce gîte particulièrement favorable à cette période. Ces accroissements peuvent également être dus à une meilleure efficacité des observateurs : meilleure aptitude à détecter les chauves-souris, mais également meilleur choix dans la date du comptage. Selon les espèces et les conditions météorologiques, les individus peuvent se déplacer en masse sur quelques jours d'intervalles.

Ces accroissements ne peuvent pas être interprétés comme des accroissements de population, mais comme une dynamique de transferts entre gîte. Elle peut traduire une amélioration de la qualité de certains gîtes qui deviennent alors plus attractifs (pour des raisons d'aménagements ciblés ou grâce à un contexte particulièrement favorable au moment du suivi), mais aussi une dégradation possible de gîtes aux alentours qui auraient poussé les animaux à fuir pour se concentrer dans un nombre restreint de gîtes.

Il est plus inquiétant de constater de nombreuses diminutions des effectifs, et en des proportions importantes (parfois 40 à 70%). Un autre indicateur intéressant est la proportion de gîtes montrant des baisses d'effectifs entre les deux sessions. Ainsi, sur l'ensemble des 6 espèces (hormis le Murin de Bechstein ), 25 à 60% des gîtes montrent une baisse des effectifs entre les deux sessions. Si l'on exclue les erreurs des observateurs, peu probables pour des variations de cette ampleur, ces diminutions d'effectifs peuvent être expliquées par une désertion totale ou partielle du gîte due à la dégradation ponctuelle ou pérenne de celui-ci.

Par exemple, on assiste depuis quelques années à un processus rapide de dégradation et/ou rénovation des gîtes à Petit Rhinolophe. Cette est d'ampleur importante et touche le Verdon, le Luberon, les vallées de la Roya, Tinée, Vésubie. Ainsi, deux des gîtes de référence du Petit Rhinolophe sont dérangés ou ont subi des travaux qui ont certainement perturbé les colonies. Sur l'ensemble des gîtes majeurs accueillant cette espèce, ce sont plus de 40 gîtes dont l'intégrité physique et/ou fonctionnelle à moyen terme est menacée.

Concernant les gîtes à Murin à oreilles échancrées et Grand Rhinolophe, le gîte 13004gm272 a été modifié pour pallier l'introduction problématique de pigeons. Cet aménagement est en cours d'amélioration car son efficacité est à renforcer et son acceptation par la colonie (perte de 37% des effectifs des deux espèces) n'est pas acquise. D'autre part, l'un des plus gros gîte de la région s'est effondré en hiver 2020, conduisant à la perte de 77-73% des effectifs de ces deux espèces. Concernant le Grand Rhinolophe, plus de 10 gîtes sont également menacés.

Les diminutions de cette ampleur ne sont pas toujours expliquées à ce jour mais doivent impérativement déclencher une recherche des facteurs de dégradation possible. En effet, la perte de gîte est une cause majeure de mise en danger des populations de chauves-souris, et l'on mesure grâce à ce suivi régional l'ampleur des désertions ainsi que leur rapidité, puisqu'elles sont décelables sur deux cycles de 3 années.

## **Analyse à long terme**

Une analyse argumentée sur les tendances décelables à l'échelle de la région est en cours et sera finalisée en fin d'année 2021.

## Bibliographie

ARTHUR L., LEMAIRE M., 2009 - Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. *Biotope, Mèze (collection Parthénope)* ; Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris ; 544p.

BART, J.; EARNS, S. & MURPHY, M. Double sampling to estimate density and population trends in birds. *The Auk*, 2002, 119, 36-45

BLANCHARD A., COSSON E., SALLES J.M. Stratégie régionale pour le suivi/monitoring des gîtes majeurs chiroptères des sites Natura 2000. Guide technique. *DREAL PACA-GCP*, 2014, 38 p. Disponible sur internet DREAL PACA / N2000.

GILMOUR, L. R. V.MODELLING, MAPPING AND MONITORING BATS. *University of Bristol, University of Bristol*, 2014, 134

KERBIRIOU, C.; JULIEN, J. F.; MONSARRAT, S.; LUSTRAT, P.; HAQUART, A. & ROBERT, A. Information on population trends and biological constraints from bat counts in roost cavities: a 22-year case study of a pipistrelle bats (*Pipistrellus pipistrellus* Schreber) hibernaculum. *Wildlife Research, CSIRO*, 2015, 42, 35-43

O'SHEA, T. J. & BOGAN Michael A. and ELLISON, L. E. Monitoring trends in bat populations of the United States and territories: status of the science and recommendations for the future. *Wildlife Society Bulletin*, 2003, 31, 16-29

PIKSA, K. & NOWAK, J. The bat fauna hibernating in the caves of the Polish Tatra Mountains, and its long-term changes. *Open Life Sciences*, 2013, 8, 448-460

PUECHMAILLE, S. & PETIT, E. Empirical evaluation of non-invasive capture-mark-recapture estimation of population size based on a single sampling session. *Journal of Applied Ecology*, 2007, 44, 843-852

SANE R. et FAURE C. – Plan Régional d'Actions pour les Chiroptères. *DREAL - Groupe Chiroptères de Provence*, 2011, 140 p.

