

7- SUIVI DES CHIROPTERES

7.1- Introduction

Dans le cadre de suivis réalisés autour du stade Océane du Havre, il a également été réalisé un suivi des chauves-souris depuis l'année 2015.

Cette étude constitue la troisième année de suivi sur les chauves-souris réalisé sur le stade Océane du Havre.

Les inventaires de cette troisième année de suivis ont eu lieu par étude acoustique, de l'été 2017 à l'été 2018.

7.2- Données générales

7.2.1- Rappel sur la biologie des chauves-souris

Les chauves-souris sont les seuls mammifères volants connus. En France elles sont toutes insectivores. La France recense 34 espèces, toutes protégées, dont 21 en Normandie (GMN, 2004).

De nombreuses espèces voient leurs populations régressées à l'échelle nationale, notamment la Pipistrelle commune. En cause la fragmentation des milieux, l'intensification agricole, la destruction directe d'individus ou indirect par altération de leur lieu de vie...

Pour être optimale, la protection et la conservation des espèces doit se jouer sur un écosystème complet et ce, sur toute la période biologique des individus qui le constitue.

Chez les Chiroptères, le cycle biologique se décline en 4 périodes distinctes (Figure 52) : la période d'hibernation (non concernées par les inventaires de 2017-2018), les périodes migratoires (printemps et automne) et la période de parturition (mise bas et élevage des jeunes).

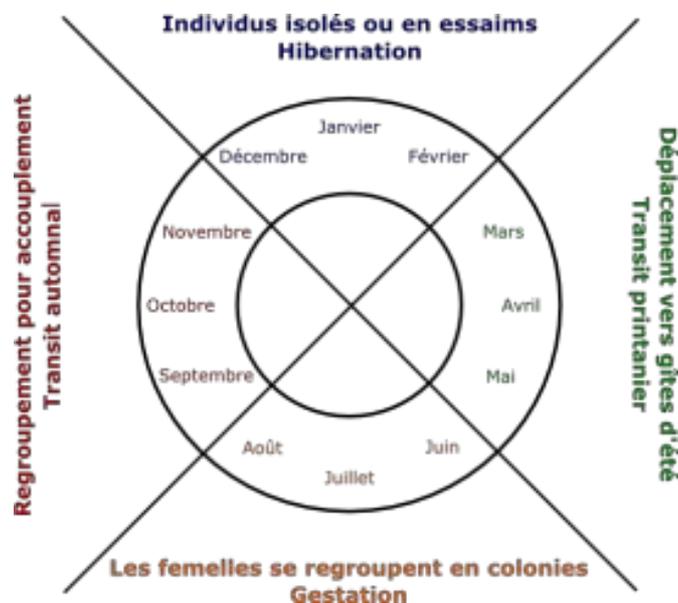


Figure 52 : Cycle biologique simplifié des chiroptères

Les chauves-souris hibernent en cavité souterraine, arboricole ou, pour les plus anthropophiles comme la Pipistrelle commune, dans les infrastructures humaine.

L'accouplement a lieu à la fin de l'été. Les femelles vont conserver les spermatozoïdes tout l'hiver, puis la fécondation aura lieu au printemps, à la sortie de la léthargie hivernale.

Au mois de mai, les femelles vont se rassembler dans des nurseries, le plus souvent des combles pour les espèces anthropophiles, et la mise-bas s'effectuera en juin.

7.2.2- Données bibliographiques

Avec les données issues de l'atlas du GMN (2004) et des inventaires terrains de Fauna Flora (2013 - 2015-2016), voici présenté dans le **Tableau 18** les 12 espèces de Chiroptères connues dans un rayon de 5km autour du Stade.

Tableau 18 : Espèces contactées au cours des inventaires Chiroptères de 2017/2018 statut de rareté, listes rouge de l'ex Haute-Normandie et de France. Données issues du GMN (2004)

Nom commune	Nom latin	Indice de rareté	Liste rouge ex-HN	Liste rouge nationale
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	CC	LC	NT
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhli</i>	AR	LC	LC
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	AR	NT	NT
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	AC	LC	NT
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	R	VU	NT
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	PC	LC	LC
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	AR	DD	LC
Murin de Becshtein	<i>Myotis becshteini</i>	PC	NT	NT
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentoni</i>	C	LC	LC
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	AC	LC	LC
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	AC	LC	LC
Grand murin	<i>Myotis myotis</i>	PC	NT	LC

Légende :

Statut :

CC = Très commun

C = Commune

AC = Assez commun

PC = Peu commun

AR = Assez rare

R = Rare

Listes Rouges Haute-Normandie et France :

CR = En danger critique

EN = En danger

VU = Vulnérable

NT = Quasi-menacé

LC = Préoccupation mineure

DD = Données insuffisantes

NE = Non évalué possible

7.3- Protocole

7.3.1- Stratégie d'inventaire

Les suivis ont été effectués selon une approche acoustique avec une recherche des couloirs de vols, des terrains de chasse et une estimation de l'activité chiroptérologique dans les 3h30 qui suivent le coucher du soleil. Ce sont les différences de rythme dans les émissions ultrasonores qui permettent notamment de caractériser un comportement de transit ou de tentative de capture (corrélé à un comportement de chasse). Les comportements de transit peuvent parfois faire l'objet de tentatives de capture sans pour autant que l'animal ne s'arrête pour exploiter le terrain. Ce comportement peut être qualifié de transit avec capture opportuniste.

7.3.2- Détection des ultrasons

Les Chiroptères chassent et s'orientent dans l'espace grâce à un système d'émission/réception des ultrasons appelé écholocation. Les ultrasons émis par les Chiroptères sont inaudibles pour l'oreille humaine. Cette approche nécessite donc l'utilisation de matériel spécifique que sont les détecteurs/enregistreurs à ultrasons. Le modèle de détecteur à ultrasons que nous utilisons est le D240X, mis au point par Pettersson®. Cet appareil a la particularité de posséder une mémoire tampon ainsi que deux modes d'écoutes acoustique : le mode hétérodyne (HET) et le mode expansion de temps (TIME EXP).

- L'hétérodyne est un principe physique où la différence fréquentielle entre le signal reçu par le détecteur et celui émit à l'intérieur du boîtier correspond à ce que va entendre l'observateur. Il permet une identification des chiroptères directement sur le terrain dans la plupart des cas.
- L'expansion de temps est une méthode consistant à ramener les ultrasons dans la gamme de l'audible en abaissant la fréquence de chaque signal par le même facteur. Une fois les séquences enregistrées sur un enregistreur numérique, ce mode permet une analyse des signaux qui n'ont pas pu être identifiés sur le terrain.

Par analyse acoustique, en direct ou ultérieurement, cet appareil nous permet de qualifier l'espèce le comportement et de quantifier l'activité des Chiroptères fréquentant le site.

7.3.3- Choix des points d'écoute

Huit points d'écoute d'une durée de 10 min chacun ont été répartis uniformément sur le site d'étude et disposés de sorte à ce qu'un maximum de milieux soient échantillonnés, comme l'illustre la **Figure 53**.

Localisation des points d'écoute Chiroptères

Assistance technique pour l'élaboration des suivis environnementaux aux abords du Stade Océane et Soquence



- Site d'étude
- Point d'écoute inventaire Chiroptères



Sources : ALISE Environnement, BRGM
Réalisation : ALISE Environnement, 2018

Figure 53 : Localisation des points d'écoute dans le cadre du suivi des Chiroptères

Les points 1 et 2 sont caractérisés par la présence d'une noue.

Trois passages ont été réalisés entre l'été 2017 et l'été 2018.