SCHAUB, M.; GIMENEZ, O.; SIERRA, A. & ARLETTAZ, R. Use of integrated modeling to enhance estimates of population dynamics obtained from limited data. *Conservation Biology, Wiley Online Library*, 2007, 21, 945-955

TROMBULAK, S. C.; HIGUERA, P. E. & DESMEULES, M. Population trends of wintering bats in Vermont. *Northeastern Naturalist, BioOne*, 2001, 8, 51-62

VAN DER MEIJ, T.; VAN STRIEN, A.; HAYSOM, K.; DEKKER, J.; RUSS, J.; BIALA, K.; BIHARI, Z.; JANSEN, E.; LANGTON, S.; KURALI, A. & others. Return of the bats ? A prototype indicator of trends in European bat populations in underground hibernacula. *Mammalian Biology-Zeitschrift für Säugetierkunde, Elsevier*, 2015, 80, 170-177

WARREN, R. D. & WITTER, M. S. Monitoring trends in bat populations through roost surveys: methods and data from *Rhinolophus hipposideros* *Biological Conservation, Elsevier, 2002, 105, 255-261*

## ANNEXE I : code utilisés pour les espèces

Num	CODE dans ce rapport	Nom Scientifique	Nom Français	Protection nationale	Directive Habitats
1	RHI	<i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein, 1800)	Petit rhinolophe	PN	DH2 ; DH4
2	RFE	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774)	Grand rhinolophe	PN	DH2 ; DH4
3	REU	<i>Rhinolophus euryale</i> (Blasius, 1853)	Rhinolophe euryale	PN	DH2 ; DH4
4	RME	<i>Rhinolophus mehelyi</i> (Matschie, 1901)	Rhinolophe de Mehely	PN	DH2 ; DH4
5	BBA	<i>Barbastella barbastellus</i> (Schreber, 1774)	Barbastelle d'Europe	PN	DH2 ; DH4
6	MSC	<i>Miniopterus schreibersii</i> (Kuhl, 1817)	Minioptère de Schreibers	PN	DH2 ; DH4
7	MEM	<i>Myotis emarginatus</i> (Geoffroy, 1806)	Murin à oreilles échanquées	PN	DH2 ; DH4
8	MBE	<i>Myotis bechsteinii</i> (Kuhl, 1817)	Murin de Bechstein	PN	DH2 ; DH4
9	MCA	<i>Myotis capaccinii</i> (Bonaparte, 1837)	Murin de Capaccini	PN	DH2 ; DH4
10	MMYO	<i>Myotis myotis</i> (Borkhausen, 1797)	Grand murin	PN	DH2 ; DH4
11	MOX	<i>Myotis blythii</i> (Tomes, 1857)	Petit murin	PN	DH2 ; DH4
12	-	<i>Myotis daubentonii</i> (Kuhl, 1817)	Murin de Daubenton	PN	DH4
13	-	<i>Myotis brandtii</i> (Eversmann, 1845)	Murin de Brandt	PN	DH4
14	-	<i>Myotis mystacinus</i> (Kuhl, 1817)	Murin à moustaches	PN	DH4
15	-	<i>Myotis alcathoe</i> (Helversen & Heller, 2001)	Murin d'Alcathoe	PN	
16	-	<i>Myotis nattereri</i> (Kuhl, 1817)	Murin de Natterer	PN	DH4
17	-	<i>Myotis escaleraei</i>	Murin d'Escalera	PN	
18	-	<i>Myotis punicus</i> (Felten, 1977)	Murin du Maghreb	PN	
19	-	<i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774)	Noctule commune	PN	DH4
20	-	<i>Nyctalus leisleri</i> (Kuhl, 1817)	Noctule de Leisler	PN	DH4
21	-	<i>Nyctalus lasiopterus</i> (Schreber, 1780)	Grande noctule	PN	DH4
22	-	<i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774)	Sérotine commune	PN	DH4
23	-	<i>Vespertilio murinus</i> (Linnaeus, 1758)	Sérotine bicolore	PN	DH4
24	-	<i>Eptesicus nilssonii</i> (Keyserling & Blasius, 1839)	Sérotine de Nilsson	PN	DH4
25	-	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	Pipistrelle commune	PN	DH4
26	-	<i>Pipistrellus pygmaeus</i> (Leach, 1825)	Pipistrelle pygmée	PN	DH4
27	-	<i>Pipistrellus kuhlii</i> (Kuhl, 1817)	Pipistrelle de Kuhl	PN	DH4
28	-	<i>Pipistrellus nathusii</i> (Keyserling & Blasius, 1839)	Pipistrelle de Nathusius	PN	DH4
29	-	<i>Hypsugo savii</i> (Bonaparte, 1837)	Vespère de Savi	PN	DH4
30	-	<i>Plecotus auritus</i> (Linnaeus, 1758)	Oreillard roux	PN	DH4
31	-	<i>Plecotus austriacus</i> (Fischer, 1829)	Oreillard gris	PN	DH4
32	-	<i>Plecotus macrobullaris</i> (Kuzjakin, 1965)	Oreillard montagnard	PN	
33	-	<i>Tadarida teniotis</i> (Rafinesque, 1814)	Molosse de Cestoni	PN	DH4