Tableau 19 : Calendrier des inventaires pour le suivi des Chiroptères

Date prospection	Période biologique prospectée	Observateur(s)	Heure début	Heure fin	Conditions météorologiques				
					Température	Vent	Direction	Nébulosité	Lune
24/07/2017	Parturition	Nicolas NOEL	22:24	00:12	début : 18°C fin : 16°C	début : 5 Km/h fin : 5 Km/h	-	début : 6/8 fin : 6/8	Premier croissant
23/08/2017	Transit automnal	Anaïs MADELAINE Claire DUMONT	21:30	23:30	début : 19°C fin : 18°C	début : 10 Km/h fin : 5 Km/h	OUEST	début : 7/8 fin : 0/8	Premier croissant
07/06/2018	Parturition	Nicolas NOEL	22:37	00:27	début : 22°C fin : 19°C	début : 10 Km/h fin : 5 Km/h	SUD	début : 6/8 fin : 6/8	Dernier croissant

7.3.4- Mesure de la richesse spécifique

La richesse spécifique correspond à la richesse d'espèce. La technique d'inventaire utilisée est l'écoute active.

Cette technique consiste, pour un observateur, à se rendre à un point précis préalablement choisi. Les écoutes ont lieu de +30min après le coucher du soleil à +3h30. L'échantillonnage cible un maximum de milieu présent sur le secteur d'étude. A chaque point est attribué un numéro qui sera le même tout au long de l'étude et qui servira de repère. La durée d'échantillonnage, quant à elle, est fixée en fonction de la richesse taxonomique potentielle du site d'étude (Barataud, 2012). Au vu du potentielle d'accueil du site, des points de 10 min ont été effectués pour apprécier la diversité chiroptérologique du site.

Il est possible de compléter les inventaires d'écoute active par une technique opportuniste qui consiste en la réalisation de transect. L'observateur, muni d'un détecteur s'il est à pied ou d'un enregistreur avec gps s'il est véhiculé, échantillonne le milieu d'un point A à un point B. Ces données opportunistes ne peuvent pas être utilisées pour mesurer une intensité d'activité.

7.3.5- Mesure de l'activité chiroptérologique

L'activité chiroptérologique se comptabilise en nombre de contacts de 5 secondes. Si un individu est présent entre 1 et 5 s, le nombre de contacts sera de 1. Si un individu est présent pendant 6 à 10 s, le nombre de contacts sera alors de deux. Dans le cas où deux individus sont présents simultanément pendant une durée de 5 s, le nombre de contacts sera de deux.

Il est important de rappeler que l'utilisation des détecteurs d'ultrasons offre des résultats qui sont à relativiser en fonction des distances de détectabilité et des milieux dans lesquels évoluent les différentes espèces concernées. Par exemple, les probabilités de détection d'une Noctule commune dont les émissions ultrasonores portent à plus de 100 m en milieu ouvert sont bien plus fortes que celles d'un Petit Rhinolophe dont les émissions ultrasonores sont audibles à 5 m maximum. Afin de standardiser nos données, un coefficient de détectabilité en relation avec l'espèce et le milieu de détection, élaboré par Barataud (2015), a été appliqué aux contacts d'écoutes actives. Le tableau des correspondances est présenté ci-dessous :

Tableau 20 : Tableau de correspondance des espèces et de leur coefficient de détectabilité en milieu ouvert ou semi-ouvert et sous-bois (Barataud, 2015)

Milieu ouvert ou semi-ouvert			
Intensité d'émission	Espèces	Distance de détection (m)	Coefficient de détectabilité
Très faible à faible	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5
	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	10	2,5
	<i>Myotis emarginatus</i>	10	2,5
	<i>Myotis alcathoe</i>	10	2,5
	<i>Myotis mystacinus</i>	10	2,5
	<i>Myotis brandtii</i>	10	2,5
	<i>Myotis daubentoni</i>	15	1,67
	<i>Myotis nattereri</i>	15	1,67
	<i>Myotis bechsteinii</i>	15	1,67
	<i>Barbastella barbastellus</i>	15	1,67
Moyenne	<i>Myotis oxygnathus</i>	20	1,25
	<i>Myotis myotis</i>	20	1,25
	<i>Plecotus spp</i>	20	1,25
	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	25	1
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	25	1
	<i>Pipistrellus kuhli</i>	25	1
	<i>Pipistrellus nathusii</i>	25	1
	<i>Miniopterus schreibersii</i>	30	0,83
Forte	<i>Hypsugo savii</i>	40	0,63
	<i>Eptesicus serotinus</i>	40	0,63
Très forte	<i>Eptesicus nilsonii</i>	50	0,5
	<i>Eptesicus isabellinus</i>	50	0,5
	<i>Vespertilio murinus</i>	50	0,5
	<i>Nyctalus leisleri</i>	80	0,31
	<i>Nyctalus noctula</i>	100	0,25
	<i>Tadarida teniotis</i>	150	0,17
	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	150	0,17

L'activité chiroptérologique est notée après chaque nocturne, puis les résultats sont présentés en Nombre de Contacts/heure après standardisation.

Aussi, la distance de détection de certaines espèces ajoute une difficulté supplémentaire et un risque de sous-évaluer la richesse spécifique d'un milieu.

7.3.6- Analyse des Résultats

Les résultats présentés en première partie sont un résumé des espèces contactées au cours des derniers inventaires (2017-2018) et un rappel de celles contactées au cours des inventaires précédents (2015-2016)

La seconde partie présente les résultats de l'activité chiroptérologique recensée en 2017-2018, avec en premier paragraphe détaillant l'activité par point d'écoute (PE) puis par période biologique.

7.3.7- Limites de la méthode

Au cours de l'inventaire des Chiroptères en écoute active, il est possible dans la plupart des cas d'identifier les individus contactés. Cependant, il reste une part d'individu pour lesquels l'identification à l'espèce est difficile voire impossible. Bien que ces individus puissent être

enregistrés, les émissions ultrasonores sont parfois en recouvrement d'une espèce à une autre, ou la séquence enregistrée peut être de qualité insuffisante (ces mêmes difficultés peuvent être rencontrées sur les séquences acoustiques récoltées par les enregistreurs à ultrasons).

Pour ces raisons, les individus non déterminés à l'espèce apparaîtront dans les résultats sous la dénomination du groupe d'espèce auxquels ils auront pu être rattachés :

Groupe d'espèce	Espèce	Groupe d'espèce	Espèce
Pip35	Pipistrelle de Kuhl Pipistrelle de Nathusius	Oreillard sp.	Oreillard roux Oreillard gris
Sérotule	Sérotine commune Noctule commune Noctule de Leisler Sérotine bicolore	Murin sp.	Grand Murin Murin à moustaches Murin à oreilles échancrées Murin d'Alcathoe Murin de Bechstein Murin de Daubenton Murin de Natterer

7.4- Résultats

7.4.1- Les espèces observées

Au cours des trois soirées de suivis de 2017-2018, une seule espèce de chauve-souris a été contactée : la Pipistrelle commune.

En 2015-2016, deux espèces sûres avaient été contactées : la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle commune et potentiellement une troisième : la Pipistrelle de Nathusius.

Nom vernaculaire	Nom latin	2015 2016	2017 2018	Indice de rareté	Liste rouge ex-HN	Liste rouge France
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	x	x	CC	LC	NT
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	x		AR	LC	LC
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	x		AR	NT	NT

7.4.2- Activité chiroptérologique 2017-2018

L'activité chiroptérologique moyenne enregistrée au cours du suivi 2017-2018 est de 1008 contacts/heure. Le Tableau 21 rend compte du détail de l'activité chiroptérologique moyenne sur chaque point, au cours des inventaires de 2017-2018.

Bien que les protocoles diffèrent entre 2015-2016 et 2017-2018, l'activité chiroptérologique moyen était, à titre informatif, de 27 contacts/heures en 2016 et de 40 contacts/heures en 2015.

Tableau 21 : Activité chiroptérologique, par point d'écoute active, au cours des inventaires chiroptérologiques de 2017-2018

Espèce	Nombre de contacts par heure								Activité totale
	PE 1	PE 2	PE 3	PE 4	PE 5	PE 6	PE 7	PE 8	
Pipistrellus commune	480	348	14	2	10	4	12	138	1008

La Pipistrelle commune a été contactée à chaque point d'écoute. Son intensité d'activité varie fortement en fonction du milieu qui a été échantillonné. Ainsi, l'activité peut être considérée comme faible à proximité immédiate du Stade, dans les zones les plus éclairées, et modérée au niveau des bassins de récupération des eaux.

Les bassins au niveau des points 1 et 2 avaient un niveau d'eau plus élevé qu'au niveau de la noue au point 8. Cette remarque permet de comprendre la différence d'activité en fonction de la hauteur d'eau. Par ailleurs, la noue au niveau du point 4 était à sec et ce point n'a enregistré aucune activité de chasse.

La nature de l'activité aux points 1, 2 et 8 est une activité de chasse, tandis que l'activité aux points 3, 4, 5, 6 et 7 est essentiellement une activité de transit.

La Figure 54 illustre l'activité chiroptérologique moyenne, en nombre de contacts par heure, recensée au cours des inventaires de suivi 2017-2018.

Si l'on détaille l'activité chiroptérologique moyenne par période biologique (parturition et transit automnal), on obtient les résultats figurant dans le Tableau 22.

Tableau 22 : Activité chiroptérologique moyenne, par période biologique, au cours des inventaires chiroptérologiques de 2017-2018

Nom vernaculaire	Parturition		Transit automnal	Moyenne
	Juin	Juillet	Août	
Pipistrelle commune	1230	138	1656	1008

La forte différence de contacts entre le mois de Juillet et les mois d'Août et Juin s'explique difficilement. Les conditions météorologiques et la fréquentation du site étaient similaires entre les trois sorties. Les noues avaient un niveau d'eau similaire aux autres sorties.

Les Chiroptères exploitent plusieurs terrains de chasse au cours d'une nuit. Il est possible que certains individus n'étaient pas encore arrivés sur ce terrain de chasse.

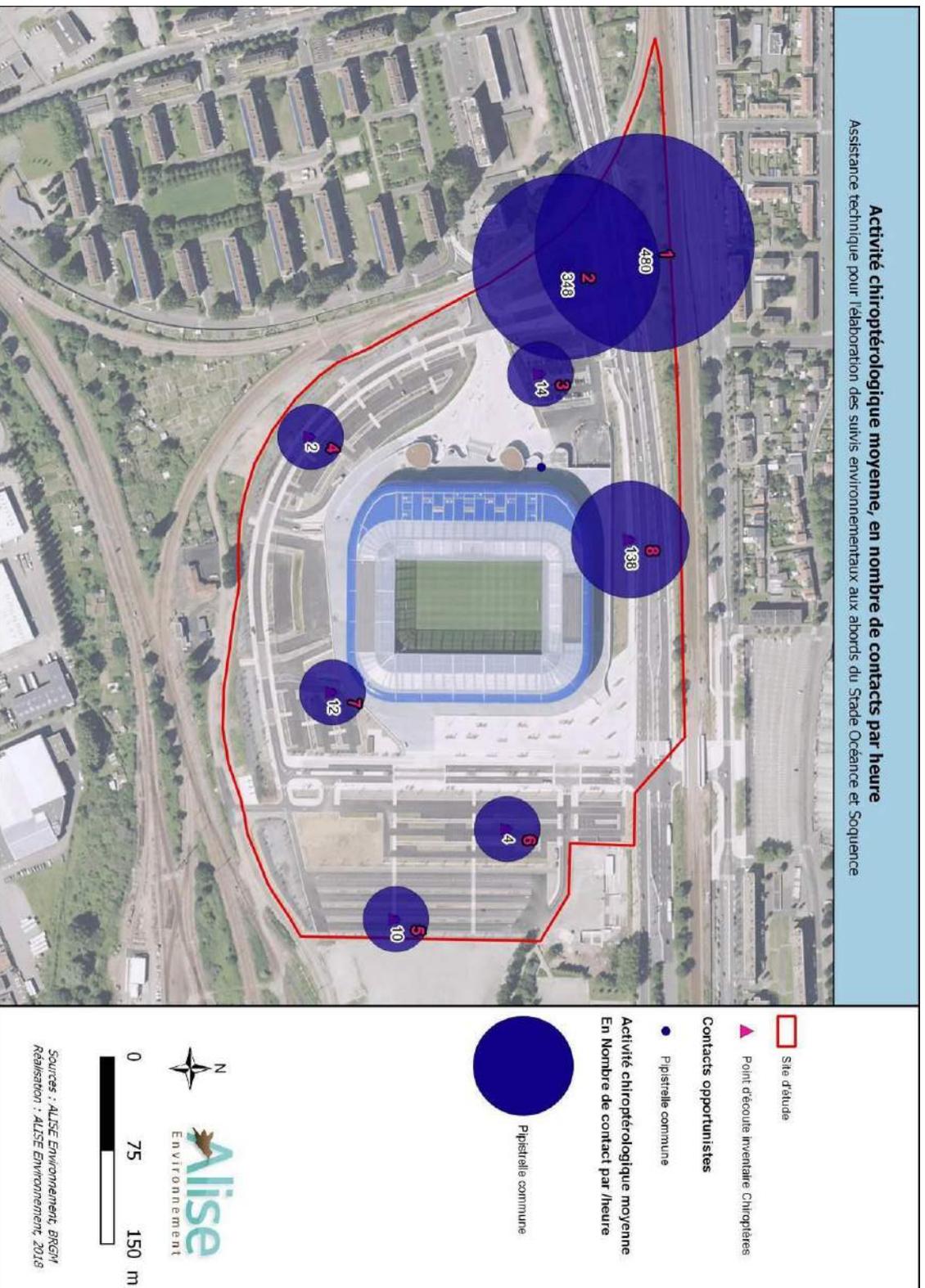


Figure 54 : Activité chiroptérologique moyenne, en nombre de contacts par heure

7.5- Préconisations de gestion – Rappel des préconisations de 2016, observations et préconisations de 2017-2018

2016	2018
<p>ÉCLAIRAGE</p> <p>Les parkings sont éclairés toute la nuit. Cet éclairage permanent constitue une barrière pour de nombreuses espèces. Lors de nos inventaires, aucune chauve-souris n'a été observée en vol au-dessus des parkings malgré la présence de moustiques.</p> <p>Une solution consisterait à ne pas éclairer l'ensemble des parkings (ou au moins ceux localisés à l'est du stade) toute la nuit. Cela permettrait, d'une part, d'augmenter les surfaces favorables à la chasse, et d'autre part, de favoriser les corridors nocturnes.</p>	<p>Les recommandations restent les mêmes que celles présentées dans le précédent rapport.</p>
<p>POSE DE GÎTES ARTIFICIELS</p> <p>Actuellement la zone d'étude n'offre pas de gîtes pour les chauves-souris (absence de vieux arbres, d'arbres creux, de bâtiments fissures...). Une solution consisterait à poser des gîtes à chauves-souris.</p> <p>Ces gîtes peuvent être utilisés comme gîte de parturition, gîte de reproduction ou gîte temporaire.</p> <p>La pose pourrait être effectuée sur des poteaux d'éclairage localisés au sud du site. Certains de ces poteaux présentent en effet une zone d'ombre favorable. Trois ou quatre gîtes pourraient être installés dans ce secteur.</p> <p>Selon le type de gîte il faut compter entre 50 et 100 euros par gîte auxquels il faut ajouter le coût de pose.</p> <p>Les gîtes d'hibernation ne sont pas envisageables sur la zone d'étude en raison du dérangement régulier et de la lumière permanente sur le site.</p>	<p>Les recommandations sont les mêmes que celles présentées dans le précédent rapport.</p> <p>La pose de gîte peut également rentrer dans un volet pédagogique expliquant la fonction de cet outil et l'implication de la CODAH pour la préservation et le maintien de sa biodiversité.</p>
<p>L'EAU</p> <p>En 2015 et 2016, lors des trois passages, toutes les fosses étaient à secs. Il serait intéressant de maintenir au moins une zone en eau toute l'année afin d'augmenter la ressource en insectes et d'augmenter l'attractivité du site pour que les chauves-souris puissent s'abreuver et chasser.</p>	<p>Seule la noue au niveau du point 8 était partiellement en eaux au moment des inventaires.</p> <p>Les bassins de récupération des eaux avaient une hauteur d'eau suffisante pour permettre des actions de chasse par les Chiroptères. Une hauteur d'eau suffisante, qui correspond à une activité de chasse modérée quel que soit l'espèce, couplée à une végétation d'espèces locales permettraient d'augmenter le nombre et la diversité des terrains de chasse pour les Chiroptères.</p>

<p>SUIVIS</p> <p>Le suivi tel qu'il a été mené au cours de ces deux années confirme une attractivité du stade somme toute réduite.</p> <p>Le maintien d'un tel suivi serait intéressant pour affiner les questions de l'influence du vent. Il permettra, sur le long terme, d'évaluer l'évolution de l'activité des chauves-souris en fonction de l'évolution de la végétation et des mesures de gestion mises en œuvre.</p> <p>Réaliser la pose d'un enregistreur automatique sur des périodes assez longues (période de 1 semaine chaque mois entre mai et septembre) permettrait d'affiner la richesse spécifique du site et de mieux comprendre l'influence de certains paramètres comme le vent et la température et d'avoir une vision temporelle de l'utilisation du site. Par contre les risques de vol ou de dégradation sont élevés.</p> <p>La pose, puis le suivi de gîtes constitueront également un bon indicateur. Ces gîtes doivent être contrôlés une fois par an au minimum. La présence de chauves-souris est détectée soit par l'observation directe d'individus, soit par la présence de crottes.</p>	<p>Le suivi de l'activité chiroptérologique devrait être standardisé afin de pouvoir comparer les données d'une année sur l'autre.</p> <p>La mise en place des préconisations énoncées en 2015-2016 et la revégétalisation du site pourraient faire l'objet d'un suivi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • suivi de l'activité au-dessus des noues ; • occupation de gîtes artificiels ; • exploitation des parkings avec et sans événement (parking éclairé VS parking non éclairé)
--	--

7.6- Conclusion

La différence des protocoles utilisés entre 2015-2016 et 2017-2018 ne permet pas de comparaison possible quant à l'exploitation des résultats.

Il en ressort tout de même que la Pipistrelle commune représente la plus forte activité quel que soit les années d'inventaires.

Le Stade Océane et sa périphérie représente un élément anthropique peu exploité par les chauves-souris.

Les éclairages publics sont généralement utilisés comme terrain de chasse par les espèces de chauves-souris les moins lucifuges. Les nombreux éclairages du site créés une barrière que peu d'espèces et même d'individus sont capable de traverser.

En revanche, la présence d'eau permanente des bassins de récupération des eaux a permis de créer un environnement de chasse favorable aux Chiroptères. Cette idée est à reprendre et à adapter au niveau des noues pour créer de nouvelles zones de chasse favorable.

Quelques mesures telles que l'arrêt des éclairages les soirs ou lorsqu'aucun événement n'a lieu, la reconstitution d'un environnement végétal, avec la plantation de double haie de feuillus sans interruption, pour atténuer l'effet barrière induit par la pollution lumineuse, et la plantation d'espèces prairiales mellifères dans les zones herbeuses pour enrichir la biodiversité, permettraient de potentiellement diminuer les impacts du stade sur la qualité de vie des Chiroptères.